


# **Panduan Pengelolaan Lahan Gambut**

## **untuk pertanian berkelanjutan**

A photograph of a peatland agricultural field. In the foreground, there are rows of young green plants, possibly a type of rice or similar crop, growing in dark soil. In the background, two people wearing hats and work clothes are standing near a small tree or bush. The overall scene is outdoors, likely in a rural agricultural setting.

**Sri Najiyati  
Lili Muslihat  
I Nyoman N. Suryadiputra**

# **PANDUAN**

## **Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan**

Buku ini dapat diperoleh di:

**Wetlands International - Indonesia Programme**

Jl. A. Yani 53 - Bogor 16161, INDONESIA

Tel : +62-251-312189; Fax +62-251-325755

E-mail : [admin@wetlands.or.id](mailto:admin@wetlands.or.id)

Website : [www.wetlands.or.id](http://www.wetlands.or.id)  
[www.indo-peat.net](http://www.indo-peat.net)

Pendanaan didukung oleh:



Canadian  
International  
Development  
Agency

Agence  
canadienne de  
développement  
international

# **PANDUAN**

## **Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan**

**Sri Najiyati  
Lili Muslihat  
I N. N. Suryadiputra**



# **Panduan**

## **Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan**

© Wetlands International – Indonesia Programme

Penulis : Sri Najiyati  
Lili Muslihat  
I Nyoman N. Suryadiputra  
Desain Sampul : Triana  
Desain/Tata Letak: Vidya Fitriani  
Foto Sampul : Alue Dohong  
Foto Isi : Alue Dohong, Danarti, Faizal Parish, Gusti Anshari,  
I N. N. Suryadiputra, Indra Arinal, Isdiyanto Ar-Riza, Iwan  
Trichahyo Wibisono, Jill Heyde, Lili Muslihat, Sri Najiyati,  
Vidya Fitriani, Yus Rusila Noor  
Ilustrasi : Lili Muslihat, Sri Najiyati, Wahyu C. Adinugraha  
Editor : Isdiyanto Ar-Riza

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)  
Najiyati, S., Lili Muslihat dan I Nyoman N. Suryadiputra  
Panduan pengelolaan lahan gambut untuk pertanian berkelanjutan  
Bogor: Wetlands International - IP, 2005  
xi + 231 hlm; 15 x 23 cm  
ISBN: 979-97373-2-9

### ***Saran kutipan:***

Najiyati, S., Lili Muslihat dan I Nyoman N. Suryadiputra. 2005. Panduan pengelolaan lahan gambut untuk pertanian berkelanjutan. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.

# KATA PENGANTAR

Penulisan buku Panduan Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan ini didorong oleh keprihatinan mendalam terhadap semakin meluasnya kerusakan lahan gambut yang diakibatkan ulah manusia. Di sisi lain keprihatinan juga muncul, ketika menyadari bahwa di lahan gambut hidup masyarakat yang memiliki hak untuk mencari penghidupan walaupun mereka juga telah memberikan kontribusi bagi kerusakan lahan gambut. Sebagian besar dari mereka adalah petani.

Mencoba untuk berpikir jernih sambil memahami betapa kompleksnya sifat lahan gambut, penulis berkesimpulan bahwa pasti ada solusi agar masyarakat tetap dapat memperoleh penghidupan yang layak di lahan gambut, sementara gambut tetap dalam fungsinya menjaga keseimbangan alam. Berbagai hasil penelitian, pengalaman pribadi penulis, dan penggalian pengalaman petani; menunjukkan bahwa harapan itu bukanlah angan-angan belaka.

Buku ini memberikan gambaran tentang prospek pertanian di lahan gambut dan cara mengembangkan pertanian secara bijak untuk memperoleh hasil yang optimal dan berkelanjutan. Selain itu, buku ini juga disertai dengan pengenalan terhadap tipe rawa dan perilaku lahan gambut dan dilengkapi dengan uraian tentang jenis-jenis tanaman yang secara ekonomi dapat dibudidayakan atau dimanfaatkan. Budidaya secara terpadu antara tanaman tahunan, semusim, ternak, dan ikan juga disajikan dalam buku ini. Uraian perihal lahan rawa, sengaja diulas secara menyeluruh dengan maksud agar petani memiliki gambaran tentang adanya alternatif lahan garapan yang lebih baik jika di kawasannya, lahan gambut yang layak usaha memang tidak tersedia. Keseluruhan materi tersebut disajikan secara sistematis dan dikemas dalam 11 bab. Informasi dalam buku ini merupakan hasil penyarian dari berbagai tulisan dan penelitian dari para pakar dan peneliti; pengalaman beberapa petani; serta hasil praktek, pengamatan, dan pengalaman penulis di lapang.

Penyusunan dan penerbitan buku panduan ini dibiayai oleh Dana Pembangunan dan Perubahan Iklim Kanada-CIDA (*Canadian International Development Agency*) melalui Proyek CCFPI (*Climate Change, Forests and Peatland in Indonesia*) yang penyelenggaraannya dilaksanakan oleh Wetlands International-Indonesia Programme bekerjasama dengan Wildlife Habitat Canada.

Terimakasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan masukan dan bantuan hingga selesainya penyusunan buku ini. Akhirnya kami berharap semoga buku ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi kelestarian lingkungan dan sekaligus meningkatkan kesejahteraan petani di lahan gambut.

Bogor, Maret 2005

Penulis

# DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	iii
Daftar Tabel .....	vii
<b>BAB 1. PROSPEK PERTANIAN DI LAHAN GAMBUT .....</b>	<b>1</b>
1.1 Antara Potensi dan Ancaman Kerusakan .....	1
1.2 Antara Sukses dan Kegagalan .....	6
1.3 Bertani Secara Bijak .....	9
<b>BAB 2. SEPINTAS TENTANG LAHAN RAWA .....</b>	<b>11</b>
2.1 Tipologi Rawa Berdasarkan Kekuatan Pasang dan Arus Sungai .....	12
<i>Lahan Rawa Pasang Surut</i> .....	13
<i>Rawa Lebak (Lahan Rawa non Pasang Surut)</i> .....	17
2.2 Tipologi Rawa Berdasarkan Jenis dan Kondisi Tanah .....	18
<i>Tipologi Rawa Berdasarkan Jenis Tanah</i> .....	18
<i>Tipologi Rawa Berdasarkan Kondisi Tanah</i> .....	21
<i>Sepintas Tentang Pirit</i> .....	25
<b>BAB 3. MENGENAL LAHAN GAMBUT .....</b>	<b>31</b>
3.1 Fisiografi Lahan Gambut .....	31
3.2 Proses Pembentukan .....	33
3.3 Sifat-sifat Tanah Gambut .....	34
<i>Sifat Fisik</i> .....	34
<i>Sifat Kimia</i> .....	39
3.4 Menanggulangi Perilaku Gambut .....	44
<b>BAB 4. PEMANFAATAN DAN PENATAAN LAHAN .....</b>	<b>47</b>
4.1 Pemanfaatan Lahan Rawa Gambut .....	47
4.2 Cara Penataan Lahan .....	49
<i>Pencetakan Sawah</i> .....	49
<i>Pembuatan Surjan</i> .....	50
<i>Penataan Lahan Tegalan</i> .....	55
<i>Pembuatan Caren</i> .....	56



4.3	Mengenal Sistem Pertanian .....	57
	<i>Monokultur</i> .....	57
	<i>Tumpang Sari</i> .....	57
	<i>Tumpang Gilir</i> .....	59
	<i>Sistem Lorong atau Wanatani</i> .....	59
	<i>Sistem Terpadu</i> .....	60
4.4	Memilih Penataan Lahan dan Komoditas .....	61
	<i>Lahan Rawa Lebak</i> .....	61
	<i>Lahan Pasang Surut</i> .....	63
<b>BAB 5.</b>	<b>PENGELOLAAN AIR</b> .....	<b>67</b>
5.1	Tujuan dan Kendala Pengelolaan Air .....	67
5.2	Kualitas Air .....	68
5.3	Sumber Air .....	71
5.4	Tata Air Makro .....	71
	<i>Bangunan dalam Tata Air Makro</i> .....	72
	<i>Berbagai Model Alternatif Tata Air Makro</i> .....	74
5.5	Tata Air Mikro .....	81
	<i>Tata Air pada Saluran Tersier dan Kuarter</i> .....	82
	<i>Tata Air dalam Lahan Pertanian</i> .....	82
	<i>Kedalaman Air di Areal Pertanian</i> .....	84
<b>BAB 6.</b>	<b>PENGGUNAAN AMELIORAN DAN PUPUK</b> .....	<b>87</b>
6.1	Amelioran .....	87
	<i>Kapur</i> .....	88
	<i>Pupuk Kandang</i> .....	90
	<i>Kompos dan Bokasi</i> .....	91
	<i>Lumpur</i> .....	96
	<i>Tanah Mineral</i> .....	97
	<i>Abu Pembakaran</i> .....	98
	<i>Abu Vulkan</i> .....	101
6.2	Pupuk .....	101
<b>BAB 7.</b>	<b>JENIS TANAMAN DI LAHAN GAMBUT</b> .....	<b>107</b>
7.1	Tanaman Pangan .....	107
7.2	Tanaman Perkebunan .....	109
7.3	Tanaman Sayuran .....	111
7.4	Tanaman Buah-buahan .....	114
7.5	Tanaman Rempah dan Minyak Atsiri .....	116

7.6	Tanaman Serat .....	119
7.7	Tanaman Lainnya .....	119
<b>BAB 8.</b>	<b>BUDIDAYA PADI .....</b>	<b>125</b>
8.1	Pemilihan Varietas .....	125
8.2	Persiapan Lahan .....	127
8.3	Penanaman .....	127
	<i>Waktu Tanam dan Sistem Penanaman</i> .....	127
	<i>Cara Penanaman</i> .....	129
8.4	Pemeliharaan .....	133
	<i>Penggunaan Bahan Amelioran dan Pemupukan</i> .....	134
	<i>Pengaturan Air</i> .....	135
	<i>Pengendalian Hama dan Penyakit</i> .....	136
8.5	Panen dan Pasca Panen .....	138
<b>BAB 9.</b>	<b>BUDIDAYA PALAWIJA, SAYURAN DAN BUAH SEMUSIM .....</b>	<b>141</b>
9.1	Budidaya Palawija .....	141
	<i>Jenis Tanaman dan Varietas</i> .....	141
	<i>Penyiapan Benih dan Bibit</i> .....	142
	<i>Penyiapan Lahan</i> .....	143
	<i>Penanaman</i> .....	145
	<i>Pemeliharaan</i> .....	147
9.2	Budidaya Sayuran dan Buah Semusim .....	152
	<i>Jenis dan Varietas</i> .....	152
	<i>Penyiapan Benih dan Bibit</i> .....	153
	<i>Penyiapan Lahan</i> .....	155
	<i>Penanaman</i> .....	156
	<i>Pemeliharaan</i> .....	157
	<i>Panen</i> .....	162
<b>BAB 10.</b>	<b>BUDIDAYA TANAMAN TAHUNAN .....</b>	<b>165</b>
10.1	Pemilihan Jenis Varietas Tanaman .....	166
10.2	Penyiapan Bibit .....	167
	<i>Sumber Bibit</i> .....	168
	<i>Varietas</i> .....	168
	<i>Pembibitan</i> .....	168
10.3	Penyiapan Lahan .....	175
	<i>Pembukaan Lahan</i> .....	175
	<i>Pembangunan Saluran Irigasi dan Drainase</i> .....	176

<i>Penanaman Tanaman Penutup Tanah dan Pelindung</i> .....	177
10.4 Penanaman .....	178
<i>Penataan Lahan dan Sistem Pertanaman</i> .....	178
<i>Pengaturan Jarak Tanam</i> .....	178
<i>Cara Tanam</i> .....	180
10.5 Pemeliharaan .....	181
<i>Pemupukan</i> .....	181
<i>Pengaturan Air</i> .....	183
<i>Pengendalian Hama dan Penyakit</i> .....	183
10.6 Panen dan Pasca Panen .....	184
<i>Tanaman Buah-buahan</i> .....	185
<i>Tanaman Perkebunan</i> .....	186
<i>Tanaman Kehutanan</i> .....	188
<b>BAB 11. BUDIDAYA IKAN DAN TERNAK</b> .....	191
11.1 Budidaya Ikan .....	191
<i>Budidaya Ikan di Kolam</i> .....	192
<i>Mina Padi Sistem Caren</i> .....	193
<i>Budidaya Ikan dalam Keramba</i> .....	195
<i>Budidaya Ikan dalam Kolam Beje</i> .....	198
<i>Budidaya Ikan dalam Parit-parit yang Disekat</i> .....	200
11.2 Budidaya Ternak Unggas .....	205
<i>Ayam Buras</i> .....	205
<i>Itik</i> .....	210
11.3 Budidaya Ternak Ruminasia .....	216
<i>Sapi</i> .....	217
<i>Kerbau</i> .....	223
<i>Kambing</i> .....	224
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	231

# Daftar Tabel

Tabel 1. Perkiraan luas dan penyebaran lahan gambut di Indonesia menurut beberapa sumber .....	2
Tabel 2. Tipe luapan lahan rawa .....	16
Tabel 3. Penggunaan vegetasi sebagai indikator ekosistem lahan rawa .....	18
Tabel 4. Tipologi lahan rawa berdasarkan kondisi tanah menurut versi lama dan versi baru .....	22
Tabel 5. Penyebaran tanah gambut di setiap propinsi di Indonesia .....	32
Tabel 6. Kandungan hara pada tiga tipologi gambut .....	40
Tabel 7. Contoh hasil analisa sifat kimia dan fisik tanah gambut .....	41
Tabel 8. Faktor pembatas kesuburan di lahan gambut .....	43
Tabel 9. Penataan lahan lebak dan lebak peralihan .....	62
Tabel 10. Penataan lahan pasang surut berdasarkan keadaan gambut dan tipe genangan air (sumber: Widjaya-Adhi, 1995, dimodifikasi) .....	65
Tabel 11. Kualitas air di perairan lahan gambut bekas terbakar di sekitar Taman Nasional Berbak, Jambi .....	70
Tabel 12. Kisaran optimum kedalaman muka air tanah dan toleransi terhadap genangan berbagai jenis tanaman (Jawatan Pengairan dan Saliran, Sarawak, 2001) .....	84
Tabel 13. Kandungan unsur-unsur hara pada berbagai pupuk organik (Badan Pengendali Bimas, Departemen Pertanian, 1977) .....	92
Tabel 14. Hasil analisis tanah lumpur di Pantai Kijing, Kalimantan Barat .....	96
Tabel 15. Sifat kimia contoh abu kayu gergajian di UPT Tumbang Tahai, Kalimantan Tengah (Laboratorium Universitas Palangkaraya, 1994, dalam Danarti 1997) .....	99

Tabel 16. Fungsi dan gejala kekurangan beberapa unsur hara makro pada tanaman .....	102
Tabel 17. Fungsi dan gejala kekurangan beberapa unsur hara mikro pada tanaman .....	103
Tabel 18. Jenis dan pemanfaatan tanaman pangan di lahan gambut .....	108
Tabel 19. Jenis dan pemanfaatan tanaman perkebunan di lahan gambut .....	110
Tabel 20. Jenis dan pemanfaatan tanaman sayuran di lahan gambut ....	111
Tabel 21. Jenis dan pemanfaatan tanaman buah di lahan gambut .....	114
Tabel 22. Jenis dan pemanfaatan tanaman rempah dan minyak atsiri di lahan gambut .....	117
Tabel 23. Jenis dan pemanfaatan tanaman serat di lahan gambut .....	120
Tabel 24. Jenis dan pemanfaatan tanaman lainnya di lahan gambut .....	121
Tabel 25. Deskripsi beberapa varietas unggul padi lahan rawa .....	126
Tabel 26. Beberapa contoh varietas tanaman palawija lahan rawa .....	142
Tabel 27. Contoh sistem monokultur, tumpangsari, dan tumpang gilir .....	146
Tabel 28. Jarak tanam monokultur beberapa komoditas palawija .....	147
Tabel 29. Dosis pupuk urea, TSP dan KCl pada tanaman palawija .....	150
Tabel 30. Beberapa contoh varietas tanaman sayuran dataran rendah .....	153
Tabel 31. Jarak tanam beberapa komoditas sayuran dan buah semusim .....	157
Tabel 32. Dosis pupuk untuk tanaman sayuran .....	161
Tabel 33. Varietas unggul tanaman perkebunan dan buah-buahan .....	169
Tabel 34. Cara pembiakan beberapa jenis tanaman tahunan yang lazim digunakan .....	170
Tabel 35. Jarak tanam monokultur beberapa tanaman tahunan .....	179

Tabel 36. Contoh dosis pupuk beberapa jenis tanaman tahunan sesuai umur .....	182
Tabel 37. Jenis-jenis ikan yang dijumpai di perairan sungai, rawa dan danau berair hitam di Sungai Puning, Kab. Barito Selatan, Kalimantan Tengah dan sekitarnya .....	197
Tabel 38. Jumlah dan jenis pakan ayam .....	207
Tabel 39. Kepadatan maksimal kandang tidur Itik sesuai umurnya .....	210
Tabel 40. Contoh ransum Itik sesuai umurnya .....	214
Tabel 41. Penyakit itik, gejala, dan cara pengendaliannya .....	215
Tabel 42. Ransum sapi yang dipelihara secara intensif .....	220
Tabel 43. Penyakit pada sapi, gejala, dan pengendaliannya .....	221



# BAB 1

## PROSPEK PERTANIAN DI LAHAN GAMBUT

Gambut, sepotong kata yang boleh jadi tidak dimengerti maknanya oleh kebanyakan orang tetapi menjadi banyak arti bagi yang lainnya. Gambut memang dapat diartikan menjadi banyak pengertian tergantung dari sudut mana orang memandangnya. Seorang petani, mengartikan lahan gambut sebagai prasarana untuk budidaya. Pengusaha dapat melihatnya sebagai sumber komoditas hasil hutan (kayu maupun non kayu), media tanam yang dapat diekspor, sumber energi, atau lahan pengembangan bagi komoditas perkebunan yang lebih luas. Peneliti menganggapnya sebagai obyek penelitian, sosiolog mengartikannya sebagai lingkungan sosial dimana komunitas hidup dan mencari penghidupan, pemerintah memandangnya sebagai potensi sumberdaya alam yang dapat dikelola untuk lebih banyak lagi mencukupi pangan dan kesejahteraan bagi rakyatnya. Sementara pakar lingkungan menobatkannya sebagai pengatur air/hidrologi, sarana konservasi keanekaragaman hayati, serta penyerap dan penyimpan karbon yang mampu meredam perubahan iklim global.

**Sumberdaya alam yang bersifat multifungsi**, itulah predikat tepat yang pantas diberikan kepada lahan gambut. Dengan predikat semacam ini, gambut terpaksa harus menampung banyak kepentingan dan harapan. Padahal, gambut merupakan ekosistem yang marjinal dan rapuh sehingga mudah rusak. Kondisi semacam ini menuntut kesadaran semua pihak untuk bersikap bijak dan harus melihat gambut dari berbagai sudut pandang. Kesadaran terhadap pentingnya keseimbangan antar berbagai fungsi gambut, akan lebih menjamin keberlanjutan pemenuhan fungsi sosial, ekonomi, dan kelestarian lingkungan.

### 1.1 Antara Potensi dan Ancaman Kerusakan

Sungguh besar rahmat Tuhan bagi bangsa Indonesia ini. Kita tidak saja



dikaruniai kebhinekaan di bidang budaya tetapi juga keanakeragaman sumberdaya alam. Luas wilayah Indonesia yang meliputi sekitar 980 juta ha ini terdiri atas 790 juta ha daratan (termasuk Zone Ekonomi Eksklusif), 156,6 juta ha daratan kering, dan 33,5 juta ha lahan rawa (Statistika Indonesia, 2003).

Luas lahan gambut di dunia diperkirakan sekitar 400 juta ha. Indonesia merupakan negara ke empat dengan lahan rawa gambut terluas di dunia, yaitu sekitar 17,2 juta ha setelah Kanada seluas 170 juta ha, Uni Soviet seluas 150 juta ha, dan Amerika Serikat seluas 40 juta ha (Euroconsult, 1984a). Namun demikian, dari berbagai laporan (lihat Tabel 1), Indonesia sesungguhnya merupakan negara dengan kawasan gambut tropika terluas di dunia, yaitu antara 13,5 – 26,5 juta ha (rata-rata 20 juta ha). Jika luas gambut Indonesia adalah 20 juta ha, maka sekitar 50% gambut tropika dunia yang luasnya sekitar 40 juta ha berada di Indonesia [catatan: hingga kini data luas lahan gambut di Indonesia belum dibakukan, karenanya data luasan yang dapat digunakan masih dalam kisaran 13,5 – 26,5 juta ha sesuai Tabel 1 di bawah].

Luasnya lahan gambut dan fungsinya yang kompleks, menunjukkan betapa gambut memiliki arti yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia.

Tabel 1. Perkiraan luas dan penyebaran lahan gambut di Indonesia menurut beberapa sumber

Penulis/Sumber	Penyebaran gambut (dalam juta hektar)				Total
	Sumatera	Kalimantan	Papua	Lainnya	
Driessen (1978)	9,7	6,3	0,1	-	16,1
Puslittanak (1981)	8,9	6,5	10,9	0,2	26,5
Euroconsult (1984)	6,84	4,93	5,46	-	17,2
Soekardi & Hidayat (1988)	4,5	9,3	4,6	<0,1	18,4
Deprans (1988)	8,2	6,8	4,6	0,4	20,1
Subagyo <i>et al.</i> (1990)	6,4	5,4	3,1	-	14,9
Deprans (1990)	6,9	6,4	4,2	0,3	17,8
Nugroho <i>et al.</i> (1992)	4,8	6,1	2,5	0,1	13,5*
Radjaguguk (1993)	8,25	6,79	4,62	0,4	20,1
Dwiyono & Racman (1996)	7,16	4,34	8,40	0,1	20,0

\* tidak termasuk gambut yang berasosiasi dengan lahan salin dan lahan lebak (2,46 juta hektar)

Tetapi kesadaran semacam ini ternyata belum dimiliki oleh semua pihak sehingga kerusakan gambut cenderung mengalami peningkatan. Disamping perambahan hutan, kegiatan pertanian dan perkebunan (termasuk Hutan Tanaman Industri dan Kelapa sawit; lihat Kotak 1) juga memberikan kontribusi yang nyata bagi rusaknya ekosistem gambut. Dalam hal ini, reklamasi dengan sistem drainase berlebihan yang menyebabkan keringnya gambut dan kegiatan pembukaan lahan gambut dengan cara bakar, menjadi faktor penyebab

kerusakan lahan gambut yang cukup signifikan. Pada tahun 1997/1998 tercatat sekitar 2.124.000 ha hutan gambut di Indonesia terbakar (Tacconi, 2003). Sejumlah wilayah lahan gambut bekas terbakar tersebut di musim hujan tergenangi air dan membentuk habitat danau-danau yang bersifat sementara. Sedangkan di musim kemarau, lahan ini berbentuk hamparan terbuka yang gersang dan kering sehingga sangat mudah terbakar kembali (Wibisono *dkk*, 2004).

Kebakaran lahan gambut jauh lebih berbahaya dan merugikan dibandingkan dengan kebakaran hutan biasa. **Pertama**, karena kebakaran di lahan gambut sangat sulit untuk dipadamkan mengingat bara apinya dapat berada di bawah permukaan tanah [lihat Kotak 2]. Bara ini selanjutnya menjalar ke mana saja tanpa disadari dan sulit diprediksi. Oleh sebab itu, hanya hujan lebat

### **Kotak 1**

#### **HTI dan Kebun Kelapa Sawit Mulai Terbakar**

Jambi, Kompas - Pada hari Kamis (12/6/2003) sore, sekitar 1.000 hektar Hutan Tanaman Industri (HTI) Jelutung milik PT Dyera Hutan Lestari (DHL) sudah musnah terbakar. HTI milik patungan antara PT DHL dan PT Inhutani V itu terletak di lahan gambut Kecamatan Kumpeh Hilir, Kabupaten Muaro Jambi, Propinsi Jambi.

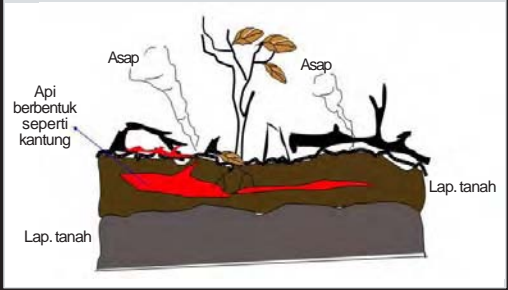
Meskipun Pusat Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan (Pusdalkarhutla) Propinsi Jambi telah mengirim satu regu pemadam kebakaran lengkap dengan peralatannya, api yang berkobar dan merambat dengan cepat belum bisa dikendalikan. Kebakaran melanda kawasan itu sejak hari Senin lalu.

Selain di HTI, api juga berkobar di perkebunan kelapa sawit PT Bahari Gembira Ria (BGR) yang terletak di lahan gambut Sungai Gelam, Muaro Jambi. Di lokasi ini pun kobaran api belum berhasil dipadamkan. Regu pemadam kebakaran dari Pusdalkarhutla dibantu transmigran dan petugas pemadaman dari PT BGR bekerja keras mengendalikan dan memadamkan api.

yang dapat memadamkannya. **Kedua**, rehabilitasi hutan gambut bekas terbakar sulit dilakukan dan biayanya jauh lebih mahal dibandingkan dengan hutan biasa mengingat banyaknya hambatan, seperti adanya genangan, sulitnya aksesibilitas, rawan terbakar, dan membutuhkan jenis tanaman spesifik yang tahan genangan dan tanah asam (Wibisono *dkk*, 2004). **Ketiga**, jika gambut habis dan di bawahnya terdapat lapisan pasir maka akan terbentuk kawasan padang pasir baru yang gersang dan sulit untuk dipulihkan kembali. **Keempat**, meskipun secara alami areal gambut bekas kebakaran ringan memiliki kemampuan untuk memulihkan diri secara alami, beberapa riset membuktikan bahwa habitat asli sulit untuk tumbuh kembali.

**Kotak 2**

Kebakaran gambut tergolong dalam kebakaran bawah (*ground fire*). Pada tipe ini, api menyebar tidak menentu secara perlahan di bawah permukaan karena tanpa dipengaruhi oleh angin. Api membakar bahan organik dengan pembakaran yang tidak menyala (*smoldering*) sehingga hanya asap berwarna putih saja yang tampak di atas permukaan. Kebakaran bawah ini tidak terjadi dengan sendirinya, biasanya api berasal dari permukaan, kemudian menjalar ke bawah membakar bahan organik melalui pori-pori gambut. Potongan-potongan kayu yang tertimbun gambut sekalipun akan ikut terbakar melalui akar semak belukar yang bagian atasnya terbakar. Dalam perkembangannya, api menjalar secara vertikal dan horisontal berbentuk seperti cerobong asap. Akar dari suatu tegakan pohon di lahan gambut pun dapat terbakar, sehingga jika akarnya hancur pohonnya pun menjadi labil dan akhirnya tumbang. Gejala tumbangnya pohon yang tajuknya masih hijau dapat atau bahkan sering dijumpai pada kebakaran gambut. Mengingat tipe kebakaran yang terjadi di dalam tanah dan hanya asapnya saja yang muncul di permukaan, maka kegiatan pemadaman akan mengalami banyak kesulitan. (Adinugroho *dkk*, 2005).





Kebakaran lahan gambut, mudah dan sangat cepat meluas



Lahan gambut yang gersang akibat terbakar

Fenomena kerusakan lahan gambut yang terus meningkat menarik keprihatian dunia, terutama setelah disadari bahwa gambut memiliki fungsi penting dalam pengaturan iklim secara global yang akan berdampak sangat luas terhadap berbagai kehidupan di muka bumi. Gambut dinilai sebagai habitat lahan basah yang mampu menyerap (*sequester*) dan menyimpan (*sink*) karbon dalam jumlah besar sehingga dapat mencegah larinya gas rumah kaca (terutama  $\text{CO}_2$ ) ke atmosfer bumi yang dapat berdampak terhadap perubahan iklim. Perhatian dunia yang semakin besar tersebut ditunjukkan dengan telah diratifikasinya Kerangka Kerja Konvensi Perubahan Iklim PBB (UNFCCC) oleh berbagai negara termasuk Indonesia.

## 1.2 Antara Sukses dan Kegagalan

Tidak seluruh lahan rawa gambut di Indonesia sesuai dan layak dimanfaatkan untuk pertanian karena adanya berbagai kendala, seperti: ketebalan gambut, kesuburan rendah, kemasaman tinggi, lapisan pirit, dan substratum sub-soil (di bawah gambut) dapat berupa pasir kuarsa. Dari luas gambut Indonesia sekitar 20 juta ha, diperkirakan hanya 9 juta ha yang dapat dimanfaatkan untuk pertanian. Sampai tahun 1998, lahan rawa (gambut dan non-gambut) yang telah dibuka diperkirakan mencapai 5,39 juta ha, terdiri atas 4 juta ha dibuka oleh masyarakat dan 1,39 juta ha dibuka melalui program yang dibiayai oleh pemerintah (Dept. Pekerjaan Umum *dalam* Subagjo, 2002). Dengan demikian dilihat dari sisi kuantitas, pertanian di lahan gambut masih memiliki prospek untuk dikembangkan. Namun pengembangannya **harus dilakukan secara sangat hati-hati dan sesuai peruntukannya** mengingat kendalanya yang cukup banyak. Selain itu juga mengingat telah diratifikasinya Kerangka Kerja Konvensi Perubahan Iklim PBB (UNFCCC) oleh berbagai negara termasuk Indonesia.

Pengalaman menunjukkan bahwa tidak semua pengembangan pertanian di lahan gambut bisa sukses, namun tidak semuanya juga mengalami kegagalan. **Pertanyaan yang kemudian muncul adalah mengapa?** Sebetulnya, sudah sejak lama lahan gambut digunakan untuk budidaya pertanian. Di Indonesia, budidaya pertanian di lahan gambut secara tradisional sudah dimulai sejak ratusan tahun lalu oleh suku Dayak, Bugis, Banjar, dan Melayu dalam skala kecil. Mereka memilih lokasi dengan cara yang cermat, memilih komoditas yang telah teruji, dan dalam skala yang masih dapat terjangkau oleh daya dukung/layanan alam.

Perkembangan ekonomi diikuti oleh pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat sejak era orde baru, menuntut adanya pemenuhan kebutuhan di segala aspek kehidupan. Penebangan kayu merajalela, sistem perladangan dan penyiapan lahan perkebunan dengan cara bakar semakin meluas, dan eksploitasi hutan gambut menjadi tak terkendali.

Pemerintah dengan segala upayanya berusaha untuk memacu pembangunan di segala bidang sambil memikirkan terpenuhinya kebutuhan pangan melalui program swasembada pangan. Pembangunan perkebunan, pertanian, transmigrasi, dan Hutan Tanaman Industri dimaksudkan tidak lain untuk memajukan perekonomian dan menyejahterakan kehidupan rakyat Indonesia. Untuk itu, lahan gambut dipandang sebagai salah satu alternatif sumberdaya alam potensial yang dapat dikembangkan untuk pertanian.

Pengembangan lahan gambut yang sesuai peruntukannya umumnya memang berhasil. Reklamasi lahan rawa gambut di Kawasan Karang Agung Sumatera Selatan merupakan contoh yang dapat memberikan gambaran secara lebih variatif. Tetapi ketidak-berhasilan juga ditunjukkan di berbagai lokasi. Pengembangan Proyek Lahan Gambut (PLG) Sejuta Hektar di Kalimantan Tengah merupakan salah satu contoh ketidakberhasilan reklamasi lahan gambut yang paling spektakuler sepanjang sejarah Indonesia. Reklamasi berupa pembuatan kanal dan saluran terbuka sepanjang 2.114 km (Jaya, 2003) pada lahan gambut dengan kisaran ketebalan 0,5 hingga lebih dari 13 m tanpa diimbangi dengan fasilitas irigasi yang memadai telah menyebabkan kekeringan gambut disertai dengan peningkatan kemasaman pada taraf yang memprihatinkan. Pengembangan komoditas pertanian yang digalakkan oleh pemerintah menyusul reklamasi lahan tersebut nyaris dapat dikatakan gagal karena lahan menjadi tidak layak usaha. Berapapun input yang diberikan, petani mengalami defisit modal mengingat hasil yang diperoleh tidak sebanding dengan biaya yang dikeluarkan. Kini, proyek yang menelan dana dan perhatian sangat besar tersebut telah dihentikan dan dinyatakan gagal (Ahmad dan Soegiharto, 2003), dan upaya rehabilitasinya diperkirakan akan menelan biaya jauh lebih besar dari pada reklamasinya.

Beberapa faktor yang menyebabkan ketidakberhasilan pengembangan pertanian di lahan gambut antara lain perencanaan yang tidak matang sehingga terjadi banyak pemanfaatan lahan yang tidak sesuai peruntukannya, kurangnya implementasi kaidah-kaidah konservasi lahan, dan kurangnya pemahaman terhadap perilaku lahan rawa gambut sehingga penggunaan teknologi cenderung kurang tepat.

**Kotak 3**

**Dampak Pembukaan PLG Sejuta Hektar**

Pembahasan mengenai Proyek Lahan Gambut (PLG) Sejuta Hektar di Kalimantan Tengah telah banyak menarik perhatian, baik di dalam negeri maupun dunia internasional. Pertama karena belum pernah terjadi sebelumnya pembukaan/penggarapan lahan seluas ini di atas lahan gambut sehingga resiko kegagalannya menjadi sangat tinggi. Kedua, dana yang dialokasikan berkisar 3 sampai 5 trilyun rupiah (saat itu 1 USD = Rp 2200,-), yang menjadikan proyek ini berskala mega. Ketiga, proyek ini mengakibatkan hilangnya fungsi ekologis “air hitam” yang khas dan menurunkan keanekaragaman hayati.

Dilaporkan sekitar 300.000 ha hutan di hamparan rawa gambut sepanjang DAS Barito, Kapuas, Kahayan dan Sebangau telah sirna karena ditebang. Bersamaan itu, hilang pula keanekaragaman hayatinya. Hutan rawa ini juga merupakan sumber kehidupan secara tradisional sehingga penduduk asli sangat tergantung terhadap hutan. Mereka saat ini tidak mempunyai pilihan lain kecuali ikut dalam program transmigrasi Ex PLG, atau menjadi buruh membalak di hutan rawa gambut (Tim Ahli Pengembangan Lahan Basah Terpadu, 1999).

Pembukaan lahan gambut melalui pembuatan saluran drainase yang menghubungkan Sungai Kahayan, Kapuas dan Barito serta anak-anak sungai lainnya (total panjang saluran 2.114 km), telah mengakibatkan perubahan pola tata air dan kualitasnya. Pembuatan saluran drainase, terutama SPI (Saluran Primer Induk), telah memotong kubah gambut yang mengakibatkan terjadinya penurunan (*subsidence*) dan pengeringan permukaan tanah gambut serta oksidasi pirit yang bersifat racun dan masam. Senyawa-senyawa beracun ini kemudian masuk pada saluran dan perairan sungai. Kejadian ini telah mengakibatkan kematian ikan secara masal di Sungai Mengkatip dan anak-anak Sungai Barito (Hartoto *et al*, 1997). Disamping itu, pembuatan saluran drainase juga mengakibatkan penurunan produktivitas perikanan terutama hilangnya kolam-kolam beje di beberapa desa seperti Dadahup, Lamunti, dan Terantang (Kartamihardja, 2002).

Dampak lain dari pembukaan PLG Sejuta Hektar adalah banyaknya saluran-saluran yang saat ini dimanfaatkan sebagai sarana transportasi pengambilan kayu secara besar-besaran oleh para penebang kayu liar (*illegal logging*). Hal ini telah mempercepat penurunan kualitas lahan dan mengakibatkan adanya perubahan iklim secara mikro maupun global, serta telah menimbulkan banjir dan kekeringan berkepanjangan. Kekeringan berkepanjangan menstimulasi kebakaran hutan dan lahan gambut.

### 1.3 Bertani Secara Bijak

Bertani di lahan gambut memang harus dilakukan secara hati-hati karena menghadapi banyak kendala antara lain kematangan dan ketebalan gambut yang bervariasi, penurunan permukaan gambut, rendahnya daya tumpu, rendahnya kesuburan tanah, adanya lapisan pirit dan pasir, pH tanah yang sangat masam, kondisi lahan gambut yang jenuh air (tergenang) pada musim hujan dan kekeringan saat kemarau, serta rawan kebakaran.

Kunci keberhasilan pertanian di lahan gambut adalah bertani secara bijak dengan memperhatikan faktor-faktor pembatas yang dimikinya. Ada 10 langkah bijak agar sukses bertani di lahan gambut, yaitu :

1. Mengenal dan memahami tipe dan perilaku lahan;
2. Memanfaatkan dan menata lahan sesuai dengan tipologinya dengan tidak merubah lingkungan secara drastis;
3. Menerapkan sistem tata air yang dapat menjamin kelembaban tanah/ menghindari kekeringan di musim kemarau dan mencegah banjir di musim hujan;
4. Tidak melakukan pembukaan lahan dengan cara bakar.
5. Bertani secara terpadu dengan mengkombinasikan tanaman semusim dan tanaman tahunan, ternak, dan ikan;
6. Memilih jenis dan varietas tanaman yang sesuai dengan kondisi lahan dan permintaan pasar;
7. Menggunakan bahan amelioran seperti kompos dan pupuk kandang untuk memperbaiki kualitas lahan;
8. Mengolah tanah secara minimum (*minimum tillage*) dalam kondisi tanah yang berair atau lembab;
9. Menggunakan pupuk mikro bagi budi daya tanaman semusim;
10. Melakukan penanaman tanaman tahunan di lahan gambut tebal didahului dengan pemadatan dan penanaman tanaman semusim untuk meningkatkan daya dukung tanah.





## BAB 2

### SEPINTAS TENTANG LAHAN RAWA

Lahan rawa merupakan lahan yang menempati posisi peralihan antara daratan dan perairan, selalu tergenang sepanjang tahun atau selama kurun waktu tertentu, genangannya relatif dangkal, dan terbentuk karena drainase yang terhambat. Lahan rawa dapat dibedakan dari danau, karena genangan danau umumnya lebih dalam dan tidak bervegetasi kecuali tumbuhan air yang terapung.

Lahan rawa umumnya ditumbuhi oleh vegetasi semak berupa herba dan tanaman air seperti Bakung, Rumput air, Purun, dan Pandan; atau ditumbuhi oleh pohon-pohon yang tingginya lebih dari 5 m dan bertajuk rapat seperti Meranti rawa, Jelutung, Ramin, dan Gelam. Lahan rawa yang didominasi oleh tumbuhan semak sering disebut rawa non hutan, sedangkan yang vegetasinya berupa pohon-pohon tinggi sering disebut rawa berhutan atau hutan rawa.

Tipologi atau klasifikasi lahan rawa dapat dilihat dari berbagai dimensi. **Pertama** adalah tipologi berdasarkan kekuatan pasang dan arus sungai, **kedua** tipologi berdasarkan jenis dan kondisi tanah.



Lahan rawa yang ditumbuhi herba dan tanaman air



Lahan rawa yang ditumbuhi Pandan



Lahan rawa yang ditumbuhi pohon-pohon

## 2.1 Tipologi Rawa Berdasarkan Kekuatan Pasang dan Arus Sungai

Antara bumi dan bulan terdapat kekuatan tarik menarik yang secara langsung berpengaruh terhadap permukaan air laut. Ketika posisi bulan di suatu lokasi berada  $90^\circ$ , permukaan air laut mengalami pasang karena daya tarik bulan. Secara berangsur, pasang akan turun ketika posisi bulan bergeser ke arah barat. Pada bulan mati atau bulan tidak tampak, air laut akan surut.

Pasang surutnya air laut terjadi dalam siklus harian. Berdasarkan ketinggiannya, air pasang dibedakan menjadi dua yaitu pasang besar/

maksimum (*spring tide*) dan pasang kecil/minimum (*neap tide*). Pasang besar terjadi pada sekitar bulan purnama. Pasang kecil terjadi pada sekitar bulan sabit.

Ketika laut pasang, air laut akan mendesak ke arah daratan melalui sungai dan menyebabkan naiknya permukaan air sungai. Naiknya permukaan air sungai, menyebabkan permukaan air pada lahan yang berdekatan dengan sungai akan meninggi pula (kadang menimbulkan banjir akibat adanya luapan air sungai). Berdasarkan besarnya kekuatan arus air pasang dan arus air sungai, lahan rawa dapat dibagi menjadi dua yaitu rawa pasang surut dan rawa non pasang surut atau lebak. Di Indonesia, luas lahan rawa mencapai 33,4 juta ha (Nugroho *et al.*, 1992) atau sekitar 17% dari luas daratan Indonesia. Luasan rawa tersebut terdiri dari 20,1 juta ha lahan pasang surut dan 13,3 juta ha rawa non pasang surut.

### **Lahan Rawa Pasang Surut**

Rawa pasang surut adalah lahan rawa yang genangan airnya terpengaruh oleh pasang surutnya air laut. Selanjutnya, rawa semacam ini dibedakan berdasarkan kekuatan air pasang dan kandungan garam didalam airnya (asin/payau atau tawar) serta jauhnya jangkauan luapan air.

#### *Tipologi Rawa Pasang Surut Salinitas Air (Kadar Garam)*

Berdasarkan salinitas air, rawa pasang surut dibedakan menjadi dua yaitu pasang surut air salin dan pasang surut air tawar.

#### 1. Pasang surut air salin/asin atau payau

Pasang surut air salin berada pada posisi Zona I (lihat Gambar 1). Di wilayah ini, genangan selalu dipengaruhi gerakan arus pasang surutnya air laut sehingga pengaruh salinitas air laut sangat kuat. Akibatnya, air di wilayah tersebut cenderung asin dan payau, baik pada pasang besar maupun pasang kecil, selama musim hujan dan musim kemarau.

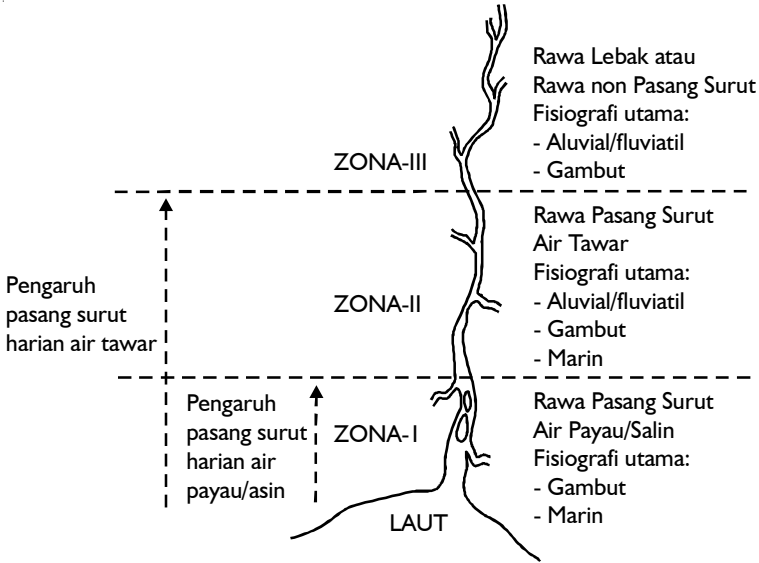
Lahan rawa yang salinitas air (kadar garamnya) antara 0,8 – 1,5 % dan mendapat intrusi air laut lebih dari 3 bulan dalam setahun (Ismail *dkk*, 1993) disebut sebagai lahan salin atau lahan pasang surut air asin. Lahan seperti itu biasanya didominasi oleh tumbuhan bakau. Apabila kadar garamnya hanya tinggi pada musim kemarau selama kurang dari 2 bulan, disebut sebagai lahan rawa peralihan.

Tidak banyak jenis tanaman yang dapat hidup di lahan salin karena sering mengalami keracunan. Lahan seperti ini direkomendasikan untuk hutan bakau/mangrove, budidaya tanaman kelapa, dan tambak. Khusus untuk tambak, harus memenuhi persyaratan adanya pasokan air tawar dalam jumlah yang memadai sebagai pengencer air asin.

## 2. Pasang surut air tawar

Lahan rawa pasang surut air tawar berada pada posisi Zona II (lihat Gambar 1). Di wilayah ini, kekuatan arus air pasang dari laut sedikit lebih besar atau sama dengan kekuatan arus/dorongan air dari hulu sungai. Oleh karena energi arus pasang dari laut masih sedikit lebih besar dari pada sungai, lahan rawa zona ini masih dipengaruhi pasang surut harian, namun air asin/payau tidak lagi berpengaruh. Makin jauh ke pedalaman, kekuatan arus pasang makin melemah. Kedalaman luapan air pasang juga makin berkurang, dan akhirnya air pasang tidak menyebabkan terjadinya genangan lagi. Tanda adanya pasang surut terlihat pada gerakan naik turunnya air tanah. Di kawasan ini gerakan pasang surut harian masih terlihat, hanya airnya didominasi oleh air tawar yang berasal dari sungai itu sendiri.

Di daerah perbatasan/peralihan antara Zona I dengan Zona II, salinitas air sering meningkat pada musim kemarau panjang sehingga air menjadi payau. Lahan seperti ini sering pula disebut sebagai lahan rawa peralihan. Meskipun airnya tawar di musim hujan, di bawah permukaan tanah pada zona ini terdapat lapisan berupa endapan laut (campuran liat dan lumpur) yang dicirikan oleh adanya lapisan pirit, biasanya terdapat pada kedalaman 80 - 120 cm di bawah permukaan tanah.



Gambar 1. Pembagian zona lahan rawa di sepanjang daerah aliran sungai bagian bawah dan tengah (Subagjo, 1998)

### Tipologi Rawa Pasang Surut Berdasarkan Jangkauan Luapan Air

Pasang surutnya air laut berpengaruh terhadap ketinggian dan kedalaman air tanah di dalam lahan. Berdasarkan jangkauan luapan air pasang di dalam lahan, lahan pasang surut dapat dibedakan menjadi empat tipe yaitu Tipe A, B, C, dan Tipe D (lihat Tabel 2).

Ketinggian air pasang besar di musim hujan dan kemarau biasanya berbeda, sehingga luas Tipe luapan A, B, C, dan D selalu berubah menurut musim. Pada waktu musim hujan, suatu kawasan dapat tergolong Tipe A, tetapi pada musim kemarau termasuk Tipe B atau C. Hal ini dikarenakan permukaan air sungai meninggi di musim hujan dan menurun di musim kemarau. Oleh sebab itu, informasi tentang tipe luapan biasanya disertai dengan informasi tentang musim pada saat pengamatan dilakukan.

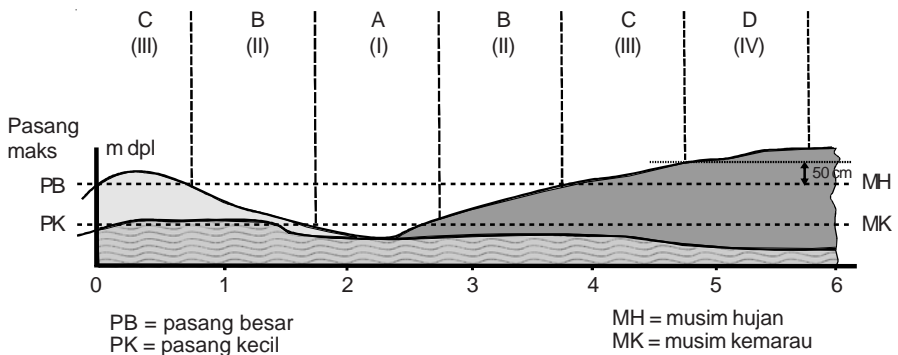
Selanjutnya hubungan antara bentuk lahan (*landform*) dengan keempat tipe luapan disajikan pada Gambar 2.

Tabel 2. Tipe luapan lahan rawa

Tipe Luapan	Uraian
A	Lahan rawa di bagian terendah, yang selalu terluapi air pasang harian, baik pasang besar maupun pasang kecil, selama musim hujan dan kemarau.
B	Lahan rawa di bagian yang agak lebih tinggi (ke arah tanggul sungai atau ke arah kubah gambut), hanya terluapi oleh air pasang besar saja, tetapi tidak terluapi oleh pasang kecil atau pasang harian. Pada musim hujan dapat terluapi oleh air hujan atau air yang berasal dari wilayah hutan (kubah gambut).
C	Lahan rawa yang relatif kering (di daerah tanggul sungai dan di bagian berlereng tengah dari kubah gambut), dan tidak pernah terluapi walaupun oleh pasang besar. Namun air pasang berpengaruh melalui air tanah. Kedalaman air tanah kurang dari 50 cm dari permukaan tanah.
D	Lahan rawa (di bagian lereng atas dan puncak kubah gambut) yang paling kering, tidak pernah terluapi oleh air pasang besar dan kecil dengan kedalaman air tanah lebih dari 50 cm dari permukaan tanah.

Catatan : *Direktorat Rawa (1984)* menggunakan istilah lahan Kategori I untuk Tipe A, Kategori II untuk Tipe B, Kategori III untuk Tipe C, dan Kategori IV untuk Tipe D

Sumber : *Noorsyamsi et al., 1984 dalam Widjaja-Adhi, 1986a; Subagjo dan Widjaja-Adhi, 1998*



Gambar 2. Hubungan bentuk lahan dengan keempat tipe luapan (Subagjo, 1998)

### **Rawa Lebak (Lahan Rawa non Pasang Surut)**

Lahan rawa non pasang surut, atau sering disebut rawa lebak, memiliki kekuatan arus pasang dari laut jauh lebih kecil (atau bahkan sudah tidak tampak sama sekali) daripada kekuatan arus dari hulu sungai. Tipe ini menduduki posisi pada Zona III (lihat Gambar 1). Pada zona ini, pengaruh kekuatan arus sungai jauh lebih dominan. Tanda pasang surut harian yang biasanya tampak sebagai gerakan naik turunnya air sungai, sudah tidak nampak lagi. Sejak batas dimana gerak naik turunnya air tanah tidak terlihat lagi, maka lahan rawa pada lokasi ini termasuk sebagai rawa non pasang surut atau lahan rawa lebak. Rawa lebak merupakan istilah lain dari rawa non pasang surut di daerah Sumatera Selatan. Di tempat lain disebut rawa payo (Jambi), rawa rintak atau surung (Kalimantan Selatan), rawa rapak atau kelan (Kalimantan Timur), dan rawa pedalaman atau rawa monoton.

Berdasarkan kedalaman dan lamanya genangan, rawa lebak dibedakan menjadi tiga (Nugroho *et al.*, 1992) yaitu :

1. Lebak dangkal atau lebak pematang yaitu rawa lebak dengan genangan air kurang dari 50 cm. Lahan ini biasanya terletak di sepanjang tanggul sungai dengan lama genangan kurang dari 3 bulan;
2. Lebak menengah yaitu lebak dengan kedalaman genangan 50 - 100 cm. Genangan biasanya terjadi selama 3 - 6 bulan;
3. Lebak dalam yaitu lebak dengan kedalaman genangan air lebih dari 100 cm. Lahan ini biasanya terletak di sebelah dalam menjauhi sungai dengan lama genangan lebih dari 6 bulan.

Ciri khas yang membedakan antara lahan rawa pasang surut dan lebak adalah tutupan vegetasi alami yang tumbuh di atasnya. Lahan rawa pasang surut air salin umumnya ditumbuhi dengan tanaman jenis mangrove, Nipah, Galam dan lain-lain. Sedangkan lahan rawa lebak sering ditumbuhi dengan jenis tanaman rawa seperti Pule, Nibung, Serdang, Nyatoh, Putat, Meranti, Belangiran, dan Kapor naga.



Tabel 3. Penggunaan vegetasi sebagai indikator ekosistem lahan rawa

Kualitas Air	Ekosistem	Komunitas Vegetasi
Air asin	Rawa pantai (dangkal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 60-80% species mangrove (didominasi oleh species Rhizophora)</li> <li>- 5-15% species palma (Palmae)</li> <li>- Komunitas vegetasi hampir seragam</li> </ul>
	Delta, Estuarin	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 40-60% species mangrove (didominasi oleh species Rhizophora)</li> <li>- 15-35% species palma (Palmae)</li> <li>- Komunitas vegetasi hampir seragam</li> </ul>
Air payau	Rawa payau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 90% species mangrove (didominasi oleh species Rhizophora)</li> <li>- &lt;5% species palma (Palmae)</li> <li>- Komunitas vegetasi hampir seragam</li> </ul>
	Transisi payau - tawar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Didominasi oleh species palma (didominasi oleh species Oncosperma)</li> <li>- Komunitas vegetasi hampir seragam</li> </ul>
Air tawar	Rawa pedalaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umumnya didominasi oleh species Rubiaceae, Euphorbiaceae, Pandanus, Eugenia dan Gramineae</li> <li>- Komunitas/jenis vegetasi bervariasi</li> <li>- Jarang dijumpai mangrove dan Palma</li> </ul>
	Rawa gambut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umumnya didominasi oleh species Ilex, Stemonurus, Camnosperma</li> <li>- Komunitas/jenis vegetasi sangat bervariasi</li> </ul>

## 2.2 Tipologi Rawa Berdasarkan Jenis dan Kondisi Tanah

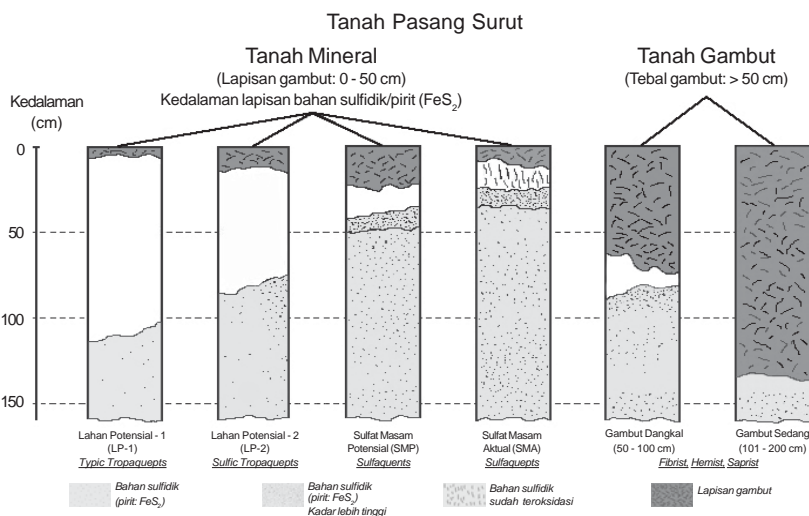
### *Tipologi Rawa Berdasarkan Jenis Tanah*

Di lahan rawa, terdapat dua jenis tanah yaitu tanah mineral (terdiri atas tanah aluvial dan gleihumus) dan tanah gambut (*peat soils*), Gambar 3.

Tanah mineral yang dijumpai di wilayah pasang surut umumnya terbentuk dari bahan endapan marin/laut karena proses pengendapannya dipengaruhi oleh air laut. Pada wilayah agak ke pedalaman dimana pengaruh arus sungai

relatif kuat, tanah bagian atas terbentuk dari endapan sungai dan pada kedalaman tertentu terdapat bahan sulfidik (pirit).

Seperti halnya tanah mineral, dengan adanya pengaruh air payau/laut dan air tawar, tanah gambut yang dijumpai di wilayah pasang surut air laut akan membentuk tanah gambut dalam lingkungan marin. Pada wilayah agak ke pedalaman dimana pengaruh sungai relatif masih kuat, tanah-tanahnya berada dalam lingkungan air tawar.



Gambar 3. Skematis pembagian tanah lahan pasang surut berdasarkan kedalaman bahan sulfidik (pirit) dan ketebalan gambut (Subagjo, 1998)

Berikut ini adalah penjelasan singkat tentang sifat, proses pembentukan dan bahan penyusun dari tanah aluvial, gleihumus dan tanah gambut (*peat soils*).

### Tanah Aluvial

Aluvial adalah tanah yang belum mengalami perkembangan profil. Tanahnya selalu jenuh air, terbentuk dari bahan endapan muda (*recent*) seperti endapan lumpur, liat, pasir dan bahan organik. Proses pembentukan tanahnya merupakan hasil dari aktivitas air sungai atau laut. Pada daerah yang

berdekatan dengan pantai atau dipengaruhi pasang surut air salin/payau, akan terbentuk tanah aluvial bersulfat (**sulfat masam aktual**) dan aluvial bersulfida (**sulfat masam potensial**). Tanah Aluvial yang letaknya jauh dari pantai dan tidak dipengaruhi lingkungan marin/laut, atau aktivitas air sungai/tawar-nya lebih dominan akan membentuk tanah aluvial potensial (**non sulfat masam**). Tanah-tanah aluvial ini menurut klasifikasi Soil Taxonomy (UDSA, 1998) tergolong Sulfaquents/Sulfaquepts, Fluvaquents, Endoaquents/Endoaquepts.

### *Tanah Gleihumus*

Gleihumus atau yang dikenal dengan tanah aluvial bergambut merupakan tanah peralihan ke tanah organosol. Tanahnya belum atau sedikit mengalami perkembangan profil. Tanah terbentuk dari endapan lumpur dan bahan organik dalam suasana jenuh air (*hydromorphic*). Lapisan atas berwarna gelap karena banyak mengandung bahan organik. Tanah ini mempunyai ketebalan bahan organik 20 - 50 cm. Apabila proses pembentukan dipengaruhi lingkungan marin/laut, tanah digolongkan pada jenis aluvial bersulfida bergambut (**sulfat masam bergambut**). Tanah-tanah ini menurut klasifikasi Soil Taxonomy (UDSA, 1998) digolongkan kedalam Hydraquents.

### *Tanah Organosol (Gambut)*

Tanah organosol atau tanah histosol yang saat ini lebih populer disebut tanah gambut adalah tanah yang terbentuk dari akumulasi bahan organik seperti sisa-sisa jaringan tumbuhan yang berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama. Tanah Gambut umumnya selalu jenuh air atau terendam sepanjang tahun kecuali didrainase.

Beberapa ahli mendefinisikan gambut dengan cara yang berbeda-beda. Berikut beberapa definisi yang sering digunakan sebagai acuan:

- Menurut Driessen (1978), gambut adalah tanah yang memiliki kandungan bahan organik lebih dari 65% (berat kering) dan ketebalan gambut lebih dari 0,5 m;

- Menurut *Soil Taxonomy*, gambut adalah tanah yang tersusun dari bahan organik dengan ketebalan lebih dari 40 cm atau 60 cm, tergantung dari berat jenis (BD) dan tingkat dekomposisi bahan organiknya;
- Menurut Soil Survey Staff (1998), tanah disebut gambut apabila memenuhi persyaratan sebagai berikut :
  - a). Dalam kondisi jenuh air
    - jika kandungan liatnya 60% atau lebih, harus mempunyai kandungan C-organik paling sedikit 18%;
    - Jika kandungan liat antara 0 – 60%, harus mempunyai C-organik lebih dari  $(12 + \text{persen liat} \times 0,1)$  persen;
    - jika tidak mempunyai liat, harus memiliki C-organik 12% atau lebih.
  - b). Apabila tidak jenuh air, kandungan C-organik minimal 20%. Tanah-tanah gambut ini menurut klasifikasi Soil Taxonomy (UDSA, 1998) digolongkan kedalam Typic/Sulfisapristis/Sulfihemists/Haplosapristis/Haplohemists/Haplofibrits.

### **Tipologi Rawa Berdasarkan Kondisi Tanah**

Berdasarkan kondisi tanahnya (kedalaman lapisan pirit, kadar garam, dan ketebalan gambut), lahan rawa dibagi menjadi 14 tipe seperti dalam Tabel 4. Dalam tabel tersebut terlihat adanya perbedaan nama tipe lahan antara versi lama dan versi baru.

Berikut ini adalah uraian singkat tentang lahan gambut, lahan rawa potensial, sulfat masam, serta lahan berpirit.

#### *Lahan Gambut*

Secara alami, tanah gambut terdapat pada lapisan tanah paling atas. Di bawahnya terdapat lapisan tanah aluvial pada kedalaman yang bervariasi. Disebut sebagai **lahan gambut** apabila ketebalan gambut lebih dari 50 cm. Dengan demikian, lahan gambut adalah lahan rawa dengan ketebalan gambut lebih dari 50 cm.

Tabel 4. Tipologi lahan rawa berdasarkan kondisi tanah menurut versi lama dan versi baru

No	Kondisi tanah	Simbol	Tipologi lahan versi lama (1982; 1986)	Tipologi lahan versi baru (1995)
1	Kedalaman pirit : < 50 cm	SMP-1	Sulfat Masam Potensial	Aluvial bersulfida dangkal
2	Kedalaman pirit : 50-100 cm	SMP-2	Lahan Potensial	Aluvial bersulfida dalam
3	Kedalaman pirit : > 100 cm	SMP-3	Lahan Potensial	Aluvial bersulfida sangat dalam
4	Kedalaman pirit : < 100 cm	SMA-1	Sulfat Masam	Aluvial bersulfat-1
5	Kedalaman pirit : 100 cm	SMA-2	Sulfat Masam	Aluvial bersulfat-2
6	Kedalaman pirit : > 100 cm	SMA-3	Sulfat Masam	Aluvial bersulfat-3
7	Kadar garam > 0,8%	SAL	Lahan Salin	Lahan Salin
8	Kedalaman gambut < 50 cm	HSM	Lahan bergambut	Aluvial bersulfida bergambut
9	Kedalaman gambut 0-100	G-1	Gambut dangkal	Gambut dangkal
10	Kedalaman gambut 100-200	G-2	Gambut sedang	Gambut sedang
11	Kedalaman gambut 200-300	G-3	Gambut dalam	Gambut dalam
12	Kedalaman gambut > 300	G-4	Gambut sangat dalam	Gambut sangat dalam
13	Kedalaman gambut 50 – 100	R/A G1	Rawa Lebak, tanah Aluvial – Gambut dangkal	Rawa Lebak, tanah Aluvial - Gambut dangkal
14	Kedalaman gambut 100 – 300	R/G2- G3	Rawa Lebak, Gambut sedang - dalam	Rawa Lebak, Gambut sedang – dalam

SMA-1: belum memenuhi horison sulfurik, pH>3,5, tetapi sering ada bercak berpirit.

SMA-2: menunjukkan adanya horison sulfurik, dengan lapisan pirit <100 cm.

SMA-3: menunjukkan adanya horison sulfurik, dengan lapisan pirit >100 cm.

# diukur mulai dari permukaan tanah mineral;

Sumber: Widjaya-Adhi (1995).

Berdasarkan ketebalan gambut, lahan gambut dibedakan atas empat kelas (Widjaja-Adhi, 1995), yaitu gambut dangkal (50 – 100 cm), gambut sedang (100 – 200 cm), gambut dalam (200 – 300 cm), dan gambut sangat dalam (>300 cm). Tanah dengan ketebalan lapisan gambut 0 - 50 cm, dikelompokkan sebagai lahan bergambut (*peaty soils*).

Gambut merupakan lahan yang rapuh dan mudah rusak. Oleh sebab itu, lahan gambut harus diperlakukan secara arif agar tidak menimbulkan bahaya dan kendala. Pengelolaan yang sembarangan dan tanpa mengindahkan kaedah-kaedah konsevasi lahan akan menyebabkan ongkos produksi mahal dan kalau sudah terlanjur rusak, biaya pemulihannya sangat besar. Agar lebih mendalam dalam mengenal lahan gambut, uraian lebih jauh tentang tipe lahan ini akan dibahas secara khusus dalam Bab 3.

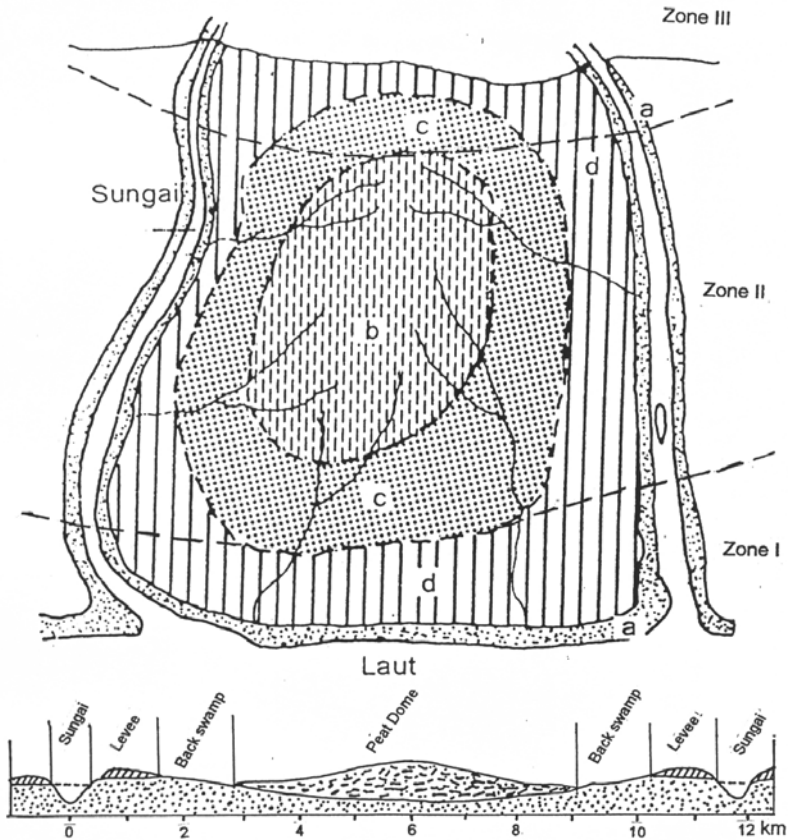
### *Lahan Bergambut*

Lahan dengan ketebalan/kedalaman tanah gambut kurang dari 50 cm disebut sebagai **lahan bergambut**. Yang perlu diperhatikan dalam mengelola lahan bergambut adalah lapisan yang berada di bawah gambut. Jika di bawah gambut terdapat tanah aluvial tanpa pirit, maka lahan ini cukup subur dan hampir mirip dengan lahan potensial. Namun apabila di bawah gambut terdapat lapisan pasir, sebaiknya tidak usah digunakan untuk pertanian, karena disamping tidak subur, kalau gambutnya habis akan menjadi padang pasir. Apabila di bawah gambut terdapat lapisan pirit, pengelolaannya harus hati-hati dan tanahnya harus dijaga agar selalu dalam keadaan berair (agar piritnya tidak teroksidasi) atau dibuatkan sistem drainase yang memungkinkan tercucinya materi pirit.

### *Lahan Rawa Potensial dan Sulfat Masam*

Lahan rawa yang tidak memiliki lapisan tanah gambut dan tidak memiliki lapisan pirit, atau memiliki lapisan pirit pada kedalaman lebih dari 50 cm disebut sebagai **lahan rawa potensial**. Lahan ini merupakan rawa paling subur dan potensial untuk pertanian. Tanah yang mendominasi lahan rawa tersebut adalah tanah aluvial hasil pengendapan yang dibawa oleh air hujan, air sungai, atau air laut.

Lahan rawa yang tidak memiliki tanah gambut dan kedalaman lapisan piritnya kurang dari 50 cm disebut sebagai **lahan aluvial bersulfida dangkal** atau sering disebut **lahan sulfat masam potensial**. Apabila lahan aluvial bersulfida memiliki lapisan gambut dengan ketebalan kurang dari 50 cm disebut **lahan aluvial bersulfida bergambut** (Tabel 4). Lahan yang lapisan piritnya sudah teroksidasi sering disebut sebagai **lahan bersulfat atau lahan sulfat masam aktual**. Lahan seperti ini tidak direkomendasikan untuk budi daya pertanian.



Gambar 4. Pola penggunaan lahan di daerah rawa. Gambaran secara hipotetik (Widjaja-Adhi, 1992)

### **Sepintas Tentang Pirit**

Tanah di daerah pantai (juga disebut tanah marin) terbentuk dari hasil pengendapan (sedimentasi) dalam suasana payau atau asin. Tanah tersebut umumnya mengandung bahan sulfidik ( $\text{FeS}_2$ ) yang sering disebut pirit. Lapisan tanah yang mengandung pirit lebih dari 0,75% disebut sebagai lapisan pirit. Pengelompokan letak kedalaman lapisan pirit adalah sebagai berikut: dangkal (< 50 cm), sedang (51 - 100 cm), dalam (101 - 150 cm) dan sangat dalam (>150 cm).

Adanya lapisan pirit pada lahan dapat diketahui dari tanda-tanda sebagai berikut (Widjaja-Adhi, 1995):

- (1) Lahan dipenuhi oleh tumbuhan purun tikus;
- (2) Di tanggul saluran terdapat bongkah-bongkah tanah berwarna kuning jerami (jarosit). Pada bagian yang terkena alir terdapat garis-garis berwarna kuning jerami;
- (3) Di saluran drainase, terdapat air yang mengandung karat besi berwarna kuning kemerahan;
- (4) Apabila tanah yang mengandung pirit ditetesi dengan larutan hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) 30%, maka ia akan mengeluarkan busa/berbuih.

Berikut ini adalah cara-cara praktis untuk mengetahui secara pasti adanya pirit dan letak kedalaman pirit:

- (1) Tanah dibor dengan menggunakan alat bor gambut. Apabila tidak ada bor, tanah dapat diambil dengan menggunakan cangkul, tetapi tanah dari berbagai lapisan kedalaman harus dipisahkan;
- (2) Tanah ditetesi dengan larutan peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) 30%. Penetesan peroksida harus merata mulai dari lapisan atas sampai lapisan bawah. Tanah akan bereaksi (membuih dan mengeluarkan asap berbau belerang) jika terdapat pirit;
- (3) Tanah yang menunjukkan adanya pirit, terlihat dari adanya perubahan warna dari kelabu menjadi kekuningan setelah ditetesi  $\text{H}_2\text{O}_2$  dan adanya penurunan pH sangat drastis (sebelum ditetesi dengan peroksida pH tanah harus dicek terlebih dahulu);

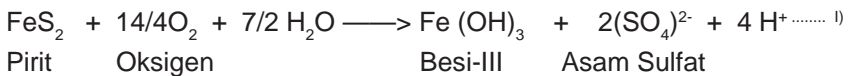


- (4) Apabila larutan peroksida tidak ada, biarkan saja tanah di dalam bor mengering. Sesudah kering, lapisan tanah yang mengandung pirit akan berubah warna menjadi kuning karat seperti jerami. Warna ini akan nampak, biasanya setelah 8 minggu.



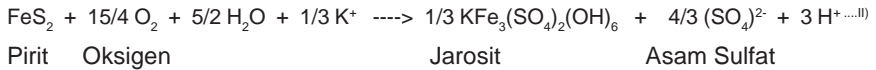
Pirit yang telah teroksidasi berwarna kuning jerami, di bongkahan gambut (kiri) dan tanggul saluran (kanan)

Apabila tanah marin yang mengandung pirit direklamasi (misalnya dengan dibukanya saluran-saluran drainase sehingga air tanah menjadi turun dan lingkungan pirit menjadi terbuka dalam suasana aerobik) maka akan terjadi oksidasi pirit, yang menghasilkan asam sulfat. Reaksinya digambarkan sebagai berikut:



Hasil reaksi adalah terbentuknya asam sulfat, dengan terbebasnya ion  $\text{H}^+$ , yang mengakibatkan pH sangat rendah (pH 1,9 sampai <3,5). Terlalu banyaknya ion  $\text{H}^+$  dalam larutan tanah akan merusak struktur kisi (*lattice*) mineral liat, dan terbebasnya ion-ion  $\text{Al}^{3+}$  yang bersifat toksis terhadap tanaman. Pertumbuhan tanaman menjadi sangat terganggu karena adanya kombinasi pH sangat rendah dengan ion  $\text{Al}^{3+}$  bersifat toksis dan tidak tersedianya fosfat.

Apabila drainase dilakukan secara drastis, lapisan pirit akan teroksidasi secara kuat dan menghasilkan *mineral jarosit* yang nampak seperti karat berwarna kuning jerami. Reaksi tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Terlalu banyaknya ion-ion H<sup>+</sup> dalam larutan tanah, disamping menyebabkan terjadinya pertukaran ion yang mendesak keluar semua basa-basa tanah (Ca, Mg, K dan Na) dalam kompleks adsorpsi liat dan humus, ion-ion H<sup>+</sup> tersebut juga membentuk senyawa hidrat dengan molekul air (yang bersifat bipoler) dan masuk ke dalam struktur kisi (*lattice*) mineral liat untuk menggantikan tempat ion Al<sup>3+</sup> dalam kisi mineral. Mineral liat menjadi tidak stabil, kisinya runtuh (*collapsed*), dan strukturnya rusak, sehingga dibebaskan banyak sekali ion Al<sup>3+</sup> dalam larutan tanah. Kondisi melimpahnya berbagai senyawa yang tidak lazim ini, akan mengakibatkan timbulnya permasalahan agronomis yang sangat serius bagi pertumbuhan tanaman seperti keracunan aluminium dan besi serta defisiensi unsur hara.

Pada kondisi sangat masam (pH<4), kelarutan ion aluminium meningkat drastis. Konsentrasi Al<sup>3+</sup> dapat meningkat 10 kali lipat setiap penurunan satu unit pH. Pada pH 5,5 konsentrasi Al<sup>3+</sup> sebesar 0,44 ppm (me/liter) dan pada pH 5,5 meningkat menjadi 54 ppm (Menurut Van Breemen (1976) dalam Ismunadji dan Supa). Padahal, konsentrasi Aluminium sebesar 1 - 2 ppm sudah dapat meracuni tanaman (Rumawas, 1986).

Peningkatan pH karena kondisi tergenang akan menyebabkan reduksi Fe<sup>3+</sup> menjadi Fe<sup>2+</sup>. Oleh karena itu, konsentrasi Fe<sup>2+</sup> menjadi sangat meningkat. Pada konsentrasi Fe<sup>2+</sup> yang cukup rendah, misalnya 30–50 ppm (me/liter), sudah dapat meracuni tanaman (Ismunadji dan Supardi, 1982). Keracunan besi seringkali terjadi pada lapisan bahan sulfidik yang sudah teroksidasi, yaitu pada tanah Sulfat Masam Aktual yang digenangi kembali oleh air hujan atau irigasi. Konsentrasi besi Fe<sup>2+</sup> dapat mencapai 300 - 400 ppm sehingga sangat meracuni tanaman.

Akibat melimpahnya ion Al<sup>3+</sup> dan besi Ferro (Fe<sup>2+</sup>) di dalam larutan tanah, maka setiap ion fosfat yang tersedia, baik sebagai (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sup>1-</sup> maupun (HPO<sub>4</sub>)<sup>2-</sup>, akan bereaksi atau diikat kuat oleh ion Al<sup>3+</sup> dan Fe<sup>2+</sup>. Akibatnya, terjadi defisiensi atau kahat P di dalam tanah.

Pada kondisi  $Al^{3+}$  dan  $Fe^{2+}$  yang melimpah, kompleks pertukaran liat dan humus akan dijenuhi oleh kedua ion tersebut. Ion-ion basa lain (K, Ca, Mg dan Na) tercuci keluar dan hanyut terbawa air mengalir, sehingga kandungan basa-basa tanah (sebagai hara) menjadi sangat berkurang. Tanah sulfat masam yang mengalami proses pencucian dalam waktu lama, akan mengalami defisiensi atau kahat hara tanah. Bloomfield dan Coulter (1973) melaporkan bahwa telah terjadi defisiensi Ca, Mg, K, Mn, Zn, Cu dan Mo pada berbagai tanah sulfat masam di daerah tropis.

Kondisi seperti diuraikan di atas dapat berlangsung sangat lama, bahkan bertahun-tahun, sampai bahan-bahan pengganggu yang disebutkan di atas habis terbawa/tercuci oleh aliran air. Apabila oksidasi pirit sudah terlanjur terjadi, biaya pemulihannya akan sangat mahal. Salah satu cara untuk mengatasi kemasaman tanah adalah dengan penggunaan pupuk fosfat alam (*rock phosphate*), atau pemberian senyawa kapur misalnya kapur pertanian (kaptan)  $[Ca(CO_3)_2]$ , atau dolomit  $[Ca, Mg (CO_3)_2]$  untuk menetralkan ion  $H^+$  dan  $Al^{3+}$ . Namun di daerah pasang surut, sumber-sumber batuan fosfat dan kapur tersebut praktis tidak ada, demikian juga tanah sedikit sekali mengandung ion Ca dan Mg, oleh karena miskinnya batuan asal di daerah aliran sungai (DAS) bagian hulu (*hinterland*).

Pengapuran tanah masam yang tidak mengandung pirit, membutuhkan kapur tidak terlalu banyak. Namun untuk tanah sulfat masam aktual, dibutuhkan kapur sangat banyak. Perhitungan teoritis yang dilakukan Driessen dan Soepraptohardjo (1974), menunjukkan bahwa untuk menaikkan pH dari 3,5 menjadi 5,5 dari tanah lapisan atas (*topsoil*) yang mengandung 40 persen liat, 1 persen humus dan BD 1,35 gram/cc setebal 20 cm, diperlukan kaptan sebanyak 12 ton/hektar, meskipun penggunaan 7 ton lebih realistis. Oleh karena itu, oksidasi pirit harus dihindarkan. Caranya, lapisan pirit harus dipertahankan dalam kondisi basah dan tidak dibiarkan kering.





# BAB 3

## MENGENAL LAHAN GAMBUT

Lahan gambut mempunyai potensi yang cukup baik untuk usaha budidaya pertanian tetapi memiliki kendala cukup banyak yang dapat menyebabkan produktivitas rendah. Dengan mengetahui karakternya, dapat ditentukan cara pengelolaan yang bijak dan tepat sehingga usaha tani yang dikembangkan dapat menguntungkan tanpa membahayakan lingkungan.

### 3.1 Fisiografi Lahan Gambut

Lahan gambut di Indonesia pada umumnya membentuk kubah gambut (*peat dome*). Pada bagian pinggiran kubah, didominasi oleh tumbuhan kayu yang masih memperoleh pasokan hara dari air tanah dan sungai sehingga banyak jenisnya dan umumnya berdiameter besar. Hutan seperti itu, disebut hutan rawa campuran (*mixed swamp forests*).

Menuju ke bagian tengah, letak air tanah sudah terlalu dalam sehingga perakaran tumbuhan kayu hutan tidak mampu mencapainya. Akibatnya, vegetasi hutan hanya memperoleh sumber hara yang semata-mata berasal dari air hujan. Vegetasi hutan lambat laun berubah, jenis-jenis spesies kayu hutan semakin sedikit, vegetasi hutan relatif kurus dengan rata-rata berdiameter kecil. Vegetasi hutan seperti ini disebut hutan padang. Gambut tebal yang terbentuk, umumnya bersifat masam dan miskin hara sehingga memiliki kesuburan alami yang rendah sampai sangat rendah. Perubahan dari wilayah pinggiran gambut yang relatif kaya hara menjadi wilayah gambut ombrogen yang miskin, diperkirakan terjadi pada kedalaman gambut antara 200-300 cm (Suhardjo dan Widjaja-Adhi, 1976).

Di kawasan Proyek Pengembangan Lahan Gambut (PLG) Satu Juta Hektar Kalimantan Tengah, kubah gambut berbentuk hampir bujur telur, terletak di antara Sungai Kapuas dan Sungai Dadahup/Sungai Barito. Kubah gambut

pertama, terletak di antara Sungai Kapuas dan Sungai Mantangai, berukuran sekitar 22 km x 17 km, dengan ketebalan gambut terdalam antara 8 - 9 m. Kubah gambut kedua, terletak diantara Sungai Mantangai dan Sungai Dadahup, berukuran lebih besar yaitu sekitar 45 km x 23 km, dengan ketebalan gambut terdalam mencapai 13 m (Subagjo *et al.*, 2000).

Tanah gambut terbentuk di dataran rendah berawa-rawa. Sebagian kecil, ditemukan pada dataran pasang surut yang umumnya berupa gambut topogen dangkal sampai sedang. Sebagian besar tanah gambut dijumpai di dataran rendah sepanjang pantai di antara sungai-sungai besar dan umumnya berupa gambut ombrogen dengan kedalaman gambut sedang sampai sangat dalam. Luasnya di Indonesia diperkirakan sekitar 18,586 juta ha (Tabel 5, dikutip dari berbagai sumber).

Tabel 5. Penyebaran tanah gambut di setiap propinsi di Indonesia

Propinsi/pulau	Luas	Propinsi/pulau	Luas
----- x 1.000 ha -----			
1. Nanggroe Aceh Darussalam	274	13. Sulawesi Utara	5
2. Sumatera Utara	325	14. Sulawesi Tengah	30
3. Sumatera Barat	210	15. Sulawesi Selatan	71
4. Riau	4.044	16. Sulawesi Tenggara	21
5. Jambi	717	<b>TOTAL SULAWESI</b> (Subagjo, H. Et al, 2000)	<b>127</b>
6. Sumatera selatan	1.484		
7. Bengkulu	63	17. Maluku	<b>25</b>
8. Lampung	88	18. Papua (Euroconsult, 1984)	<b>5.460</b>
<b>TOTAL SUMATERA</b> (Wahyunto et al, 2003)	<b>7.205</b>		
9. Kalimantan Barat	1.730	19. Jawa (ada sedikit di Rawa Danau, Banten)	-
10. Kalimantan Tengah	3.010	20. Bali	-
11. Kalimantan Selatan	697	21. Nusa Tenggara Barat	-
12. Kalimantan Timur	332	22. Nusa Tenggara Timur	-
<b>TOTAL KALIMANTAN</b> (Wahyunto et al, 2004)	<b>5.769</b>		
<b>TOTAL INDONESIA</b>			<b>18.586</b>

### 3.2 Proses Pembentukan

Gambut merupakan suatu ekosistem lahan basah yang dicirikan oleh adanya akumulasi bahan organik yang berlangsung dalam kurun waktu lama. Akumulasi ini terjadi karena lambatnya laju dekomposisi dibandingkan dengan laju penimbunan bahan organik yang terdapat di lantai hutan lahan basah. Proses pembentukan gambut hampir selalu terjadi pada hutan dalam kondisi tergenang dengan produksi bahan organik dalam jumlah yang banyak.

Pembentukan gambut di beberapa daerah pantai Indonesia diperkirakan dimulai sejak zaman glasial akhir, sekitar 3.000 - 5.000 tahun yang lalu. Proses pembentukan gambut pedalaman bahkan lebih lama lagi, yaitu sekitar 10.000 tahun yang lalu (Brady, 1997 dalam Murdiyarto *dkk*, 2004). Seperti gambut tropis lainnya, gambut di Indonesia dibentuk oleh akumulasi residu vegetasi tropis yang kaya kandungan lignin dan selulosa (Brady, 1997 dalam Murdiyarto *dkk*, 2004). Karena lambatnya proses dekomposisi, di ekosistem rawa gambut masih dapat dijumpai batang, cabang, dan akar tumbuhan yang besar.

Secara umum, pembentukan dan pematangan gambut berjalan melalui tiga proses yaitu pematangan fisik, pematangan kimia dan pematangan biologi. Kecepatan proses tersebut dipengaruhi oleh iklim (suhu dan curah hujan), susunan bahan organik, aktivitas organisme, dan waktu (Andriess, 1988).

Pematangan gambut melalui proses pematangan fisik, kimia, dan biologi dapat digambarkan sebagai berikut:

- (1) Pematangan fisik terjadi dengan adanya pelepasan air (dehidrasi) karena drainase, evaporasi (penguapan), dan dihisap oleh akar. Proses ini ditandai dengan penurunan dan perubahan warna tanah;
- (2) Pematangan kimia terjadi melalui peruraian bahan-bahan organik menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Proses pematangan ini akan melepaskan senyawa-senyawa asam-asam organik yang beracun bagi tanaman dan membuat suasana tanah menjadi asam. Gambut yang telah mengalami pematangan kimia secara sempurna akhirnya akan membentuk bahan organik baru yang disebut sebagai humus;



- (3) Pematangan biologi merupakan proses yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme tanah. Proses ini biasanya akan lebih cepat terjadi setelah pembuatan drainase karena tersedianya oksigen yang cukup menguntungkan bagi pertumbuhan mikroorganisme.

### 3.3 Sifat-Sifat Tanah Gambut

Sifat tanah gambut dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu sifat fisik dan kimia. Sifat-sifat fisik dan kimia gambut, tidak saja ditentukan oleh tingkat dekomposisi bahan organik tetapi juga oleh tipe vegetasi asal bahan organik.

#### **Sifat Fisik**

Sifat fisik gambut yang penting untuk diketahui antara lain tingkat kematangan, berat jenis, kapasitas menahan air, daya dukung (*bearing capacity*), penurunan tanah, daya hantar hidrolis, dan warna.

#### *Tingkat Kematangan Gambut*

Karena dibentuk dari bahan, kondisi lingkungan, dan waktu yang berbeda, tingkat kematangan gambut bervariasi. Gambut yang telah matang akan cenderung lebih halus dan lebih subur. Sebaliknya yang belum matang, banyak mengandung serat kasar dan kurang subur. Serat kasar merupakan bagian gambut yang tidak lolos saringan 100 mesh (100 lubang/inci persegi). Berdasarkan tingkat kematangan/dekomposisi bahan organik, gambut dibedakan menjadi tiga yakni:

- 1) Fibrik, yaitu gambut dengan tingkat pelapukan awal (masih muda) dan lebih dari  $\frac{3}{4}$  bagian volumenya berupa serat segar (kasar). Cirinya, bila gambut diperas dengan telapak tangan dalam keadaan basah, maka kandungan serat yang tertinggal di dalam telapak tangan setelah pemerasan adalah tiga perempat bagian atau lebih ( $\geq \frac{3}{4}$ );
- 2) Hemik, yaitu gambut yang mempunyai tingkat pelapukan sedang (setengah matang), sebagian bahan telah mengalami pelapukan dan sebagian lagi berupa serat. Bila diperas dengan telapak tangan dalam keadaan basah, gambut agak mudah melewati sela-sela jari-jari dan

kandungan serat yang tertinggal di dalam telapak tangan setelah pemerasan adalah antara kurang dari tiga perempat sampai seperempat bagian atau lebih ( $\frac{1}{4}$  dan  $<\frac{3}{4}$ );

- 3) Saprik, yaitu gambut yang tingkat pelapukannya sudah lanjut (matang). Bila diperas, gambut sangat mudah melewati sela jari-jari dan serat yang tertinggal dalam telapak tangan kurang dari seperempat bagian ( $<\frac{1}{4}$ ).

Untuk mempercepat kematangan gambut, biasanya digunakan tanaman ubikayu, pemberian pupuk kandang atau kompos, pemberian pupuk organik cair, dan drainase. Tanaman ubikayu tahan terhadap keasaman tinggi, dan mikroorganisme (jasad renik) yang terdapat pada perakarannya akan mempercepat pematangan gambut. Demikian pula mikroorganisme yang terdapat dalam kompos, pupuk kandang, dan pupuk organik cair. Sedangkan drainase yang memadai akan memberikan suasana yang baik bagi perkembangbiakan mikroorganisme [catatan: drainase harus dilakukan secara ekstra hati-hati, yaitu dengan tetap mempertahankan tinggi muka air tanah gambut sesuai kebutuhan tanaman. Kondisi over-drainase akan sangat membahayakan, karena selain gambut akan menjadi kering dan rentan terhadap api, juga terjadi *subsidence*/amblasan pada tanah gambut yang dapat menumbangkan tanaman di atasnya sebagai akibat dari mencuatnya perakaran ke permukaan tanah gambut].



Contoh gambut yang belum matang

### Warna

Mekipun bahan asal gambut berwarna kelabu, coklat atau kemerahan tetapi setelah dekomposisi muncul senyawa-senyawa yang berwarna gelap sehingga gambut umumnya berwarna coklat sampai kehitaman. Warna gambut menjadi salah satu indikator kematangan gambut. Semakin matang, gambut semakin berwarna gelap. Fibrik berwarna coklat, hemik berwarna coklat tua, dan saprik berwarna hitam (Darmawijaya, 1990). Dalam keadaan basah, warna gambut biasanya semakin gelap.

### Bobot Jenis (Bulk Density/BD)

Gambut memiliki berat jenis yang jauh lebih rendah dari pada tanah aluvial. Makin matang gambut, semakin besar berat jenisnya. Wahyunto *et al.*, 2003 membuat klasifikasi nilai berat jenis atau bobot isi (bulk density) tanah gambut di Sumatera sebagai berikut: gambut saprik nilai bobot isinya sekitar 0,28 gr/cc, hemik 0,17 gr/cc dan fibrik 0,10 gr/cc. Akibat berat jenisnya yang ringan, gambut kering mudah tererosi/terapung terbawa aliran air.

### Kapasitas Menahan Air

Gambut memiliki porositas yang tinggi sehingga mempunyai daya menyerap air yang sangat besar. Apabila jenuh, kandungan air pada gambut saprik, hemik dan fibrik berturut-turut adalah <450%, 450 - 850%, dan >850% dari bobot keringnya atau 90% volumenya (Suhardjo dan Dreissen, 1975). Oleh sebab itu, gambut memiliki kemampuan sebagai penambat air (*reservoir*) yang dapat menahan banjir saat musim hujan dan melepaskan air saat musim kemarau sehingga intrusi air laut saat kemarau dapat dicegahnya.

### Kering Tak Balik (Hydrophobia Irreversible)

Lahan gambut yang sudah dibuka dan telah didrainase dengan membuat parit atau kanal, kandungan airnya menurun secara berlebihan. Penurunan air permukaan akan menyebabkan lahan gambut menjadi kekeringan. Gambut mempunyai sifat **kering tak balik**. Artinya, gambut yang sudah

mengalami kekeringan yang ekstrim, akan sulit menyerap air kembali. Gambut yang telah mengalami kekeringan ekstrim ini memiliki bobot isi yang sangat ringan sehingga mudah hanyut terbawa air hujan, strukturnya lepas-lepas seperti lembaran serasah, mudah terbakar, dan sulit ditanami kembali.

#### *Daya Hantar Hidrolik*

Gambut memiliki daya hantar hidrolik (penyaluran air) secara horisontal (mendatar) yang cepat sehingga memacu percepatan pencucian unsur-unsur hara ke saluran drainase. Sebaliknya, gambut memiliki daya hidrolik vertikal (ke atas) yang sangat lambat. Akibatnya, lapisan atas gambut sering mengalami kekeringan, meskipun lapisan bawahnya basah. Hal ini juga menyulitkan pasokan air ke lapisan perakaran. Daya hidrolik air ke atas hanya sekitar 40 - 50 cm. Untuk mengatasi perilaku ini, perlu dilakukan upaya untuk menjaga ketinggian air tanah pada kedalaman tertentu. Untuk tanaman semusim, kedalaman muka air tanah yang ideal adalah kurang dari 100 cm. Sedangkan untuk tanaman tahunan disarankan untuk mempertahankan muka air tanah pada kedalaman 150 cm. Pemadatan gambut sering pula dilakukan untuk memperkecil porositas tanah.

#### *Daya Tumpu*

Gambut memiliki daya dukung atau daya tumpu yang rendah karena mempunyai ruang pori yang besar sehingga kerapatan tanahnya rendah dan bobotnya ringan. Ruang pori total untuk bahan fibrik/hemik adalah 86 - 91% (volume) dan untuk bahan hemik/saprik 88 - 92 %, atau rata-rata sekitar 90% volume (Suhardjo dan Dreissen, 1977). Sebagai akibatnya, pohon yang tumbuh di atasnya menjadi mudah rebah. Rendahnya daya tumpu akan menjadi masalah dalam pembuatan saluran irigasi, jalan, pemukiman dan pencetakan sawah (kecuali gambut dengan kedalaman kurang dari 75 cm).

#### *Penurunan Permukaan Tanah (Subsidence)*

Setelah dilakukan drainase atau reklamasi, gambut berangsur akan *kempes*

dan mengalami *subsidence*/ambles yaitu penurunan permukaan tanah, kondisi ini disebabkan oleh proses pematangan gambut dan berkurangnya kandungan air. Lama dan kecepatan penurunan tersebut tergantung pada kedalaman gambut. Semakin tebal gambut, penurunan tersebut semakin cepat dan berlangsungnya semakin lama. Rata-rata kecepatan penurunan adalah 0,3 - 0,8 cm/bulan, dan terjadi selama 3 - 7 tahun setelah drainase dan pengolahan tanah.

Di Delta Upang Sumatera Selatan, penurunan permukaan terjadi selama 8 tahun dengan rata-rata penurunan antara 2 - 5 cm/tahun pada gambut-dangkal (Chambers, 1979). Di Barambai, Kalimantan Selatan tercatat penurunan gambut dangkal sebesar 1,6- 5,5 cm/tahun dan lahan bergambut sebesar 2,4 - 3,2 cm/tahun (Dradjat *et al.*, 1989). Kecepatan penurunan permukaan gambut rata-rata di Indonesia dan Malaysia, berdasarkan data terakhir adalah antara 2 - 4 cm/tahun, sesudah penurunan awal pada tahun-tahun pertama yang terkadang mencapai 60 cm/tahun (Andriesse, 1997). Akibat sifat gambut seperti ini mengakibatkan terjadinya genangan, pohon mudah rebah, dan konstruksi bangunan (jembatan, jalan, saluran drainase) akan cepat menggantung dan cepat roboh.

Masalah penurunan gambut pada tanaman tahunan, biasanya ditanggulangi dengan cara sebagai berikut:

- 1) Penanaman tanaman tahunan didahului dengan penanaman tanaman semusim minimal tiga kali musim tanam.
- 2) Dilakukan pemadatan sebelum penanaman tanaman tahunan.
- 3) Membuat lubang tanam bertingkat.

### *Mudah Terbakar*

Lahan gambut cenderung mudah terbakar karena kandungan bahan organik yang tinggi dan memiliki sifat kering tak balik, porositas tinggi, dan daya hantar hidrolis vertikal yang rendah. Kebakaran di tanah gambut sangat sulit untuk dipadamkan karena dapat menembus di bawah permukaan tanah. Bara api yang dikira sudah padam ternyata masih tersimpan di dalam tanah dan menjalar ke tempat-tempat sekitarnya tanpa disadari. Bara di lahan

gambut dalam biasanya hanya dapat dipadamkan oleh air hujan yang lebat. Oleh sebab itu, kebakaran gambut harus dicegah dengan cara tidak membakar lahan, tidak membuang bara api sekecil apapun seperti puntung rokok secara sembarangan terutama di musim kemarau, dan menjaga kelembaban tanah gambut dengan tidak membuat drainase secara berlebihan.

Kebakaran hutan dan lahan gambut mempunyai dampak negatif ekologi berupa musnahnya sebagian besar sumber keanekaragaman hayati; terbunuhnya ratusan satwa liar seperti Orang utan dan Beruang; polusi udara yang menyebabkan gangguan kesehatan, aktivitas ekonomi, dan transportasi. Polusi udara yang ditimbulkan, secara langsung meningkatkan jumlah penderita infeksi saluran pernapasan (ISPA).

### **Sifat Kimia**

Sifat kimia gambut yang penting untuk diketahui adalah tingkat kesuburan dan faktor-faktor yang mempengaruhi kesuburan tersebut.

#### *Kesuburan Gambut*

Friesher *dalam* Driessen dan Soepraptohardjo (1974) membagi gambut dalam tiga tingkatan kesuburan yaitu Eutropik (subur), mesotropik (sedang), dan oligotropik (tidak subur). Secara umum gambut topogen yang dangkal dan dipengaruhi air tanah dan sungai umumnya tergolong gambut mesotropik sampai eutropik sehingga mempunyai potensi kesuburan alami yang lebih baik dari pada gambut ombrogen (kesuburan hanya terpengaruh oleh air hujan) yang sebagian besar oligotropik.

Kadar abu merupakan petunjuk yang tepat untuk mengetahui keadaan tingkat kesuburan alami gambut. Suhardjo dan Driessen (1975) serta Suhardjo dan Widjaya-Adhi (1976) telah meneliti kadar abu tanah gambut untuk tujuan reklamasi lahan di daerah Riau. Pada umumnya gambut dangkal (<1 m) yang terdapat di bagian tepi kubah mempunyai kadar abu sekitar 15%, bagian lereng dengan kedalaman 1 - 3 meter berkadar abu sekitar 10%, sedangkan di pusat kubah yang dalamnya lebih dari 3 meter, berkadar abu

kurang dari 10% bahkan kadang-kadang kurang dari 5%. Hal ini sejalan dengan pengayaan oleh air sungai atau air laut atau kontak dengan dasar depresi. Sifat kimia indikatif gambut ombrogen dan topogen di Indonesia disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan hara pada tiga tipologi gambut

Tipe gambut	Kandungan (persen berat kering gambut)			
	Abu	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	K <sub>2</sub> O
Eutrofik	>10	>0,25	>4,0	>0,10
Mesotrofik	5 - 10	0,20 - 0,25	1 - 4,0	0,10
Oligotrofik	2 - 5	0,05 - 0,20	0,25 - 1	0,03 - 0,1

Sumber: Polak (1941; 1949)

Tanah gambut umumnya memiliki kesuburan yang rendah, ditandai dengan pH rendah (masam), ketersediaan sejumlah unsur hara makro (K, Ca, Mg, P) dan mikro (Cu, Zn, Mn, dan Bo) yang rendah, mengandung asam-asam organik yang beracun, serta memiliki Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang tinggi tetapi Kejenuhan Basa (KB) rendah.

KTK yang tinggi dan KB yang rendah menyebabkan pH rendah dan sejumlah pupuk yang diberikan ke dalam tanah relatif sulit diambil oleh tanaman. Pada umumnya lahan gambut tropis memiliki pH antara 3 - 4,5. Gambut dangkal mempunyai pH lebih tinggi (pH 4,0 - 5,1) dari pada gambut dalam (pH 3,1 - 3,9). Kandungan Al pada tanah gambut umumnya rendah sampai sedang, berkurang dengan menurunnya pH tanah. Kandungan N total termasuk tinggi, namun umumnya tidak tersedia bagi tanaman, oleh karena rasio C/N yang tinggi.

Dekomposisi bahan organik dalam suasana anaerob menghasilkan senyawa-senyawa organik seperti protein, asam-asam organik, dan senyawa pembentuk humus. Asam-asam organik tersebut berwarna hitam dan membuat suasana tanah menjadi masam dan beracun bagi tanaman. Kisaran pH tanah gambut antara 3 hingga 5. Rendahnya pH ini menyebabkan sejumlah unsur hara

seperti N, Ca, Mg, K, Bo, Cu, dan Mo tidak tersedia bagi tanaman. Unsur hara makro Fospat juga berada dalam jumlah yang rendah karena gambut sulit mengikat unsur ini sehingga mudah tercuci. Keasaman yang tinggi (pH rendah) juga menyebabkan tidak aktifnya mikroorganisme, terutama bakteri tanah, sehingga pertumbuhan cendawan merajalela dan reaksi tanah yang didukung oleh bakteri seperti fiksasi nitrogen dan mineralisasi gambut menjadi terhambat. Tingkat pH yang ideal bagi ketersediaan unsur hara di tanah gambut adalah 5 hingga 6,0 (FAO, 1999). Tetapi menjadikan pH tanah gambut lebih dari 5 membutuhkan biaya yang sangat besar, sehingga angka 5 dijadikan rujukan untuk budidaya pertanian.

Faktor kesuburan lainnya adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa (KB). KTK adalah kemampuan tanah untuk mengikat (menyerap) dan mempertukarkan kation yang dinyatakan dalam miliekuifalen

Tabel 7. Contoh hasil analisa sifat kimia dan fisik tanah gambut

Parameter	Lokasi Proyek CCFPI, 2003			
	Sumatera (Jambi dan Musi Banyuasin)		Kalimantan (Kapas dan Barito Selatan)	
	Saprik	Hemik	Saprik	Hemik
<b>Sifat Fisik</b>				
Kadar air (%)	65.4	74.7	56.35	69.7
Kadar abu (%)	12.02	6.47	35.0	28.0
Bobot isi (g/cc)	0.26	0.12	0.21	0.13
<b>Sifat Kimia</b>				
pH (1:1 H <sub>2</sub> O)	3.78	3.15	2.90	2.95
C-organik (%)	37.23	35.23	56.60	57.20
N-total (%)	1.49	1.36	1.95	1.33
C/N (%)	25.51	23.06	29.03	43.10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (me/100 g)	29.60	42.84	11.00	14.50
K <sub>2</sub> O (me/100 g)	18.40	18.26	30.00	28.00
<b>Basa-basa</b>				
Ca-dd (me/100 g)	4.07	3.09	11.41	10.83
Mg-dd (me/100 g)	1.14	1.14	9.76	12.68
K-dd (me/100 g)	0.54	0.68	1.06	0.54
Na-dd (me/100 g)	0.83	0.98	0.44	0.84
KTK (me/100 g)	73.25	76.12	142.30	182.60
Kejenuhan Basa (%)	9.80	8.37	15.90	13.76



per 100 gram tanah. Sedangkan kejenuhan basa adalah persentase kation basa (Ca, Mg, K, dan Na) yang dapat dipertukarkan terhadap nilai KTK-nya.

KTK tanah gambut umumnya tinggi dan meningkat dengan meningkatnya kandungan bahan organik. Tetapi KB-nya rendah karena jumlah kation basanya rendah. KB yang rendah menyebabkan pH rendah dan sejumlah pupuk yang diberikan ke dalam tanah sulit diambil oleh tanaman. Penambahan bahan yang mengandung Ca, Mg, K dan Na akan meningkatkan KB, meningkatkan pH, dan mengusir senyawa asam organik. Tabel 7 memperlihatkan nilai-nilai parameter fisik dan kimia tanah gambut yang terdapat di beberapa lokasi proyek CCFPI di Sumatera (Jambi dan Musi Banyuasin, Sumsel) dan Kalimantan Tengah (Kapuas dan Barito Selatan).

#### *Faktor yang Mempengaruhi Kesuburan*

Tingkat kesuburan tanah gambut dipengaruhi oleh berbagai hal yaitu ketebalan gambut, bahan asal, kualitas air, kematangan gambut dan kondisi tanah di bawah gambut. Secara umum, gambut yang berasal dari tumbuhan berbatang lunak lebih subur dari pada gambut yang berasal dari tumbuhan berkayu. Gambut yang lebih matang lebih subur dari pada gambut yang belum matang. Gambut yang mendapat luapan air sungai atau air payau lebih subur dari pada gambut yang hanya memperoleh luapan atau curahan air hujan. Gambut yang terbentuk di atas lapisan liat/lumpur lebih subur dari pada yang terdapat di atas lapisan pasir. Gambut dangkal lebih subur dari pada gambut dalam.

Pembentukan gambut dangkal dipengaruhi oleh banjir sungai yang banyak membawa hara, sehingga lebih subur dari pada gambut dalam yang haranya semata-mata berasal dari air hujan dan dekomposisi reruntuhan vegetasi di atasnya. Penelitian Leiwakabessy dan Wahyudin (1979) menunjukkan bahwa pada tanah bergambut (ketebalan sekitar 20 cm) sampai gambut sedang (ketebalan 180 cm), produksi gabah kering semakin merosot dengan semakin tebalnya gambut. Semakin tebal gambut, kandungan abu (*ash*) semakin rendah, kandungan Ca dan Mg menurun dan reaksi tanahnya menjadi lebih masam.

Di bawah lapisan gambut di lahan pasang surut, sering terdapat lapisan pirit (lihat Bab 2). Semakin dangkal letak lapisan pirit, maka gambutnya semakin tidak subur karena ancaman pirit teroksidasi semakin besar. Jika oksidasi terjadi, akar tanaman akan terganggu, unsur hara sulit diserap oleh tanaman, unsur besi dan aluminium akan larut hingga meracuni tanaman. Kondisi semacam ini akan berlangsung sangat lama, bertahun-tahun, sampai racun tersebut habis terbawa/tercuci oleh aliran air.

Untuk mengatasi masalah ini, hal **pertama** yang harus diperhatikan adalah tidak menggunakan tanah yang kedalaman piritnya terletak kurang dari 50 cm, kecuali dijamin dapat diairi/tersedianya air sepanjang tahun. **Kedua**, lapisan pirit harus selalu dijaga agar tidak kekeringan dengan cara mempertahankan kelembaban tanah sampai kedalaman lapisan pirit.

Tabel 8 memperlihatkan secara garis besar sifat-sifat fisik dan kimia tanah gambut yang menjadi faktor pembatas kesuburan gambut. Dengan mengetahui sifat-sifat ini maka setiap langkah yang akan diambil dalam rangka penyelenggaraan kegiatan (khususnya pertanian) di atasnya mesti mempertimbangkan kondisi ini secara mendalam.

Tabel 8. Faktor pembatas kesuburan di lahan gambut

Kategori	Sifat /Perilaku
Sifat Fisik	Kematangan gambut bervariasi
	Berat Jenis rendah
	Kapasitas menahan air tinggi, tetapi bila sudah kering sulit menyerap air kembali
	Daya hantar air vertikal rendah
	Daya Tumpu Rendah
	Mengalami penurunan permukaan tanah
	Di bawah gambut sering terdapat lapisan pasir atau pirit
Sifat Kimia	Kesuburan rendah
	a. pH rendah
	b. KTK tinggi
	c. Kejenuhan basa rendah
	d. Ketersediaan unsur hara makro (N, Ca, Mg, K) rendah
	e. Ketersediaan unsur hara mikro (Cu, Mo, Zn, Mn, Fe) rendah

### 3.4 Menanggulangi Perilaku Gambut

Perilaku gambut seperti yang telah diuraikan di atas, cenderung menjadi kendala bagi pengembangan pertanian. Untuk menjadikan gambut sebagai lahan pertanian yang produktif, berikut adalah langkah-langkah yang perlu dikerjakan:

1. Melakukan budidaya tanaman hanya di lahan gambut dengan kedalaman kurang dari 3 m. Semakin tipis gambutnya, semakin layak untuk pertanian;
2. Tidak menggunakan lahan gambut yang membentang di atas lapisan pasir dan tidak menggunakan lahan yang letak lapisan piritnya dangkal kecuali ada jaminan irigasi sepanjang tahun;
3. Pembangunan jaringan drainase harus disertai dengan pembangunan jaringan irigasi dan pintu-pintu yang dapat menjamin keberadaan air dalam jumlah memadai di lahan gambut;
4. Tidak melakukan penyiapan lahan dengan cara bakar, tidak melakukan pembakaran gambut, serta tidak membakar serasah dan membuang bara seperti puntung rokok secara sembarangan di lahan gambut;
5. Melakukan penataan lahan dan memilih jenis dan varietas tanaman yang sesuai dengan ketebalan gambut, kondisi air, dan kesuburan tanah;
6. Mengolah tanah dengan *minimum tillage* (olah tanah minimum). Sebelum dimanfaatkan terutama untuk tanaman tahunan, gambut perlu dipadatkan terlebih dahulu atau ditanami tanaman semusim;
7. Tanah gambut yang masih sulit ditanami karena belum matang, dapat ditanami ubikayu untuk mempercepat kematangan gambut. Tanaman ubikayu bisa beradaptasi dengan baik pada pH rendah dan mikroorganisme yang terdapat pada perakarannya mampu mempercepat peruraian gambut;
8. Menggunakan amelioran untuk memperbaiki sifat fisik dan kesuburan gambut, seperti pupuk kandang, kompos/bokasi, kapur, tanah mineral, lumpur, dan abu. Abu berasal dari serasah dan pangkasan gulma yang dibakar di tempat yang dikelilingi parit berair. Terutama untuk tanaman semusim, tanah perlu ditambah dengan pupuk mikro.





## **BAB 4**

# **PEMANFAATAN DAN PENATAAN LAHAN**

Memilih lahan yang sesuai kemudian menatanya secara tepat merupakan salah satu kunci sukses bertani di lahan gambut. Kesalahan dalam memilih dan menata lahan dapat menyebabkan biaya tinggi, pengorbanan waktu, dan kegagalan bertani. Lebih jauh lagi, kesalahan tersebut dapat merusak dan membahayakan lingkungan.

### **4.1 Pemanfaatan Lahan Rawa Gambut**

Meskipun sifat lahan gambut unik dan rentan, namun ia mempunyai banyak manfaat. Diantaranya adalah untuk mencegah banjir di musim hujan dan mencegah kekeringan di musim kemarau; sebagai penyerap dan penyimpan karbon sehingga dapat berperan dalam pengendalian perubahan iklim dunia; sebagai habitat bagi hidupnya berbagai macam satwa, tumbuhan, dan mikroorganisme; serta lahan budidaya pertanian yang menguntungkan.

Agar dapat berfungsi secara baik, lahan rawa (termasuk gambut) perlu dimanfaatkan sesuai fungsinya dengan memperhatikan keseimbangan antara kawasan budidaya, kawasan non budidaya, dan kawasan preservasi (Widjaya-Adhi, 1996). Pemerintah sudah menetapkan kawasan-kawasan tersebut. Kita wajib mentaatinya agar lahan rawa (termasuk gambut) tetap lestari dan memberikan manfaat secara berkesinambungan.

Kawasan non budidaya merupakan kawasan yang tidak boleh digunakan untuk usaha dan harus dibiarkan sebagaimana adanya. Kawasan tersebut antara lain meliputi kawasan lindung dan kawasan pengawetan. Kawasan lindung atau suaka alam adalah kawasan yang memiliki ekosistem khas atau merupakan habitat alami bagi flora dan fauna yang dilindungi untuk keanekaragaman hayati.

Lahan gambut dalam, karena kemampuannya untuk menahan air yang sangat besar, perlu dipertahankan sebagai kawasan pengawetan bagi setiap Daerah Aliran Sungai (DAS) terutama apabila di bagian hilirnya terdapat pemukiman/kota atau di sekitarnya terdapat daerah pertanian (**catatan** : kemampuan gambut menahan air berkisar antara 300 - 800 % bobot keringnya).

Kawasan pengawetan atau preservasi adalah kawasan yang dengan pertimbangan tertentu harus dibiarkan sebagaimana aslinya dengan status masa kini sebagai kawasan non budidaya. Kawasan semacam ini nantinya boleh saja dikembangkan apabila kemajuan ilmu pengetahuan telah mampu mengatasi berbagai kendala dalam proses budidaya di lahan ini sehingga pemanfaatannya memberikan nilai tambah dan manfaat. Sedangkan kawasan pengawetan dalam hal ini meliputi gambut dalam-sangat dalam, sepadan pantai, sepadan sungai, kawasan sekitar danau rawa, dan kawasan pantai berhutan bakau, lahan aluvial bersulfat, dan rawa dengan tanah pasir.

Bertani hanya boleh dilakukan pada kawasan budidaya. Bertani pada kawasan non budidaya dan kawasan preservasi disamping melanggar aturan, karena akan merusak lingkungan juga membutuhkan biaya mahal karena umumnya lahan tidak subur dan bermasalah. Jikapun dipaksakan, petani akan merugi.

Kawasan budidaya adalah kawasan yang dinilai layak untuk usaha di bidang pertanian dan berada di luar kawasan non budidaya dan preservasi. Pemanfaatan lahan rawa di kawasan budidaya selanjutnya harus disesuaikan dengan tipologinya, yaitu:

- a. Lahan potensial, bergambut, aluvial bersulfida dalam, gambut dangkal sampai kedalaman 75 cm dapat ditata sebagai sawah;
- b. Gambut dengan kedalaman 75 - 150 cm untuk hortikultura semusim, Padi gogo, Palawija, dan tanaman tahunan;
- c. Gambut hingga kedalaman 2,5 m hanya untuk perkebunan seperti Kelapa, Kelapa sawit, dan Karet;
- d. Gambut lebih dari 2,5 m sebaiknya digunakan untuk budidaya tanaman kehutanan seperti Sengon, Sungkai, Jelutung/Pantung, Meranti, Pulai, dan Ramin.

## 4.2 Cara Penataan Lahan

Sistem penataan lahan dan penentuan jenis komoditas yang sesuai sangat tergantung pada tipe lahan dan kondisi airnya. Lahan rawa lebak dan pasang surut dengan berbagai tipe luapan dan kedalaman gambut, ditata dengan cara yang berbeda-beda. Secara garis besar, cara penataan lahan di lahan rawa dapat dibagi menjadi empat yakni sawah, tegalan, surjan, dan caren.

### ***Pencetakan Sawah***

Sawah adalah lahan untuk usaha tani yang bisa tergenang air pada waktu dibutuhkan terutama untuk menanam Padi sawah. Pada waktu-waktu tertentu, airnya dapat dikeluarkan sehingga tanah menjadi macak-macak atau kering.

Sawah hanya dibuat pada lahan potensial, bergambut, dan gambut dangkal dengan kedalaman kurang dari 75 cm. Tanah gambut dengan kedalaman lebih dari 75 cm terutama yang belum matang, sulit dibuat sawah. Hal ini karena dalam keadaan tergenang, lahan seperti itu akan ambles jika diinjak. Disamping itu, lapisan kedap air sulit dibentuk sehingga banyak memerlukan pasokan air.

Tahap-tahap mencetak sawah di lahan rawa sebagai berikut:

- a) *Membersihkan tanah dari tunggul.* Jika lapisan piritnya dangkal, pencabutan tunggul harus dilakukan bertahap. Tahap pertama adalah mencabut tunggul yang kecil. Setiap periode tanam, tunggul yang lebih besar dicabut. Tunggul besar berdiameter >50 cm sebaiknya dibiarkan melapuk dengan sendirinya;
- b) *Melakukan pelumpuran.* Pelumpuran dimaksudkan untuk membuat lapisan kedap air di bawah lapisan olah tanah sedalam 25-30 cm. Pelumpuran dilakukan dengan cara mencangkul atau membajak sebanyak dua kali sedalam 20 cm dalam keadaan basah, lalu diratakan dan diaduk. Pada tanah bergambut dan gambut dangkal, pengadukan tersebut harus sampai pada tanah aluvial di bawah gambut setebal 10 cm. Jarak antara pengolahan tanah pertama dan kedua antara 7 - 19 hari. Lapisan kedap air umumnya baru terbentuk setelah 5 - 7 kali



musim tanam, karena tanah rawa umumnya lebih porous. Pengolahan tanah tidak boleh melebihi kedalaman lapisan pirit;

- c) *Membuat saluran drainase dan irigasi yang seimbang di dalam petakan sawah.* Pembuatan saluran ini dimaksudkan agar distribusi air dapat merata, drainase lancar, dan pencucian senyawa beracun dapat berlangsung dengan baik. Saluran yang dibuat terdiri atas saluran kolektor dan saluran cacing. Saluran kolektor berukuran 40 x 40 cm, dibuat mengelilingi lahan dan tegak lurus saluran kuarter pada setiap jarak 20 - 25 m. Saluran cacing dibuat berukuran 30 x 30 cm, setiap jarak 6 - 12 m, tegak lurus saluran kolektor (lihat Gambar 8). Semakin lama sawah diolah, jarak saluran ini dapat diperjarang. Bahkan dapat dihilangkan apabila senyawa-senyawa beracun seperti asam-asam organik sudah tidak ada.

### ***Pembuatan Surjan***

Pemanfaatan lahan gambut dangkal (< 75 cm) untuk budidaya pertanian dengan sistem surjan sudah sejak lama dikenal dan diterapkan petani di beberapa lokasi di Sumatera dan Kalimantan. Walaupun teknik budidayanya masih tradisional sehingga produksinya tidak memadai, namun sistem ini mempunyai kearifan tradisional yang ramah lingkungan.

Surjan dibangun untuk memperoleh/membentuk lahan sawah yang bisa ditanami padi dan lahan kering yang bisa ditanami palawija, sayuran, atau tanaman tahunan dalam waktu yang bersamaan. Sistem penataan lahan ini sering dibuat petani karena lahan tidak terluapi air atau pasokan air terbatas sehingga tidak dapat membuat sawah pada seluruh lahan. Keuntungan pembuatan surjan adalah petani dapat menganeekaragamkan komoditas sehingga mengurangi resiko kegagalan. Selain itu, surjan juga dapat digunakan sebagai sarana suksesi dari pertanaman Padi dan Palawija menjadi tanaman perkebunan kelapa/kebun karet/pohon buah-buahan dan perikanan.

Pembuatan surjan dilakukan dengan cara merendahkan/menggali sebagian permukaan tanah dan meninggikan permukaan tanah lainnya secara beraturan. Bagian yang direndahkan disebut **tabukan** atau **sawah**, digunakan



Sukses surjan dari Padi dan Palawija menjadi tanaman perkebunan Karet dan Nenas pada bagian guludan serta tanaman rumput purun pada bagian tabukan.

untuk bertanam padi terutama di musim hujan. Pada musim kemarau, lahan sawah masih dapat digunakan untuk bertanam Palawija atau sayuran. Bagian yang ditinggikan disebut **guludan** atau baluran untuk bertanam Palawija, sayuran, Padi gogo, atau tanaman tahunan seperti Pisang, Kelapa, Kelapa sawit dan Karet. Apabila bagian guludan surjan digunakan untuk tanaman tahunan, penataan lahan ini disebut pula sebagai **sistem lorong** atau **wanatani**.

Surjan dibuat memanjang tegak lurus saluran kolektor. Ukuran surjan tergantung pada kemampuan tenaga kerja, selera, kedalaman pirit, ketersediaan/kedalaman air, dan komoditas yang akan ditanam. Jika menghendaki sawah lebih luas, dan airnya memungkinkan, lebar tabukan bisa berukuran 5 - 15 m dan guludan 1 - 6 m. Jika airnya terbatas, bisa menggunakan perbandingan satu bagian untuk tabukan dan dua bagian untuk guludan. Lebar tabukan dan guludan untuk tanaman tahunan biasanya disesuaikan dengan jarak tanaman tahunan tersebut.

Pembuatan surjan di lahan yang mengandung pirit, dilakukan secara bertahap. Pertama-tama hanya berupa guludan memanjang saja kemudian diperlebar setiap kali habis panen hingga memperoleh ukuran yang dikehendaki. Jika piritnya dangkal, sebaiknya tidak dibuat surjan tetapi disawahkan saja.



Surjan dengan komoditas Padi dan Ubijalar

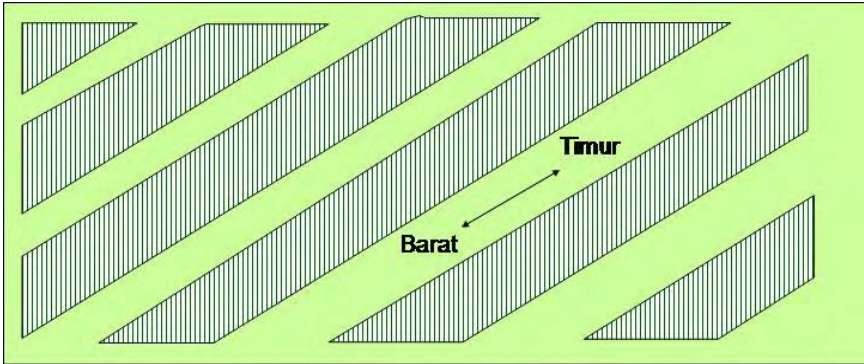
Namun jika dikehendaki benar, pertama-tama hanya boleh membuat puntukan-puntukan saja. Puntukan dapat diperlebar sedikit-demi sedikit setiap habis panen. Penggalan tanahnya tidak boleh sampai mengangkat lapisan pirit ke permukaan tanah.

Pada lahan gambut, pembuatan surjan untuk tanaman pangan tidak dianjurkan karena guludan akan mudah mengalami kekeringan di musim kemarau. Tetapi apabila terpaksa, hanya dapat dibuat pada gambut dengan ketebalan kurang dari 0,75 cm. Ketinggian guludan surjan pada lahan ini tidak boleh terlalu tinggi untuk mencegah gambut mengalami kekeringan.

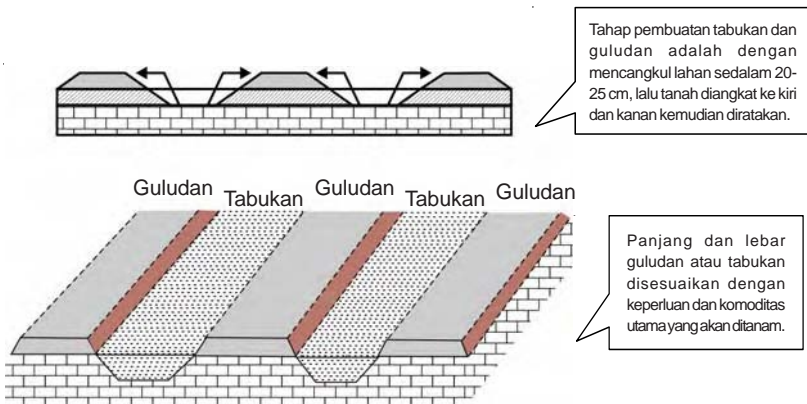
Surjan yang guludannya akan digunakan untuk menanam tanaman tahunan sebaiknya membujur ke arah timur barat, meskipun tidak tegak lurus terhadap saluran kuarter. Hal ini dimaksudkan agar tanaman di tabukan memperoleh penyinaran matahari secara optimal.



Penataan lahan dengan sistem surjan.  
Tabukan untuk Padi, guludan untuk Palawija



Gambar 5. Surjan untuk Padi dan tanaman tahunan, dibuat membujur arah timur barat meskipun harus serong terhadap saluran

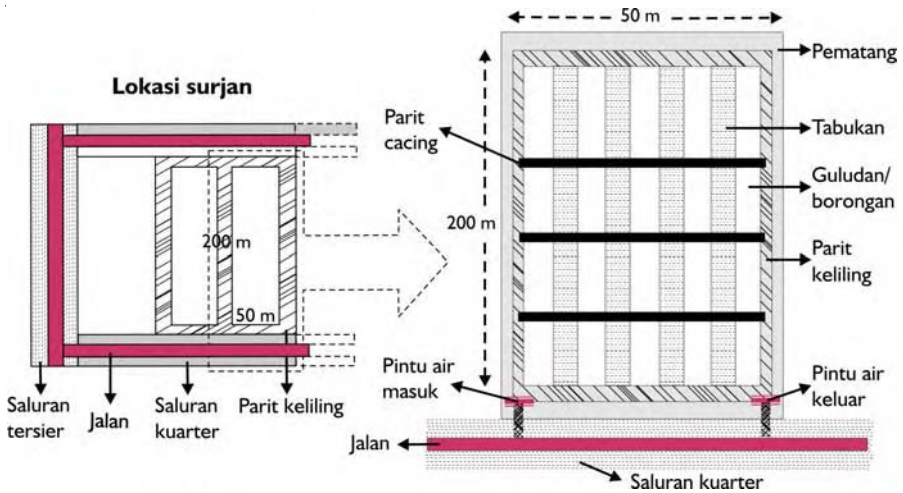


Gambar 6. Penampang surjan

Pembuatan surjan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

- Pembuatan surjan dimulai dengan merintis dan menebas pohon-pohon kecil, gulma atau rerumputan di atas lahan;
- Membuat parit keliling dengan ukuran dalam dan lebar 0,5 m yang mengelilingi lahan;
- Menentukan lebar dan panjang guludan/tabukan yang akan dibangun serta menandainya dengan ajir (bambu kecil). Arah guludan dan tabukan dibuat membujur ke arah timur barat, sehingga tanaman mendapatkan cahaya sinar matahari dengan merata (tidak ternaungi);
- Tanah yang akan menjadi tabukan digali sedalam 15 - 25 cm dan ditimbun di bagian yang akan menjadi guludan. Khusus lahan gambut dan sulfat masam, jangan terlalu dalam;

- e) Membuat parit/saluran cacing dengan ukuran lebar dan dalam 30 cm untuk mempercepat pembuangan kelebihan air yang ada di petakan. Parit cacing dapat dibuat melintang guludan dengan jarak antar saluran tergantung kebutuhan. Saluran ini juga berfungsi untuk menahan air, terutama pada musim kemarau;
- f) Tanah di dalam tabukan diolah dengan cara pelumpuran seperti dalam membuat sawah sedangkan tanah guludan dibiarkan dalam keadaan lembab dan diratakan.



Gambar 7. Denah penataan ruang dengan sistem surjan



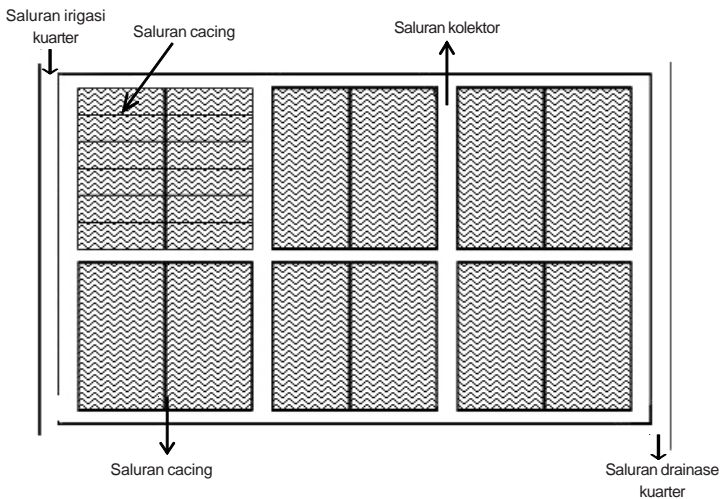
Surjan di lahan sulfat masam dibuat secara bertahap, dimulai dengan puntukan-puntukan kecil

### Penataan Lahan Tegalan

Lahan tegalan adalah lahan yang permukaan tanahnya tidak tergenangi air. Lahan ini dibuat di lahan rawa jika airnya terbatas atau tidak mungkin disawahkan dan tidak dapat dibuat surjan. Lahan ini digunakan untuk bertanam padi gogo, palawija, sayuran, dan tanaman tahunan.

Meskipun tidak tergenang air, tegalan di lahan rawa perlu dijaga kelembabannya terutama bila piritnya dangkal atau tanahnya gambut. Drainase di lahan ini juga harus lancar untuk membuang senyawa-senyawa beracun terutama di lahan sulfat masam, lahan gambut, dan lahan bukaan baru. Untuk itu, lahan perlu dilengkapi dengan tata saluran yang tepat dan dilengkapi dengan pintu-pintu air yang berfungsi baik.

Saluran pengendali (terdiri atas saluran cacing dan saluran kolektor) adalah saluran yang berada di dalam lahan pertanaman. Saluran ini dibuat terutama di lahan sulfat masam dan gambut dengan tujuan untuk memperlancar distribusi air, memperlancar drainase, mempertahankan kelembaban tanah, dan mencuci senyawa beracun. Saluran kolektor dimaksudkan untuk mempertahankan muka air tanah, sedangkan saluran cacing untuk memperlancar distribusi air dan drainase dalam petakan lahan.



Gambar 8. Penataan lahan sistem tegalan

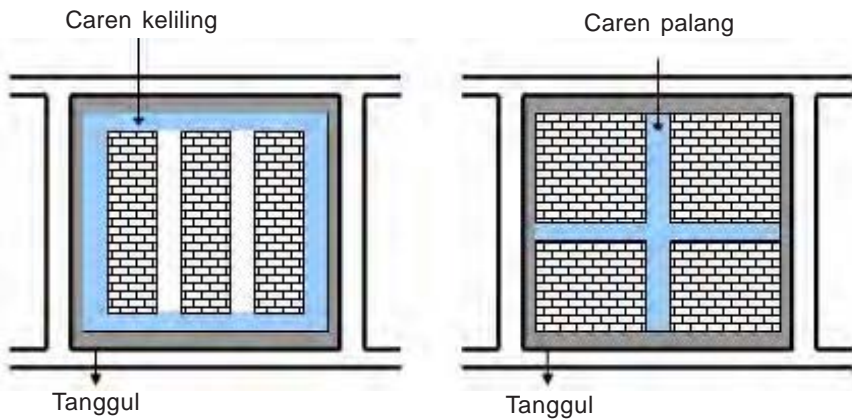
Saluran kolektor berukuran 40 x 40 cm, dibuat mengelilingi lahan dan tegak lurus saluran kuarter pada setiap jarak 20 - 25 m. Saluran cacing dibuat berukuran 30 x 30 cm, setiap jarak 6 - 12 m, dan tegak lurus saluran kolektor. Semakin dangkal letak lapisan pirit, jarak antar saluran semakin sempit tetapi tidak terlalu dalam sehingga pirit tidak terusik. Pada tanaman tahunan, panjang saluran cacing disesuaikan dengan jarak barisan tanaman. Biasanya setiap satu atau dua barisan tanaman, dibuat saluran cacing. Saluran cacing dibuat sesudah pengolahan tanah.

### **Pembuatan Caren**

Rawa lebak tengahan ditata dengan sistem caren yang dikombinasikan dengan surjan atau saluran cacing. Prinsip pembuatan caren adalah seperti membuat embung atau tandon air di masing-masing lahan sehingga bisa mengurangi genangan di musim hujan dan menjadi sumber air di musim kemarau. Caren biasanya dibuat pada masing-masing lahan petani. Satu unit caren umumnya berkisar antara 0,25 - 0,5 ha.

Cara membuat caren sebagai berikut:

- a. Bagian pinggir lahan digali selebar 1 - 4 m membentuk kolam/parit memanjang dan mengelilingi lahan. Kolam ini disebut sebagai caren. Tanah galian ditumpuk di bagian luar dan berfungsi sebagai tanggul yang mengelilingi caren;



Gambar 9 . Sketsa Caren

- b. Caren dihubungkan dengan saluran drainase kuarter. Kedalaman caren maksimal 10 cm lebih dangkal dari letak lapisan pirit (bila ada). Volume caren diperhitungkan agar mampu menampung air hujan dari dalam lahan;
- c. Bagian caren digunakan untuk memelihara ikan. Menjelang musim kemarau, caren dapat pula digunakan untuk bertanam padi. Bagian tanggul ditanami sayuran atau untuk jalan. Bagian tengah ditata untuk sawah, surjan, atau tegalan dan dilengkapi dengan saluran cacing.

### 4.3 Mengenal Sistem Pertanaman

Sistem pertanaman adalah pengaturan jenis tanaman dan pola tanam dalam suatu lahan untuk memperoleh produksi dan keuntungan yang optimum. Beberapa sistem pertanaman yang perlu diketahui diantaranya adalah monokultur, tumpangsari, tumpang gilir, sistem lorong atau wanatani, dan sistem terpadu.

#### ***Monokultur***

Monokultur adalah sistem pertanaman dalam suatu lahan dengan satu jenis tanaman. Tanaman yang diusahakan dapat berupa tanaman semusim atau tanaman tahunan. Monokultur mempunyai kelebihan karena pelaksanaan budidayanya lebih mudah, serta kebutuhan tenaga kerja per satuan luas lahan lebih sedikit. Kelemahannya, mempunyai resiko kegagalan yang lebih besar. Di samping itu, kebutuhan tenaga kerja biasanya menumpuk pada waktu tertentu. Di waktu lain, petani menganggur karena tidak ada pekerjaan.

#### ***Tumpang sari***

Tumpang sari adalah sistem pertanaman dalam suatu lahan dengan dua jenis tanaman atau lebih yang ditanam pada waktu yang bersamaan. Jenis tanaman yang diusahakan biasanya tanaman semusim dengan tanaman semusim lainnya. Tetapi bisa juga antara tanaman tahunan dengan tanaman tahunan lainnya atau antara tanaman tahunan dengan tanaman semusim. Biasanya dipilih jenis tanaman yang memiliki perbedaan tinggi agar distribusi



cahaya matahari lebih merata, memiliki perbedaan umur sehingga memiliki waktu panen yang tidak sama, dan memiliki sistem perakaran yang berbeda agar tidak terjadi perebutan unsur hara. Sebagai contoh adalah tumpang sari antara tanaman jagung dengan tanaman kedelai, atau jagung dengan kacang tanah.

Tumpang sari memiliki kelebihan diantaranya karena distribusi kebutuhan tenaga kerja dan pendapatan lebih menyebar. Di samping itu, resiko kegagalan menjadi lebih kecil. Kegagalan panen umumnya hanya terjadi untuk satu jenis tanaman. Apabila satu jenis tanaman gagal panen karena suatu hal, petani masih dapat mengharapkan keberhasilan dari tanaman lainnya.



Pola tanam monokultur



Pola tanam tumpangsari di lahan gambut

### ***Tumpang Gilir***

Tumpang gilir adalah sistem pertanaman dengan membudidayakan lebih dari satu jenis tanaman pada tempat yang sama tetapi dengan waktu tanam yang berbeda. Jenis yang ditanam merupakan tanaman semusim yang memiliki perbedaan ketinggian. Sebagai contoh, tanaman jagung ditanam terlebih dahulu dengan sistem monokultur. Dua hingga tiga minggu sebelum panen, tanaman kacang tanah ditanam di sela-sela barisan tanaman jagung.

Sistem ini digunakan biasanya untuk mengejar berakhirnya musim hujan sehingga tanaman yang kedua masih dapat memperoleh suplai air. Di samping itu, juga untuk menghemat waktu dan lahan sehingga diperoleh produktivitas lahan yang lebih tinggi.

### ***Sistem Lorong atau Wanatani***

Sistem lorong atau wanatani merupakan sistem budidaya tanaman tahunan dan semusim dalam waktu yang bersamaan. Tanaman semusim ditanam diantara satu hingga dua barisan tanaman tahunan. Guludan surjan yang ditanami tanaman tahunan, juga termasuk budidaya wanatani.



Pola tanam sistem wanatani, Karet dengan Nenas

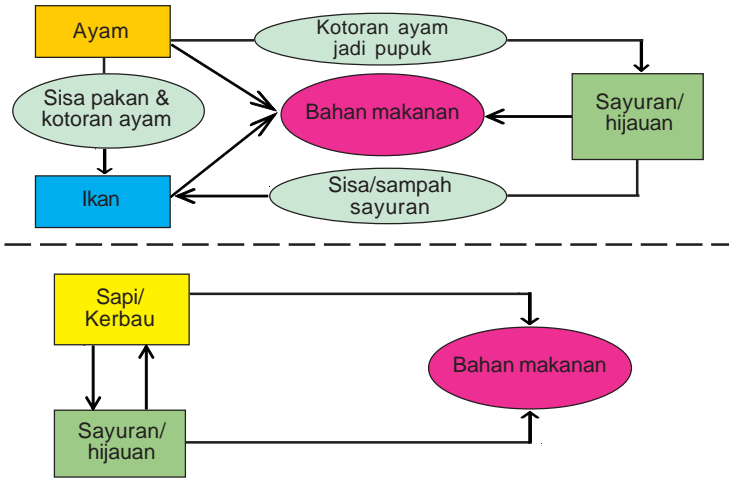
Jenis tanaman tahunan yang dibudidayakan bisa berupa tanaman perkebunan, buah-buahan, atau tanaman kehutanan. Kelebihan sistem ini, petani dapat memperoleh penghasilan dari tanaman semusim sambil menunggu tanaman tahunan memberikan pendapatan. Di samping itu, sistem ini dapat mencegah kerusakan lahan karena erosi. Di lahan rawa, sistem ini dapat mencegah kebakaran karena petani cenderung tidak mengolah lahan dengan cara bakar.

Hal yang perlu diperhatikan dalam sistem wanatani adalah barisan tanaman tahunan harus membujur ke arah timur dan barat serta jarak tanamnya tidak terlalu dekat. Maksudnya, agar distribusi sinar matahari dapat merata sehingga tanaman semusim tetap dapat memperoleh sinar matahari sepanjang hari.

### ***Sistem Terpadu***

Pertanian terpadu merupakan sistem budidaya dua jenis komoditas pertanian atau lebih dalam satu siklus yang saling berkaitan. Sebagai contoh adalah pemeliharaan ternak ayam, dipadukan dengan budidaya ikan, dan tanaman sayuran (Gambar 10). Ikan dan ayam dipelihara dengan sistem ***longyam***, yaitu pembuatan kolam ikan di bawah kolong kandang ayam. Sisa pakan ayam dapat dimakan oleh ikan. Kotoran ayam digunakan untuk membuat pupuk kandang atau kompos/bokasi. Sisa seleksi hasil sayuran dapat digunakan untuk pakan ayam dan pakan ikan.

Dalam sistem ini, petani juga dapat bertanam tanaman tahunan agar memiliki tabungan jangka panjang. Pupuk kandang dan kompos yang dihasilkan dapat digunakan untuk memupuk tanaman sayuran atau tanaman tahunan. Sementara daun-daun tanaman tahunan dan tanaman penutup tanah dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kompos. Tanaman penutup tanah, dapat pula dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia (Sapi atau Kambing). Oleh sebab itu, tanaman tahunan sering dipadukan dengan ternak ruminansia (Gambar 10).



Gambar 10. Beberapa model pertanian terpadu

#### 4.4 Memilih Penataan Lahan dan Komoditas

##### **Lahan Rawa Lebak**

Lahan lebak yang telah direklamasi, kondisi airnya sudah tidak terlalu dalam. Tetapi terhubung permukaan tanah umumnya tidak rata, di beberapa tempat masih ditemukan lebak tengahan dan lebak dalam. Jika genangan/ketinggian air lebih dari 0,5 meter hingga satu meter dapat dibuat sistem caren dengan komoditas ikan, padi, dan palawija/sayuran. Ketinggian air lebih dari satu meter sebaiknya untuk retarder atau tandon air yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya ikan.

Lahan bergambut dan lahan gambut dengan ketebalan kurang dari 75 cm, dapat ditata sebagai sawah atau surjan. Padi dikembangkan pada lahan sawah dan tabukan surjan. Palawija dan sayuran dikembangkan pada guludan surjan. Gambut berketebalan lebih dari 75 cm atau kurang dari 2,5 meter digunakan untuk budidaya tanaman tahunan, dan gambut lebih dari 2,5 meter untuk budidaya tanaman kehutanan atau untuk areal kehutanan. Peternakan juga dapat dikembangkan di lahan rawa. Jenis ternak yang umumnya diusahakan diantaranya adalah Ayam, Itik, dan Sapi atau Kerbau.

Tabel 9. Penataan lahan lebak dan lebak peralihan

Tipe lebak	Kondisi lahan	Penataan Lahan	Pola Tanam/komoditas
<b>A. Lebak dangkal/ Pematang</b> (Tergenang pada musim hujan dengan kedalaman air di atas permukaan tanah <50 cm selama <3 bulan)	Potensial dan bergambut, ketebalan gambut : <75 cm	Sawah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penanaman padi pada musim hujan, panen menjelang kemarau</li> <li>• Palawija/sayuran menjelang air surut</li> <li>• Tanaman tahunan tidak cocok, karena akar menjadi busuk (kecuali tanaman tertentu seperti Ramin, Agave, dan Gelam)</li> </ul>
		Surjan	Tabukan : Padi - padi - palawija Guludan : Padi - Palawija - palawija/ sayuran
	Ketebalan gambut: 75 cm - 150 cm	Tegalan dengan saluran cacing	Palawija
	Ketebalan gambut: 75 - 250 cm	Tegalan	Tanaman perkebunan
	Gambut: 250 - 300 cm	Tegalan	Tanaman kehutanan
	Gambut: >300 cm	Habitat alami	Kehutanan/konservasi/hutan lindung
<b>B. Lebak tengahan</b> (Tergenang pada musim hujan dengan kedalaman air di atas permukaan tanah 50 - 100 cm selama 3 - 6 bulan)	Potensial, bergambut, gambut dangkal <75 cm	Caren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bertani padi menjelang musim kemarau pada caren</li> <li>• Musim kemarau tanam palawija/sayuran pada guludan</li> <li>• Tanaman kehutanan</li> <li>• Musim hujan budidaya ikan dalam caren</li> </ul>
<b>C. Lebak dalam</b> Tergenangi air >100 cm, selama >6 bulan	Potensial, bergambut, gambut	Retarder (tandon air/kolam)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budidaya ikan</li> <li>• Konservasi lahan &amp; air</li> </ul>

### **Lahan Pasang Surut**

Penataan lahan pasang surut tergantung dari tipe lahan dan tipe luapan airnya. Tanah aluvial bersulfat sebaiknya dibiarkan sebagaimana adanya, untuk kehutanan. Lahan sulfat masam potensial sebaiknya hanya dikelola kalau ada irigasi atau tersedia pintu-pintu air yang dapat dibuka dan ditutup sehingga kelembaban lahan terjamin sepanjang tahun. Jika syarat tersebut tidak ada, sebaiknya lahan sulfat masam tidak dimanfaatkan untuk budidaya pertanian.

Surjan hanya dibuat pada lahan potensial, bergambut, dan gambut hingga kedalaman kurang dari 100 cm dengan tipe genangan air B dan C. Pada lahan dengan tipe luapan D, tidak perlu dibuat surjan kecuali bila ada irigasi yang menjamin tersedianya suplai air. Bahkan di lahan seperti ini memungkinkan untuk dibuat sawah bila ada irigasi yang mencukupi. Akan tetapi Lahan dengan tipe luapan D umumnya ditata sebagai sawah tadah hujan, tegalan dan perkebunan (Tabel 10).

Gambut dengan kedalaman lebih dari 100 cm dengan tipe luapan A dan B sebaiknya untuk hutan atau tampung hujan. Demikian pula gambut dalam dan sangat dalam pada berbagai tipe luapan air. Gambut dengan ketebalan lebih dari 100 cm, pada tipe luapan C, ditata sesuai dengan ketebalan gambutnya:

- a. Ketebalan antara 100 - 150 cm digunakan untuk tegalan tanaman semusim secara monokultur atau tumpang sari;
- b. Ketebalan gambut antara 150 - 200 cm digunakan untuk tegalan tanaman semusim dan tanaman tahunan yang dibudidayakan secara wanatani atau monokultur. Dalam hal ini, dipilih tanaman tahunan yang tahan terhadap air tanah dangkal seperti Pisang, Kelapa, dan Jeruk;
- c. Ketebalan gambut antara 200 - 250 cm digunakan untuk tanaman tahunan secara monokultur. Biasanya, piringan tanaman (bagian lahan yang ditanami selebar tajuk tanaman) dibuat puntukan-puntukan;
- d. Ketebalan gambut 250 - 300 cm digunakan untuk budidaya tanaman kehutanan. Dalam hal ini, harus dipilih jenis tanaman yang toleran terhadap air tanah dangkal;

- e. Ketebalan gambut lebih dari 300 cm digunakan untuk tampung hujan/kehutanan dan dibiarkan sesuai habitat alaminya.

Lahan dengan ketebalan gambut lebih dari 100 cm dan dengan tipe luapan D, juga ditata sesuai dengan ketebalan gambutnya:

- a. Ketebalan gambut 100 - 150 cm: ditata untuk (a) tegalan tanaman semusim secara monokultur atau tumpangsari; atau (b) tegalan tanaman tahunan secara monokultur atau wanatani. Tanaman tahunan dapat berupa tanaman perkebunan, buah-buahan, dan tanaman perkebunan;
- b. Ketebalan gambut 150 - 250 cm: ditata untuk tegalan tanaman tahunan secara monokultur atau wanatani;
- c. Ketebalan gambut 250 - 300 cm: ditata untuk budidaya tanaman kehutanan;
- d. Ketebalan gambut lebih dari 300 cm digunakan untuk konservasi atau hutan lindung dan dibiarkan sebagaimana adanya.

Penataan lahan juga ditentukan oleh lapisan aluvial yang berada di bawah tanah gambut. Apa yang diuraikan di atas hanya berlaku kalau lapisan di bawah gambut adalah tanah liat atau humus. Apabila tanah di bawah gambut adalah pasir, sebaiknya tidak digunakan untuk budidaya pertanian tetapi digunakan untuk perumahan atau kehutanan. Hal ini karena gambut umumnya sangat tidak subur. Selain itu, apabila gambut sudah menipis dan habis, lahan akan menjadi padang pasir.

Tabel 10. Penataan lahan pasang surut berdasarkan keadaan gambut dan tipe genangan air (sumber: Widjaya-Adhi, 1995, dimodifikasi)

Tipe lahan/ ketebalan gambut	Pola genangan air			
	A	B	C	D
Aluvial bersulfat	Kehutanan (tanaman tahan genangan)	Kehutanan (pilih tanaman tahan genangan)	Kehutanan	Kehutanan/ perumahan
Sulfat masam potensial	Sawah	Sawah	Surjan bertahap (tata air harus baik)	Kehutanan/ perumahan
Potensial bergambut	-	Sawah, surjan	Surjan/tegalan	Tegalan (hortikultur, padi gogo, palawija, tanaman tahunan)
Gambut dangkal <75 cm	-	-	Surjan/tegalan	Tegalan/kebun (hortikultur, padi gogo, palawija, tanaman tahunan)
Gambut dangkal: 75 -100 cm	-	-	Tegalan	Kebun (hortikultur, padi gogo, palawija, tanaman tahunan)
Gambut sedang 100 – 150 cm	Hutan/ tampung hujan	Hutan/ tampung hujan	Tegalan: tanaman semusim dan tanaman tahunan secara monokultur atau wanatani.	Tegalan: tanaman semusim dan tanaman tahunan secara monokultur atau wanatani
Gambut sedang 150 – 200 cm	Hutan/ tampung hujan	Hutan/ tampung hujan	Tegalan: tanaman semusim dan tanaman tahunan secara wanatani atau monokultur	Tegalan: tanaman tahunan (tanaman perkebunan atau kehutanan) secara monokultur atau wanatani
Gambut dalam (200 - 250 cm)	Hutan/ tampung hujan	Hutan/ tampung hujan	Tegalan tanaman tahunan secara monokultur	Tegalan tanaman tahunan secara monokultur
Gambut dalam (250 - 300 cm)	Hutan/ tampung hujan	Hutan /tampung hujan	Budidaya tanaman kehutanan secara monokultur atau tupangsari	Budidaya tanaman kehutanan secara monokultur atau tumpangsari
Gambut sangat dalam (>300 cm)	Kawasan konservasi (Hutan/tampung hujan)			





# BAB 5

## PENGELOLAAN AIR

Air merupakan unsur penting bagi pertumbuhan tanaman. Disamping berfungsi langsung dalam proses pertumbuhan tanaman, air di lahan gambut juga berperan dalam mengendalikan gulma, mencuci senyawa-senyawa beracun, mensuplai unsur hara, media budidaya ikan, mencegah kebakaran, mencegah oksidasi pirit, dan sarana transportasi. Di lain pihak, air juga menjadi kendala jika volumenya berlebihan, keberadaannya tidak bisa diatur, dan kualitasnya kurang baik. Seluruh faktor tersebut harus diperhatikan.

### 5.1 Tujuan dan Kendala Pengelolaan Air

Pengelolaan air (*water management*) atau sering disebut tata air di lahan rawa bertujuan bukan hanya semata-mata untuk menghindari terjadinya banjir/genangan yang berlebihan di musim hujan tetapi juga harus dimaksudkan untuk menghindari kekeringan di musim kemarau. Hal ini penting disamping untuk memperpanjang musim tanam, juga untuk menghindari bahaya kekeringan lahan sulfat masam dan lahan gambut. Pengelolaan air yang hanya semata-mata dimaksudkan untuk mengendalikan banjir di musim hujan dengan membuat saluran drainase saja akan menyebabkan kekeringan di musim kemarau. Ini prinsip penting yang harus diterapkan jika akan berhasil bertani di lahan gambut.

Secara lebih rinci, pengelolaan air di lahan gambut dimaksudkan untuk:

- a. Mencegah banjir di musim hujan dan menghindari kekeringan di musim kemarau;
- b. Mencuci garam, asam-asam organik, dan senyawa beracun lainnya di dalam tanah;
- c. Mensuplai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman;
- d. Mencegah terjadinya penurunan permukaan tanah (*subsidence*) terlalu cepat;

- e. Mencegah pengeringan dan kebakaran gambut serta oksidasi pirit;
- f. Memberikan suasana kelembaban yang ideal bagi pertumbuhan tanaman dengan cara mengatur tinggi muka air tanah.

Dibandingkan dengan tata air di lahan lainnya, tata air di lahan rawa terutama gambut lebih sulit karena hal-hal sebagai berikut:

- a. Lahan menghasilkan senyawa-senyawa beracun sehingga saluran irigasi perlu dipisahkan dengan saluran drainase dengan sistem aliran satu arah;
- b. Kecenderungan terjadinya banjir lebih besar dibandingkan di lahan kering sehingga tata air harus dapat menjamin tidak terjadinya banjir di musim hujan;
- c. Gambut dan lapisan pirit (jika ada) membutuhkan suasana yang senantiasa lembab. Oleh sebab itu, pada musim kemarau suplai air harus terjaga paling tidak untuk mempertahankan kelembaban gambut dan lapisan pirit;
- d. Gambut bersifat sangat porous sehingga laju kehilangan air di saluran melalui rembesan jauh lebih tinggi dibandingkan di lahan kering yang tanahnya liat. Hal ini menuntut adanya teknik khusus untuk mempertahankan keberadaan air.

## **5.2 Kualitas Air**

Air memiliki kemampuan melarutkan bermacam-macam bahan kimia. Hal ini menyebabkan keberadaannya di alam berbentuk larutan yang mengandung sejumlah garam, unsur hara, senyawa organik, dan bahan kimia lain. Selain itu, air dapat menghanyutkan benda-benda padat seperti sampah dan lumpur sehingga kebedaraannya sering bercampur dengan berbagai materi kimia terlarut seperti tersebut di atas. Kualitas air untuk keperluan pertanian, ditentukan oleh kandungan kimia serta kandungan sampah dan lumpur di dalamnya.

Kualitas air ditentukan oleh dari mana sumber air tersebut berasal. Air sungai yang berasal dari dataran berbatu mineral umumnya berkualitas lebih baik (subur) karena banyak mengandung unsur-unsur hara. Sebaliknya air sungai yang berasal dari dataran berbatu organik (seperti lahan gambut) biasanya

berkualitas lebih jelek (tidak subur) bahkan sering menjadi masalah bagi tanaman karena mengandung senyawa-senyawa organik yang sangat masam.

Kualitas air dinilai dari parameter sifat fisik maupun kimianya. Sifat fisik bisa diamati langsung di lapangan seperti warna, kecerahan air, dan bau. Sedangkan sifat kimia ditentukan dengan analisis di laboratorium. Parameter sifat kimia yang diukur biasanya adalah Daya Hantar Listrik (DHL/konduktivitas elektrik), pH air, padatan tersuspensi, Sodium Adsorpsi Ratio (SAR), dan beberapa anion dan kation yang terkandung dalam air. Kation dalam air biasanya berupa  $\text{NH}_4$ , K, Ca, Mg, Na, Fe, Al, Mn; Anion berupa  $\text{NO}_3$ ,  $\text{PO}_4$ ,  $\text{CO}_3$ ,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{SO}_4$  dan Cl.

Unsur-unsur kimia yang terkandung dalam air sebagian menguntungkan bagi tanaman dan sebagian merugikan. Air yang banyak mengandung kation-kation seperti  $\text{NH}_4$ , K, Ca, Mg; dan anion  $\text{NO}_3$ ,  $\text{PO}_4$ ,  $\text{CO}_3$  serta unsur hara lainnya akan menguntungkan bagi tanaman. Air di lahan gambut umumnya miskin kation-kation ( $\text{NH}_4$ , K, Ca, Mg,) dan kaya anion-anion ( $\text{HCO}_3$  dan  $\text{SO}_4$ ) yang menyebabkan kahat unsur hara dan bersifat masam (lihat Tabel 11).

Kandungan garam-garam terlarut di air, misalnya yang mengandung unsur Na (seperti NaCl atau garam laut/garam dapur) dalam batas-batas tertentu, cukup menguntungkan karena akan menaikkan pH dan meningkatkan kejenuhan basa lahan gambut. Tetapi lebih dari itu, akan membuat tanah menjadi salin dan merugikan. Kadar garam air sungai di lahan pasang surut umumnya mengalami peningkatan di musim kemarau. Bahkan pada lahan salin peralihan, air sungai yang ketika musim hujan bersifat tawar berubah menjadi asin di musim kemarau karena adanya air laut yang mendesak (intrusi) ke arah daratan dan hulu sungai.

Beberapa tanaman seperti Kapas, Kelapa, Bakau, dan Jeruk Jepara memang memiliki toleransi yang tinggi terhadap kadar garam. Sebagian lainnya seperti Kedelai, Kacang hijau, dan Kacang tanah sangat peka. Beberapa tanaman seperti Gandum, Tomat, Kubis, Selada, Jagung, Kentang, dan Sorgum memiliki toleransi yang sedang (Najiyati dan Danarti, 1996).

Unsur kimia lainnya yang sering terlarut dalam air di lahan gambut adalah asam-asam organik. Asam organik merupakan senyawa hasil dekomposisi gambut dalam suasana anaerob yang terlarut dalam air. Air yang banyak mengandung senyawa ini biasanya sangat asam dan berwarna hitam sehingga sering pula disebut **air hitam**. Penggunaan air semacam ini tidak menguntungkan bagi tanaman karena beracun dan menurunkan pH tanah.

Air limbah industri juga sering terlarut terutama dalam air sungai yang sudah melewati perkotaan. Air limbah industri adalah air sisa proses pembuatan barang-barang industri seperti tekstil, kertas (*pulp*), tahu, cat, dan bahan pewarna; serta kegiatan pertambangan seperti tambang emas. Umumnya

Tabel 11. Kualitas air di perairan lahan gambut bekas terbakar di sekitar Taman Nasional Berbak, Jambi

Parameter	Satuan	Kualitas air di perairan lahan gambut bekas terbakar			
		SIMPANG DATUK Rawa gambut tergenang (5 titik pengamatan)	AIR HITAM DALAM Rawa air tawar tergenang (6 titik pengamatan)	SUNGAI PALAS Rawa gambut tergenang (6 titik pengamatan)	SUNGAI RAMBUT Perairan gambut mengalir (2 titik pengamatan)
<b>Fisika</b>					
1. Padatan tersuspensi	Mg/l	6-6	2-10	2-8	34-38
2. Konduktivitas *	µmhos/cm	1300-1800	140-323	700-1050	500-900
<b>Kimia</b>					
1. pH *	-	3,28-3,40	4,20- 5,20	3,30-3,51	3,35-3,49
2. Alkalinitas	Mg/lCaCO <sub>3</sub>	Ttd	Ttd	ttd	Ttd
3. Asiditas	mg/l	280-760	44-68	120-220	160
4. Total Fe	mg/l	3,22-5,32	1,31-5,49	1,71-4,65	4,56-6,43
5. Kalsium (Ca)	mg/l	0,05-0,24	0,05-0,55	0,26-3,77	0,05-0,31
6. COD	mg/l	7,5-9,0	8-86	7,5-20,0	45-74
7. Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	682-695	38-385	137-477	136-333
8. Kesadahan total	Mg/lCaCO <sub>3</sub>	280-320	20-70	140-240	100-140
9. Oksigen terlarut	Mg/l O <sub>2</sub>	3,7-5,6	2,8-5,7	1,5-5,3	3,2-4,2

*Keterangan \*) tingginya nilai konduktivitas (Daya Hantar Listrik) dan rendahnya nilai pH diduga berasal dari teroksidasinya pirit, sehingga terbentuk senyawa asam sulfat yang bersifat sangat asam.*

*Sumber : (Suryadiputra, 1998)*

air semacam ini banyak mengandung unsur-unsur kimia yang membahayakan tanaman dan manusia yang mengkonsumsinya. Macam unsur kimianya bervariasi tergantung dari jenis industri dan prosesnya (Najiyati dan Danarti, 1996).

### 5.3 Sumber air

Air di lahan rawa berasal dari sungai dan limpahan air hujan yang terakumulasi. Di lahan rawa lebak, air berasal dari akumulasi air hujan yang tidak terdrainase dan limpahan air sungai di sekitarnya yang meluap di musim hujan.

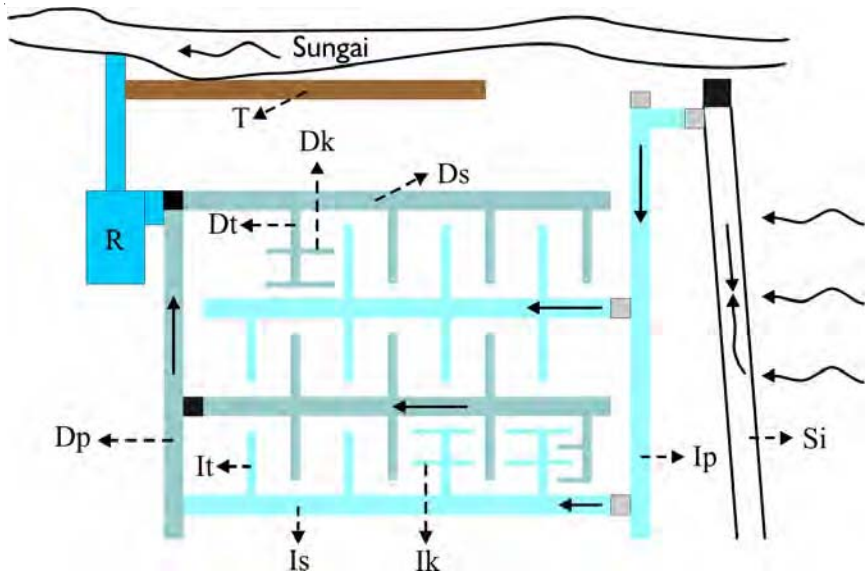
Di lahan pasang surut, selain berasal dari limpahan hujan, air juga berasal dari sungai yang masuk ke lahan ketika pasang. Pada musim kemarau, air umumnya hanya berasal dari sungai, tetapi di lokasi tertentu, volume air sungai mengalami penyusutan di musim kemarau sehingga air pasang tidak mampu mencapai lahan seperti ketika musim hujan. Hal ini menyebabkan perubahan tipe luapan air. Lahan yang tadinya memiliki tipe luapan A berubah menjadi tipe luapan B atau C, yang tadinya memiliki tipe luapan B berubah menjadi tipe C atau D, demikian pula tipe C berubah menjadi tipe D. Adanya perubahan dari tipe luapan pada akhirnya akan menyebabkan adanya perubahan kualitas air. Kadar garam biasanya akan meningkat pada musim kemarau, dan menurun di musim hujan.

### 5.4 Tata Air Makro

Tata air makro adalah pengelolaan air dalam suatu kawasan yang luas dengan cara membuat dan mengatur jaringan reklamasi sehingga keberadaan air bisa dikendalikan. Bisa dikendalikan di sini berarti di musim hujan lahan tidak kebanjiran dan di musim kemarau tidak kekeringan. Karena kawasannya yang luas, maka pembangunan dan pemeliharannya tidak dilaksanakan secara perorangan melainkan oleh pemerintah, badan usaha swasta, atau oleh masyarakat secara kolektif. Kegiatan pembangunan sarana tata air makro sering sering disebut sebagai reklamasi lahan.

### Bangunan dalam Tata Air Makro

Bangunan-bangunan yang terdapat dalam tata air makro diantaranya adalah tanggul penangkis banjir, waduk retarder, saluran intersepsi, saluran drainase, dan saluran irigasi (lihat Gambar 11).



Keterangan:

Ip	: Saluran irigasi primer	Dt	: Saluran drainase tersier
Is	: Saluran irigasi sekunder	Dk	: Saluran drainase kuarter
It	: Saluran irigasi tersier	R	: Retarder/tandon air
Ik	: Saluran irigrasi kuarter	T	: Tanggul penangkis banjir
Dp	: Saluran drainase primer	Si	: Saluran intersepsi
Ds	: Saluran drainase sekunder	□	: Pintu air

Gambar 11. Bagian-bagian bangunan tata air makro

### Tanggul Penangkis Banjir

Drainase saja sering tidak mampu mengatasi meluapnya air di musim hujan terutama pada rawa lebak. Oleh sebab itu, perlu dibuat tanggul penangkis di kanan-kiri saluran. Secara alami, sungai sudah memiliki tanggul alam,

tetapi di tempat-tempat tertentu tanggul ini mengalami erosi. Tanggul alam yang tererosi sering menjadi jalan bagi meluapnya air sungai yang tidak terkendali. Oleh sebab itu, pada tempat-tempat tersebut perlu dibuat tanggul penangkis banjir terutama yang berbatasan dengan kawasan reklamasi.

#### *Waduk Retarder*

Waduk retarder atau sering disebut *chek-dam* atau waduk umumnya dibuat di lahan rawa lebak atau lebak peralihan. Fungsi bangunan ini untuk menampung air di musim hujan, mengendalikan banjir, dan menyimpannya untuk disalurkan di musim kemarau.

#### *Saluran Intersepsi*

Saluran intersepsi dibuat untuk menangkap dan menampung aliran permukaan dari lahan kering di atas lahan rawa sehingga tidak masuk ke lahan rawa. Letaknya pada perbatasan antara lahan kering dan lahan rawa. Saluran ini sering dibuat cukup panjang dan lebar sehingga menyerupai waduk panjang. Kelebihan airnya disalurkan melalui bagian hilir ke sungai sebagai air irigasi.

#### *Saluran Drainase dan Irigasi*

Saluran drainase dibuat guna menampung dan menyalurkan air yang berlebihan dalam suatu kawasan ke luar lokasi. Sebaliknya, saluran irigasi dibuat untuk menyalurkan air dari luar lokasi ke suatu kawasan untuk menjaga kelembaban tanah atau mencuci senyawa-senyawa beracun. Oleh sebab itu, pembuatan saluran drainase harus dibarengi dengan pembuatan saluran irigasi.

Dalam sistem tata air makro, saluran drainase dan irigasi biasanya dibedakan atas saluran primer, sekunder, dan tersier. **Saluran primer** merupakan saluran terbesar yang menghubungkan sumber air atau sungai dengan saluran sekunder. Saluran ini, di Kalimantan sering pula disebut sebagai **handil**.



**Saluran sekunder** merupakan cabang saluran primer dan menghubungkannya dengan saluran tersier. Sedangkan **saluran tersier** merupakan cabang saluran sekunder dan menghubungkannya dengan saluran yang lebih kecil yang terdapat dalam sistem tata air mikro. Dengan demikian, saluran tersier merupakan penghubung tata air makro dengan tata air mikro.

Air di saluran drainase umumnya berkualitas kurang baik karena mengandung senyawa-senyawa beracun. Oleh sebab itu, saluran drainase dan irigasi sebaiknya diletakkan secara terpisah, supaya air irigasi yang berkualitas baik tidak bercampur dengan air drainase. Air irigasi bisa berasal dari sungai, waduk, atau tandon-tandon air lainnya. Letak saluran irigasi biasanya lebih tinggi dibandingkan dengan saluran drainase.

Untuk dapat melakukan pengaturan secara baik, setiap ujung saluran diberi **pintu pengatur air** yang bisa dibuka dan ditutup setiap saat dikehendaki. Namun demikian, kondisi ini sering terkendala karena saluran primer sering digunakan untuk sarana transportasi. Bila ini terjadi, minimal pada ujung saluran sekunder, pintu air harus berfungsi. Pintu air drainase biasanya dibuka di musim hujan dan ditutup di musim kemarau kecuali bila air berlebihan. Pintu saluran irigasi, dibuka dan ditutup sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kondisi air di lahan.

### ***Berbagai Model Alternatif Tata Air Makro***

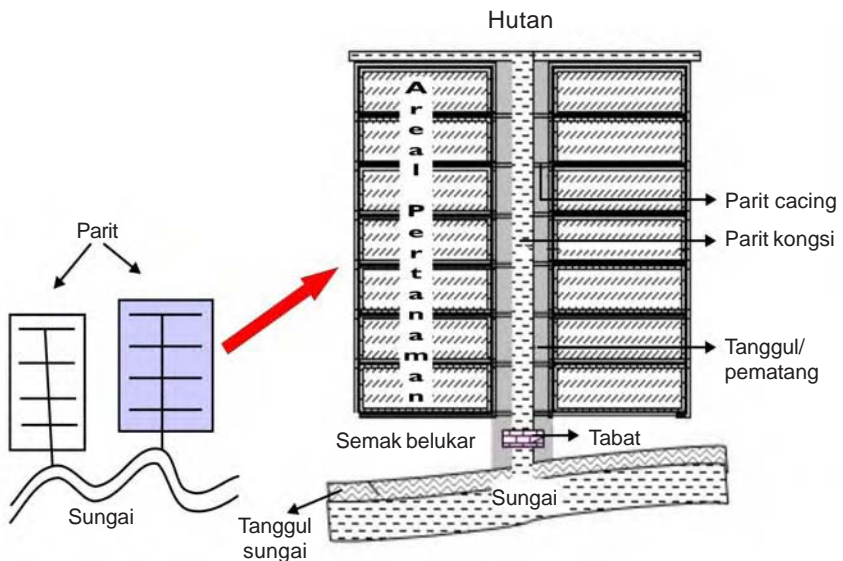
Pada kenyataannya, tidak seluruh bangunan tata air dibangun di lahan secara lengkap, karena biayanya yang sangat besar. Beberapa model yang sering dikembangkan antara lain sistem handil dan sistem garpu. Sistem polder dan sistem aliran satu arah merupakan tata air alternatif yang mendekati ideal dan banyak disarankan oleh para pakar.

#### ***Sistem Handil***

Sistem handil atau sistem parit sudah dikembangkan sejak dulu oleh petani lahan gambut pasang surut di Kalimantan dan Sumatera. Handil dibuat tegak lurus sungai selebar 5 - 7 m dan semakin menyempit ke arah hulu.

Panjang handil berkisar antara 0,5 km hingga 4 km atau sampai kedalaman gambut maksimum 1 meter. Handil ini sering pula digunakan sebagai prasarana transportasi air, karena jalan darat umumnya tidak tersedia.

Selanjutnya dibuat saluran yang lebih kecil dan tegak lurus handil. Saluran ini sering menjadi batas kepemilikan lahan. Pada kanan kiri handil dan saluran dibuat tanggul dan ditanami buah-buahan untuk menahan erosi. Handil dan saluran tersebut ketika pasang berfungsi sebagai saluran irigasi dan ketika surut berfungsi sebagai saluran drainase.



Gambar 12. Denah tata air sistem handil

Sistem handil mempunyai kelebihan, yaitu biaya pembuatannya murah. Kelemahannya antara lain adalah :

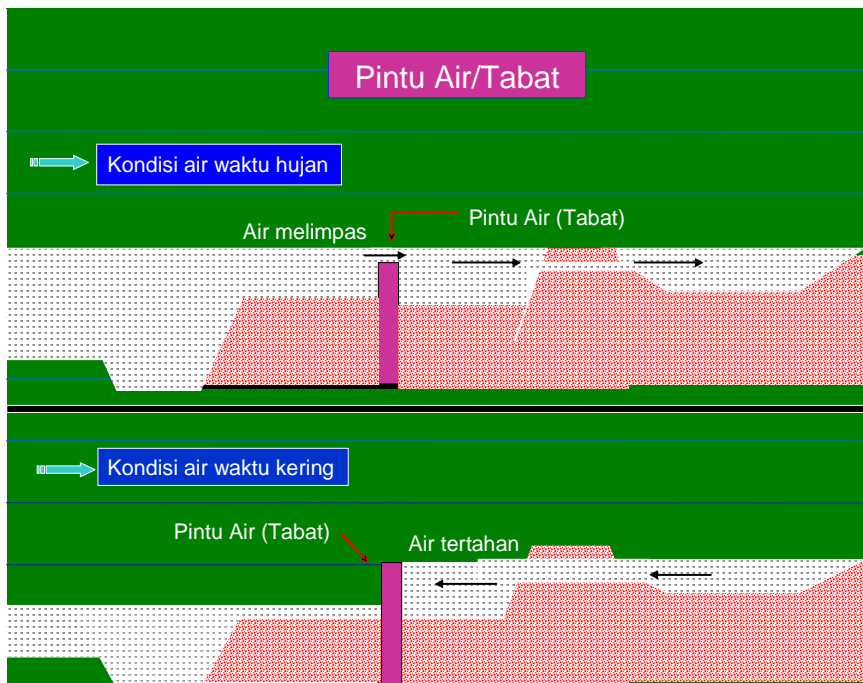
- Hanya dapat dibuat pada lokasi-lokasi yang dekat dengan sungai. Maksimum panjang 4 km, agar air pasang masih dapat menjangkau lahan garapan;
- Keluar masuknya air terjadi pada saluran yang sama, sehingga air didrainase yang mengandung senyawa-senyawa beracun bercampur dengan air pasang. Akibatnya, senyawa-senyawa terakumulasi di dalam saluran dan lahan sehingga kurang baik untuk pertumbuhan tanaman.

Untuk mengatasi hal ini, disarankan agar sering mengangkat lumpur yang terakumulasi di saluran;

- c. Pada musim kemarau, beberapa lokasi tidak dapat dijangkau oleh air pasang sehingga mengalami kekeringan. Untuk itu, perlu dibuat tabat di ujung handil bagian hilir (dekat sungai) untuk mencegah kekeringan yang ekstrim di musim kemarau.

Tabat atau bendungan dibuat di ujung handil (dekat sungai) dengan ketentuan sebagai berikut (lihat Gambar 13) :

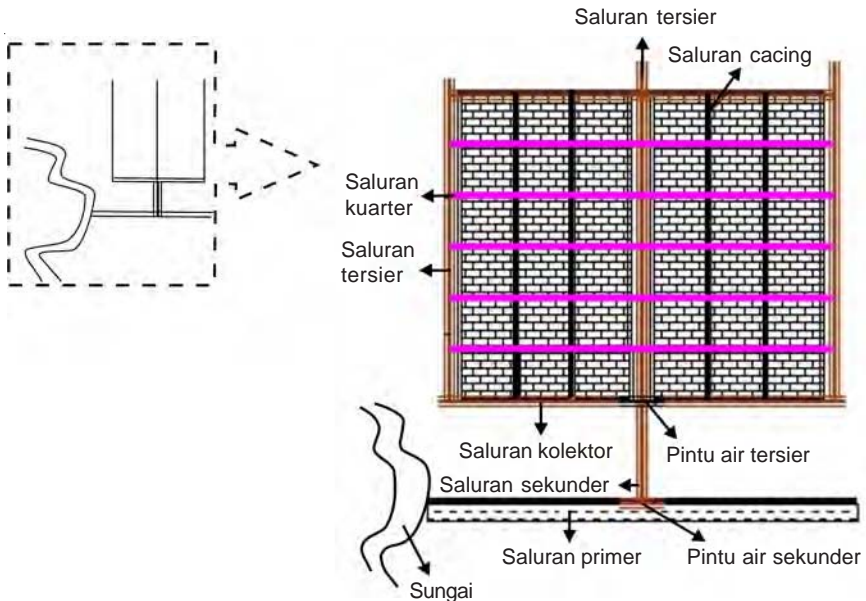
- a. Ketinggian tabat lebih rendah dari pada tanggul handil sehingga pada waktu hujan, air masih dapat melintasi bagian atas tabat dan tidak menerobos tanggul;
- b. Ketinggian tabat lebih rendah dari ketinggian air pasang kecil ketika musim kemarau. Dengan demikian, air pasang masih dapat masuk ke handil melintasi bagian atas tabat.



Gambar 13. Pembuatan tabat pada handil

### Sistem Garpu

Pengaturan tata air dengan sistem garpu dikembangkan oleh Universitas Gajah Mada pada lahan pasang surut dengan membuat saluran yang dilengkapi dengan pintu-pintu air. Saluran primer, sekunder, dan tersier dibuat saling tegak lurus sehingga menyerupai gambar garpu. Pintu air dibuat otomatis (*flapgate*) yang ketika pasang dapat membuka lalu menutup ketika surut.



Gambar 14. Tata air sistem garpu UGM

### Sistem Aliran Satu Arah

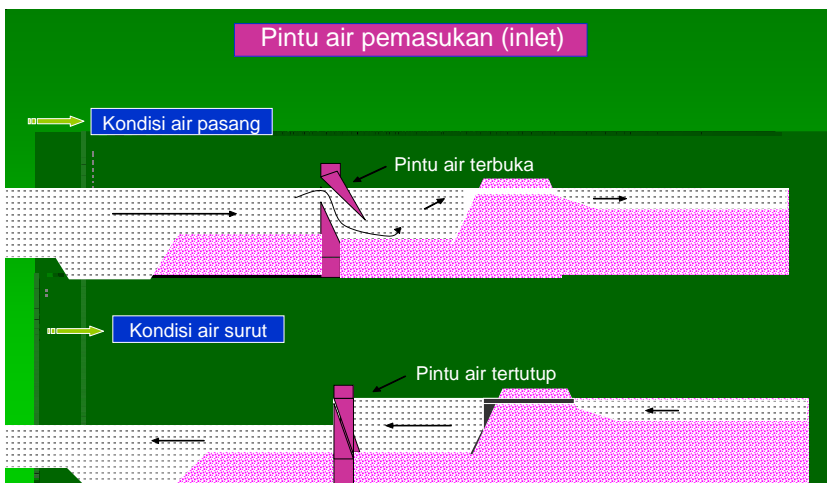
Di lahan pasang surut atau pasang surut peralihan, saluran irigasi dan drainase sering disatukan untuk menghemat biaya. Ketika surut, saluran berfungsi sebagai saluran drainase. Ketika pasang, saluran berfungsi sebagai irigasi. Kelemahan sistem ini adalah:

- 1) Senyawa-senyawa beracun hasil pencucian lahan tidak dapat terdrainase secara tuntas, tetapi bercampur dengan air bersih dan menyebar ke lahan lain;

- 2) Saluran cepat mengalami pendangkalan dan ini akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas air yang keluar/masuk ke dalam lahan;
- 3) Pada musim kemarau, air pasang tidak bisa sampai ke lahan sehingga lahan mengalami kekeringan. Hal ini disamping akan membatasi musim tanam juga berbahaya bagi lahan gambut dan sulfat masam.

Untuk mengurangi bahaya tersebut di atas, maka sebaiknya minimal pada tingkat saluran tersier, saluran irigasi dan drainase harus terpisah. Dengan demikian, aliran air di saluran tersebut tetap satu arah. Oleh Widjaja-Adhi (1995), cara ini disebut sebagai sistem aliran satu arah (Gambar 15, 16 dan 17). Cara pengaturan aliran sistem satu arah pada saluran tersier dapat dilakukan sebagai berikut:

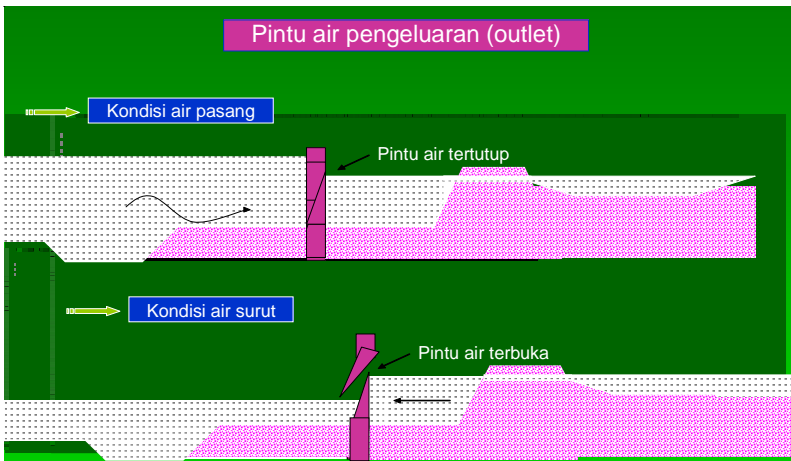
- 1) Bagian hulu saluran irigasi tersier (yang berhubungan dengan saluran sekunder) diberi pintu air otomatis (*flapgate*) yang membuka ke arah dalam. Pada waktu pasang, pintu secara otomatis akan membuka. Pada waktu surut, akan menutup (lihat Gambar 15);
- 2) Bagian muara saluran drainase tersier (yang berhubungan dengan saluran kuarter) diberi pintu *stop log* yang bisa diputar dan diatur menjadi dua posisi. Posisi pertama, pintu hanya bisa membuka keluar sehingga air drainase dapat keluar tetapi air pasang tidak dapat masuk.



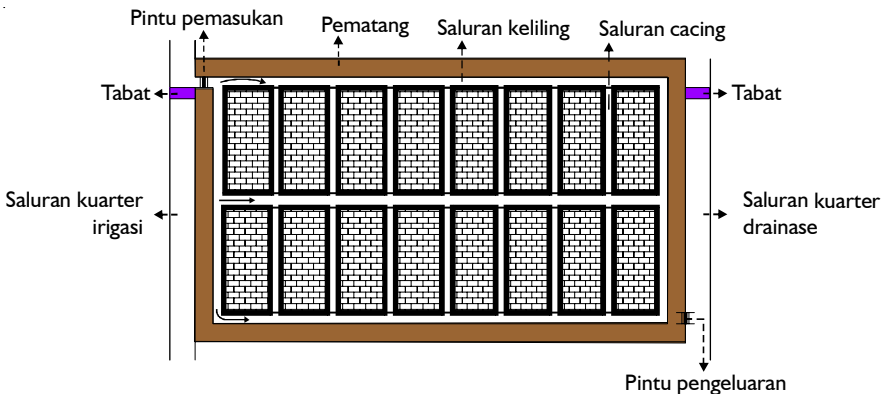
Gambar 15. Pintu air otomatis pada saluran irigasi tersier dalam sistem aliran satu arah

Posisi ini diperlukan pada musim hujan terutama pada pasang besar sehingga kelebihan air harus dikeluarkan. Posisi kedua, diperoleh bila pintu diputar. Pada posisi ini, pintu akan menutup sehingga air bisa ditahan di dalam lahan. Posisi ini diambil ketika musim kemarau atau musim pasang kecil. Alternatif lainnya menggunakan pintu otomatis yang membuka ketika surut dan menutup ketika pasang (Gambar 16).

Keuntungan sistem aliran satu arah adalah terjadi pergantian air segar di dalam saluran secara lebih lancar, endapan lumpur di saluran lebih sedikit, dan penumpukan senyawa beracun dapat dikurangi.



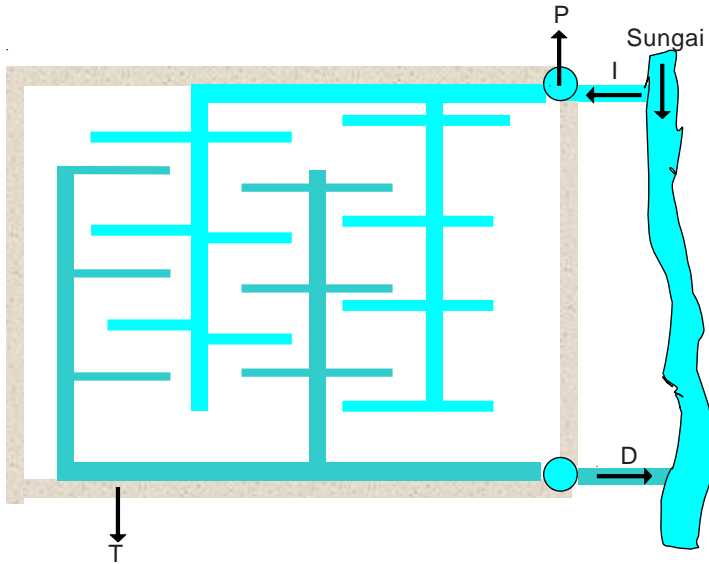
Gambar 16. Pintu otomatis pada saluran drainase tersier dalam sistem aliran satu arah



Gambar 17. Denah sistem aliran satu arah

### Sistem Polder

Tata air tertutup atau sering disebut sebagai polder dibuat di lahan rawa lebak dengan cara membuat tanggul keliling lahan. Untuk memasukkkeluarkan air digunakan pompa air pada pintu masuk saluran irigasi dan pada pintu keluar saluran drainase.

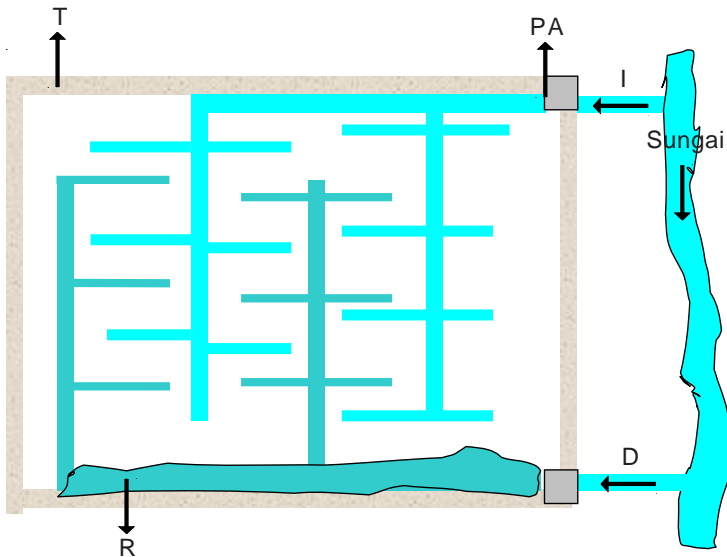


Keterangan:

- P : Pompa
- D : Saluran drainase
- I : Saluran irigasi
- T : Tanggul keliling

Gambar 18. Sistem polder tertutup dengan pompa

Pompa pada sistem polder sering mengalami masalah karena biaya perawatannya sangat tinggi dan apabila manajemennya kurang baik, pompa mudah rusak. Untuk mengatasi hal ini, dapat dibuat waduk retarder sehingga air di lokasi dapat di tampung di dalam polder secara *selfdrain*. Sistem ini akan lebih sempurna apabila dilengkapi dengan sarana irigasi teknis yang letaknya lebih tinggi dari pada lahan. Dengan cara ini, masuknya air bukan karena pemompaan melainkan karena gaya gravitasi semata.



Keterangan:

PA : Pintu air                      D : Saluran drainase      R : Retarder/Tandon Air  
 I : Saluran irigasi              T : Tanggul keliling

Gambar 19. Sistem polder tertutup tanpa pompa

## 5.5 Tata Air Mikro

Tata air mikro adalah pengelolaan air pada skala petani (Gambar 20). Dalam hal ini, pengelolaan air dimulai dari pengelolaan saluran tersier serta pembangunan dan pengaturan saluran kuartier dan saluran lain yang lebih kecil. Saluran tersier umumnya dibangun oleh pemerintah tetapi pengelolaannya diserahkan kepada petani.

Pengelolaan air di tingkat petani bertujuan untuk:

- Mengatur agar setiap petani memperoleh air irigasi dan membuang air drainase secara adil. Untuk itu, diperlukan organisasi pengatur air di tingkat desa;
- Menciptakan kelembaban tanah di lahan seoptimum mungkin bagi pertumbuhan tanaman serta mencegah kekeringan lahan sulfat masam dan lahan gambut.



### **Tata Air Pada Saluran Tersier dan Kuarter**

**Saluran kuarter** merupakan cabang saluran tersier dan berhubungan langsung dengan lahan. Jika jarak antara saluran tersier dengan lahan cukup jauh, saluran tersier tidak langsung berhubungan dengan saluran kuarter. Kedua saluran tersebut dihubungkan oleh yang sering disebut sebagai **saluran kuinter**.

Saluran kuarter dibuat tegak lurus saluran tersier. Saluran ini sering pula dijadikan sebagai batas kepemilikan lahan bila luas kepemilikan lahan terbatas (1 - 3 ha/orang). Cara membuat saluran ini sebagai berikut:

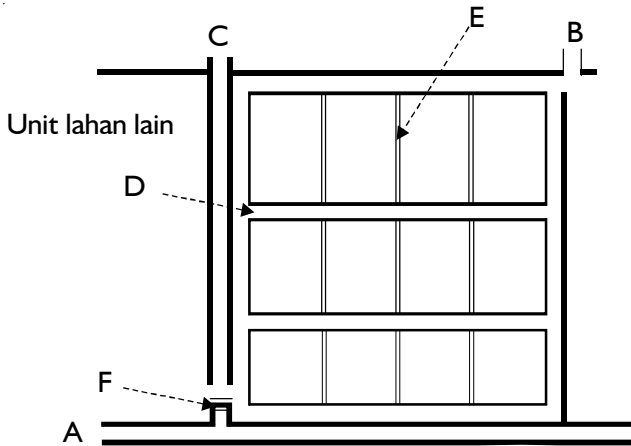
- a. Saluran drainase dan irigasi dibuat berseling. Dengan demikian, setiap kavling lahan berhubungan dengan saluran irigasi dan saluran drainase;
- b. Saluran irigasi kuarter dibuat pada sepanjang batas kepemilikan lahan dengan cara membuat tanggul pada sisi kanan-kiri saluran. Tanah tanggul berasal dari lahan dan bukan dari galian saluran. Dengan demikian, ketinggian dasar saluran minimal sama dengan ketinggian lahan, agar air irigasi dapat masuk ke lahan. Ujung hulu saluran irigasi dipasang pintu *stoplog*;
- c. Saluran drainase kuarter dibuat dengan cara menggali tanah selebar 0,5 - 0,6 m sedalam 0,4 - 0,6 m di sepanjang batas kavling lahan pada sisi lain saluran irigasi. Hasil galiannya ditimbun di kanan-kiri saluran sebagai pematang/tanggul. Ujung muara (hilir) saluran dipasang pintu *stoplog*.

### **Tata Air dalam Lahan Pertanaman**

Kuarter merupakan saluran di luar pertanaman yang paling kecil. Di dalam lahan, dibuat saluran saluran kolektor dan saluran cacing. Saluran ini berfungsi untuk mempercepat pencucian senyawa beracun dan meratakan distribusi air irigasi.

Posisi saluran kolektor dan saluran cacing tergantung pada penataan lahan. Pada lahan yang ditata dengan sistem caren dan surjan (lihat Bab 4), saluran dibuat setelah selesai pembuatan caren dan surjan.

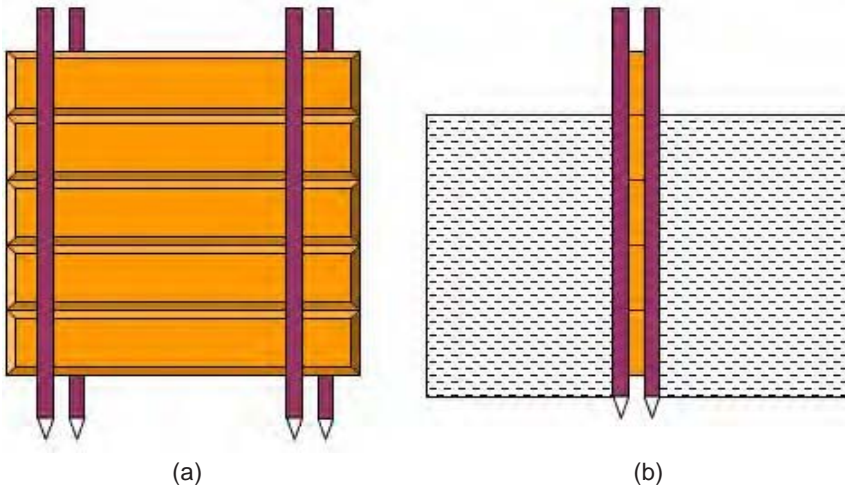
Pada lahan yang ditata dengan sistem sawah dan tegalan, pembuatan saluran dilakukan setelah pengolahan tanah.



Keterangan:

- |   |                             |   |                                     |
|---|-----------------------------|---|-------------------------------------|
| A | : Saluran drainase tersier  | D | : Saluran kolektor                  |
| B | : Saluran irigasi kuartier  | E | : Saluran cacing                    |
| C | : Saluran drainase kuartier | F | : Pintu air drainase <i>stoplog</i> |

Gambar 20. Contoh tata air mikro pada lahan sawah dan tegalan



Gambar 21. Pintu *stoplog* di saluran tersier (a. tampak depan; b. tampak samping)

Saluran kolektor dibuat mengelilingi lahan dan tegak lurus saluran kuarter pada setiap jarak 25 - 30 m. Ukuran saluran kolektor 40 x 40 cm dengan kedalaman 5 - 10 cm lebih dangkal dari pada saluran kuarter. Saluran kolektor yang berhubungan dengan saluran irigasi diberi pintu pada bagian hulu. Saluran kolektor yang berhubungan dengan saluran drainase diberi pintu pada bagian hilir. Pintu cukup dibuat dengan cara menggali tanggul, dan dapat ditutup sewaktu diperlukan dengan menimbunnya kembali. Saluran cacing dibuat tegak lurus saluran kolektor. Saluran ini dibuat setiap jarak 9 - 10 m dengan ukuran lebar 30 cm dan dalam 25 - 30 cm.

### ***Kedalaman Air di Areal Pertanaman***

Setiap jenis tanaman memiliki kedalaman air tanah optimum dan toleransi terhadap lamanya periode genangan yang berbeda. Tabel 12 menyajikan kedalaman optimum dan kisaran lama genangan yang dapat ditolerir oleh beberapa jenis tanaman.

Tabel 12. Kisaran optimum kedalaman muka air tanah dan toleransi terhadap genangan berbagai jenis tanaman (Jawatan Pengairan dan Saliran, Sarawak, 2001)

Nama Jenis Tanaman	Air Tanah		
	Kisaran Optimum Kedalaman Muka Air Tanah (meter)		Toleransi Terhadap Lamanya Banjir (hari)
	Minimum	Maksimum	
Kelapa sawit	0,6	0,75	3
Singkong	0,3	0,6	Tidak toleran terhadap genangan
Sagu	0,2	0,4	-
Sayuran	0,3	0,6	Tidak toleran terhadap genangan
Budidaya perikanan	Selalu ada air dalam kolam	Selalu ada air dalam kolam	Kalau banjir ikannya lepas ke alam
Padi	-0,1	0,00	Toleran terhadap genangan
Nenas	0,75	0,90	1
Karet	0,75	1,0	Tidak toleran terhadap genangan
Akasia	0,70	0,80	Tidak toleran terhadap genangan

Keberadaan atau tinggi air di saluran, juga merupakan indikasi dari tinggi muka air tanah, dapat diatur melalui pintu air yang dapat menerima atau mengeluarkan air pasang dari/ke sungai di dekatnya. Pengaturan tinggi air di dalam saluran disesuaikan dengan jenis tanaman yang ditanam.



Tata air pada perkebunan Pinang di lahan gambut Desa Mendahara Hulu, Jambi (kiri) dan perkebunan Jeruk, Desa Basarang, Kalteng (kanan)



# BAB 6

## PENGUNAAN AMELIORAN DAN PUPUK

Lahan gambut umumnya mempunyai tingkat kesuburan yang rendah, miskin unsur hara, porous, dan sangat masam sehingga memerlukan penambahan pupuk dan amelioran untuk memperbaiki kondisi lahan menjadi baik bagi pertumbuhan tanaman.

### 6.1 Amelioran

Amelioran adalah bahan yang dapat meningkatkan kesuburan melalui perbaikan kondisi fisik dan kimia tanah. Bahan amelioran yang baik bagi lahan gambut memiliki kriteria:

- 1) Memiliki Kejenuhan Basa (KB) tinggi;
- 2) Mampu meningkatkan derajat pH secara nyata;
- 3) Mampu memperbaiki struktur tanah;
- 4) Memiliki kandungan unsur hara yang banyak atau lengkap sehingga juga berfungsi sebagai pupuk;
- 5) Mampu mengusir senyawa beracun, terutama asam-asam organik.

Meskipun tidak ada amelioran yang memenuhi seluruh kriteria tersebut, tetapi beberapa diantaranya mendekati kriteria tersebut.

Amelioran dapat berupa bahan organik atau anorganik. Beberapa bahan amelioran yang sering digunakan di lahan gambut, antara lain: berbagai jenis kapur (dolomit, batu fosfat, kaptan), tanah mineral, lumpur, pupuk kompos/bokasi, pupuk kandang (kotoran Ayam, Sapi dan Kerbau) dan abu. Masing-masing amelioran tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan sehingga penggunaan lebih dari satu jenis akan memberikan hasil yang lebih baik. Selain masalah kualitas bahan, faktor ketersediaan bahan dan biaya pengadaannya menjadi hal penting yang harus ikut dipertimbangkan.

## **Kapur**

Kapur yang diberikan ke dalam tanah gambut akan memperbaiki kondisi tanah gambut dengan cara: (1) menaikkan pH tanah; (2) mengusir senyawa-senyawa organik beracun; (3) meningkatkan KB; (4) menambah unsur Ca dan Mg; (5) menambah ketersediaan hara; (6) memperbaiki kehidupan mikrooraginisme tanah termasuk yang berada dalam bintil-bintil akar (Hardjowigeno, 1996).

Di dalam tanah, unsur Ca dan Mg yang terkandung dalam kapur akan menggantikan posisi  $H^+$  dan asam-asam organik sehingga ketersediaan P dan unsur-unsur hara lainnya dalam tanah akan akan meningkat dan mudah diambil oleh akar tanaman. Unsur Ca dan Mg juga akan membantu dalam meningkatkan KB.

Kapur yang diperdagangkan di Indonesia bisa dibedakan menjadi tiga yaitu kapur giling atau kalsit, dolomit, dan kapur tohor. Kapur giling mengandung unsur utama  $CaCO_3$ , dolomit mengandung unsur utama  $CaCO_3$  dan  $MgCO_3$ , dan kapur tohor mengandung unsur utama CaO dan kadang-kadang juga mengandung MgO.

Apabila pemberian bahan amelioran ditekankan pada peningkatan pH tanah gambut, maka bahan-bahan kapur di ataslah yang secara teknis paling baik dibandingkan dengan jenis amelioran lainnya. Menurut Widjaya-Adhi (1975) pemberian kapur merupakan syarat pertama dalam memperbaiki kesuburan tanah gambut.

Hingga saat ini, belum ada rumus praktis yang bisa digunakan untuk memperkirakan jumlah kebutuhan kapur yang paling tepat di lahan gambut. Rumus yang ada hanya bisa digunakan untuk tanah mineral, karena didasarkan atas perkiraan kadar unsur Al yang dapat dipertukarkan. Sedangkan di lahan gambut, kandungan Al sangat rendah sehingga peningkatan pH tidak ditujukan bagi penekanan keracunan Al.

Perkiraan jumlah kebutuhan kapur saat ini hanya bisa dilakukan melalui metode inkubasi di laboratorium sehingga diperoleh dosis yang tepat untuk menaikkan pH gambut optimum yaitu 5 (Widjaja-Adhi, 1995). Tingkat pH ideal bagi ketersediaan unsur hara di lahan gambut adalah 5,5 (Lucas dan Davis *dalam* Setiadi B, 1995). Namun untuk mencapai menjadi pH 5,5 dibutuhkan dosis kapur yang cukup banyak karena setelah pH 4,8 - 5 dicapai, kurva peningkatan pH oleh penambahan kapur cenderung mendatar. Ini berarti penambahan kapur setelah pH 5 tidak ekonomis.

Pada skala uji coba lapang, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemakaian kapur antara 3 - 5 ton/ha pada tanaman palawija di lahan gambut bukaan baru telah menunjukkan peningkatan hasil yang nyata. Pengaruh residu kapur menurut beberapa hasil uji coba masih bisa dirasakan efektif sampai tahun ke tiga dan ke empat, tetapi mengalami penurunan. Uji coba di Karang Agung Ulu menunjukkan penggunaan kapur pada barisan tanaman sebanyak 0,3 - 0,5 ton/ha pada setiap kali panen lebih ekonomis dibandingkan dengan penggunaan dalam jumlah banyak sekaligus. Oleh sebab itu, penambahan kapur sebanyak 0,3 - 0,5 ton/ha pada barisan tanaman sangat dianjurkan.

Kelemahan kapur sebagai bahan amelioran ialah karena kandungan unsur haranya tidak lengkap, sehingga pemberian kapur juga harus diikuti dengan pemupukan unsur lainnya seperti N, P, K dan terutama unsur-unsur mikro seperti Cu dan Zn. Kelemahan lainnya, kapur tidak memiliki atau sedikit mengandung koloid sehingga cenderung tidak membentuk kompleks jerapan, mudah tererosi, dan kurang memperbiki tekstur tanah gambut secara langsung. Kapur cenderung menggumpal jika diberikan ke tanah gambut. Selain itu, kapur tidak dapat berfungsi baik pada tanah gambut yang kelembabannya kurang dan dalam beberapa kasus dapat mempercepat proses kondisi kering tak balik. Dengan kelemahan tersebut, penggunaan kapur perlu diimbangi dengan pemakaian amelioran lainnya terutama yang banyak mengandung koloid seperti pupuk kandang, lumpur, dan tanah liat [**catatan** : pemberian kapur di lahan gambut dengan saluran irigasi terkendali, memiliki residu lebih lama sehingga kebutuhan kapur lebih sedikit].



## **Pupuk Kandang**

Pupuk kandang adalah kotoran hewan ternak dalam bentuk cair atau padat. Kotoran ini dapat bercampur dengan sisa-sisa makanan dan jerami alas kandang. Proses pematangan pupuk kandang akan menghasilkan panas dan senyawa beracun yang kurang baik bagi pertumbuhan tanaman. Oleh sebab itu, pupuk kandang yang digunakan harus yang sudah betul-betul jadi atau matang karena pupuk yang masih panas atau mentah akan mematikan tanaman dan juga mengandung bibit penyakit. Tanda pupuk kandang yang sudah matang adalah: berwarna kehitaman, remah, tidak lembek, dan tidak hangat.

Pupuk kandang (bersama-sama dengan abu) sudah lama digunakan oleh petani sebagai bahan amelioran di lahan gambut terutama untuk bertanam sayur-sayuran. Pupuk kandang memiliki efek kesuburan tanah gambut yang cukup baik karena mengandung unsur hara yang lengkap (makro dan mikro) serta mikroorganisme yang ada di dalamnya mampu menguraikan gambut menjadi lebih matang sehingga beberapa unsur hara dalam gambut seperti P mudah tersedia bagi tanaman. Dengan demikian, pupuk kandang akan memperbaiki kondisi fisik dan kesuburan gambut. Kelemahan pupuk kandang sebagai bahan amelioran adalah kemampuannya dalam menaikkan pH dan kandungan KB-nya terbatas sehingga memerlukan dosis yang cukup banyak, berkisar antara 2,5 - 30 ton/ha (Prastowo *et al.*, 1993).



Pupuk kandang yang sudah matang.  
Gembur, tidak panas dan berwarna hitam

Pupuk kandang dapat diperoleh dari kandang ternak sendiri seperti Sapi, Kerbau, Kuda, Kambing, Babi dan Ayam. Produksi pupuk masing-masing hewan tersebut tidak sama tergantung jenis dan ukuran/berat badan. Seekor Sapi dewasa, rata-rata menghasilkan 5 ton pupuk matang/tahun, Kerbau dewasa menghasilkan 10 ton/tahun, Kuda mampu memproduksi pupuk 5 - 8 ton/tahun, Kambing 0,6 - 0,9 ton/tahun, dan Babi menghasilkan pupuk 1,4 - 1,7 ton/tahun (Soediyatno dan Hadmadi, 1999).

### **Kompos dan Bokasi**

Kompos atau bokasi merupakan hasil peruraian bahan organik yang disengaja dalam waktu yang singkat. Kompos dan bokasi diproses dengan cara yang sama. Perbedaannya hanya terletak pada tipe sumber bahan organik yang akan diproses. Kompos diproses dari bahan organik yang masih segar seperti dedaunan, serasah sisa hasil tanaman (seperti jerami), dan pangkasan gulma. Sedangkan bokasi menggunakan dedaunan kering, serasah kering, sekam, dan pangkasan gulma yang sudah dikeringkan.

Kelebihan kompos dan bokasi sebagai bahan amelioran adalah dapat dibuat dari bahan-bahan yang ada di sekitar lahan, mampu memperbaiki tekstur dan struktur tanah, mengandung mikroorganisme (jasad-jasad renik) yang menguntungkan terutama karena dapat mempercepat proses pematangan gambut, mengandung unsur hara yang lengkap termasuk unsur hara mikro, mampu meningkatkan pH, dan tidak merusak lingkungan. Kekurangannya, terutama karena kemampuan menaikkan pH terbatas dan kandungan unsur haranya sedikit sehingga membutuhkan tambahan pupuk. Tambahan pupuk ini dapat dilakukan selama proses pembuatan kompos/bokasi.

Kompos dan bokasi yang digunakan sebaiknya yang sudah betul-betul matang/jadi dengan tanda-tanda sebagai berikut:

- 1) Tidak panas dan tidak berbau;
- 2) Gembur dan berwarna coklat kehitaman;
- 3) Volume menyusut menjadi sepertiga bagian dari volume awal.

Tabel 13. Kandungan unsur-unsur hara pada berbagai pupuk organik (Badan Pengendali Bimas, Departemen Pertanian, 1977)

No	Jenis Pupuk	Unsur-unsur Hara (kg/10 ton bahan)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1.	Pupuk kandang	24	30	27
2.	Kompos jerami	22	4	43
3.	Sampah kota	40	30	50

Kompos dan bokasi sebaiknya dibuat dekat dengan sumber air dan lahan untuk menghemat tenaga kerja. Kompos dapat dibuat dengan cara yang beraneka ragam tergantung ketersediaan alat dan kecepatan proses yang diinginkan. Berikut merupakan beberapa cara membuat kompos dan bokasi:

#### *Pembuatan kompos*

##### 1). Persiapan bahan dan alat

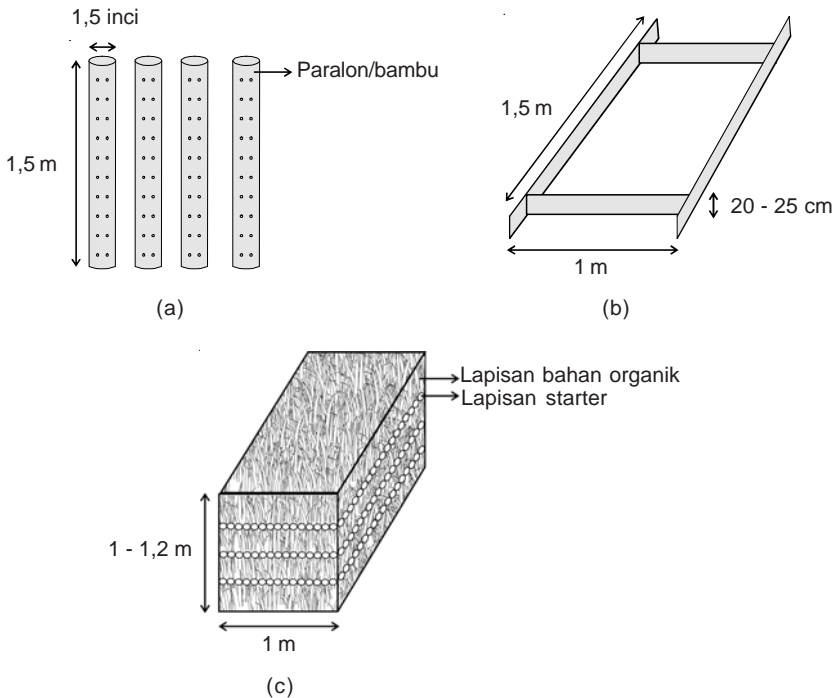
- a) Siapkan bahan organik seperti dedaunan, serasah sisa hasil tanaman (seperti jerami), pangkasan gulma, pangkasan tanaman penutup tanah, dan pangkasan tanaman pelindung;
- b) Bahan organik dirajang atau dicacah-cacah hingga berukuran 10 – 20 cm. Bahan organik yang masih hijau segar dilayukan terlebih dahulu dengan cara dijemur selama satu hari. Pelayuan juga dapat dilakukan setelah bahan dirajang. Pelayuan ini bertujuan agar volume bahan organik tidak terlalu besar sehingga penyusutan selama proses pengomposan tidak terlalu banyak;
- c) Siapkan starter berupa campuran abu dapur, pupuk kandang, dan sekam (jika ada) setebal 0,5 - 2 cm, kapur, dan urea/ZA. Untuk mempercepat proses pembuatan kompos, dapat ditambahkan starter tambahan berupa pupuk organik seperti EM-4 dan Bio-P yang mengandung ekstrak mikroorganisme. Sesudah pupuk organik (EM-4 dan Bio-P) tersebut diencerkan (sesuai petunjuk dalam kemasan), dicampur dengan campuran abu, sekam, pupuk kandang, dan urea/ZA. Dalam hal ini, kapur boleh ditiadakan atau digunakan atau dalam jumlah sedikit saja;

- d) Siapkan alat cerobong berupa paralon dengan diameter 1,5 inci sepanjang 1,5 m. Paralon dapat diganti dengan bambu yang penyekat antar ruasnya dilubangi sehingga udara dapat mengalir dari ujung yang satu ke ujung lainnya. Sisi-sisi paralon/bambu tersebut kemudian dilubangi sebanyak 4 baris setiap jarak 5 - 6 cm. Penggunaan alat ini dimaksudkan untuk meratakan aerasi dan suhu, sehingga proses dekomposisi atau pengomposan berjalan baik tanpa harus membolak-balikkan bahan organik;
- e) Siapkan alat pencetak kompos terbuat dari empat lembar papan kayu sehingga membentuk kotak empat persegi panjang (100 x 150 x 25 cm). Penggunaan alat ini dimaksudkan agar kompos dapat tersusun rapi dan tidak berceceran.

2). Proses pembuatan

- a) Alat pencetak ditempatkan di tempat yang teduh. Sangat dianjurkan jika ada naungan sehingga kompos tidak keuhujan;
- b) Bahan organik (daun-daunan & serasah) yang telah dicacah dimasukkan ke dalam alat pencetak. Pengisian jangan terlalu penuh, tapi sisakan 1 - 2 cm untuk memuat lapisan starter. Selanjutnya, bahan organik agak dipadatkan terutama di bagian pinggir. Pemadatan dimaksudkan agar bahan organik tidak berhamburan ketika alat (kotak dan cerobong) dicabut;
- c) Bahan diperciki air agar lembab, tetapi jangan terlalu basah;
- d) Di atas bahan organik ditaburi campuran starter yang sudah disiapkan;
- e) Alat cerobong sebanyak 5 - 6 buah kemudian ditancapkan tegak secara merata. Ulangi kegiatan butir **b** hingga **d** di atas sebanyak 4 - 5 kali, sehingga terbentuk tumpukan-tumpukan calon kompos (lihat keterangan pada butir **f** di bawah ini). Penggunaan alat ini dapat ditiadakan, tetapi setelah proses penumpukan selesai, harus sering dilakukan pembalikan;
- f) Alat pencetak kemudian diangkat lalu ditempatkan di atas bahan organik yang telah dicetak. Lapisan bahan organik dan starter kembali disusun dalam cetakan tersebut seperti membuat lapisan pertama. Ulangi proses tersebut (4 - 5 kali) hingga membentuk lapisan-lapisan calon kompos dengan ketinggian 1 - 1,25 m;

- g) Tumpukan calon kompos lalu ditutup dengan menggunakan plastik yang sudah dilubangi kecil-kecil untuk menjaga kelembaban dan suhu udara yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme;
- h) Apabila tidak menggunakan cerobong, setiap 2 - 3 hari sekali harus dilakukan pembalikan agar proses dekomposisi berjalan secara merata. Caranya, lapisan yang ada di atas diletakkan di bawah. Setiap kali pembalikan, bakal kompos diperciki air supaya lembab;
- i) Setiap hari calon kompos ini diamati. Apabila kering, diperciki air. Apabila terlalu panas, plastik dibuka. Suhu dipertahankan kurang lebih 40 - 50°C;
- j) Kompos biasanya sudah jadi setelah satu bulan. Apabila menggunakan starter tambahan yang baik, proses biasanya hanya memerlukan waktu  $\pm 10 - 15$  hari.



Gambar 22. Peralatan pembuatan kompos dan hasil pencetakan kompos

### *Pembuatan Bokasi*

Proses pembuatan bokasi relatif lebih cepat karena menggunakan mikroorganisme tambahan.

#### 1). Persiapan Bahan dan Alat

Bahan dan yang digunakan antara lain adalah:

- a) Bahan organik terdiri atas dedaunan, serasah dan pangkasan gulma yang sudah kering atau layu, serta pupuk kandang (20 bagian), sekam (20 bagian), dan dedak (1 bagian). Pupuk kandang boleh diadakan bila tidak tersedia;
- b) Starter atau bahan yang mengandung mikroorganisme khusus seperti EM-4 dan Bio-P yang banyak dijual di kios-kios pertanian. Hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa mikroorganisme dalam starter mudah mati bila disimpan dalam suhu ruangan atau suhu panas. Oleh sebab itu, starter yang digunakan harus masih dalam keadaan aktif dan disimpan dalam tempat teduh. Penyimpanan dalam ruangan biasa tidak boleh lebih dari 4 bulan;
- c) Karung goni.

#### 2). Proses Pembuatan

Proses pembuatan bokasi dilaksanakan dengan cara sebagai berikut:

- a) Bahan organik dedaunan dipotong-potong 5 - 10 cm lalu dicampur secara merata dengan pupuk kandang, sekam dan dedak;
- b) Strater dicairkan, dicampur dengan bahan atau difermentasi sesuai dengan petunjuk yang terdapat dalam *kemasan*. Sebagai contoh, EM-4 sebanyak 5 sendok makan dicampur dengan gula sebanyak 5 sendok makan;
- c) Starter dicampur dengan campuran bahan pada butir a di atas (dedaunan, pupuk kandang, sekam, dan dedak) secara perlahan-lahan. Kandungan air dalam adonan kurang lebih 30%, dengan kondisi: bila adonan dikepal air tidak keluar, bila kepalan dilepas, adonan tidak menggumpal;

- d) Adonan ditumpuk di tempat yang teduh dan terlindung dari hujan. Ketinggian tumpukan kurang lebih 15 - 20 cm;
- e) Tumpukan adonan ditutup dengan karung goni;
- f) Setiap hari bokasi diamati. Suhu dipertahankan 40 - 50° C. Suhu yang tinggi, hasilnya tidak baik. Untuk menurunkan suhu, karung dapat dilepas sementara. Bila adonan kering, dapat diperciki air;
- g) Bokasi biasanya sudah jadi dan siap digunakan sebagai pupuk organik, setelah 7 hari.

### Lumpur

Lumpur merupakan material yang diendapkan oleh air (sungai dan laut) berupa campuran tanah aluvial dan bahan organik. Lumpur laut biasanya banyak mengandung kation-kation basa terutama Na sehingga cukup baik untuk meningkatkan pH tanah gambut. Tabel 14 menyajikan hasil analisis tanah lumpur dari Kalimantan Barat.

Beberapa penelitian mengenai pemberian lumpur laut di lahan gambut masih terus dilakukan. Diantaranya telah dilakukan di Kalimantan Barat (Anshari, 2003). Dalam penelitian tersebut, penggunaan lumpur sebanyak 15 - 20 ton/ ha dapat memperbaiki status kesuburan tanah, terutama sifat fisik dan kimia.

Tabel 14. Hasil analisis tanah lumpur di Pantai Kijing, Kalimantan Barat

Jenis analisa tanah	Hasil	Sifat (PPT, 1983)
pH (H <sub>2</sub> O)	8,2	Agak alkalis
pH (KCl)	7,9	
P Bray-1	5,6 ppm	Rendah
N-total	0,2 %	Rendah
➤ Potassium (K)	5,4 me/100gr	Sangat tinggi
➤ Sodium (Na)	45,9 me/100 gr	Sangat tinggi
➤ Calcium (Ca)	62,0 me/100 gr	Sangat tinggi
➤ Magnesium (Mg)	12,4 me/100 gr	Sangat tinggi
➤ Aluminium	td	-
➤ Hydrogen (H)	0,4 me/100 gr	-
Cation Exchange Capacity (KTK)	175	Sedang
Base Saturation (KB)	100%	Sangat tinggi

Keterangan: *td* = tidak terdeteksi

Sifat kimia ini menggambarkan kualitas lumpur yang kaya akan unsur-unsur hara sehingga dapat memperbaiki kesuburan tanah gambut.

Namun yang perlu diperhatikan dalam menggunakan lumpur laut adalah jangan menggunakan lumpur yang sudah tercemar oleh logam-logam berat seperti timbal (Pb), merkuri (Hg) dan logam-logam berat lainnya. Logam-logam secara langsung memang tidak membahayakan tanaman, tetapi hasil produksi tanaman bila dikonsumsi dikhawatirkan akan berpengaruh terhadap kesehatan manusia.



Lumpur laut sebagai bahan amelioran

### **Tanah mineral**

Tanah mineral dapat digunakan sebagai bahan amelioran karena mengandung unsur perekat (liat) dan memiliki unsur-unsur hara yang lebih lengkap diantaranya Al, Fe dan Silikat ( $\text{SiO}_2$ ). Penambahan bahan mineral ke dalam tanah gambut akan memperbaiki sifat kimia dan fisik tanah gambut, terutama tekstur tanahnya. Gambut yang biasanya terlalu remah akan meningkat daya kohesinya, menurun daya ikatnya terhadap air, dan meningkat daya dukungnya.

Tanah mineral yang pernah diteliti sebagai bahan amelioran pada tanah gambut diantaranya adalah tanah Lateritik atau Oxisol (Sabiham *et al.*, 1995



dan Subiksa, *et al.*, 2000) yang banyak mengandung unsur  $\text{SiO}_2$ . Meskipun Si sebagai unsur hara esensial masih diragukan, namun akhir-akhir ini, penambahan unsur ini dilaporkan dapat menambah jumlah anakan, berat basah dan berat kering tanaman padi (Buckman dan Brady *dalam* terjemahan Soegiman, 1982) serta menambah ketahanan padi terhadap penyakit *blast*.

Kelemahan tanah mineral ini antara lain karena kemampuannya menaikkan pH sangat rendah sehingga untuk mencapai pH optimum diperlukan tanah yang sangat banyak. Disamping itu, kualitasnya bervariasi dan sulit dibakukan sehingga perkiraan kebutuhan optimumnya sulit dihitung.

Kondisi/persyaratan tanah mineral yang baik sebagai amelioran di lahan gambut, menurut beberapa hasil penelitian adalah sebagai berikut:

- 1). Mempunyai pH yang tinggi. Semakin tinggi pH-nya hasilnya semakin baik;
- 2). Mengandung banyak kation basa seperti Ca, Mg, Na, dan K sehingga mampu meningkatkan KB dan melepas senyawa-senyawa organik. Contoh tanah mineral yang banyak mengandung kation basa adalah lumpur laut/payau, lumpur sungai, dan tanah berkapur;
- 3). Bertekstur liat (bukan pasir) sehingga bisa sekaligus memperbaiki sifat fisik tanah.

### **Abu Pembakaran**

Abu merupakan sisa hasil pembakaran bahan organik seperti kayu, sampah, gulma, dan sisa hasil pertanian seperti sekam dan serasah. Dalam hal ini, abu dapur juga dapat dimanfaatkan. Kelebihan abu antara lain mengandung semua unsur hara secara lengkap baik mikro maupun makro (kecuali N, pembakaran abu yang sempurna menghilangkan unsur N), memiliki pH tinggi (8,5 - 10), tidak mudah tercuci, dan mengandung kation basa seperti K, Ca, Mg, dan Na relatif tinggi. Namun demikian, dibandingkan dengan kapur kemampuannya menaikkan pH relatif rendah. Abu banyak mengandung silikat dalam bentuk tersedia sehingga berpengaruh positif terhadap produktivitas tanaman di lahan gambut (Buckman dan Brady *dalam* terjemahan Soegiman, 1982).

Secara tradisional, abu bersama-sama dengan bahan amelioran lain seperti pupuk kandang, sudah lama digunakan oleh petani di lahan gambut Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Tengah terutama untuk sayur-sayuran. Dosis campuran abu dan pupuk kandang yang sering digunakan pada tahap pertama berkisar antara 20 - 25 karung/ha. Setiap kali tanam, petani hanya menambahkan sedikit campuran ke dalam lahan. Petani di Kalamangan, Kalimantan Tengah untuk keperluan penanaman seluas 2500 m<sup>2</sup> menggunakan abu bakar sekitar 20 kg dan pupuk kandang sekitar 5 kg atau 100 kg campuran keduanya untuk lahan seluas 1 ha (Dohong, 2003). Dosis tersebut sangat rendah dibandingkan dosis kompos yang umum diberikan pada luasan yang sama karena pemberian abu bakar tersebut hanya disebar pada larikan tanaman di atas permukaan tanah.

Abu dapat diperoleh dari sisa hasil bakaran di dapur, pembakaran sisa hasil pertanian (serasah, sekam, gulma), sampah rumah tangga, dan limbah gergajian kayu. Abu bakaran gambut (diperoleh dengan membakar lapisan gambut) dapat memberikan pengaruh baik bagi tanaman dalam jangka pendek. **Tetapi hal itu sangat tidak dianjurkan** karena jika dilakukan terus-menerus, gambut akan menipis sehingga lahan mudah mengalami banjir. Selain itu, jika pada lapisan di bawah gambut terdapat pirit atau pasir, lahan akan

Tabel 15. Sifat kimia contoh abu kayu gergajian di UPT Tumbang Tahai, Kalimantan Tengah (Laboratorium Universitas Palangkaraya, 1994, dalam Danarti 1997)

No	Parameter	Satuan	Kandungan
1.	pH (H <sub>2</sub> O)	-	10,28
2.	N total	Me/100 gr contoh	0,19
3.	Ca <sub>dd</sub>	Me/100 gr contoh	6,7
4.	Mg <sub>dd</sub>	Me/100 gr contoh	1,23
5.	K <sub>dd</sub>	Me/100 gr contoh	4,31
6.	Na <sub>dd</sub>	Me/100 gr contoh	1,35
7.	KTK	Me/100 gr contoh	15,48
8.	KB	%	83,65
9.	Al <sub>dd</sub>	Me/100 gr contoh	0,96
10.	H <sub>dd</sub>	Me/100 gr contoh	1,57

Keterangan: dd = dapat ditukar

rusak (kemasaman tanah meningkat akibat pirit yang teroksidasi) dan sulit dipulihkan.

Proses pembakaran bahan-bahan untuk memperoleh abu harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak membakar gambut secara meluas. Caranya, pembakaran dilakukan pada tempat khusus yang dikelilingi oleh parit berair, di atas lapisan seng, atau potongan drum. Selama proses, pembakaran harus selalu dijaga jangan sampai api menjalar atau melompat ke luar dan membakar lahan.



Cara pembakaran serasah yang aman.  
Pada tempat khusus yang dikelilingi parit berair.



Pembakaran sekam dalam drum untuk memperoleh abu.  
Untuk mencegah kebakaran di lahan gambut.

## **Abu Vulkan**

Abu vulkan atau abu gunung berapi merupakan partikel-partikel halus yang terhembus pada waktu letusan gunung berapi. Ditinjau dari deposit (cadangan) dan kandungan hara yang dikandungnya (Fe, Al, Ca, Mg, Mn, S, P, K, Na, Cu, Zn, Ti dan Si), penggunaan abu vulkan sebagai bahan amelioran pada lahan gambut cukup menjanjikan (Setiadi, 1999). Namun penyuburan lahan gambut dengan abu vulkan memerlukan biaya yang sangat mahal karena sumbernya terdapat di Pulau Jawa sehingga memerlukan biaya transportasi yang besar. Dosis abu vulkan sebagai amelioran di lahan gambut sekitar 7 - 10 ton/ha. Dosis tersebut lebih rendah dibandingkan tanah mineral (sekitar 12 - 20 ton/ha).

## **6.2 Pupuk**

Unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan normalnya disebut sebagai unsur hara esensial. Unsur hara esensial diperlukan untuk pertumbuhan tanaman dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh unsur lain. Tanaman akan memperlihatkan adanya gejala gangguan pertumbuhan apabila mengalami kekurangan unsur hara esensial.

Tanaman dapat menyerap unsur hara dari udara, air, dan tanah melalui akar dan daun. Unsur yang diambil dari udara melalui daun adalah  $\text{CO}_2$  dan  $\text{O}_2$ , Sedangkan yang diambil melalui air adalah  $\text{H}^+$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ . Tanaman jarang memperlihatkan kekurangan unsur ini.

Unsur hara yang diambil dari tanah dapat dibagi menjadi dua yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah banyak terdiri atas C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S. Sedangkan unsur hara mikro dibutuhkan dalam jumlah sedikit, terdiri atas Fe, Mn, B, Cu, Zn, Cl, dan Co. Beberapa gejala kekurangan unsur hara makro dan mikro yang dapat diamati pada tanaman, disajikan dalam Tabel 16 dan 17. Pupuk merupakan sumber unsur hara yang dapat diberikan melalui tanah. Dengan demikian, bahan amelioran sekaligus juga merupakan pupuk karena mengandung unsur hara yang diperlukan oleh tanaman.

Tabel 16. Fungsi dan gejala kekurangan beberapa unsur hara makro pada tanaman

Unsur	Fungsi	Gejala Kekurangan Unsur Hara Makro	Ditanggulangi dengan Pupuk
Nitrogen (N)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merangsang pertumbuhan tanaman</li> <li>2. Berperan dalam pembentukan protein, lemak, dan hijau daun</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tanaman kerdil</li> <li>2. Pertumbuhan akar terhambat</li> <li>3. Daun menguning mulai dari pangkal</li> </ol>	Urea, ZA, NPK
Posfor (P)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merangsang perkembangan buah, bunga, dan biji</li> <li>2. mempercepat pematangan buah</li> <li>3. Memperkokoh batang</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertumbuhan terhambat</li> <li>2. Daun ungu dan coklat mulai dari ujung daun</li> <li>3. Bentuk/ukuran buah tidak sempurna</li> </ol>	SP-36, NPK, DS
Kalium (K)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memperkuat daun, bunga, dan buah</li> <li>2. Membentuk protein dan karbohidrat</li> <li>3. Mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan dan penyakit</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daun mengkerut, warna menguning dimulai dari tulang daun</li> <li>2. Bentuk/Ukuran buah tidak sempurna</li> </ol>	NPK, KCl, ZK
Kalsium (Ca)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membentuk bulu akar</li> <li>2. Memperkuat batang</li> <li>3. Merangsang pembentukan biji</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tunas dan akar tidak dapat tumbuh secara sempurna</li> <li>2. Tepi daun muda mengering (klorosis)</li> <li>3. Daun menguning mulai dari pucuk</li> </ol>	Kapur pertanian/ kapur tohor, Dolomit, Kieserit
Magnesium (Mg)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membentuk dan memperbanyak hijau daun</li> <li>2. Membentuk lemak</li> <li>3. Merangsang pertumbuhan enzim</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daun menguning dan nampak bercak-bercak coklat</li> <li>2. Tulang daun menguning kemudian rontok</li> <li>3. Pertumbuhan biji sangat lemah</li> </ol>	Dolomit, Kieserit
Sulfur (S)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membentuk bilit akar</li> <li>2. Merangsang pertumbuhan protein</li> <li>3. Membantu pertumbuhan anakan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daun menguning</li> <li>2. Tanaman kerdil dan kurus</li> <li>3. Pemasakan buah terhambat</li> </ol>	Belerang

Menurut komponen penyusunnya, pupuk dapat dibagi menjadi dua yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik adalah pupuk yang

Tabel 17. Fungsi dan gejala kekurangan beberapa unsur hara mikro pada tanaman

Unsur	Fungsi	Gejala pada Tanaman yang Ditimbulkan Akibat Kekurangan Unsur Hara mikro
Zeng (Zn)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Berperan dalam pembentukan hormon</li> <li>Berperan dalam proses pematangan biji</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Daun kemerahan, lalu berlubang dan mengering</li> <li>Batang dan percabangan kurang sempurna</li> <li>Tanaman tidak produktif</li> </ol>
Besi (Fe)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Merangsang pembentukan hijau daun</li> <li>Berguna dalam asimilasi/ pernapasan</li> <li>Berperan dalam pembentukan enzim dan protein</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Daun muda kekuningan lalu gugur</li> <li>Pucuk tanaman layu lalu mati</li> </ol>
Mangan (Mn)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Merangsang pembentukan hijau daun</li> <li>Berguna dalam asimilasi/ pernapasan</li> <li>Berperan dalam pembentukan enzim dan protein</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Daun muda kekuningan lalu gugur</li> <li>Pucuk tanaman layu kemudian mati</li> </ol>
Tembaga (Cu)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Berperan dalam pembentukan hijau daun dan asimilasi</li> <li>Berperan dalam pembentukan enzim, protein, dan karbohidrat</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bentuk daun keriting</li> <li>Biji hampa dan tidak produktif</li> </ol>
Boron (B)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Berperan dalam pembentukan protein, biji dan buah</li> <li>Merangsang pertumbuhan akar</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Daun kerdil, mengering, dan mati</li> <li>Buah hampa dan berbentuk tidak sempurna</li> </ol>
Molibdenum (Mo)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Berperan dalam pembentukan protein</li> <li>Berperan dalam pengikatan N dalam tanah</li> <li>Merangsang pertumbuhan bakteri penyusun biji dalam tanah</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Daun keriput dan mengering</li> <li>Batang dan cabang layu kemudian mati</li> <li>Buah hampa</li> </ol>

komponen penyusunnya berisikan bahan-bahan organik mudah terurai (misal kompos dan pupuk kandang) atau berisikan jasad-jasad renik (mikro-organisme, misal: EM-4, Biota, Bio-P, dan Bio-phospat) yang mampu menguraikan materi organik di dalam tanah sehingga ketersediaan unsur hara (mineral) menjadi meningkat. Pupuk semacam ini harus disimpan dalam ruang yang teduh dan tidak boleh terlalu lama karena daya simpannya dalam suhu kamar maksimal hanya 4 bulan.

Pupuk organik berupa pupuk kandang atau kompos mempunyai kelebihan dibandingkan pupuk anorganik, antara lain:

1. Memperbaiki struktur tanah;
2. Meningkatkan pH tanah;
3. Menambah unsur-unsur hara makro maupun mikro;
4. Meningkatkan keberadaan jasad renik/organisme pengurai di dalam tanah;
5. Tidak menimbulkan polusi lingkungan.

Sedangkan kelemahannya adalah :

1. Jumlah pupuk yang diperlukan lebih banyak;
2. Respon tanaman lebih lambat;
3. Menjadi sumber hama dan penyakit bagi tanaman (kalau pemrosesan kompos dan pupuk kandang belum sempurna/masih mentah).

Pupuk anorganik atau disebut juga pupuk buatan adalah pupuk yang mengandung unsur hara tertentu dan tidak mengandung bahan organik atau mikroorganisme. Berdasarkan jenis/macam hara yang dikandungnya, pupuk tersebut dapat dibagi menjadi dua, yaitu: pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Contoh pupuk tunggal adalah Urea, SP-36, dan KCl. Contoh pupuk majemuk adalah NPK. Pupuk anorganik mempunyai kelemahan jika dibandingkan dengan pupuk organik, antara lain:

1. Tidak dapat memperbaiki struktur tanah, bahkan cenderung merusak struktur tanah jika digunakan secara berlebihan dan/atau dalam jangka panjang;
2. Hanya mampu menambahkan unsur-unsur hara tertentu saja;
3. Tidak dapat meningkatkan keberadaan jasad renik/organisme pengurai di dalam tanah;
4. Dapat menimbulkan polusi lingkungan (pencemaran perairan/eutrofikasi) jika penggunaannya tidak tepat.

Sedangkan keuntungannya adalah :

1. Jumlah pupuk yang diperlukan lebih sedikit dibandingkan pupuk organik;
2. Respon tanaman lebih cepat;
3. Tidak menjadi sumber hama dan penyakit bagi tanaman.







## **BAB 7**

### **JENIS TANAMAN DI LAHAN GAMBUT**

Gambut merupakan habitat beraneka ragam tanaman yang memiliki nilai ekonomi dan bermanfaat bagi manusia. Dari sejumlah tanaman yang ada di lahan gambut beberapa diantaranya dibudidayakan secara intensif, secara non intensif, atau tumbuh secara liar di hutan. Budidaya secara intensif adalah budidaya tanaman dalam skala ekonomi dengan pemeliharaan dan pemupukan yang teratur sesuai kebutuhan. Sedangkan budidaya non intensif adalah budidaya dengan pemeliharaan terbatas, biasanya tanpa pemupukan, dan dalam skala terbatas karena produksinya untuk konsumsi sendiri atau dipasarkan di pasar lokal.

Berdasarkan hasil penelitian mendalam di sejumlah lokasi gambut tropis, Driessen dan Sudewo (1976), telah mendeskripsikan puluhan jenis tanaman. Informasi yang disajikan dalam bab ini sebagian besar disarikan dari buku tersebut dan ditampilkan dengan format yang berbeda.

Untuk mempermudah pemahaman, jenis tanaman disajikan dalam bentuk tabel dan dikategorikan berdasarkan pemanfaatan komoditas yang dihasilkan. Pengelompokan tersebut yaitu tanaman pangan, tanaman perkebunan, tanaman sayuran, tanaman rempah, tanaman serat, tanaman buah, dan tanaman lainnya. Penulisan nama tanaman diikuti dengan nama latin dan nama familinya.

#### **7.1 Tanaman Pangan**

Tanaman pangan adalah tanaman yang hasil/produksinya merupakan bahan konsumsi manusia sebagai sumber karbohidrat atau protein. Dari jenis tersebut, yang banyak dibudidayakan secara intensif di lahan gambut antara lain Jagung, Kacang tanah, Kedele, Padi, Singkong, dan Bengkoang.

Sedangkan jenis lainnya dipelihara untuk sekedar mencukupi kebutuhan sendiri atau diambil dari tumbuhan liar di hutan (Tabel 18). Dalam kelompok ini, juga terdapat jenis tanaman pangan tahunan yaitu sagu yang umumnya belum dibudidayakan secara intensif di lahan gambut.

Tabel 18. Jenis dan pemanfaatan tanaman pangan di lahan gambut

Jenis Tanaman	Pemanfaatan	Keterangan
Bengkoang ( <i>Pachyrhizus erosus</i> L) Papilionaceae	Umbinya dapat dimakan dalam keadaan segar	Membutuhkan tanah dengan drainase baik. Diperbanyak dengan biji yang di tanam pada guludan kecil. Dipanen pada umur 8-9 bulan.
Jagung ( <i>Zea may</i> L.) Gramineae	Bijinya digunakan untuk bahan pangan, makanan ternak, bahan baku minyak	Diusahakan di lahan gambut dangkal hingga sedang, diperbanyak melalui biji. pH tanah optimum 4,5-5,5
Ganyong ( <i>Cana edulie</i> Ker) Cannaceae	Umbi akarnya dapat dimakan atau dibuat tepung	Merupakan tanaman herba. Umumnya tidak diusahakan dalam skala ekonomi. Diperbanyak dengan rizom, dipanen umur 4-12 bulan. Tahan pada tanah asam tetapi tidak tahan genangan.
Gembili ( <i>Coleus parviflorus</i> Benth.) Labiatae	Umbinya digunakan sebagai bahan makanan (setelah direbus)	Merupakan tanaman herba merambat. Umumnya tidak diusahakan dalam skala ekonomi. Diperbanyak dengan rizom, Tahan asam tetapi tidak tahan genangan.
Kacang tanah ( <i>Arachis hypogaea</i> L) Leguminoceae	Bijinya untuk bahan pangan, makanan ternak, bahan baku industri minyak. Daunnya untuk makanan ternak	Tanaman perdu semusim, kurang tahan pada tanah masam dan tidak tahan genangan.
Kedele ( <i>Glycine max</i> L) Leguminoceae	Bijinya untuk bahan pangan, bahan baku industri (tahu, tempe, minyak kedele)	Kurang tahan pada pH rendah (pH optimum 5-5,5), relatif tahan air tanah dangkal pada masa pertumbuhan vegetatif.
Padi ( <i>Oryza sativa</i> ) Gramineae	Bijinya untuk bahan pangan	Padi sawah ditanam di lahan bergambut atau gambut dengan kedalam <75 cm. Padi varietas lokal relatif tahan keasaman.
Sagu ( <i>Metroxylem sagu</i> Rottb) Arecaceae	Batangnya mengandung karbohidrat, merupakan bahan baku industri tepung sagu	Tanaman berbentuk pohon, biasanya tumbuh liar, dapat diperbanyak melalui biji.

Sorgum ( <i>Sorghum bicolor Moench</i> ) Gramineae	Nama lain : cantel (Jawa). Bijinya merupakan bahan makanan dan pakan ternak. Daunnya untuk pakan ternak dan pupuk hijau.	Memerlukan tanah berdrainase baik, relatif toleran pada keasaman (4,5 - 5). Ditanam dengan menggunakan biji.
Singkong ( <i>Manihot esculenta Crantz</i> ) Euphorbiaceae	Umbinya digunakan sebagai bahan makanan dan bahan baku industri tapioka. Daunnya dapat digunakan sebagai sayuran.	Relatif tahan asam. Merupakan tanaman pionir di lahan gambut yang baru dibuka. Tidak tahan genangan terutama setelah umur satu bulan. Diperbanyak dengan batang.
Sukun ( <i>Artocarpus communis Forst</i> ) Moraceae	Buahnya digunakan sebagai bahan pangan.	Berupa tanaman pohon. Diperbanyak dengan stek akar atau sambung. Tidak tahan asam dan genangan.
Ubi jalar ( <i>Ipomea batatas L.</i> ) Convolvulaceae	Umbinya digunakan sebagai bahan makanan.	Relatif tahan asam. Merupakan tanaman pionir di lahan gambut yang baru dibuka. Tidak tahan genangan terutama setelah umur satu bulan. Diperbanyak dengan batang.
Yam/Uwi ( <i>Dioscorea spp</i> ) Dioscoreaceae	Umbinya digunakan sebagai bahan makanan (setelah direbus)	Merupakan tanaman herba merambat. Umumnya tidak diusahakan dalam skala ekonomi. Diperbanyak dengan rizom. Tahan asam tetapi tidak tahan genangan.

## 7.2 Tanaman Perkebunan

Tanaman perkebunan adalah tanaman yang umumnya diusahakan oleh perusahaan perkebunan dalam skala luas. Pada kenyataannya, tanaman perkebunan juga banyak diusahakan oleh rakyat, tetapi produksinya dipasarkan ke perusahaan untuk diproses lebih lanjut. Tanaman perkebunan yang banyak diusahakan di lahan gambut diantaranya adalah Kelapa sawit, Karet, dan Kelapa (Tabel 19). Hal yang perlu diperhatikan dalam penanaman tanaman tersebut di lahan gambut adalah kemungkinan tanaman mudah tumbang setelah mencapai ketinggian tertentu, terutama pada lahan gambut tebal. Hal ini terjadi karena daya dukung lahan yang rendah dan penurunan permukaan gambut (*subsidence*) sesudah direklamasi.

Tabel 19. Jenis dan pemanfaatan tanaman perkebunan di lahan gambut

Jenis Tanaman	Pemanfaatan	Keterangan
Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> Muell.) Euphorbiaceae	Getah yang disadap dari kulit batangnya digunakan sebagai bahan baku industri karet	Tumbuh baik pada gambut dangkal. Pada gambut dalam, mudah tumbang. Memerlukan air tanah yang dalam. Diperbanyak dengan biji atau okulasi.
Kelapa sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq) Arecaceae/Palmae	Buah dan bijinya merupakan bahan baku industri. Daunnya dapat digunakan untuk pakan ternak.	Umumnya diusahakan secara besar-besaran oleh perusahaan atau rakyat. Penanaman hanya dilakukan bila ada jaminan yang menampung tandan buah segar (TBS) Kelapa sawit karena buah tidak dapat disimpan lama. Diperbanyak dengan menggunakan benih yang disemaikan di dalam polybag atau melalui kultur jaringan.
Kelapa ( <i>Cocos nucifera</i> L.) Arecaceae/Palmae	Daging buahnya digunakan sebagai bahan sayur, bahan baku kopra dan industri minyak kelapa.	Pohon Kelapa di lahan gambut dalam mudah tumbang. Relatif toleran terhadap salinitas air tanah.
Kopi ( <i>Coffea spp</i> ) Rubiaceae	Bijinya sebagai bahan baku industri minuman (kopi).	Jenis Liberika dan Robusta tumbuh di lahan gambut dangkal hingga sedang yang berdrainase baik. Tanaman ini membutuhkan naungan, tumbuh optimum pada pH 5,5 tetapi agak toleran pada pH rendah. Kerapatan tanaman 1000-1500 pohon/ha. Diperbanyak melalui okulasi atau cangkok
Tebu ( <i>Saccharum officinarum</i> L.) Gramineae	Batangnya digunakan sebagai bahan baku industri gula pasir, atau bahan pembuatan minuman.	Pernah diusahakan di lahan gambut berdrainase baik, tetapi saat ini hanya untuk mencukupi kebutuhan sendiri atau dipasarkan di pasar lokal sebagai bahan pembuatan minuman segar. Diperbanyak dengan stek batang.
Teh ( <i>Cemellia sinensis</i> L.) Theaceae	Daunnya sebagai bahan baku indutri bahan minuman.	Jarang dibudidayakan di lahan gambut tropis dataran rendah, tetapi telah diuji coba di Malaysia dan mutunya kurang baik. Dapat tumbuh di lahan gambut dangkal hingga sedang yang berdrainase baik. Diperbanyak melalui stek batang.

### 7.3 Tanaman Sayuran

Tanaman sayuran adalah tanaman yang produksinya biasa dikonsumsi manusia sebagai sayuran. Sebagian besar tanaman sayuran tergolong semusim. Sebagian sayuran juga diproduksi oleh tanaman tahunan, diantaranya adalah Keluwih dan Petai. Bagian yang digunakan untuk sayuran berupa batang, daun, atau buah.

Tabel 20. Jenis dan pemanfaatan tanaman sayuran di lahan gambut

Jenis Tanaman	Pemanfaatan	Keterangan
Bawang merah ( <i>Allium asculonicum</i> ) Liliaceae	Umbinya digunakan untuk bumbu sayur.	Tumbuh baik pada lahan gambut dangkal yang diberi kapur hingga pH lebih dari 4,5 dan berdrainase baik tetapi tidak tahan kekeringan. Diperbanyak melalui umbi.
Bawang daun ( <i>Allium sp</i> ) Liliaceae	Daun dan batangnya untuk sayuran.	Tumbuh baik pada lahan gambut dangkal, berdrainase baik, dan diberi kapur atau abu dan pupuk kandang hingga pH lebih dari 4,5. Tidak tahan kekeringan. Diperbanyak melalui stek tunas/anakan.
Bawang kucai ( <i>Allium odorum L.</i> ) Liliaceae	Daunnya untuk bumbu sayur.	Tumbuh baik pada lahan gambut dangkal, berdrainase baik, dan diberi kapur atau abu dan pupuk kandang hingga pH lebih dari 4,5. Tidak tahan kekeringan. Diperbanyak melalui biji, stek tunas/anakan.
Bayam ( <i>Amaranthus hybridus L.</i> ) Amaranthaceae	Batang muda dan daunnya digunakan sebagai sayuran.	Tumbuh baik di lahan gambut yang berdrainase baik dan subur, agak toleran terhadap pH rendah dan air tanah yang dangkal. Ditanam menggunakan benih/biji
Cabe merah ( <i>Capsicum annum L.</i> ) Solanaceae	Buahnya untuk bumbu	Merupakan tanaman herbal semusim, tumbuh baik di gambut dangkal hingga sedang yang berdrainase baik, kurang toleran pada pH rendah. Tanaman ini memerlukan pupuk yang cukup banyak untuk berproduksi dengan baik. Diperbanyak dengan benih/biji.
Cabe rawit ( <i>Capsicum frutescens L.</i> ) Solanaceae	Buahnya sangat pedas, digunakan untuk bumbu sayuran	Merupakan herbal tahunan, tumbuh baik di gambut dangkal hingga sedang yang berdrainase baik, toleran pada pH rendah. Diperbanyak dengan benih/biji.
Kacang Panjang ( <i>Vigna sinensis L.</i> ) Papilionaceae	Buah dan daun muda digunakan untuk sayuran. Biji sebagai bahan makan sumber protein	Tanaman herba merambat atau tegak. Tumbuh baik di gambut dangkal atau sedang yang berdrainase baik serta diberi abu dan pupuk kandang. Diperbanyak dengan benih/biji.

Katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> Blume.) Euphorbiaceae	Daun dan batang mudanya digunakan sebagai bahan sayuran	Tanaman perdu yang umumnya dibudidayakan di pekarangan untuk konsumsi sendiri atau dipasarkan terbatas. Ditanam menggunakan stek batang, dipanen dengan memangkas pucuk batang.
Kemangi ( <i>Ocimum amecanum</i> L.) Lamiaceae	Batang dan daun muda digunakan sebagai bahan sayuran lalapan	Tanaman perdu tahunan, tumbuh di gambut dangkal hingga dalam, biasanya dibudidayakan dalam skala terbatas. Dibiakkan dengan benih
Kenikir ( <i>Cosmos caudatus</i> HBK) Asteraceae	Batang muda dan daun digunakan sebagai sayur atau bumbu.	Tanaman herba, tumbuh pada gambut dangkal hingga sedang yang beraerasi baik. Dibiakkan dengan benih.
Kubis ( <i>Brassica oleraceae</i> L.) Brassicaceae	Daunnya digunakan sebagai bahan sayuran	Tumbuh baik di lahan gambut dangkal yang berdrainase baik, tidak toleran terhadap pH rendah. Biasanya tumbuh baik di dataran tinggi. Varietas KK Cross dan KY Cross tumbuh baik di dataran rendah (100-200 m dpl) tetapi hasilnya tidak sebaik di dataran tinggi. Ditanam dengan menggunakan benih
Labu, waluh ( <i>Cucurbita moscata</i> Duch) Labu siem, timun, labu air, gambas, pare, blewah) Cucurbitaceae	Buahnya digunakan untuk sayuran (labu siem, timun, labu air, gambas, pare), sumber karbohidrat (waluh/labu parang), bahan minuman (blewah)	Tumbuhan herba merambat, tumbuh baik di lahan gambut yang berdrainase baik dan subur, tidak tahan pH rendah. Ditanam menggunakan benih yang disemaikan terlebih dahulu.
Lobak ( <i>Raphanus sativus</i> L.) Umbelliferae	Umbi akar dan daunnya digunakan untuk sayuran	Tumbuh baik pada tanah lembab yang berdrainase baik, membutuhkan pupuk dan kapur. Diperbanyak dengan benih yang diproduksi di dataran tinggi.
Pakis ( <i>Pleopeltis longistema</i> Moore) Polypodiaceae	Daun muda digunakan untuk sayuran	Banyak tumbuh di hutan rawa-rawa gambut, baik gambut dangkal maupun dalam
Petai ( <i>Parkia speciosa</i> Hassk.) Mimosaceae/ Leguminosaceae	Buahnya digunakan untuk sayuran	Tanaman tahunan berbentuk pohon, tumbuh baik di lahan gambut dangkal hingga sedang, toleran terhadap pH rendah, dan air tanah lebih dari 40 cm.
Petsai ( <i>Brassica chinensis</i> ) Brassicaceae	Batang muda dan daun untuk sayuran	Tumbuh baik di lahan gambut yang berdrainase baik dan subur, tidak tahan pH rendah. Ditanam menggunakan benih
Ranti ( <i>Solanum nigrum</i> L.) Solanaceae	Daun muda dan buah untuk sayuran	Tumbuh baik di lahan gambut dangkal hingga sedang yang diberi kapur dan pupuk. Dibiakkan dengan benih.

Seledri ( <i>Apium graveolens</i> L.) Umbelliferae	Batang dan daun mudanya digunakan sebagai sayuran	Tumbuh baik di lahan gambut dangkal hingga dalam yang berdrainase baik dan subur, tidak tahan pH rendah. Diperbanyak melalui benih
Selada ( <i>Lactuca sativa</i> L.) Brassicaceae	Batang muda dan daun untuk sayuran	Tumbuh baik di lahan gambut yang berdrainase baik dan subur, tidak tahan pH rendah. Ditanam menggunakan benih
Terong ( <i>Solanum melongena</i> L.) Solanaceae	Buahnya digunakan sebagai bahan sayuran	Tumbuh baik di lahan gambut yang berdrainase baik dan subur, tidak tahan pH rendah. Ditanam menggunakan benih yang disemaikan terlebih dahulu
Tomat ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) Solanaceae	Buahnya digunakan untuk sayuran atau bahan baku pembuatan saus	Tanaman herba semusim, sesuai pada lahan gambut dangkal yang berdrainase baik tetapi tidak kering. Pemupukan dan pengapuran sangat diperlukan. Beberapa varietas yang sesuai untuk dataran rendah adalah ratna, mutiara, intan, dan berlian.



Pare



Waluh



Daun bawang



Petsai



Kacang panjang



Timun

Beberapa jenis sayuran yang tumbuh subur di lahan gambut Kalimantan Tengah, Jambi dan Sumatera Selatan



## 7.4 Tanaman Buah-Buahan

Tanaman buah-buahan adalah tanaman yang menghasilkan buah untuk dikonsumsi manusia dalam keadaan segar atau diolah terlebih dahulu, sebagai sumber vitamin dan serat. Dalam kelompok ini, terdapat tanaman buah sebanyak 22 jenis. Sebagian besar tanaman tersebut merupakan tanaman tahunan, dan hanya tiga jenis yaitu Nenas, Melon dan Semangka yang merupakan tanaman semusim.

Tabel 21. Jenis dan pemanfaatan tanaman buah di lahan gambut

Jenis Tanaman	Manfaat	Penanaman
Alpukat ( <i>Persea amecicana</i> Miller) Lauraceae	Buahnya mengandung banyak lemak, protein, dan mineral; dapat dikonsumsi dalam bentuk segar atau sebagai bahan baku industri kosmetika.	Tahan pada pH rendah hingga 4, membutuhkan kelembaban tanah tinggi tetapi peka terhadap genangan. Umumnya tidak dibudidayakan secara intensif, tetapi responsif terhadap pemupukan N, P, K dan pupuk mikro.
Belimbing ( <i>Averrhoa</i> spp.) Oxalidaceae	Buah belimbing manis dikonsumsi dalam bentuk buah segar. Buah belimbing wuluh untuk sayuran.	Tumbuh baik di lahan gambut pesisir dengan kedalaman gambut dangkal hingga sedang, meskipun tanpa pupuk dan kapur. Ditanam melalui biji atau cangkok.
Delima ( <i>Punica granatum</i> L.) Punicaceae	Buahnya sebagai buah segar atau bahan baku pembuatan jus. Kulit kayunya digunakan untuk obat cacing.	Kurang sesuai untuk gambut tropis dataran rendah. Diperbanyak dengan stek batang. Umumnya tidak dibudidayakan secara intensif.
Duku ( <i>Lansium domesticum</i> Corr) Meliaceae	Buahnya dikonsumsi sebagai buah segar.	Pertumbuhan duku di lahan gambut relatif lambat dan hasilnya relatif rendah kecuali pada lahan gambut dangkal.
Durian ( <i>Durio Zibethinus domesticum</i> Murr) Bombacaceae	Buahnya dikonsumsi sebagai buah segar atau bahan baku industri makanan (dibuat lempok) dan sele.	Tumbuh baik pada gambut dangkal hingga sedang dengan air tanah lebih dari 75 cm. Di lahan gambut, biasanya dibudidayakan secara non intensif. Diperbanyak melalui biji atau okulasi.
Gandaria ( <i>Bouea macrophylla</i> Griff.) Anacardiaceae	Buahnya digunakan sebagai buah segar.	Tanaman bertentuk pohon, tumbuh baik pada gambut dangkal hingga sedang. Umumnya tidak dibudi dayakan secara intensif.
Jambu air ( <i>Syzigium aqueum</i> Merr & Pery) Myrtaceae	Buahnya untuk buah segar.	Biasanya ditanam di pekarangan untuk konsumsi sendiri, hanya sebagian kecil yang dijual. Diperbanyak dengan biji, okulasi, atau cangkok.

Jambu Biji ( <i>Psidium guajava</i> L.) Myrtaceae	Buahnya untuk buah segar, dibuat manisan, dan sebagai bahan baku industri minuman. Daunnya untuk obat diare, buahnya untuk obat demam berdarah (jambu getas).	Di lahan gambut, biasanya ditanam di pekarangan untuk konsumsi sendiri, hanya sebagian kecil yang dijual. Diperbanyak dengan biji, okulasi, atau cangkok
Kedondong ( <i>Spondias cytherea</i> SONN.) Anacardiaceae	Buahnya dimakan sebagai buah segar atau dibuat manisan	Biasanya ditanam di pekarangan dan tidak dibudidayakan secara intensif. Tumbuh baik di gambut dangkal hingga sedang. Diperbanyak dengan biji atau cangkok.
Mangga ( <i>Mangifera</i> Spp) Anacardiaceae	Buah muda untuk rujak, buah matang sebagai buah segar atau untuk ramuan sambal.	Mangga umumnya menghendaki bulan kering lebih dari 3 bulan. Di daerah dengan bulan basah yang panjang, banyak terdapat Mangga bancang dan kuweni yang rasanya asam. Tumbuh baik pada gambut dangkal, berdrainase baik dan kurang tahan pH rendah. Di Kalimantan Selatan dan Tengah, Mangga kesturi sangat umum dijumpai tumbuh di lahan gambut.
Manggis ( <i>Garcinia mangostana</i> L.) Guttiferaceae	Buahnya digunakan sebagai buah segar.	Banyak terdapat di hutan alami tetapi juga dibudidayakan secara tidak intensif.
Melingo ( <i>Gnetum gnemon</i> L.) Gnetaceae	Daun muda untuk sayuran, bijinya sebagai bahan baku pembuatan emping.	Tumbuh baik pada gambut dangkal hingga sedang yang diberi pupuk dan kapur.
Melon ( <i>Cucumis melo</i> L.) Cucurbitaceae	Buahnya digunakan sebagai buah segar.	Tumbuhan herba menjalar, tumbuh baik di lahan gambut yang berdrainase baik dan subur, tidak tahan pH rendah. Ditanam menggunakan benih yang disemaikan terlebih dahulu.
Nenas ( <i>Ananas comosus</i> Merr.) Bromeliaceae	Buahnya digunakan sebagai buah segar, buah kaleng, atau bahan baku industri makanan (dibuat sele).	Tumbuh baik pada lahan gambut dangkal hingga dalam yang berdrainase baik, relatif toleran terhadap pH rendah. Dibudidayakan secara intensif atau non intensif. Rekomendasi pemupukan per hektar 45 - 80 kg N, 45 - 80 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 80 - 120 kg K <sub>2</sub> O. Pada gambut dalam, perlu tambahan pupuk mikro.
Nangka ( <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.) Moraceae	Buah matang digunakan sebagai buah segar. Buah muda digunakan sebagai bahan sayuran. Bijinya dapat direbus dan dikonsumsi.	Biasanya tidak dibudidayakan secara intensif, untuk konsumsi sendiri atau dijual. Tumbuh baik di gambut dangkal hingga sedang yang berdrainase baik. Pada gambut dalam, mudah tumbang. Diperbanyak dengan biji. Cempedak, seperti halnya nangka, juga dapat tumbuh baik di lahan gambut

Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) Caricaceae	Buah muda dan daun untuk sayuran. Buah matang untuk buah segar. Batang dan daunnya mengandung papain dapat sebagai bahan baku industri kosmetik.	Agak toleran terhadap pH rendah dan gambut sedang, tetapi tidak tahan air tanah dangkal. Diperbanyak dengan biji yang ditanam langsung atau disemaikan terlebih dahulu.
Rambutan ( <i>Nephelium lappaceum</i> L.) Sapindaceae	Buahnya digunakan sebagai buah segar atau dikalengkan.	Tumbuh baik di lahan gambut dangkal hingga sedang yang berdrainase baik, tanpa kapur dan pupuk. Umumnya masih dibudidayakan untuk konsumsi sendiri atau dijual di pasar lokal. Diperbanyak dengan cangkokan atau okulasi.
Salak ( <i>Salacca edulis</i> Reinw) Palmae	Buahnya digunakan sebagai buah segar.	Banyak dibudidayakan di lahan gambut di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah.
Sawo ( <i>Manilkara achras</i> Fosberg) Sapotaceae	Buah dapat dimakan dalam bentuk segar. Getahnya dapat disadap seperti karet, dan digunakan untuk bahan baku pembuatan permen karet.	Tumbuh baik di hutan gambut dangkal dan sedang. Jarang dibudidayakan secara intensif. Tanpa pemupukan, buah berukuran kecil.
Semangka ( <i>Citrullus vulgaris</i> Schrad) Cucurbitaceae	Buahnya digunakan sebagai buah segar.	Tumbuhan herba menjalar, tumbuh baik di lahan gambut yang berdrainase baik dan subur, tidak tahan pH rendah. Ditanam menggunakan benih yang disemaikan terlebih dahulu.
Sirsak ( <i>Anona muricata</i> L.) Anonaceae	Buahnya sebagai buah segar atau bahan baku minuman.	Tumbuh baik pada gambut dangkal hingga sedang yang berdrainase baik. Ditanam dengan menggunakan biji, cangkok, atau okulasi.
Sri Kaya ( <i>Anona squamosa</i> L.) Anaonaceae	Buahnya sebagai buah segar atau bahan baku industri minuman.	Tumbuh baik pada gambut dangkal hingga dalam yang berdrainase baik. Ditanam dengan menggunakan biji, cangkok, atau okulasi.

## 7.5 Tanaman Rempah dan Minyak Atsiri

Tanaman rempah adalah tanaman yang mengandung zat yang dapat memberikan rasa dan aroma khas pada makanan. Sedangkan tanaman minyak atsiri adalah tanaman yang produknya merupakan bahan baku industri minyak atsiri.

Tabel 22. Jenis dan pemanfaatan tanaman rempah dan minyak atsiri di lahan gambut

Jenis Tanaman	Pemanfaatan	Keterangan
Cengkeh ( <i>Eugenia caryophyllus</i> Bullock dan Harrison) Myrtaceae	Bunganya digunakan sebagai campuran rokok dan bahan baku industri minyak cengkeh.	Berbentuk pohon, belum banyak diusahakan di lahan gambut, tetapi sudah diuji coba di lahan gambut dalam Sumatera. Tanaman mulai berproduksi setelah berumur 6 – 7 tahun.
Jahe ( <i>Zingiber officinale</i> Rose) Zingiberaceae	Rizomnya dimanfaatkan untuk bahan rempah dan bahan baku industri jamu dan industri minuman.	Merupakan tanaman herba, tumbuh baik di lahan gambut dangkal sampai sedang yang subur dan berdrainase baik, agak toleran pada pH rendah. Diperbanyak dengan rizom, dipanen pada umur 5 - 10 bulan. Rekomendasi pemupukan 40 kg N, 390 kg K <sub>2</sub> O, dan penambahan kapur.
Kayu manis ( <i>Cinnamomum burmanni</i> Ness.) Lauraceae	Kulit kayunya digunakan sebagai bahan rempah-rempah atau bahan baku industri minyak kayu manis.	Berbentuk pohon, tumbuh baik pada hutan gambut dangkal di Malaysia, masih jarang diusahakan di lahan gambut., menghendaki drainase baik, dan kurang toleran terhadap pH rendah.
Kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val.) Zingiberaceae	Rizomnya digunakan untuk bumbu, bahan industri jamu, kosmetik, minuman dan bahan pewarna makanan.	Herba tahunan, biasanya dibudidayakan terbatas untuk sendiri atau dipasarkan secara lokal. Tumbuh di gambut dangkal hingga sedang dengan muka air tanah lebih dari 50 cm. Penggunaan abu dan pupuk dapat meningkatkan hasil.
Kencur ( <i>Kaemferia galanga</i> L.) Zingiberaceae	Umbinya dimanfaatkan sebagai bumbu, bahan baku industri jamu dan minuman.	Merupakan tanaman herba, tumbuh di lahan gambut dangkal hingga sedang, dengan ketinggian air tanah 40 - 60 cm, biasanya diusahakan di lahan gambut dalam jumlah terbatas.
Mint ( <i>Mentha</i> spp.) Labiaceae	Daunnya untuk penyedap makanan dan bahah baku obat-obatan (balsem)	Dalam jumlah kecil, tumbuh di lahan gambut Malaysia. Diperbanyak dengan stek batang.

<p>Nilam (<i>Pogostemon patchouli</i> Pellet)</p>	<p>Daun dan batangnya mengandung banyak minyak atsiri.</p>	<p>Berbentuk perdu dan dapat dipanen sebanyak tiga kali dengan cara memangkas batangnya.</p>
<p>Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt.) Myrtaceae</p>	<p>Buahnya dibuat manisan, biji dan kulitnya sebagai bahan baku industri minyak atsiri.</p>	<p>Berbentuk pohon, tumbuh di lahan rawa gambut dangkal berdrainase baik. Dibudidayakan di lahan gambut dalam jumlah terbatas.</p>
<p>Pinang (<i>Areca catechu</i>) Arecaceae</p>	<p>Buahnya untuk menyirih, obat-obatan, sebagai bahan perwarna (industri) dan diekspor. Batangnya untuk bahan bangunan.</p>	<p>Pinang termasuk tanaman keras dan tumbuh cukup tinggi tetapi berbatang kecil. Tumbuh baik pada pinggiran sungai dan rawa gambut dangkal hingga dalam. Pinang tidak perlu pemeliharaan yang intensif, cukup dipelihara masih muda, setelah tanaman dewasa akan menghasilkan buah yang relatif banyak.</p>
<p>Lada (<i>Piper nigrum</i> L.) Piperaceae</p>	<p>Bijinya sebagai bahan rempah-rempah atau bumbu dapur.</p>	<p>Tanaman herba merambat, tumbuh baik pada lahan gambut dangkal berdrainase baik, subur, tidak asam, dengan distribusi hujan merata. Diperbanyak dengan stek batang. Rekomendasi pupuk per hektar: 250 kg N, 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 200 kg K<sub>2</sub>O, 67 kg CaO, dan 22 kg MgO</p>
<p>Serai (<i>Cymbopogon citratus</i> Stapf.) Gramineae</p>	<p>Daunnya digunakan untuk bumbu dapur, penyedap kue, dan bahan baku industri minyak atsiri.</p>	<p>Tumbuh di lahan gambut dangkal hingga sedang, agak tolerah terhadap pH rendah dan sedikit genangan dalam waktu singkat. Diperbanyak melalui rizom. Rekomendasi pemupukan per hektar 60 kg N, 160 kg K<sub>2</sub>O, dan 40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.</p>
<p>Temu lawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.) Zingiberaceae</p>	<p>Rizomnya digunakan untuk obat atau bahan baku industri jamu.</p>	<p>Herba tahunan, tumbuh di lahan gambut yang berdrainase baik, subur, dengan sinar matahari langsung.</p>



Pohon Pinang (a) dan buah Pinang (b) tumbuh subur di lahan gambut dangkal - dalam

## 7.6 Tanaman Serat

Kelompok tanaman ini menghasilkan serat yang biasanya digunakan sebagai bahan baku industri tekstil, karung, atau tali. Serat biasanya diambil dari bagian batang atau buahnya.

## 7.7 Tanaman Lainnya

Kelompok ini memuat jenis tanaman yang cukup bervariasi dilihat dari sisi pemanfaatan produknya. Tanaman obat, tanaman penghasil zat pewarna, tanaman penghasil bahan anyaman, tanaman penghasil kayu, dan pakan ternak dikategorikan dalam kelompok ini.



Purun tikus, tumbuhan liar yang subur di lahan gambut masam dan dapat dimanfaatkan untuk bahan baku industri anyaman

Tabel 23. Jenis dan pemanfaatan tanaman serat di lahan gambut

Jenis Tanaman	Manfaat	Penanaman
Kapas ( <i>Gossypium obtusifolium Roxb</i> ) Malvaceae	Serat buahnya digunakan sebagai bahan baku industri tekstil.	Pernah diuji coba di Teluk Kiambang, Riau dan menghasilkan produksi yang relatif baik. Kondisi iklim yang lembab dan curah hujan tinggi, membuat Kapas kurang optimal tumbuh di lahan gambut.
Pisang abaka, Abaca ( <i>Musa tekstilis Nee</i> ) Musaceae	Serat kulit batangnya digunakan sebagai bahan baku industri tekstil.	Cukup potensial untuk lahan gambut dengan curah hujan lebih dari 2000 mm/tahun, tinggi air tanah lebih dari 30 - 100 cm. Relatif toleran terhadap salinitas tinggi, kurang tahan asam. Diperbanyak dengan biji atau bongkol akar.
Agave ( <i>Agave spp</i> ) Amarillidaceae	Daunnya mengandung serat, digunakan untuk membuat tali.	Tidak toleran terhadap genangan, toleran terhadap tanah yang tidak subur, diperbanyak melalui stek rizoma.
Rami ( <i>Boehmeria nivea Gaud</i> ) Urticaceae	Serat batangnya sebagai bahan baku industri tekstil.	Tanaman perdu tahunan (siklus hidup 6-12 tahun). Tidak tahan salinitas tinggi. Diperbanyak dengan biji atau potongan rizoma.
Kapuk randu ( <i>Eriodendron anfractuosum DC.</i> )	Buahnya menghasilkan serat yang dapat digunakan untuk bahan pengisi bantal, kasur, dll.	Tanaman berbentuk pohon, banyak terdapat di gambut pesisir Sumatera dan Kalimantan. Tumbuh baik tanpa perawatan di gambut dangkal hingga sedang. Diperbanyak dengan biji atau stek batang.
Kenaf ( <i>Hibiscus cannabinus L.</i> ) Malvaceae	Seratnya digunakan sebagai bahan baku industri pembuatan tekstil. Bijinya dapat diproses menjadi minyak goreng.	Toleran terhadap genangan. Dapat ditanam sebagai rotasi dengan padi. Diperbanyak dengan menggunakan biji.
Rosela ( <i>Hibiscus sabdariffa L.</i> ) Malvaceae	Seratnya digunakan sebagai bahan baku industri tekstil.	Memerlukan tanah yang lembab tetapi tidak tergenang, dengan curah hujan 1500-2000 mm/tahun.



Foto 21. Anakan Pohon Jelutung atau Pantung (a). Buahnya berbentuk polong (b) dan getahnya (c) untuk industri permen karet

Tabel 24. Jenis dan pemanfaatan tanaman lainnya di lahan gambut

Jenis Tanaman	Manfaat	Penanaman
Bunga matahari ( <i>Helianthus Annuus</i> L.) Compositae	Bijinya sebagai bahan baku industri minyak, batangnya untuk pakan ternak.	Kurang sesuai untuk daerah gambut tropis basah. Sudah diusahakan di lahan gambut Serawak
Jarak ( <i>Ricinus communis</i> L.) Euphorbiaceae	Bijinya sebagai bahan baku industri.	Tanaman perdu, banyak terdapat di lahan gambut Malaysia. Tidak tahan air tanah dangkal, pH rendah, dan hujan deras di masa pembungaan.
Jelutung ( <i>Dyera lowii</i> ) Apocynaceae	Getah pohonnya disadap seperti pada karet, dan digunakan sebagai bahan baku industri permen karet, kerajinan tangan (hiasan). Getah mulai dapat diproduksi setelah tanaman berumur 10 tahun. Kayunya untuk bahan baku pensil, meja gambar dan ukiran.	Tanaman berbentuk pohon, tumbuh baik pada gambut dangkal hingga dalam. Membutuhkan tanah lembab, toleran terhadap air tanah dangkal tetapi tidak tergenang. Diperbanyak dengan menggunakan anakan yang disemaikan di dalam air atau biji. Buah Jelutung berbentuk polong yang memanjang, di dalam satu polong mengandung 12 – 36 biji.
Kesumba ( <i>Bixa orellana</i> L.) Bixaceae	Bijinya digunakan sebagai bahan baku industri obat dan pewarna kosmetik/ makanan	Tanaman perdu, tumbuh baik pada lahan gambut dangkal hingga dalam di Malaysia, tetapi jarang di lahan gambut Indonesia. Biasanya tumbuh tanpa dipupuk, tetapi berespon positif bila diberi kapur dan pupuk.
Mengkudu/Pace ( <i>Morinda citrifolia</i> L.) Rubiaceae	Buahnya sebagai bahan pembuatan jamu, akarnya sebagai pewarna batik.	Tumbuh subur di hutan gambut dangkal hingga dalam, toleran terhadap air tanah hingga 50 cm, umumnya dibudidayakan secara terbatas.
Meranti rawa ( <i>Shorea pauciflora</i> King) Dipterocarpaceae	Kayunya digunakan sebagai bahan bangunan.	Meranti rawa tumbuh pada tanah organosol atau gambut. Secara umum, Meranti dijumpai dalam hutan hujan tropis dengan ketinggian hingga 1300 meter dari permukaan laut. Diperbanyak melalui biji, anakan alam atau stek pucuk.
Pulai ( <i>Alstonia pneumatophora</i> Backer ex L.G.Den Berger) Apocynaceae	Kayunya sebagai bahan korek api, peti, cetakan beton, barang kerajinan (misal: wayang dan topeng).	Tumbuh dengan baik di hutan rawa gambut. Pulai tersebar di hutan hujan tropis pada ketinggian 0-1000 m dari permukaan laut. Diperbanyak melalui biji dan anakan alam.



Rengas manuk ( <i>Melanorrhoea walichii</i> Hook.f.) Anacardiaceae	Kayunya untuk tiang bangunan dan jembatan, bantalan kereta api, barang bubutan, meubel, dan papan panel.	Rengas tumbuh di hutan hujan tropis pada tanah gambut yang secara periodik tergenang air, di pinggir sungai atau di atas tanah pasir dan tanah liat pada ketinggian sampai 300 meter di atas permukaan laut. Diperbanyak melalui biji.
Belangeran ( <i>Shorea balangeran</i> Burck) Dipterocarpaceae	Kayunya untuk balok atau papan untuk bangunan, konstruksi jembatan, bantalan, tiang listrik.	Belangeran tersebar di hutan primer tropis basah yang sewaktu-waktu tergenang air, di rawa atau di pinggir sungai, pada tanah berpasir, tanah gambut, atau tanah liat . Diperbanyak melalui anakan alam dan stek.
Ramin ( <i>Gonystylus bancanus</i> ) Thymelaeaceae	Kayunya untuk konstruksi ringan di bawah atap, rangka pintu, jendela, meubel, kayu lapis, moulding, mainan anak-anak, bubutan, tangkai alat pemukul.	Ramin dijumpai di hutan rawa gambut, terutama yang bergambut tebal dengan kemasaman tanah (pH) berkisar antara 3,5 - 4,0. Pohon dapat mencapai ketinggian 40 - 50 m. Diperbanyak melalui biji, anakan alam, stek pucuk dan stek akar.
Sungkai ( <i>Peronema Canescens</i> )	Batangnya digunakan sebagai bahan baku industri meubel	Toleran terhadap genangan dan tumbuh baik di lahan gambut dalam. Diperbanyak melalui stek batang.
Kemiri ( <i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willd Euphorbiaceae	Buahnya dapat dijadikan bahan penghitam rambut (shampoo), bumbu masak, dsb.	Kemiri juga dapat tumbuh pada lahan gambut, pada ketinggian 0 – 1000 meter dari permukaan laut.
Rotan <i>Calamus spp.</i> Palmae	Batangnya untuk meubel, tongkat, tangkai payung. Kulitnya untuk anyaman (keranjang, tikar, tas, dan lain-lain).	Rotan dijumpai pada beberapa kondisi seperti pada hutan pegunungan, hutan kerangas, maupun pada rawa gambut. Perbanyakkan bibit dari biji dan anakan alam.
Murbei ( <i>Morus alba</i> L.) Moraceae	Daunnya untuk makanan ulat sutera, buah yang sudah masak dapat dimakan, daun muda dapat digunakan sebagai sayuran.	Banyak diusahakan pada lahan gambut di Malaysia. Memerlukan drainase baik, responsif terhadap pemupukan. Diperbanyak melalui stek batang.
Lamtoro ( <i>Leucaena glauca</i> Benth.) Leguminoceae	Pohonnya sebagai tanaman pelindung (kopi dll) atau pagar tanaman, daunnya untuk makanan ternak, buahnya untuk sayuran, kayunya untuk bahan pembuatan arang.	Tumbuh di hutan gambut dangkal hingga sedang dengan air tanah lebih dari 50 cm. Diperbanyak melalui biji.

Turi ( <i>Sesbania grandiflora</i> Pers.) Leguminoceae	Pohonnya sebagai pelindung tanaman lain (kopi dll), daun dan bunganya untuk sayuran dan makanan ternak.	Berbentuk pohon berdiameter kecil tetapi tinggi, jarang ditemukan di lahan gambut, tidak tahan air tanah dangkal. Diperbanyak melalui benih.
Saga ( <i>Adenantera sp</i> ) Mimosaceae	Pohonnya dapat dimanfaatkan sebagai naungan, daun sebagai obat sariawan.	Berbentuk pohon, tumbuh subur di hutan gambut dangkal hingga dalam (6 m), batangnya tidak miring, toleran terhadap genangan. Diperbanyak dengan stek batang atau biji.
Pacar kuku ( <i>Impatiens balsamina</i> L.) Geraniaceae	Daunnya digunakan untuk obat tradisional dan pewarna kuku.	Ditanam melalui stek batang, umumnya untuk kebutuhan sendiri, dan tanpa perawatan.
Purun tikus ( <i>Eleocharis dulcis</i> ) Gramineae	Batangnya digunakan sebagai bahan baku industri anyaman seperti tikar, topi, dan tas. Tanamannya digunakan untuk penambat unsur Fe dalam tanah.	Merupakan rumput liar setinggi 1,5 - 2 m, tumbuh di lahan gambut dangkal hingga sedang dan sangat toleran pada keasaman tinggi.
Sengon ( <i>Albizia falcataria</i> ) Mimosaceae	Kayunya dapat digunakan sebagai bahan bangunan serta bahan baku industri meubel dan industri kertas.	Merupakan tanaman yang memiliki pertumbuhan cepat, berbentuk pohon yang tingginya dapat mencapai 30 - 45 m dengan diameter batang 70 - 80 cm. Pada tanah yang terlalu masam dan tergenang, pertumbuhan tanaman ini biasanya kerdil.



# BAB 8

## BUDIDAYA PADI

Padi bisa ditanam pada berbagai sistem penataan lahan yaitu: (1) sawah; (2) tabukan surjan; (3) guludan surjan; (4) lahan yang ditata sebagai tegalan ; dan (5) lahan yang ditata dengan sistem caren. Padi yang ditanam di lahan berair selanjutnya disebut sebagai Padi sawah. Padi yang ditanam pada lahan yang tidak berair selanjutnya disebut sebagai Padi gogo.

### 8.1 Pemilihan Varietas

Varietas Padi yang dianjurkan untuk ditanam di lahan rawa bisa dibedakan atas varietas unggul lokal dan varietas unggul introduksi. Varietas unggul lokal biasanya memiliki adaptasi yang relatif lebih baik sehingga sangat dianjurkan untuk lahan yang baru dibuka. Beberapa contoh varietas Padi sawah unggul untuk lahan rawa lebak antara lain Nagara, Alabio, dan Tapus. Varietas tersebut mempunyai sifat spesifik yakni mampu tumbuh memanjang mengikuti genangan air, tahan terendam, dan tahan keracunan. Contoh Padi gogo lokal yang banyak dikembangkan oleh petani gambut di Kalimantan Tengah adalah Garagai, Kawong, dan Mayahi dengan umur 125 - 150 hari.

Petani di beberapa wilayah seperti di Kalimantan Selatan hingga saat ini juga masih mempertahankan menanam Padi varietas unggul lokal yang berumur panjang (>9 bulan) seperti Siam Unus, Lemo, dan Pandak meskipun produktivitasnya rendah. Hal ini karena Padi tersebut sudah beradaptasi dengan kondisi lahan, tidak banyak memerlukan pupuk, harganya mahal, dan rasa nasinya yang khas sehingga sangat digemari secara fanatik oleh masyarakat setempat.

Varietas unggul introduksi umumnya lebih pendek umurnya, produksinya lebih tinggi, dan responsif terhadap pemupukan dibandingkan dengan varietas lokal. Diskripsi untuk masing-masing varietas tersebut bisa dilihat dalam Tabel 25.

Tabel 25. Deskripsi beberapa varietas unggul padi lahan rawa

Varietas	Umur (hari)	Produksi (ton/ha)	Teksturnasi	Tahan Terhadap
<b>Padi Sawah:</b>				
1. Lematang	130	5-7	Pera	Wc, Kb
2. Kapuas	125	4-7	Pulen	Wc, Bh, Kb, Bl
3. Sei Lilin	125	4-6	Pera	Wc, Wh, Kb
4. Cisanggarung	125	4-7	Pulen	Wc, Bh
5. IR. 42	135	4-7	Pera	Wc, Bh
6. IR 66	110-120	4,5-5,0	Sedang	Bh, Bd, Bl
7. Cisadane	135	4-7	Pulen	Wc, Bh
8. Way Seputih	125	4-7	Pulen	Wc, Bh
9. Barito	140-145	4,5-5,0	Pulen	Wc, Bio-1
10. Cisokan	110-120	4,5-5,5	Sedang	Wc;Bio-1,2,3; Semut
11. Membramo	120	6,5-7	Enak	Wc, Bd,
<b>Padi Gogo</b>				
1. Maninjau	115	3-4	Sedang	Wc, Bl
2. Sentani	155	3-4	Pera	Wc, Bl, Bd
3. Laut Tawar	110	3-4	Pera	Wc, Bl
4. Danau Tempe	120	3-4	Pera	Bl, Ho
5. Talang	150	2-3	Sedang	Bl, Ho
6. Ceko	130	2-3	Sedang	Bl, Ho
7. Jalawara	150	2-3	Sedang	Bl, Ho
8. Mesir	135	2-3	Pulen	Bl, Ho
9. Pelita Darat	135	2-3	Pulen	Bl, Ho
10. Rojolele	130	2-3	Pulen	Bl, Ho

Sumber : Tarkim Sujitno, 2004

Keterangan: Wc : Wereng coklat

Bh : Bakteri Hawar Daun

Wh : Wereng hijau

Bd : Bakteri daun bergaris

Kb : Keracunan besi

Bl : Blas

HO: Helminthosporium



Padi lebak tahan genangan

## 8.2 **Persiapan Lahan**

Persiapan lahan meliputi kegiatan pembuatan atau perbaikan saluran, pengolahan tanah, dan penataan lahan. Ketiga hal tersebut sudah diuraikan secara mendalam pada Bab 4.

Pada lahan potensial bekas tanaman Padi sawah, jerami sebaiknya ditanamkan ke dalam tanah bersamaan dengan pembajakan. Setelah tanah diolah, diratakan dan dibuat saluran cacing, Padi bisa langsung ditanam. Pada lahan tegalan dan lahan gambut, jerami sebaiknya dikumpulkan dan dijadikan kompos/bokasi. Jika harus dibakar, tidak boleh dilakukan di lahan karena tanahnya akan ikut hangus dan menjadi arang. Pembakaran harus dilakukan di tempat khusus berukuran kurang lebih 2 x 2 m (misal dengan menggunakan potongan drum). Jika tanahnya bergambut atau gambut, tempat pembakaran harus dikelilingi oleh parit berair agar api tidak menjalar membakar gambut sekelilingnya. Abu hasil pembakaran lalu ditebar ke lahan bersamaan dengan penanaman.

## 8.3 **Penanaman**

### ***Waktu Tanam dan Sistem Pertanaman***

Di lahan rawa, umumnya padi unggul ditanam sebanyak dua kali yaitu pada awal musim hujan dan akhir musim hujan. Di Kalimantan, penanaman pertama dilakukan pada bulan Oktober dan penanaman ke dua pada bulan Januari/Februari. Jika kondisi air masih memungkinkan, waktu selanya ditanami dengan tanaman palawija atau hortikultura semusim. Di lahan potensial dengan tipe luapan A, bisa ditanami Padi sebanyak 3 kali setahun, kecuali jika airnya tidak memungkinkan di musim kemarau.

Padi dapat ditanam secara moko kultur atau tumpang sari dengan tanaman lainnya. Padi gogo sering ditumpangsarikan dengan tanaman Jagung dengan perbandingan setiap lima baris tanaman padi diselingi barisan tanaman Jagung.

Padi gogo atau sawah juga dapat ditanam dengan sistem wanatani. Di lahan yang ditata sebagai surjan, bagian tabukan ditanami Padi, bagian guludan ditanami tanaman tahunan. Di lahan yang ditata sebagai tegalan, Padi gogo ditanam di antara barisan tanaman tahunan. Jika jarak tanaman tahunan cukup rapat, padi hanya ditanam ketika tajuk tanaman tahunan belum menutupi lahan. Jika jaraknya cukup longgar, Padi dapat terus ditanam tanpa terganggu oleh tajuk tanaman tahunan.



Tumpangsari Padi gogo dengan Jagung pada lahan tegalan



Sistem wanatani Padi - Pisang pada lahan surjan

## **Cara Penanaman**

Penanaman Padi sawah bisa dilaksanakan melalui tanam benih langsung dengan sistem tabela (tanam benih langsung) atau tidak langsung melalui persemaian. Sedangkan penanaman Padi gogo sebaiknya dengan tanam benih langsung dengan alat tugal atau atabela (alat tanam benih langsung). Selain kedua cara tersebut, dalam Sub Bab ini juga akan diuraikan mengenai cara tanam sawitdupa dan sistem sonor.

### *Tabela (Tanam Benih Langsung)*

Tabela bisa dilaksanakan dengan menggunakan alat khusus yang disebut atabela (alat tanam benih langsung) yang bisa digerakkan secara manual atau ditarik traktor. Tabela pada lahan sawah dilaksanakan pada kondisi macak-macak. Setelah tanaman berumur kurang lebih 1 minggu, tanah boleh diairi sampai tergenang setinggi 5 cm. Sedangkan di lahan kering tabela bisa menggunakan alat atau secara manual.

Jika menggunakan alat, sistem tabela dilakukan dengan cara mendorong/menarik alat yang tangkainya telah diisi benih. Secara otomatis, benih akan tertanam dengan jarak, jumlah benih, dan kedalaman tertentu. Seperti biasa, sebelum benih ditebar perlu direndam terlebih dahulu selama 24 jam dan dianginkan selama 2 jam, kemudian diberi pestisida Benlate untuk mencegah serangan *Blast*.

Jika tabela tidak menggunakan alat, benih ditebar pada lubang larikan yang telah dibuat terlebih dahulu dengan jarak antar larikan 25 cm lalu ditutup dengan tanah dan dipadatkan dengan kaki. Jumlah benih yang diperlukan dengan cara ini kurang lebih 65 butir/meter larikan atau 50 kg/ha.

Dengan cara tugal, benih dimasukkan pada lubang tanam yang dibuat dengan tugal sebanyak 2 - 3 butir per lubang, dengan jarak tanam 20 x 20 cm. Padi yang agak tinggi dan anakannya banyak menggunakan jarak tanam 25 cm x 25 cm.



Di lahan sawah, sistem tabela terbukti lebih baik karena tidak ada fase stagnasi (tanpa pertumbuhan) seperti yang terjadi pada persemaian yang baru dipindahkan ke lapang. Namun cara ini hanya bisa dilaksanakan pada kondisi tanah agak kering atau maksimum macak-macak. Jika kondisi air di lahan agak tinggi dan sulit dikeluarkan, sebaiknya menggunakan cara persemaian dengan sistem tanam pindah. Hambatan tabela di lahan rawa adalah karena serangan hama orong-orong. Hal ini perlu diantisipasi dengan menggunakan insektisida seperti Carbofuran 3 G atau Furadan.

Pada lahan tegalan, penggunaan atabela terbukti menghasilkan produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan alat tugal karena jumlah malai lebih banyak. Namun atabela membutuhkan benih relatif lebih banyak. Jika ketersediaan benih terbatas, disarankan menggunakan alat tugal. Apabila benih cukup, sebaiknya menggunakan cara atabela karena lebih menguntungkan. Sebagai perbandingan, atabela membutuhkan benih kurang lebih 50 - 60 kg/ha, sedangkan cara tugal 25 - 30 kg/ha.

### *Persemaian*

Tahap-tahap penanaman padi dengan cara persemaian adalah sebagai berikut:

- 1) Pilih tempat persemaian yang airnya bisa diatur seluas 300 - 400 m<sup>2</sup> (untuk pertanaman padi 1 ha) lalu dicangkul, diratakan, dan dibuat bedengan selebar 1,5 - 2 m dengan ketinggian 15 - 20 cm. Bagian pinggirnya dibuat parit dangkal untuk menampung kelebihan air hujan supaya tidak kebanjiran. Jika pH-nya rendah perlu dikapur terlebih dahulu bersamaan dengan pengolahan tanah;
- 2) Sebelum ditebar, benih dicampur dengan Benomil (Benlate 20 WP) sebanyak 1 gr per 1 kg benih untuk mencegah serangan penyakit *blast*. Tanah lalu dipupuk dengan urea, TSP, dan KCl sebanyak masing-masing 10 gr/m<sup>2</sup>. Setelah itu, ditaburi Furadan 3 G sebanyak 1 g/m<sup>2</sup>;
- 3) Benih ditebar di bedengan pada kondisi macak-macak. Jumlah benih 25 - 30 kg/ha pertanaman. Setelah berumur 5 hari, benih diairi setinggi 1 cm selama 2 hari. Selanjutnya, bibit bisa diairi setinggi 5 cm. Sekali-kali perlu dikeringkan agar akar tidak terlalu panjang. Setelah berumur 20 - 25 hari, bibit dicabut untuk ditanam di sawah;

- 4) Pada waktu menanam, sebaiknya tanah dalam kondisi cukup air supaya akarnya tidak mudah rusak. Jarak tanam yang digunakan 20 cm x 20 cm untuk Padi bertajuk tegak, 20 cm x 25 cm untuk varietas bertajuk agak melebar, dan 25 cm x 30 cm untuk varietas bertajuk melebar seperti kebanyakan varietas lokal. Usahakan melakukan tandur jajar (menanam secara rapi dan lurus) agar padi tumbuh teratur, dan mudah disiang;
- 5) Selesai tanam, tanah dibiarkan macak-macak kemudian diberi pupuk dan ditaburi furadan 3 G untuk mencegah serangan orong-orong.

### *Sawitdupa*

Sistem sawitdupa adalah sistem tanam padi sawah dengan sekali mawiwit (semai) dua kali panen. Cara ini sesuai untuk diterapkan pada lahan pasang surut terutama Tipe A yang genangannya relatif tinggi. Cara ini memerlukan tenaga kerja yang cukup banyak jika dibandingkan dengan menanam Padi unggul saja. Namun jika dibandingkan dengan menanam Padi lokal saja, cara ini lebih menguntungkan. Sawitdupa mulai dikembangkan di Propinsi Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan, karena penduduk di kedua propinsi tersebut sangat menyukai beras varietas lokal yang rasanya khas.

Cara penanaman sawitdupa, menggunakan dua jenis Padi yaitu padi varietas unggul yang berumur pendek (seperti IR 66 dan IR 42) dan padi varietas lokal yang berumur panjang seperti Siam, Lemo, dan Pandak. Pada prinsipnya, cara penanaman sama dengan penanaman Padi biasa, tetapi memerlukan pengaturan tempat dan waktu. Padi unggul ditanam sebagaimana menanam Padi unggul, Padi lokal berumur panjang ditanam sebagaimana biasanya menanam Padi lokal berumur panjang di lahan rawa.

Tahap-tahap penanamannya sebagai berikut:

- Padi lokal dan unggul disemai bersamaan. Padi lokal disemai di lahan yang tidak terluapi atau tidak tergenangi air. Padi unggul disemai di lahan yang berair atau macak-macak;
- Setelah 20 hari disemai, bibit Padi unggul dipindah di sawah bagian tengah. Luas tanam Padi unggul 60 - 75% dari total luas lahan tanam. Penanaman dilakukan pada bulan Oktober/November (musim tanam I);

- Setelah ampakan (semaian padi lokal) berumur 30 - 40 hari, dipindahkan ke sawah bagian pinggir yang tidak ditanami Padi unggul dengan luas 20 - 40% dari total luas lahan tanam. Jarak tanam menggunakan jarak 30 x 30 cm sebanyak 5-6 batang/rumpun. Tanaman ini disebut lacakan;
- Setelah Padi unggul dipanen (pada umur 100 - 115 hari) di bulan Januari/ Februari, sawah dibersihkan dari jerami. Selanjutnya, bibit lacakan dipindah ke seluruh lahan sawah dengan jarak tanam 30 x 30 cm sebanyak 2 - 3 batang/rumpun. Penanaman ini biasanya dilakukan pada bulan Februari/Maret dan dipanen bulan Agustus hingga September.

### *Sonor*

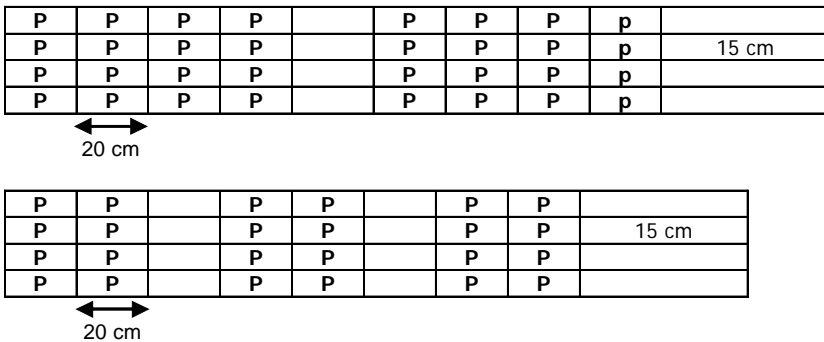
Penanaman Padi sistem sonor banyak dilakukan oleh penduduk asli di Kalimantan Tengah (juga di Sumatera Selatan). Padi ditanam sekali dalam satu tahun dengan cara membabat semak-semak, kemudian membakar serasah, dan menanaminya dengan sistem tugal tanpa dipupuk sama sekali. Padi yang digunakan adalah varietas lokal seperti Bayar, Lemo dan Pandak dan lainnya. Sistem sonor menghasilkan antara 1,5 - 2,0 ton/ha gabah. Sesudah panen, lahan diberakan untuk ditanami lagi setelah 2 - 3 tahun. Kelemahan sistem sonor adalah pembakaran serasah di lahan sehingga dapat menyulut kebakaran gambut yang lebih luas dan mempercepat pendangkalan gambut. Untuk itu, perlu dimodifikasi dengan cara sebagai berikut:

- 1) Lahan dibuka dengan cara ditebas, lalu dibiarkan dalam beberapa hari supaya kering;
- 2) Serasah dikumpulkan pada tempat khusus yang dikelilingi parit berair lalu dibakar;
- 3) Abu ditaburkan ke lahan pertanian hingga merata;
- 4) Tanah ditugal dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm, lalu benih ditanam. Lubang ditutup dengan menggunakan abu dapur atau sisa pembakaran semak-semak;
- 5) Pemeliharaan hanya dilakukan untuk menjaga serangan Babi. Biasanya petani menggunakan Anjing untuk menjaga tanamannya;
- 6) Sesudah panen, lahan dibiarkan bera selama 2 - 3 tahun.

Legowo

Padi sawah dapat ditanam dengan sistem Legowo (Nazam *dkk*, 2004). Legowo merupakan modifikasi dari sistem mina padi dengan pengaturan jarak tanam antar barisan yang agak longgar dan jarak tanam dalam barisan yang lebih rapat. Jarak tanam yang digunakan adalah 20 cm x 15 cm. Selanjutnya, jarak tersebut diatur dengan pola jajar empat (4 : 1), artinya empat baris ditanami Padi dan satu baris dibiarkan kosong. Selain itu, juga dapat diatur dengan pola 2 : 1, artinya dua baris ditanami Padi dan satu baris dikosongkan (lihat Gambar 23).

Sistem tanam legowo sering digunakan untuk padi yang akan dibudidayakan secara terpadu dengan ikan atau sering pula disebut sebagai mina padi. Dengan demikian, ruangan longgar diantara tanaman padi dapat digunakan sebagai ruang gerak bagi ikan. Untuk mengantisipasi air surut, dibuat caren mengelilingi lahan. Fungsinya sebagai tempat ikan berlindung ketika air surut (lihat Bab 4 dan Bab 11). Sistem ini belum berkembang di lahan pasang surut karena kualitas air yang masam.



Gambar 23. Pengaturan jarak tanam pada sistem legowo. Legowo pola 4 : 1 (atas), legowo pola 2 : 1 (bawah)

### 8.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman terdiri atas: penyulaman, penyiangan, penggunaan bahan amelioran & pemupukan, pengaturan air, dan pengendalian hama

penyakit. Penyulaman dilakukan pada umur 1 - 2 minggu setelah tanam. Sedangkan penyiangan dilakukan dua kali: pertama kali 3 minggu setelah tanam bersamaan dengan pemupukan ke II; kedua pada fase primordia (bunting) bersamaan dengan pemupukan ke III.

### ***Penggunaan Bahan Amelioran dan Pemupukan***

Penggunaan bahan amelioran dimaksudkan untuk memperbaiki atau membenahi kesuburan tanah sehingga mendekati kondisi ideal bagi pertumbuhan tanaman. Bahan amelioran untuk tanaman Padi, digunakan pada kondisi sebagai berikut:

- a. Pada lahan sulfat masam dan gambut yang baru dibuka, baik yang ditata sebagai sawah maupun tegalan, memerlukan bahan amelioran berupa kapur. Kapur ini dibutuhkan untuk menaikkan pH dan mengusir senyawa-senyawa beracun. Kebutuhan kapur menggunakan patokan dosis 3 - 6 ton/ha. Semakin rendah pH, semakin tinggi dosisnya. Pada lahan potensial, cukup menggunakan 3 ton/ha saja;
- b. Pada lahan potensial, bergambut dan gambut dangkal untuk pertanaman selanjutnya, kapur hanya dibutuhkan sebagai pupuk dasar dengan dosis 300 - 500 kg/ha;
- c. Pada lahan gambut sedang, selain kapur untuk menaikkan pH, juga diperlukan bahan amelioran lain seperti kompos dan pupuk kandang (lihat Bab 6).

Pupuk yang digunakan umumnya adalah urea, TSP, KCl dengan dosis sesuai anjuran Dinas Pertanian setempat. Namun jika petunjuk tidak ada, bisa menggunakan dosis per ha 100 - 200 kg Urea, 100 - 150 kg TSP/SP-36, dan 75 - 125 kg KCl untuk padi unggul. Pupuk untuk Padi lokal bisa menggunakan setengah dari dosis tersebut di atas, karena umumnya Padi lokal kurang respon terhadap pemupukan. Pada lahan gambut lebih dari 1 meter, pupuk mikro berupa  $ZnSO_4$  dan  $CuSO_4$  (terusi) sebanyak masing-masing 4 - 5 kg/ha perlu ditambahkan bersamaan dengan pemupukan dasar.

Pupuk TSP dan KCl, diberikan sekali pada saat tanam. Pupuk Urea diberikan 3 kali (urea pril) atau sekali pada saat tanam jika berupa tablet. Urea tablet

khusus diberikan pada lahan sawah. Urea pril diberikan tiga kali dengan aturan 1/3 bagian pada saat tanam, 1/3 bagian sewaktu berumur 3 minggu, dan 1/3 bagian diberikan pada fase primordia (kurang lebih berumur 7 minggu). Pemupukan pada padi sawah dilakukan saat air dalam kondisi macak-macak. Setelah dipupuk, tanah diinjak supaya pupuk masuk kedalam tanah.

### ***Pengaturan Air***

Di lahan rawa, air tidak saja dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman tetapi juga dibutuhkan untuk menjaga agar tanah, terutama tanah gambut dan sulfat masam, tetap lembab sehingga tidak merusak kondisi fisik dan kimia tanah. Selain itu, air pada pertanaman Padi sawah juga berguna untuk menekan pertumbuhan gulma dan serangan hama.

Pengaturan air pada pertanaman Padi gogo cukup dilakukan dengan menjaga agar tanah di saluran-saluran cacing dan saluran kuarter terairi. Air pada saluran ini sebaiknya sesering mungkin diganti agar senyawa-senyawa beracun yang banyak terdapat di lahan rawa bisa tercuci. Pengaturan air padi sawah dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Air di lahan harus sering diganti untuk mencuci senyawa beracun;
- 2) Pada waktu pemupukan urea, air dibiarkan macak-macak dan selama lima hari sesudahnya, air ditahan di lahan untuk mencegah pencucian pupuk;
- 3) Sejak fase masak susu, ketinggian air berangsur-angsur dikurangi sampai fase malai menguning, lahan dibiarkan kering.

Pengaturan air pada lahan yang tata air makronya telah sempurna (air bisa dikendalikan sepenuhnya), tidak menjadi masalah karena kapan kita membutuhkan air dan kapan kita perlu membuangnya tinggal membuka dan menutup saluran. Akan menjadi perhatian, apabila keberadaan air sepenuhnya tergantung pada kondisi alam seperti pasang surutnya air dan hujan.

Pada lahan pasang surut, kebutuhan air di lahan bisa diatur sebagai berikut: pada waktu air cukup (pasang besar), air dibiarkan keluar masuk lahan

dengan cara membuka saluran irigasi dan drainasenya; kemudian, pada waktu pasang kecil, air ditahan pada petakan (biasanya selama 6 - 8 hari) dengan cara menutup saluran drainase.

Pada lahan rawa lebak yang tata air makronya belum berfungsi, maka pengaturan air secara ideal masih sulit dilaksanakan, kecuali bila penataan lahannya cukup baik. Namun demikian, varietas-varietas yang dianjurkan untuk ditanam di lahan rawa umumnya relatif toleran terhadap kondisi air yang kurang ideal semacam ini.

### ***Pengendalian Hama dan Penyakit***

Pemeliharaan tanaman yang penting disamping pengaturan air adalah pemberantasan hama dan penyakit. Hama yang sering menyerang adalah Tikus, Babi, Orong-orong, Lembing batu, Wereng, Lundi, dan Walang sangit. Sedangkan penyakit penting yang sering menyerang adalah Bercak coklat, *Blast* dan Hawar pelepah daun.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara terpadu dengan cara sebagai berikut (**catatan**: cara ini juga dilakukan untuk mengendalikan jenis tanaman lainnya seperti palawija dan sayuran):

- 1) Menanam varietas toleran atau tahan terhadap serangan hama/penyakit;
- 2) Mengadakan pergiliran tanaman untuk memutus siklus hama;
- 3) Melakukan cara tanam serentak;
- 4) Memberantas gulma yang menjadi inang hama dan penyakit;
- 5) Memperbaiki drainase;
- 6) Menjaga keberadaan musuh alami seperti predator (Kepik Coccinellidae yang memangsa Kutu dan Aphid) dan parasit serangga *Aphenteles ruficrus* untuk mengendalikan hama agrotis;
- 7) Serangan hama dalam jumlah sedikit dapat dilakukan secara mekanis dengan memungut dan mematikan. Jika serangan berlanjut, perlu menggunakan pestisida sesuai dengan peruntukannya. Penggunaan pestisida nabati seperti akar tuba sangat dianjurkan. Pestisida non nabati harus digunakan sesuai dosis anjuran yang tercantum pada kemasan.

Pengendalian hama secara khusus antara lain sebagai berikut:

- 1) Teknik pengendalian yang sering dilakukan untuk memberantas hama Tikus adalah berupa pembersihan sarang atau tempat tinggal hama, gropyokan, umpan racun (seperti Klerat) dan pengemposan/pengasapan liang menggunakan belerang;
- 2) Orong-orong dan lundir dikendalikan dengan penggenangan lahan yang teratur dan penggunaan insektisida seperti Furadan terutama pada saat tanam;
- 3) Wereng dan serangga lainnya dikendalikan dengan Dharmabas dan Bassa 500 EC.

Penyakit Hawar daun yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas*, menyerang padi pada semua tingkat pertumbuhan. Gejalanya, mula-mula timbul bercak pada tepi daun, berkembang meluas berwarna hijau ke abu-abuan, keriput, dan akhirnya daun layu terkulai seperti kena air panas. Penyakit ini dikendalikan dengan cara menggunakan varietas yang tahan. Bila ada serangan segera disemprot dengan pestisida seperti Anvil 50 SC, Delcenc MX 200.

Penyakit *Blast* disebabkan oleh jamur *Pyricularia oryzae* (Amukelar dan MK Kardim, 1991) dengan tanda-tanda bercak pada daun, ruas batang, leher malai, cabang malai, dan kulit gabah. Bercak berwarna coklat pada bagian pinggir, dan putih keabu-abuan. Serangan pada ruas batang menyebabkan tanaman patah. Serangan pada leher malai menyebabkan kehampaan. Penyakit ini dapat dikendalikan dengan cara menggunakan varietas yang tahan jamur dan penyemprotan fungisida seperti Fujiwan 400 EC, Beam 75 WP, Delcenc MX 200, dan Topsin 500 F.

Penyakit kekurangan unsur hara dengan tanda-tanda spesifik (lihat Bab 6) sering juga menyerang padi di lahan gambut. Bulir hampa misalnya, umumnya disebabkan karena kekurangan unsur mikro Cu. Apabila tanaman menunjukkan gejala ini, pada penanaman berikutnya perlu ditambah dengan pupuk yang mengandung unsur tersebut seperti Terusi atau  $\text{CuSO}_4$ .



## 8.5 Panen dan Pasca Panen

Panen dilakukan apabila tanaman sudah mencukupi umur dengan melihat tanda-tanda kematangan buah/bulir Padi. Buah Padi yang masak akan terlihat berisi, warna kuning, kandungan air sekitar 25%. Tanaman Padi yang sudah dapat dipanen terlihat batangnya mulai menguning dan menunduk (tidak tegak) pada lebih dari 80% luas areal tanaman.

Seminggu sebelum dipanen sawah dikeringkan terlebih dahulu, untuk mencegah terjadinya rebah dan memudahkan panen. Pemanenan dapat menggunakan alat seperti sabit atau parang dengan memotong ujung pangkal batang bawah. Padi lokal yang tidak mudah rontok biasanya dipanen secara tradisional dengan menggunakan ani-ani. Penggunaan alat ani-ani seperti itu membutuhkan tenaga kerja relatif banyak sehingga akhir-akhir ini kurang disukai.

Setelah seluruh areal sawah dipanen, gabah dirontokkan dari tangkainya. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu dengan menggunakan mesin perontok padi dan kedua dengan cara dibanting dan diinjak-injak. Gabah yang rontok kemudian dijemur pada sinar matahari sampai kering (kadar air 12 - 15%). Ciri gabah yang sudah kering yakni sudah keras dan dapat dipatahkan dengan tangan, bila digigit patah dan berbunyi.



Padi sawah di lahan bergambut.  
Sistem sawitdupa (kiri), siap panen (tengah) dan aktivitas panen (kanan)





## **BAB 9**

# **BUDIDAYA PALAWIJA, SAYURAN, DAN BUAH SEMUSIM**

Hampir semua palawija dan sayuran semusim bisa ditanam di lahan rawa (termasuk gambut) asal kondisi lahan dan iklimnya sesuai. Biasanya, lahan rawa terletak di dataran rendah sehingga palawija dan sayuran yang sesuai umumnya juga dari jenis tanaman dataran rendah. Tanaman ini ditanam pada lahan yang ditata sebagai tegalan, guludan surjan, atau lahan sawah yang kering di musim kemarau. Cara bertanam palawija dan hortikultura semusim di lahan rawa, persis sama dengan bertanam di lahan kering biasa. Hanya saja perlu pemilihan varietas khusus, pengaturan air perlu diperhatikan, serta penambahan jenis pupuk tertentu dan bahan amelioran.

### **9.1 Budidaya Palawija**

#### ***Jenis Tanaman dan Varietas***

Palawija yang sering ditanam di lahan gambut, diantaranya Jagung, Kacang tanah, Kedelai, Ubikayu atau Singkong, dan Ubi jalar. Varietas yang digunakan harus yang telah diseleksi secara khusus dan direkomendasikan untuk lahan rawa. Beberapa varietas Kacang tanah, Kedelai dan Jagung yang telah terbukti tumbuh dan berproduksi baik di lahan rawa bisa dilihat pada Tabel 26.

Hingga saat ini, belum banyak penelitian varietas Singkong, Ubi jalar dan hortikultura semusim khusus untuk lahan rawa. Namun dari pengamatan di beberapa daerah, karena umur Singkong yang relatif panjang, maka sebaiknya dipilih varietas yang umurnya relatif pendek (7 - 8 bulan) untuk menghindari kebanjiran. Contoh varietas Singkong yang berumur pendek ialah Gading, Muara, dan Adira.

Tabel 26. Beberapa contoh varietas tanaman palawija lahan rawa

No	Jenis Tanaman	Varietas
1.	Kacang tanah	Gajah, Macan, Kidang, Pelanduk, Kelinci, dan Badak
2.	Kedelai	Kerinci, Lokon, Wilis, Guntur, Tidar, Dempo, dan Lawit
3.	Jagung	Wiyasa, Arjuna, Kalingga, Abimayu, Semar 1 s/d 9, Sukmaraga
4	Singkong	Gading, Muara, Adira
5.	Ubi jalar	AB94001-8, MIS 110-1

Sumber : Tarkim Suyitno, 2004

### **Penyiapan Benih dan Bibit**

Kacang tanah, Kedelai dan Jagung diperbanyak secara generatif dengan menggunakan benih. Sedangkan Singkong dan Ubi jalar ditanam secara vegetatif dan menggunakan stek batang. Selain stek, singkong juga bisa diperbanyak dengan okulasi dengan menyambungkan batang bawah dari jenis singkong biasa dengan singkong karet (*M glaziovii*) sebagai batang atas. Singkong seperti ini biasanya berproduksi tinggi tetapi mengandung senyawa Asam Sianida (HCN) beracun yang tinggi sehingga rasanya pahit dan hanya boleh untuk diproses menjadi tepung.

Untuk tahap pertama, benih dan bibit harus diambil dari sumber benih/bibit yang benar-benar dapat dipercaya seperti PT Pertani, Dinas Pertanian setempat, penangkar benih dan toko-toko pertanian yang resmi sebagai penyalur benih supaya mutu dan varietasnya betul-betul terjamin. Bibit atau benih yang berkualitas biasanya dijual dengan disertai label/sertifikat yang dikeluarkan oleh Balai Benih.

Untuk tahap selanjutnya, benih bisa digunakan dari hasil pertanaman sendiri hingga 3 - 4 kali musim tanam. Benih dari pertanaman sendiri, harus memenuhi syarat:

1. Benih dipanen setelah buah matang fisiologis;
2. Diambil dari tanaman yang sehat, berproduksi tinggi, tumbuh seragam;
3. Benih harus bernas, tidak keriput, mengkilap, tidak luka; bersih dari kotoran, hama penyakit, dan gulma; serta berkadar air kurang lebih 11%;

4. Disimpan dalam ruangan berkadar air kurang dari 60%. Khusus untuk kedelai, harus digunakan sebelum 8 bulan di penyimpanan. Lebih dari 8 bulan, benih biasanya sudah mati.

Bibit Singkong dan Ubi jalar untuk pertanaman selanjutnya bisa terus menggunakan bibit dari pertanaman sendiri asal diambil dari tanaman yang sehat dan kuat, mempunyai pertumbuhan yang baik dan berproduksi tinggi. Stek Singkong dipilih dari tanaman yang sudah tua, atau lebih dari 7 bulan, dan berbatang lurus. Bagian batang yang diambil adalah bagian bawah sampai pertengahan yang warnanya sudah coklat dan memiliki tunas. Batang muda yang masih berwarna hijau kurang baik karena mudah busuk. Batang yang sudah disiapkan lalu dipotong-potong sepanjang 20 - 25 cm. Ujung stek bagian bawah dibuat meruncing.

Stek Ubi jalar diambil dari tanaman yang sudah berumur kurang lebih 2,5 bulan. Bagian batang yang ditanam, dipilih bagian pucuk yang segar dan kekar sepanjang 20 - 25 cm. Setelah itu, daun-daun stek dipotong dan disisakan 3 buah pada bagian ujungnya. Stek ini kemudian disimpan dalam keadaan kering (tidak basah) selama 1-6 hari di ruang yang teduh dan lembab.

### ***Penyiapan Lahan***

#### *Penataan Lahan*

Palawija ditanam pada lahan gambut dengan ketebalan kurang dari 150 cm yang tidak tekenang air (kedalaman air <1 m di bawah permukaan) yaitu pada lahan yang ditata sebagai tegalan, sawah (terutama lebak) di musim kemarau, dan guludan pada sistem surjan. Tanaman Singkong, cukup baik pada lahan gambut tebal, dimana tanaman lainnya belum bisa tumbuh baik tanpa adanya pemberian bahan amelioran. Tanaman ini bisa mempercepat pematangan gambut. Tanaman Ubi jalar, cukup adaptif di lahan sulfat masam tanpa pengapuran. Khusus untuk Singkong, karena umurnya yang relatif lama (7 - 12 bulan), umumnya hanya ditanam di lahan tegalan atau guludan surjan sehingga tidak ada resiko tergenang pada waktu musim hujan.

### *Pengolahan Tanah*

Pengolahan tanah selain bertujuan agar tanah menjadi gembur sehingga aerasinya menjadi lebih baik juga dimaksudkan untuk membersihkan lahan dari rumput-rumput, kayu dan tunggul. Jika akan dilakukan pengapuran secara tebar, pengolahan tanah juga dimaksudkan untuk mencampur kapur agar rata keseluruhan lapisan olah. Untuk itu, penebaran kapur dilakukan sebelum pengolahan tanah dimulai.

Cara pengolahan tanahnya, tergantung pada jenis tanah dan kondisi lahannya yaitu:

1. Tanah aluvial diolah sedalam kurang lebih 20 cm secara mekanis dengan menggunakan traktor atau secara manual dengan menggunakan cangkul. Setelah diolah, jika terdapat bongkahan-bongkahan tanah perlu dihancurkan dahulu kemudian diratakan;
2. Tanah gambut diolah dalam kondisi lembab/berair dengan mencacahnya menggunakan cangkul sedalam kurang lebih 10 cm tanpa pembalikan tanah. Jika gambutnya belum matang, setelah diolah lalu dipadatkan dengan alat pemadat gambut;
3. Tanah bergambut diolah dengan mencampur lapisan gambut dengan tanah aluvial di bawahnya;
4. Pada tanah yang mengandung pirit pengolahan tanah tidak boleh terlalu dalam, jangan sampai lapisan pirit terbungkar.



Alat pemadat gambut sederhana

Jika tanahnya masih gembur, belum ditumbuhi gulma dan tidak dilakukan pengapuran dengan cara tebar, palawija bisa juga langsung ditanam pada lahan bekas tanaman Padi atau palawija tanpa olah tanah. Hal ini karena umumnya lahan rawa/gambut mempunyai tekstur yang relatif remah/gembur.

Khusus Ubi jalar yang ditanam di lahan tegalan, perlu dibuat guludan-guludan untuk setiap barisan tanaman karena tanaman ini peka terhadap genangan air. Ketinggian guludan antara 25 - 30 cm.

### ***Penanaman***

#### *Waktu dan Pola Tanam*

Pada dasarnya, palawija bisa ditanam kapan saja, asal diperkirakan tidak akan banjir atau kekeringan. Banyaknya bertanam dalam setahun, tergantung dari ketersediaan air. Khusus untuk kedelai, sebaiknya tidak ditanam secara besar-besaran menjelang musim hujan jika tidak ada fasilitas pengering buatan. Hal ini karena biasanya akan mengalami kesulitan dalam pengeringan sehingga hasilnya akan membusuk.

Pada lahan guludan surjan, palawija dapat ditanam sepanjang tahun. Pada lahan tegalan yang sepanjang tahun tidak terluapi air, palawija ditanam pada awal musim hujan atau pada akhir musim hujan setelah panen Padi gogo.

Karena postur tanamannya yang tinggi, Jagung dan Singkong bisa ditanam secara monokultur atau tumpangsari dengan Padi gogo, Kacang tanah, atau Kedelai. Waktu tanam tumpangsari dapat dilakukan dalam waktu yang sama, tetapi waktu panennya biasanya berbeda tergantung dari umur tanaman.

Jagung juga bisa ditanam dengan sistem tumpang gilir dengan tanaman lainnya. Biasanya ini dilakukan untuk menghemat waktu dan memanfaatkan ketersediaan air. Misalnya, Jagung ditanam terlebih dahulu. Satu bulan menjelang panen Jagung, Kacang tanah atau Kedelai dapat ditanam diantara barisan tanaman Jagung.



Jadwal sistem tanam monokultur, tumpangsari dan tumpang gilir dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Contoh sistem monokultur, tumpangsari, dan tumpang gilir

Sistem Tanam	Bulan Ke											
	Agt (8)	Sep (9)	Okt (10)	Nop (11)	Des (12)	Jan (1)	Peb (2)	Mar (3)	Apr (4)	Mei (5)	Jun (6)	Jul (7)
1. Monokultur	Padi Gogo			Jagung			Kedelai			Bera		
2. Tumpang sari	Jagung			Jagung			Kedelai			Bera		
	Padi Gogo			Kacang Tanah			Jagung			Bera		
3. Tumpang gilir	Jagung									Bera		
				Kacang Tanah								
					Jagung							

### Cara Tanam

Penanaman Kacang tanah, Kedelai dan Jagung dilakukan secara langsung dengan menggunakan tugal atau alat tanam mekanis. Jarak tanam dan jumlah benih yang ditanam bisa dilihat dalam Tabel 28. Jarak tanam Kedelai 20 x 20 cm atau 15 x 40 cm dengan jumlah tanaman yang dibiarkan tumbuh 2 tanaman/lubang. Jarak tanam Kacang tanah 15 x 30 cm atau 20 x 20 cm dengan 2 tanaman/lubang. Sedangkan jarak tanam Jagung diatur berdasarkan umur panennya. Jagung berumur panjang (>100 hari) menggunakan jarak tanam 40 x 100 cm dengan 2 tanaman/lubang, jagung berumur sedang (80 - 100 hari) menggunakan jarak tanam 25 x 75 cm dengan jumlah 1 tanaman/lubang, dan Jagung berumur pendek (<80 hari) menggunakan jarak tanam 20 x 50 cm dengan 1 tanaman/lubang.

Benih biasanya dicampur terlebih dahulu dengan fungisida seperti Ridomil untuk mencegah serangan penyakit yang dibawa oleh benih. Di lokasi yang belum pernah ditanami Kedelai atau Kacang tanah, penanaman tanaman ini harus menggunakan Rhizobium sebanyak 15 gram/ha. Caranya, benih

dibasahi terlebih dahulu, lalu dicampur dengan bahan tersebut kemudian ditanam.

Jagung yang ditumpangsari dengan Padi gogo, Kacang tanah, atau Kedelai bisa menggunakan jarak antar barisan 5 - 6 kali jarak barisan tanaman tumpangsari. Sedang jarak dalam barisan dan jumlah benih per lubangnya sama dengan aturan tersebut diatas. Ini berarti bahwa setiap kelipatan 5 - 6 barisan tanaman Padi gogo/Kacang tanah/kedelai, akan terdapat satu barisan tanaman Jagung.

Singkong dan Ubi jalar ditanam dengan cara stek batang. Stek Singkong harus segera ditanam setelah dipotong-potong sepanjang 25 - 30 cm. Penanaman dilakukan dengan cara menancapkan stek sedalam 10 cm secara tegak lurus pada lahan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Jarak tanam bervariasi antara 100 x 100 cm.

Tabel 28. Jarak tanam monokultur beberapa komoditas palawija

Komoditas	Jarak Tanam (cm)
Kedelai	15 x 20; 15 x 40; 20 x 30;
Kacang tanah	15 x 30; 20 x 20
Jagung	40 x 100; 25 x 75; 20 x 50
Kacang hijau	15 x 40; 20 x 30; 25 x 25
Singkong	60 x 100; 80 x 100; 100 x 100
Ubi jalar	25 x 100; 30 x 75

Stek Ubi jalar sepanjang 30 - 35 cm ditanam mendatar sedalam 7 - 10 cm dengan bagian pucuk menyembul (keluar) ke permukaan tanah. Bagian yang tertanam 1/2 - 2/3 bagian stek. Jarak tanam bervariasi antara 25 x 100 cm.

### ***Pemeliharaan***

Pemeliharaan yang perlu dilaksanakan adalah penjarangan dan penyulaman, penggunaan bahan amelioran, pengendalian hama dan penyakit, pengaturan air, pengendalian gulma, dan pembumbunan. Pendangiran tidak perlu dilakukan karena lahan gambut umumnya sudah gembur.

### *Penyulaman dan Penjarangan*

Penyulaman dan penjarangan dilakukan pada umur satu minggu. Apabila jumlah tanaman per lubang melebihi dari yang dikehendaki, harus dikurangi. Caranya dengan memotong tanaman yang pertumbuhannya terlihat kurang baik. Sebaliknya apabila jumlah tanaman per lubang kurang dari yang seharusnya, harus disulam, tetapi hal ini jarang dilakukan.

### *Pengendalian Gulma dan Pembubunan*

Pengendalian gulma dilakukan setiap dua minggu dengan cara mencabut gulma dengan menggunakan tangan, koret, atau cangkul. Pembubunan dilakukan biasanya pada tanaman Jagung untuk mencegah kerebahan. Pembubunan pada tanaman Singkong dimaksudkan untuk menutup perakaran yang muncul ke permukaan tanah. Pembubunan dilakukan dengan sedikit meninggikan bagian barisan tanaman dengan menggunakan tanah.

Tanaman Ubi jalar memerlukan perawatan tambahan berupa pembalikan batang. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah terbentuknya umbi di sepanjang batang kerana batangnya menjalar dan sebagian besar menempel di permukaan tanah. Akar dan umbi yang dibiarkan tumbuh hanya yang terbentuk pada buku-buku batang yang terpendam dalam tanah. Pembalikan batang dilakukan tiga minggu setelah tanam dan selanjutnya setiap dua minggu sekali. Caranya dengan mengangkat batang yang menjalar dan membalikkannya agar tidak terbentuk akar.

### *Penggunaan Bahan Amelioran dan Pemupukan*

Amelioran sering digunakan untuk tanaman palawija Jagung, Kedelai dan Kacang tanah. Sedangkan Singkong dan Ubi jalar umumnya tidak menggunakan bahan tersebut. Amelioran yang digunakan biasanya kapur, ditambah dengan pupuk kandang, kompos, abu, atau tanah liat. Pada penanaman tahap pertama, biasanya jumlah kapur yang digunakan antara 3 - 5 ton/ha dan diberikan dengan cara ditebar. Pada pertanaman ke dua

dan seterusnya, untuk menghemat biaya, biasanya menggunakan kapur 0,2 - 0,5 ton/ha yang diberikan pada larikan tanaman.

Pada lahan gambut dengan ketebalan lebih dari 1 m, selain kapur juga digunakan bahan amelioran lain seperti tanah mineral, abu, dan atau pupuk kandang. Tanah mineral umumnya digunakan dengan cara ditebar dengan dosis cukup tinggi yaitu 50 - 100 m<sup>3</sup>/ha. Jika ini dinilai mahal dan sulit, maka amelioran yang digunakan cukup abu dapur, pupuk kandang, dan kompos. Pemberian amelioran dapat dilakukan dengan ditebar pada lubang yang dibuat pada larikan tanaman pada waktu tanam, bersamaan dengan pemberian kapur dan pupuk dasar.

Pupuk buatan yang diberikan terdiri atas pupuk Urea, TSP, dan KCl dengan dosis sesuai anjuran Dinas Pertanian setempat atau dapat pula mengacu pada Tabel 29 sebagai pedoman. Pada tanaman Kedelai dan Kacang tanah, TSP biasanya diberikan sekaligus pada saat tanam. Namun Urea dan KCl diberikan dua kali yaitu ½ bagian pada saat tanam dan sisanya pada umur 3 minggu setelah tanam atau bersamaan dengan pembuatan guludan dan penyiangan. Pupuk-pupuk tersebut diberikan dengan cara dimasukkan ke dalam lubang memanjang (larikan) yang dibuat sejajar dengan barisan tanaman. Setelah pupuk dimasukkan, lalu tanah ditutup dan dipadatkan.

Pada tanaman Jagung, Urea dan KCl diberikan tiga kali, yaitu 1/3 bagian pada saat tanam, 1/3 bagian pada saat umur satu bulan dan 1/3 bagian pada saat umur 45 hari. Pupuk untuk tanaman Jagung sebaiknya ditempatkan pada lubang yang dibuat dengan menggunakan tugal pada jarak 7 - 15 cm dari lubang tanaman.

Pada lahan gambut dengan ketebalan lebih dari 1 meter, pemberian pupuk mikro saat tanam sangat dianjurkan. Pupuk mikro yang sering digunakan antara lain CuSO<sub>4</sub> (terusi) dan ZnSO<sub>4</sub> sebanyak masing-masing 2,5 - 7,5 kg/ha yang diberikan bersamaan dengan pemberian pupuk dasar. Semakin kurang subur (biasanya semakin mentah dan tebal gambut), kebutuhan pupuk mikro semakin banyak.

Tabel 29. Dosis pupuk urea, TSP dan KCl pada tanaman palawija

Jenis Tanaman	Urea (kg/ha)	KCl (kg/ha)	SP-36 (kg/ha)	Waktu pemberian
Kedelai	75-100	100	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Seluruh SP-36 + ½ bagian Urea dan KCl diberikan pada saat tanam</li> <li>o ½ bagian Urea dan KCl diberikan pada umur 1 bulan</li> </ul>
Kacang tanah	50-100	75-100	75-100	
Kacang hijau	75-100	100	100	
Jagung	200	100	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Seluruh SP-36 + 1/3 bagian Urea dan KCl diberikan saat tanam</li> <li>o 1/3 bagian Urea dan KCl diberikan saat umur 1 bulan</li> <li>o 1/3 bagian Urea dan KCl diberikan saat umur 45 hari</li> </ul>
Singkong	100-150	75-100	75-100	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Seluruh SP-36 + ½ bagian Urea dan KCl diberikan pada saat tanam</li> <li>o ½ bagian Urea dan KCl diberikan pada umur 2-3 bulan</li> </ul>
Ubijalar	100	75	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Seluruh SP-36 + ½ bagian Urea dan KCl diberikan pada saat tanam</li> <li>o ½ bagian Urea dan KCl diberikan pada umur 6-9 minggu</li> </ul>

Tanaman Singkong dan Ubi jalar biasanya tidak dipupuk oleh petani, padahal kedua jenis tanaman ini termasuk rakus unsur hara. Untuk memperoleh produksi yang baik dari kedua jenis tanaman ini dan mempertahankan kesuburan tanah, maka pemupukan perlu dilakukan.

### *Pengaturan Air*

Pada dasarnya, palawija dan hortikultura semusim, terutama Singkong, Ubi jalar dan Kacang tanah tidak menyukai lahan yang tergenang dan becek. Namun demikian, tanaman ini tetap memerlukan air bagi pertumbuhannya, terutama pada masa mudanya. Pada masa pertumbuhan hingga 2 minggu sebelum panen, tanaman menghendaki tanah yang lembab tetapi tidak tergenang. Kurang lebih 10 hari sebelum panen, tanah pada pertanaman Jagung, Kedelai, dan Kacang tanah sebaiknya dalam keadaan kering. Namun, lahan sulfat masam dan gambut menuntut kondisi yang selalu lembab. Oleh

sebab itu, air tanah tetap dipertahankan pada kedalaman sebagaimana tercantum pada uraian dalam Bab 5.

Tahap pertama yang perlu dilakukan adalah pengecekan terhadap kondisi saluran tersier beserta pintu-pintunya dan saluran kuarter. Jika ada kerusakan harus diperbaiki.

Tahap selanjutnya, pembuatan saluran cacing yang dilakukan setelah pengolahan tanah dengan jarak antara saluran 6 - 12 m. Ukuran dan posisi saluran ini secara terperinci bisa dilihat pada Bab 5. Selama pertumbuhan tanaman, saluran kuarter dan cacing juga harus diperbaiki/dipelihara karena sering mengalami pendangkalan. Perbaikan ini biasanya dilakukan sekaligus bersamaan dengan kegiatan penyiangan, pemupukan lanjutan, atau pembubunan.

Pengaturan air dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pada waktu air berlebihan, pintu drainase dibuka ke luar. Jika pasokan air masih berlebihan, pintu irigasi ditutup;
2. Pada waktu musim kemarau atau kekurangan air, pintu saluran irigasi tersier dibuka dan drainase ditutup. Jika pintu-pintu air tidak ada, saluran drainase ditutup atau ditabat menjelang musim kemarau.

### *Pengendalian Hama dan Penyakit*

Jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman palawija sangat banyak dan umumnya berbeda untuk setiap jenis tanaman. Hama penting yang sering dikeluhkan antara lain adalah Tikus, Babi, Ulat, Kutu, dan serangga penggerek batang/polong/umbi. Sedangkan penyakit yang sering menyerang antara lain bulai pada Jagung, Karat daun, Bercak daun, Busuk batang, Kerdil, dan Hawar bakteri. Selain pengendalian secara khusus, secara umum hama dan penyakit tersebut dikendalikan secara terpadu (lihat Bab 8).

Tikus menyerang hampir seluruh jenis palawija. Cara pengendaliannya dengan sistem terpadu seperti pada pertanaman padi (lihat Bab 8).

Babi sangat sulit dikendalikan. Hama ini banyak menyerang Singkong, Ubi jalar dan Jagung. Biasanya petani menggunakan berbagai cara untuk mengatasinya, antara lain:

- 1) Memagari lahan dengan tanaman berdurian seperti Salak jantan, Secang, atau tanaman berkayu seperti *Gliricida*;
- 2) Membangun kolam di sekeliling lahan agar Babi tidak dapat menyeberang ke lahan yang ditanami;
- 3) Melakukan gropyokan dan pemburuan dengan bantuan anjing pemburu;
- 4) Memasang perangkat berupa jaring atau lubang yang ditutupi dedaunan;
- 5) Memasang umpan beracun di tempat-tempat yang strategis.

## **9.2 Budidaya Sayuran dan Buah Semusim**

Lahan gambut yang relatif dekat dengan perkotaan atau yang aksesnya baik, banyak dikelola petani untuk budidaya sayuran dan buah semusim. Produk hortikultura ini memiliki nilai ekonomi yang cukup baik tetapi sifatnya yang mudah rusak dan tidak tahan simpan menuntut pemasaran yang cepat. Oleh sebab itu, hanya lokasi yang aksesnya baik yang sesuai untuk budidaya sayuran dan buah semusim dalam jumlah banyak.

### ***Jenis dan Varietas***

Hampir semua hortikultura semusim dataran rendah dapat dibudidayakan di lahan gambut. Sayuran yang banyak diusahakan petani antara lain Kacang panjang, Cabe, Timun, Pare, Labu, Tomat, Bawang daun, Bawang merah, Petsai, Caisin, Semangka, Nenas, dan Melon.

Tomat biasanya sesuai untuk dataran tinggi. Namun dengan menggunakan varietas yang tepat, bisa berproduksi baik di dataran rendah. Semangka dan Melon biasanya dipasarkan untuk dikonsumsi dalam keadaan segar. Sedangkan Nenas dapat dipasarkan dalam keadaan segar atau sebagai bahan baku industri minuman dan makanan seperti selai, dodol dan keripik.

Varietas sayuran yang diproduksi khusus untuk lahan rawa memang belum tersedia, tetapi dapat dipilih varietas yang sesuai untuk dataran rendah atau

Tabel 30. Beberapa contoh varietas tanaman sayuran dataran rendah

No	Jenis Tanaman	Jenis/Varietas
<b>A</b>	<b>Sayuran</b>	
1.	Bawang daun	Bawang Prei, KUCAI, Bawang semprong
2.	Bawang putih	Lumbu putih, Jati barang, Bogor, Sanur
3.	Bayam	Amaranthus tricolor, A. dubius, A. cruentus, Giti hijau, Giti merah.
4.	Cabe	Cabe merah lokal (Barito, Cipanas), Tanjung, Cabe keriting, Hot beauty, Tit super
5.	Sawi	Sawi hijau, Sawi putih
6.	Kacang panjang	KP-1, KP-2
7.	Kangkung	Air (lokal), Darat (sutra, bangkok)
8.	Kemangi	Lokal
9.	Kecipir	Lokal
10.	Mentimun	LV 1043, LV 308, LV 1723
11.	Labu	Labu siam, Waluh, Labu air
12.	Pare	Taiwan, Gajah, Ayam
13.	Selada daun	New York, Imperial, Great Lakes, Penlake
14.	Terong	Kopek, Craigi, Bogor, Gelatik, Medan
15.	Tomat	Mutiara, Ratna, Intan, Berlian
<b>B</b>	<b>Buah Semusim</b>	
1.	Semangka	Semindo 1 hingga 7 (berbiji), Stabindo 1 hingga 3 (tak berbiji), Monalisa F <sub>1</sub>
2.	Melon	Sky Rocket, Melindo 1,2,3,4
3.	Nenas	Palembang, Tangkit, Wajo

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, 2001

varietas lokal. Tabel 30 menyajikan beberapa varietas sayuran dan buah semusim yang sesuai untuk dataran rendah.

### **Penyiapan Benih dan Bibit**

Sayuran diperbanyak secara generatif melalui benih. Untuk penanaman tahap pertama, benih dan bibit harus diambil dari sumber benih/bibit yang benar-benar dapat dipercaya seperti PT Pertani, Dinas Pertanian setempat, penangkar benih atau toko-toko pertanian yang terpercaya supaya mutu dan varietasnya betul-betul terjamin. Bibit/benih yang berkualitas biasanya dijual dengan disertai label/setifikat yang dikeluarkan oleh Balai Sertifikasi Benih.



Untuk tahap selanjutnya, benih bisa digunakan dari pertanaman sendiri hingga 3-4 kali musim tanam. Benih dari pertanaman sendiri, harus memenuhi syarat:

- 2) Benih dipanen setelah buah matang fisiologis;
- 3) Diambil dari tanaman yang sehat, berproduksi tinggi, tumbuh seragam;
- 4) Benih harus bernas, tidak keriput, mengkilap, tidak luka; bersih dari kotoran, hama penyakit, dan gulma; serta berkadar air kurang lebih 11%;
- 5) Disimpan dalam ruangan berkadar air kurang dari 60%.

Benih sayuran biasanya tidak ditanam langsung tetapi dibibitkan terlebih dahulu. Sebelum ditanam, benih yang ukurannya besar seperti Timun dan Semangka dapat dicampur dengan fungisida seperti Ridomil atau Saromil. Cara penyemaian bibit sebagai berikut: benih ditebar pada bedengan khusus yang teduh, gembur, dan mempunyai pH tidak kurang dari 5. Akan sangat baik jika media ini berupa pasir atau abu dengan ketebalan kurang lebih 5 cm, karena perakaran bibit yang tumbuh tidak mudah rusak ketika dipindah. Setelah benih ditebar, beberapa petani memberikan mulsa berupa potongan jerami untuk menahan butiran air hujan/siraman dan panas.

Setelah berumur 7 hari, bibit sayuran berukuran kecil seperti Selada dan Sawi, bisa langsung dipindah ke lapang. Sedangkan bibit sayuran yang berukuran besar seperti Cabe, Tomat, Terung dan Timun dipindah ke *polybag*/



Persemaian bibit Selada milik petani di Kalimantan Barat

plastik/pot/bekas gelas aqua yang sudah diisi media tanam. Ukuran *polybag* 5-7 x 10 cm. *Polybag* diisi dengan media campuran yang terdiri atas kompos atau pupuk kandang dan abu/pasir dengan perbandingan 1 : 1. Bibit ini bisa dipindahkan ke lapangan setelah berdaun 5-7 helai atau berumur 2-3 minggu. Jika *polybag*/plastik/pot tersebut tidak tersedia, bisa dibuat secara sederhana dari daun-daun yang agak kuat seperti daun Kelapa, dan Pisang.

## **Penyiapan Lahan**

### *Pemilihan Lokasi*

Sayuran ditanam pada lahan yang tidak tegenang air yaitu pada lahan yang ditata dengan sistem tegalan atau pada guludan surjan. Sayuran biasanya ditanam pada lahan yang dekat dengan jalan darat atau air untuk memudahkan pengangkutan hasil.

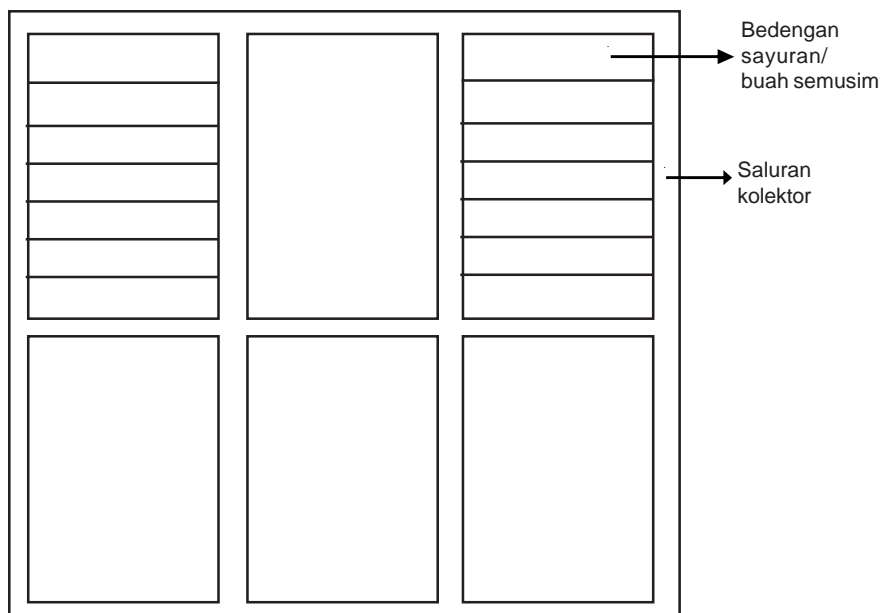
Tanaman dari famili Solanaceae seperti Tomat, Cabe, dan Terong sebaiknya tidak ditanam di lahan yang baru saja ditanami tanaman dari famili Solanaceae, karena tanaman ini sangat peka terhadap serangan penyakit layu bakteri. Demikian juga, tanaman tersebut jangan ditanam pada lahan yang drainasenya kurang baik karena penyakit layu bakteri mudah berkembang pada lahan yang tergenang.

Persiapan yang perlu dilakukan adalah pengecekan terhadap kondisi saluran tersier beserta pintu-pintunya dan saluran kuarter. Jika ada kerusakan harus diperbaiki.

### *Penataan Lahan*

Sayuran ditanam dalam guludan surjan atau pada lahan tegalan. Pada lahan tegalan, sayuran ditanam pada bedengan-bedengan sepanjang 6 - 12 m dengan tinggi 20 - 25 cm. Arahnya tegak lurus saluran cacing. Bedengan dibuat sesudah pembuatan saluran cacing dan saluran kolektor (lihat Bab 4).

Lebar bedengan tergantung jenis tanaman. Bedengan sayuran kecil dan tidak merambat seperti Bawang daun, Caisin, Petsai, Bayam cabut, dan Selada dibuat selebar 1,2 meter. Khusus Tomat, Cabe, Terung, Melon dan Semangka, bedengan hanya memuat satu atau dua barisan tanaman saja sehingga ukuran bedengan menyesuaikan jarak tanamnya. Bedengan semacam ini sering pula disebut guludan. Pada musim kemarau, penanaman Cabe dan Tomat disarankan menggunakan mulsa plastik berwarna hitam yang banyak dijual di pasaran.



Gambar 24. Bedengan untuk tanaman sayuran dan buah semusim

## **Penanaman**

### *Waktu dan Pola Tanam*

Sayuran biasanya tidak diusahakan dalam lahan yang luas tetapi dibudidayakan secara intensif dengan mengatur luas dan pergiliran tanaman sesuai dengan permintaan pasar. Dengan demikian, tidak ada patokan waktu dan pola tanam untuk tanaman sayuran.

Setiap petani biasanya mengusahakan lebih dari satu jenis sayuran seperti Petsai, Caisin, Bawang daun, Kangkung, dan Selada dalam waktu yang bersamaan. Tetapi ada pula petani yang hanya tertarik untuk mengusahakan satu jenis tanaman sayuran. Sayuran yang dipelihara dengan cara seperti ini biasanya Cabe, Tomat, Labu dan Terung.

Tabel 31. Jarak tanam beberapa komoditas sayuran dan buah semusim

No	Komoditas	Jarak Tanam (cm)
<b>A</b>	<b>Sayuran</b>	
1.	Kacang panjang	25 x 75
2.	Mentimun	50 x 100
3.	Cabe keriting	30-50 x 50-70
4.	Selada	20 x 25
5.	Sawi	25-30 x 40
6.	Kangkung darat	20 x 20
<b>B</b>	<b>Buah Semusim</b>	
1.	Semangka	50-75 x 100
2.	Melon	50-75 x 100

Jarak tanam untuk berbagai jenis sayuran dan buah-buahan semusim disajikan pada Tabel 31.

### *Cara Tanam*

Penanaman dilakukan setelah dilakukan pengolahan tanah. Pembuatan lubang dilakukan dengan menggunakan tangan atau koret. Pupuk organik dan pupuk dasar dicampur lalu dimasukkan ke dalam lubang. Benih dimasukkan ke dalam lubang, ditutup dengan tanah dan pupuk organik, lalu dipadatkan. Pada musim kemarau, tanaman Cabe dapat diberi mulsa plastik untuk mencegah kekeringan. Mulsa ini dapat pula mencegah terlarutnya pupuk karena air hujan. Mulsa dapat digunakan untuk beberapa kali musim tanam.

### *Pemeliharaan*

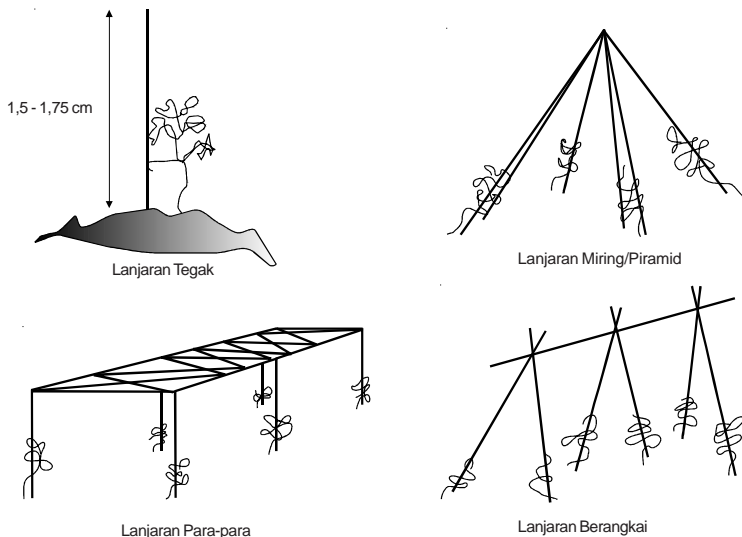
Pemeliharaan yang perlu dilaksanakan dalam budidaya sayuran dan buah semusim adalah penyulaman, pengendalian hama dan penyakit, pengendalian gulma, penyiraman dan pemberian lanjutan atau para-para.

### Penyulaman dan Pengendalian Gulma

Tanaman yang mati dan tumbuh kurang baik harus segera disulam. Penyulaman dilakukan paling lambat satu minggu setelah tanam dengan menggunakan sisa bibit yang ada. Pengendalian gulma dilakukan setiap dua minggu dengan cara mencabut gulma dengan menggunakan tangan, koret, atau cangkul.

### Pemasangan Lanjaran

Lanjaran atau para-para dibuat khusus untuk tanaman yang lemah dan menjalar. Tanaman yang tegak tetapi lemah seperti Tomat diberi lanjaran tunggal setinggi 150-175 cm dengan posisi tegak. Tanaman Timun dan Melon biasanya diberi lanjaran berbentuk piramid yang ditancapkan untuk media penjalaran empat tanaman. Sedangkan tanaman merambat yang daunnya banyak seperti Pare, dibuatkan para-para (Gambar 25). Tanaman Semangka di lahan kering biasanya tidak dibuatkan lanjaran, tetapi di lahan gambut perlu diberi lanjaran agar buah tidak mudah busuk. Lanjaran buah Semangka dibuat pendek atau setinggi 30-40 cm dari permukaan tanah.



Gambar 25. Berbagai bentuk lanjar



Lanjutan pada tanaman  
Kacang panjang

#### **Kotak 4**

Kelompok Tani Beringin Baru di lahan gambut Desa Pembengis, Propinsi Jambi, mampu menghasilkan produksi sebanyak 300 kg Kacang panjang per musim untuk setiap hanggar dengan luas kira-kira 280 m<sup>2</sup>/hanggar. Dengan harga 250 per kg, mereka memperoleh pemasukan sebanyak Rp 750 ribu Untuk itu, petani harus mengeluarkan biaya sarana produksi sebanyak Rp 115 ribu. Dengan demikian, mereka dapat meraup keuntungan sebanyak Rp 635 ribu per musim per hanggar.

#### *Pengaturan Air*

Tanaman sayuran tidak tahan tergenang tetapi juga tidak tahan kekeringan. Kedalaman air tanah yang ideal 40-50 cm. Untuk mengantisipasi kekeringan, perlu disediakan sumber air tambahan yaitu sumur atau embung/kolam tandon air di lahan gambut. Penyiraman dilakukan menggunakan gembor.

Ukuran dan posisi saluran untuk pengaturan air secara terperinci bisa dilihat pada Bab 5. Selama pertumbuhan tanaman, saluran kuarter dan cacing juga harus diperbaiki/dipelihara karena sering mengalami pendangkalan. Perbaikan ini biasanya dilakukan sekaligus bersamaan dengan kegiatan penyiangan dan pemupukan lanjutan.



Embung atau tandon air di lahan gambut milik petani di Kalimantan Barat



Penyiraman bedengan sayur dengan alat gembor

### *Penggunaan Bahan Amelioran dan Pemupukan*

Amelioran yang sering digunakan untuk tanaman sayuran adalah campuran kompos, pupuk kandang, dan abu dapur. Kapur dan pupuk mikro dapat digunakan bersamaan dengan pemberian pupuk organik pada saat tanam. Amelioran diberikan pada saat tanam sebanyak 25 - 75 gram pertanaman sesuai dengan kemampuan. Amelioran dimasukkan ke dalam lubang tanam sebelum benih ditanam. Cabe dan Tomat biasanya menggunakan dosis 100 - 150 gram per tanaman. Dosis yang direkomendasikan per hektar lahan tanam dapat dilihat dalam Tabel 32. Bahan amelioran dapat dikurangi apabila lahan sudah sering ditanami sayuran.

Pupuk buatan yang diberikan terdiri atas pupuk Urea, SP-36, dan KCl dengan dosis sesuai dengan anjuran Dinas Pertanian setempat atau dapat mengacu pada Tabel 34 sebagai pedoman. Kapur dapat digunakan sebagai pupuk dengan dosis 300 - 400 kg/ha yang diberikan dalam barisan tanaman pada saat tanam. SP-36 biasanya diberikan sekaligus pada saat tanam. Untuk sayuran berumur pendek seperti Selada dan Sawi, Urea dan KCl diberikan dua kali yaitu  $\frac{1}{2}$  bagian pada saat tanam dan sisanya pada umur 2 minggu setelah tanam.

Pupuk mikro  $\text{CuSO}_4$  dan  $\text{ZnSO}_4$  sebanyak masing-masing 2,5 - 7,5 kg/ha dapat diberikan bila ada gejala kekurangan. Pupuk diberikan bersamaan

Tabel 32. Dosis pupuk untuk tanaman sayuran

No.	Jenis Tanaman	Dosis Pupuk (kg/ha)				Waktu Pemberian
		Amelioran	Urea	SP-36	KCl	
1.	Bawang daun	10-15	200	-	-	o Seluruh SP 36 + ½ Urea + ½ KCl diberikan saat tanam
2.	Bayam	10	100	100	75	
3.	Sawi/ Petai	15-20	200	100	75	o ½ Urea + ½ KCl diberikan pada umur 2 minggu
4.	Kacang panjang	15-20	50	100	100	
5.	Kangkung	5	100-150	100	50	
6.	Kemangi	10	100	100	50	
7.	Selada daun	10	100-150	100	50	
8.	Kecapir	10	100	100-150	50-75	
9.	Mentimun	10-15	100	100-150	100	
10.	Labu	10-15	100	100-150	100	
11.	Pare	10-15	100	100-150	100	o ½ Urea + ½ KCl diberikan pada umur 1 bulan
12.	Cabe	20	200*)	100-150	100-150	
13.	Terong	10-15	75	200	150	
14.	Tomat	10-15	200*)	100-150	100-150	
15.	Jagung manis	10	200	150	150	
16.	Semangka	10-15	200*)	100-150	100-150	
17.	Melon	10-15	200*)	100-150	100-150	

\*) Keterangan : 1/3 bagian Urea dapat diganti dengan ZA

dengan pemberian pupuk dasar. Semakin kurang subur (biasanya semakin mentah) gambut, umumnya pemberian pupuk mikro semakin banyak.

### *Pengendalian Hama dan Penyakit*

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan terutama dengan cara mencegah yaitu menggunakan varietas yang tepat, menjaga kebersihan, dan mencukupi kebutuhan hara. Lokasi bekas tanaman Tomat atau Terung, dianjurkan untuk tidak ditanami Cabe secara berturut-turut, demikian pula sebaliknya. Jika sudah ada gejala serangan hama dan penyakit, segera ditanggulangi. Tanaman terserang penyakit yang sulit disembuhkan seperti layu bakteri, agar segera dicabut dan dibakar. Ulat yang menyerang sebaiknya dipungut dengan tangan. Bila serangan banyak, diutamakan menggunakan insektisida nabati. Bila terpaksa, baru menggunakan obat kimia (pestisida) yang dijual di kios-kios pertanian. Namun penggunaan pestisida harus dihentikan 10 hari sebelum panen karena dapat meracuni manusia yang memakan sayuran.





Lanjutan piramid pada tanaman Mentimun di lahan gambut  
Desa Kalamancangan, Kalimantan Tengah



Lanjutan para-para pada sayuran Oyong di lahan gambut  
Basarang, Kalimantan Tengah

### *Pemberian naungan*

Beberapa jenis tanaman, seperti Seledri, memerlukan naungan untuk mengurangi panas agar pertumbuhannya optimal. Naungan biasanya terbuat dari para-para yang diberi daun alang-alang atau daun kelapa. Intensitas naungan sekitar 30%.

### *Panen*

Panen dilakukan pada umur yang bervariasi. Tanaman sayuran kecil seperti Salada, Sawi, Caesin, Kangkung cabut, dan Bayam cabut, dilakukan pada

umur 25 - 30 hari dengan cara mencabut seluruh tanaman. Khusus daun Bawang Kucai, panen dilakukan dengan cara memotong daun hingga di permukaan tanah. Beberapa hari kemudian, tunas Kucai tersebut akan tumbuh kembali dan dapat dipanen sesudah 30 hari.

Panen cabe, Tomat, Timun, Oyong, Kacang panjang, dan Pare dilakukan secara bertahap. Hanya buah yang sudah siap petik yang dipanen. Cabe dan Tomat biasanya dipanen setelah matang dengan tanda-tanda buah berwarna hijau kemerahan. Sedangkan Timun, Oyong, Terong, dan Pare dipanen ketika masih muda.



Daun Kucai yang sedang dibersihkan, siap untuk dipasarkan



## **BAB 10**

### **BUDIDAYA TANAMAN TAHUNAN**

Tanaman tahunan atau perenial adalah tanaman yang siklus hidupnya lebih dari satu tahun dan tidak mati setelah berproduksi. Tanaman tahunan yang sering dibudidayakan di lahan rawa/gambut diantaranya tanaman perkebunan seperti Karet, Sawit dan Kelapa; tanaman buah-buahan seperti rambutan, pisang, dan salak; serta tanaman kehutanan. Yang dikelompokkan sebagai tanaman kehutanan adalah tanaman yang produksinya biasanya diambil dari hutan dan tidak dibudidayakan secara intensif. Contoh tanaman dalam kelompok ini adalah penghasil kayu seperti Ramin dan Sengkai; penghasil getah seperti Jelutung; penghasil zat pewarna seperti Pinang.

Penanaman tanaman tahunan di lahan gambut biasanya dipilih oleh petani karena dua hal. Pertama, sebagai tabungan di hari tua karena setelah menghasilkan, tanaman tahunan tidak banyak membutuhkan tenaga kerja dan biaya. Daya tariknya sebagai tabungan di hari tua dipertimbangkan karena petani menyadari tenaga kerjanya akan menurun dan tidak akan mampu jika terus-menerus mengusahakan tanaman semusim. Kedua, resiko kegagalan relatif kecil dibandingkan dengan tanaman semusim.

Keuntungan yang dapat dipetik oleh pemerintah maupun praktisi lingkungan atas kegiatan budidaya tanaman tahunan adalah berkurangnya pembakaran lahan yang biasanya dilakukan menjelang tanam tanaman semusim. Dengan tanaman tahunan, pembukaan lahan hanya dilakukan sekali untuk jangka waktu yang lama. Selain itu, tanaman tahunan memiliki daya konservasi yang lebih besar karena tajuknya dapat menutup permukaan tanah sepanjang tahun dan perakarannya mampu mengikat tanah sehingga erosi dapat ditekan.

## 10.1 **Pemilihan Jenis Varietas Tanaman**

Jenis dan varietas tanaman tahunan harus ditentukan secara hati-hati karena kalau salah pilih akan rugi waktu, tenaga kerja, dan biaya yang sangat banyak. Bisa dibayangkan jika kekeliruan tersebut baru disadari setelah empat hingga lima tahun tanaman tumbuh dan dipelihara. Pemilihan jenis tanaman didasarkan atas pertimbangan teknis dan ekonomis.

Pertimbangan teknis terutama menyangkut kesesuaian lahan, ketersediaan bibit yang berkualitas, dan kemudahan pemeliharaan. Ketersediaan bibit dan kemudahan pemeliharaan perlu dipertimbangkan terutama bagi petani yang kemampuan ekonomi dan lahannya terbatas. Perusahaan besar, biasanya tidak mengalami kendala dalam mengatasi kedua masalah tersebut.

Kesesuaian lahan merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi. Jika suatu jenis tanaman sudah diperkirakan tidak sesuai dengan kondisi lingkungan, lebih baik tidak dicoba untuk ditanam dalam skala yang luas. Untuk lebih aman, pilihlah tanaman yang sudah beradaptasi dengan baik pada tipologi lahan yang ada. Tandanya, tanaman tumbuh dan berproduksi baik di kawasan sekitarnya atau tumbuh baik pada habitat asli di kawasan tersebut. Secara garis besar, hal-hal berikut ini dapat menjadi pedoman:

- a. Tanaman yang dibudidayakan secara intensif seperti tanaman perkebunan (Kelapa sawit, Karet, Cacao/Cokelat, Kopi) dan buah-buahan, hanya dibudidayakan pada lahan dengan ketebalan gambut kurang dari 2,5 m;
- b. Tanaman kehutanan yang telah terbukti beradaptasi baik dengan lingkungan setempat, dapat dibudidayakan pada lahan gambut dengan ketebalan kurang dari 3 m. Tanaman seperti ini biasanya tahan keasaman tinggi dan memiliki perakaran yang mampu mencengkeram tanah sehingga tidak mudah goyah. Tanda-tanda yang dapat dilihat, antara lain tumbuh baik di hutan gambut atau sudah banyak dibudidayakan oleh penduduk dan berhasil dengan baik.

Pertimbangan teknis lainnya adalah ketersediaan bibit. Jika bibit yang berkualitas baik sulit disediakan, lebih baik tidak mengusahakan tanaman tersebut. Bibit yang berkualitas baik merupakan syarat mutlak bagi budidaya

tanaman tahunan yang akan dibudidayakan secara intensif.

Kemudahan pemeliharaan menjadi faktor pertimbangan bagi petani. Pemeliharaan yang rumit dan tidak dikuasai oleh petani sering menjadi penyebab kegagalan. Namun upaya peningkatan keterampilan dapat dilakukan bila faktor-faktor lainnya mendukung.

Pertimbangan ekonomi terutama menekankan pada dua hal yakni besarnya modal, kemudahan pemasaran, dan keuntungan. Besarnya modal biasanya menjadi pertimbangan bagi petani kecil yang modalnya terbatas, tetapi jika pertimbangan ekonomi lainnya mendukung, faktor modal dapat diatasi melalui pemberian bantuan atau menggunakan pola kemitraan.

Kemudahan pemasaran menjadi syarat utama yang harus dipenuhi. Beberapa komoditas memerlukan pemasaran yang cepat sehingga aksesibilitas menuju pabrik pengolahan atau pusat pertumbuhan ekonomi mutlak diperlukan. Sebagai contoh, Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa sawit harus segera diolah dalam jangka waktu kurang dari 1 minggu. Lebih dari satu minggu, buah akan busuk sehingga rendemennya sangat berkurang. Oleh sebab itu, Kelapa sawit hanya dapat dibudidayakan pada lokasi yang relatif dekat dengan pabrik pengolahan Kelapa sawit atau sudah terbukti ada pedagang pengumpul yang datang ke lokasi.

Keuntungan budidaya tanaman tahunan dihitung dengan menggunakan metode Internal Rate of Return (IRR). Apabila IRR lebih tinggi dari pada bunga bank, berarti budidaya menguntungkan. Sebaliknya apabila lebih rendah, berarti petani akan mengalami kerugian.

## 10.2 Penyiapan Bibit

Bibit tanaman tahunan dapat dibiakkan sendiri atau dipesan dari penangkar-penangkar khusus yang telah mendapat ijin dan sertifikasi dari pemerintah. Tanaman-tanaman tertentu yang akan dibudidayakan secara intensif, membutuhkan bibit bermutu yang berkualitas baik. Bibit yang baik menjadi salah satu faktor penting untuk dapat diperolehnya hasil yang baik pula.

### **Sumber Bibit**

Bibit bermutu memiliki sertifikat yang dikeluarkan oleh pemerintah. Bibit semacam ini dapat diperoleh di Dinas Pertanian, Dinas Perkebunan atau Dinas Kehutanan setempat atau penangkar bibit yang ditunjuk oleh pemerintah.

Khusus untuk pengadaan benih Kelapa sawit, pemerintah saat ini hanya memberikan ijin resmi kepada enam penangkar benih kecambah yakni (1) Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan Sumatera Utara; (2) PT Sucofindo Medan Sumatera Utara; (3) PT London Sumatera Indonesia (Losum, Medan, Sumatera Utara); (4) PT Bina Sawit Makmur, Palembang Sumatera Selatan; (5) PT Tunggal Yunus Estate, Pekanbaru Riau; dan (6) PT Damai Mas Sejahtera, Pekanbaru Riau.

### **Varietas**

Tanaman perkebunan dan buah-buahan yang akan dibudidayakan secara intensif sebaiknya menggunakan varietas unggul yang direkomendasikan oleh pemerintah. Varietas unggul untuk beberapa jenis tanaman disajikan dalam Tabel 33.

Bibit tanaman kehutanan yang dibudidayakan biasanya diambil dari jenis yang telah beradaptasi baik di kawasan setempat. Oleh sebab itu, varietas biasanya tidak ditentukan karena benih atau bahan bibit seperti stek diambil dari hutan.

### **Pembibitan**

Bibit dapat dibuat sendiri, tetapi untuk beberapa jenis tanaman seperti Kelapa sawit, bahan pembibitannya harus diperoleh dari intansi yang ditunjuk oleh pemerintah. Khusus tanaman kehutanan, bahan pembibitan (benih, stek, atau anakan) dapat diperoleh langsung dari hutan. Untuk memperoleh hasil yang baik, sebaiknya dipilih dari pohon induk yang sehat dan mempunyai penampilan fisik yang baik. Jika dimungkinkan untuk diketahui, sedapat

Tabel 33. Varietas unggul tanaman perkebunan dan buah-buahan

No	Jenis Tanaman	Varietas
1	Sawit*)	Dura x Pasifera (D X P)
		D Dumpy x P (Dy x P)
2	Karet**)	Batang atas : BPM-1, BPM 24, BPM107, BPM 109, PB 217, PB 235, PB 260, PR 255, PR 261, PR 300, PR 303, RRIC 100, RRIC 102, RRIC 110, RRIM 600, RRIM 712, TM2, TM 9
		Batang bawah : GTI, PR 300, PR 228, Avros 2037, LCB
3	Kopi**)	Robusta klon BP 42, BP 234, BP 288, BP 358, BP 409
4	Rambutan***)	Binjay, Rafiah, Lebak bulus, Simacan, Garuda
5	Salak***)	Pondoh, Bali
6	Pisang***	Ambon, Raja sereh, Kepok, barangan
7	Durian****)	Montong, Petruk, Mas, Sukun, Sunan, Sitokong dan Kane
7	Jeruk****)	Siem (Siem Pontianak, Siem Banjar, Siem Lumajang, Siem Tebas) Keprok (Keprok Medan, Keprok Garut, Keprok Tejakula)

Sumber : \*)Direktorat Jenderal Perkebunan, 1997

\*\*) Direktorat Jenderal Perkebunan 2002

\*\*\*) Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, 2001

mungkin dari pohon yang berproduksi tinggi (**catatan**: untuk memperoleh informasi lebih rinci tentang tehnik mempersiapkan bibit/benih tanaman kehutanan di lahan gambut dapat membaca tulisan: Wibisono, I.T.C., Siboro, L dan I.N.N. Suryadiputra. 2004. Panduan Rehabilitasi dan Teknik Silvikultur di Lahan Gambut. PHKA/WI-IP, Bogor).

Proses pembuatan bibit dapat dibagi menjadi tiga yaitu: (1) perbanyak secara generatif melalui pesemaian benih/biji; (2) perbanyak secara vegetatif atau tidak dengan biji, yaitu melalui cangkok, stek, anakan, dan okulasi; serta (3) perbanyak melalui kultur jaringan. Masing-masing jenis bibit tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan, tetapi tidak semua cocok diterapkan bagi semua jenis tanaman. Beberapa jenis tanaman lazim dibiakkan melalui bibit semai benih/biji, yang lainnya okulasi, dan lainnya lagi melalui kultur jaringan (Tabel 34). Tanaman kehutanan biasanya dibiakkan melalui pemindahan anakan yang tumbuh secara alami di hutan atau melalui stek batang.



Tabel 34. Cara pembiakan beberapa jenis tanaman tahunan yang lazim digunakan

No.	Kelompok tanaman	Jenis Tanaman	Cara pembiakan
1.	Perkebunan	Kelapa sawit	Bibit semai, kultur jaringan
		Karet	Okulasi
		Cacao	Okulasi
		Kopi	Okulasi
2.	Buah-buahan	Salak	Bibit semai
		Durian	Okulasi
		Pisang	Kultur jaringan, anakan, umbi batang
		Rambutan	Cangkok, okulasi
		Jeruk	Okulasi
3.	Kehutanan	Jelutung/Pantung	Semai benih, anakan,
		Sungkai	Stek batang
		Ramin	Stek batang
		Meranti	Stek pucuk
		Pinang	Bibit semai
		Jati	Kultur jaringan, Semai benih

### Membuat Bibit Semai

Bibit semai adalah bibit yang diperoleh dengan cara menyemaikan benih/biji. Kelapa sawit, Salak dan Jelutung umumnya dibiakkan melalui cara ini. Benih dipilih yang telah masak fisiologis dengan tanda-tanda yang bervariasi. Benih dari hutan biasanya dipilih yang telah jatuh dari pohonnya, tetapi belum membusuk. Benih yang ringan seperti Pulai dan Jelutung, pengambilan buahnya harus dilakukan sebelum buah merekah agar biji tidak berhamburan (Wibisono, Siboro, dan Suryadiputra, 2004). Benih Kelapa sawit biasanya dipesan dari penangkar dalam bentuk kecambah.



Daun



Pola percabangan



Buah/polong



Biji

Daun, pola percabangan, buah Polong dan biji Jelutung

Pembibitan dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap penyemaian (*pre nursery*) dan tahap *main nursery* (atau tahap pembibitan utama atau tahap penyapihan). Tahap penyemaian dapat dilakukan dalam *polybag* kecil (berukuran 6 cm x 12 cm) atau kotak semai terbuat dari kayu berukuran 1 m x 1 m setinggi 20 cm. *Polybag* atau kotak diisi media penyemaian, biasanya terdiri atas pasir atau campuran dari gambut, pupuk organik, lumpur, dan abu/arang. *Polybag* biasanya diberi lubang pada bagian bawah dan samping sebagai jalan keluarnya air bila berlebihan. Tempat penyemaian tersebut diletakkan pada bedengan yang diberi naungan atap rumbia. Benih tanaman tertentu seperti Kelapa sawit harus disemaikan segera setelah diterima karena sudah dalam bentuk kecambah. Jika terlalu lama, kecambah akan mudah patah, kering, atau membusuk.

Pembibitan utama (*main nursery*/penyapihan) dilakukan sesudah benih semaian memiliki 2 - 3 pasang daun. Lamanya bibit di persemaian bervariasi tergantung jenis tanaman. Pada tahap ini, semaian dipindah ke *polybag* besar berukuran 30 cm x 40 cm atau 40 cm x 50 cm. Media tanam terdiri atas gambut, pupuk organik, lumpur, dan tanah mineral (bila ada). Selama kurang lebih satu-dua bulan, *polybag* ditempatkan di tempat yang diberi naungan. Secara perlahan intensitas naungan dikurangi. Setelah itu, bibit dapat dipindah ke tempat yang panas agar beradaptasi dengan alam.

Pemeliharaan, biasanya terdiri atas penyiraman dan penyemprotan dengan anti hama jika tanaman terserang hama/penyakit. Biasanya, bibit sudah dapat dipindah ke areal pertanaman sesudah 7 - 10 bulan sejak di Pembibitan utama/*Main Nursery* tergantung dari jenis tanaman.

### *Membuat Bibit Stek*

Bibit stek adalah bibit yang dibuat dengan cara menyemaikan bagian dari ranting/cabang tanaman. Bahan stek dapat berupa ranting yang kulitnya sudah berwarna coklat (disebut stek batang), atau dapat pula berupa pucuk yang kulitnya masih berwarna hijau (disebut sebagai stek pucuk). Bahan stek dapat diperoleh dari hutan atau pohon induk yang dipelihara khusus.

Stek batang dipilih dari ranting atau cabang yang sehat, tumbuh tegak, lurus, dan berdiameter 1 - 1,5 cm. Cabang tersebut lalu dipotong dengan pisau tajam yang steril, dengan ukuran 15 - 20 cm. Bagian ujungnya dibuat lancip, lalu dicelupkan pada larutan hormon pertumbuhan seperti *Benzyl Adenin* (BA). Selanjutnya, stek siap disemaikan di *polybag* kecil atau kotak semai. Media tumbuh dan pemeliharaan selanjutnya, sama dengan pembuatan bibit semai dari biji.

Stek pucuk dipilih dari pucuk anakan yang tumbuh alami di hutan atau pohon induk yang sering dipangkas. Dipilih pucuk yang menghadap ke atas, dan memiliki 5 - 6 daun. Daun bagian bawah dikurangi hingga tersisa 3 - 4 daun. Lembaran daun yang tersisa dipotong hingga 1/3 - 1/2 bagian untuk mengurangi penguapan. Ujung tangkai pucuk bagian bawah, dibuat lancip, lalu dicelupkan ke dalam larutan hormon pertumbuhan (misal: *Rootone-F*) dan disemaikan dalam *polybag* kecil atau kotak semai.



Proses pembuatan stek pucuk Meranti

### *Membuat Bibit Okulasi dan Sambung*

Bibit okulasi diperoleh dengan cara menempelkan mata tunas pada batang bibit semai, yaitu dengan menyambung pucuk tanaman pada batang bibit semai. Mata tunas dan pucuk yang akan tumbuh menjadi batang atas, berasal dari varietas yang berproduksi tinggi. Bibit semai yang akan menjadi batang bawah, berasal dari varietas yang sifat perakarannya cukup baik. Jenis tanaman yang dibiakkan melalui cara ini antara lain karet dan tanaman buah-buahan terutama Durian.

Cara membuat bibit okulasi sebagai berikut:

- 1) Siapkan bibit semai di *polybag* kecil, sebagai batang bawah. Gunakan tanaman yang berumur 1 - 1,5 tahun dan berdiameter batang 1,5 - 2,0 cm;
- 2) Siapkan juga mata entres dari induk tanaman yang unggul selebar 2 - 3 cm (entres adalah kulit tanaman yang bermata tunas untuk bahan okulasi);
- 3) Batang bawah disayat melintang kemudian dikelupas sepanjang kira-kira 2 - 3 cm dan dipotong 2/3 bagiannya;
- 4) Selanjutnya mata entres ditempelkan/diselipkan dibelakang lidah kulit batang bawah dengan rapi kemudian diikat dengan pita pengikat (tali rafia). Tetapi sebelum ditempel mata entres dicelupkan kedalam cairan perangsang zat tumbuh (BA);
- 5) Kira-kira 2 - 3 minggu setelah penempelan, tali pengikat dilepas. Keberhasilan okulasi diperlihatkan dengan kesegaran (berwarna hijau) mata entres. Selanjutnya batang bawah dipotong kira-kira 15 - 20 cm di atas bidang tempelan.

Supaya bibit tempelan ini tidak kering sebaiknya ditempatkan dan dipelihara di tempat yang terlindung dari terik sinar matahari dan hujan dengan memberinya naungan. Naungan tersebut dikurangi secara bertahap sesudah tunas tumbuh menjadi daun. Bibit baru dapat dipindah ke lapang setelah tunas tumbuh kira-kira 25 - 50 cm atau telah berumur 8 bulan hingga 1,5 tahun.

### *Membuat Bibit Anakan*

Anakan biasanya tumbuh secara alami di sekitar pohon induknya. Ada dua jenis anakan. Pertama anakan yang tumbuh dari akar induknya. Kedua anakan yang tumbuh dari benih yang jatuh di sekitar pohon. Dalam pemindahan anakan, yang harus diperhatikan adalah: (1) seleksi bibit; (2) waktu; dan (3) cara memindahkan bibit. Umur bibit yang dipindahkan tidak boleh masih terlalu muda karena akan mempengaruhi pertumbuhan. Anakan tersebut perlu diseleksi, anakan yang tumbuh sehat dan kekar dipilih sedangkan yang tidak sehat dibiarkan.



Anakan alam Belangiran (*Shorea blangeran*) yang banyak tumbuh pada di lahan gambut bekas terbakar di tepi Sungai Bateken, Desa Batilap, Barito Selatan - Kalimantan Tengah

Pemindahan anakan sebaiknya dilakukan pada musim hujan. Kalaupun terpaksa pada musim kemarau harus ada jaminan dapat disiram setelah dipindahkan. Waktu pemindahan bibit dilakukan sore atau pagi hari untuk mengurangi penguapan.

Pemindahan dilakukan secara bertahap sebagai berikut:

- 1) Anakan yang keluar dari perakaran induknya perlu disapih terlebih dahulu sebelum dicabut. Caranya dengan memotong akar yang menghubungkan bibit dengan induknya. Sesudah dua minggu, baru dipindah;
- 2) Pemindahan anakan dilakukan dengan cara menggali tanah yang membungkus perakaran anakan. Kemudian tanah diangkat dengan cara diputar dan dimasukkan ke dalam *polybag*;
- 3) Anakan dalam *polybag* dipelihara di tempat yang teduh dan disiram bila tidak ada hujan. Secara bertahap, naungan dapat dikurangi dan setelah Beberapa minggu atau bulan, dapat dipindah ke lapang.



Anakan Belangiran hasil cabutan alam yang ditanam di sepanjang tepi Saluran Primer Induk (SPI) Desa Mantangai, Kab Kapuas – Kalteng

### 10.3 Penyiapan Lahan

Pembukaan lahan dilakukan dengan metode Pembukaan Lahan Tanpa Bakar (PLTB). Sejak tahun 1995, pembukaan lahan dengan cara bakar dilarang oleh pemerintah melalui SK Dirjen Perkebunan No 38 tahun 1995 tentang pelarangan membakar hutan. Pembukaan lahan gambut dengan cara bakar jauh lebih berbahaya dibandingkan pembukaan lahan dengan cara bakar pada lahan biasa. Hal ini karena gambut merupakan bahan bakar dan dapat menyimpan bara di dalam tanah dalam waktu yang lama, sehingga api lebih sulit dipadamkan dan dapat menyebar pada areal yang sangat luas tanpa disadari oleh pembakar.

#### ***Pembukaan Lahan***

Pembukaan “lahan gambut baru” untuk kegiatan pertanian sebaiknya tidak dianjurkan, terutama jika lahan tersebut masih memiliki tajukan yang utuh (hutan primer atau sekunder) dan/atau memiliki ketebalan gambut yang sangat dalam (>3 m). Sebelum pembukaan “lahan gambut baru” dilakukan, sangat dianjurkan untuk mengidentifikasi lahan-lahan lain, terutama pada lahan mineral dan gambut yang telah dibuka tapi ketebalannya kurang dari 3 meter, untuk kegiatan budidaya pertanian dan/atau perkebunan. Jika karena pertimbangan-pertimbangan tertentu, kegiatan pembukaan lahan baru harus dilakukan, maka pelaksanaan disarankan mengikuti tahapan sebagai berikut:

- 1) Tahap pengimasan yaitu pemotongan dan penebasan semak dan pohon berdiameter kurang dari 10 cm. Pemotongan dengan menggunakan parang dan kampak, dilakukan rata dengan permukaan tanah agar tidak menghalangi pengangkutan kayu;
- 2) Tahap penumbangan yaitu penebangan tumbuhan kayu berdiameter lebih dari 10 cm dengan menggunakan mesin pemotong atau *chainsaw*. Penumbangan pohon dilakukan secara sejajar agar kayu tidak saling tumpang tindih. Tunggul yang disisakan berkisar antara 50 - 75 cm tergantung dari besarnya pohon. Semakin besar, biasanya tunggul yang tersisa semakin tinggi tetapi tidak melebihi 75 cm;

- 3) Tahap pemotongan kayu yaitu pemotongan kayu hingga berukuran 6 m. Pada tahap ini, cabang dan ranting dilepaskan dari batang utamanya;
- 4) Tahap pengumpulan kayu, ranting dan dedaunan di suatu tempat yang ditentukan. Pengumpulan pada areal yang luas dapat menggunakan bulldoser, tetapi pada beberapa kasus terutama di musim hujan akan mengalami kendala mengingat daya tumpu tanah gambut yang tidak kuat menahan beban yang berat. Jika ini terjadi satu-satunya jalan menggunakan tenaga kerja manusia. Kayu diangkut ke luar lokasi untuk dijual, sedangkan ranting-ranting kecil dan dedaunan yang tersisa dikumpulkan di suatu tempat atau dapat dijadikan kompos atau bahan bakar;
- 5) Tahap pengumpulan serasah (ranting dan dedaunan) dapat dilakukan dengan menggunakan tiga metode yaitu:
  - a) Serasah dikumpulkan di suatu tempat yang paling rendah, kemudian dipotong kecil-kecil dan ditimbun;
  - b) Serasah dipotong kecil-kecil lalu ditimbun di jalur-jalur yang dibuat sejajar dengan calon barisan tanaman;
  - c) Serasah ditimbun di suatu tempat yang dikelilingi parit berair kemudian dibakar setelah kering. Proses pembakaran dilakukan pada pagi hari dan pada saat angin tidak kencang. Selama proses pembakaran, harus diawasi agar api tidak meluas ke luar dari tempat pembakaran. Namun lebih disarankan agar serasah ini dijadikan kompos atau bokasi daripada dibakar.

### ***Pembangunan Saluran Irigasi Dan Drainase***

Beberapa jenis tanaman seperti Kelapa sawit, Coklat dan Kopi tidak tahan terhadap genangan dan kekeringan. Oleh sebab itu, kedalaman air di lahan harus dijaga sesuai dengan kebutuhannya (lihat Bab 5). Bangunan-bangunan saluran yang dibangun disesuaikan dengan luas areal pertanaman. Hal penting yang harus diperhatikan adalah perencanaan harus cermat, porositas gambut diperhitungkan, perbedaan ketinggian luapan air di musim hujan dan di musim kemarau diperhatikan, dan pintu-pintu air harus disediakan.

### **Penanaman Tanaman Penutup Tanah Dan Pelindung**

Penanaman tanaman penutup tanah diperlukan, terutama pada: pertanaman monokultur, tanaman yang belum dewasa, dan lahan yang sudah dibuka tetapi tidak segera ditanami. Apabila tanaman utama sudah ditanam, tanaman penutup hanya boleh ditanam di luar daerah perakaran atau piringan tanaman. Beberapa jenis tanaman penutup tanah yang sering digunakan adalah Kacang asu (*Calopogonium muconoides*), Vigna (*Vigna hesei*), dan Indigofera (*Indigofera hendecaphila*) (Najiyati dan Danarti, 2004).

Selain tanaman penutup tanah, beberapa jenis tanaman seperti kopi dan coklat memerlukan tanaman pelindung yang sudah harus tumbuh sebelum tanaman utama ditanam. Jenis tanaman pelindung yang sering digunakan antara lain Dadap (*Erythrina lithosperma*), Lamtoro (*Leucaena glauca sp*), Sengon laut (*Albazia falcata*), dan Gliricide (*Gliricideae sp*). Tanaman pelindung ini, terutama Gliricide dan Lamtoro sering pula dimanfaatkan sebagai tanaman pagar.

Tanaman penutup tanah dan pelindung memiliki fungsi sebagai berikut (Najiyati dan Danarti 2004):

- 1) Mencegah erosi dan mempertahankan kelembaban tanah di musim kemarau;
- 2) Mencegah tumbuhnya gulma;
- 3) Hasil pangkasannya dapat digunakan sebagai makanan ternak dan bahan pembuatan kompos/bokasi;
- 4) Beberapa jenis tanaman penutup tanah dan pelindung memiliki bintil akar yang dapat menyuburkan tanah;
- 5) Kanopi/tajuk tanaman pelindung dapat mengurangi pencahayaan matahari sehingga sesuai dengan kebutuhan tanaman utama;
- 6) Kanopi tanaman pelindung dapat menahan angin sehingga melindungi kerusakan tajuk tanaman utama;
- 7) Kanopi tanaman pelindung dapat mengurangi hembusan angin dan air hujan yang dapat merusak bibit tanaman utama di bawahnya.



## 10.4 Penanaman

Beberapa hal yang perlu dicermati dalam tahap penanaman antara lain sistem penataan lahan dan sistem pertanaman, jarak tanam dan cara penanaman.

### ***Penataan Lahan dan Sistem Pertanaman***

Tanaman tahunan dapat ditanam pada guludan surjan atau pada lahan yang ditata sebagai tegalan. Jenis yang ditanam pada guludan surjan biasanya yang perakarannya tahan terhadap air tanah dangkal seperti jeruk, pisang, dan kelapa.

Tanaman tahunan dapat dibudidayakan dengan sistem monokultur, sistem wanatani, atau tumpangsari dengan tanaman lainnya. Sistem wanatani dipilih biasanya bersifat sementara agar petani dapat memperoleh hasil dari tanaman semusim sebelum tanaman tahunan tersebut berproduksi. Tumpangsari dengan jenis tanaman tahunan lainnya jarang dilakukan, tetapi jika diterapkan sebaiknya dipilih yang bentuk tajuknya berbeda. Di Malaysia, Kelapa sawit berhasil ditumpangsarikan dengan tanaman Jati super. Pengaturan jarak tanam sangat diperlukan agar persaingan dalam memperoleh cahaya matahari tidak menjadi kendala bagi pertumbuhan masing-masing tanaman.

### ***Pengaturan Jarak Tanam***

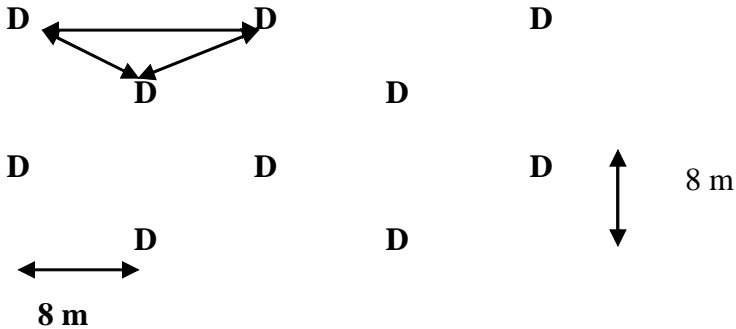
Tanaman tahunan di pekarangan umumnya ditanam secara tumpang sari dengan tanaman lainnya dengan jarak yang tidak teratur. Ketidakteraturan jarak akan mengakibatkan produksi tanaman berkurang, karena adanya persaingan dalam pengambilan zat hara dan sinar matahari. Oleh karena itu, tanaman yang akan dibudidayakan secara intensif harus ditanam secara teratur. Pengaturan jarak tanam dimaksudkan untuk pemerataan distribusi sinar matahari, air, dan unsur hara, serta mempermudah pemeliharaan.

Sebagai pedoman dalam penentuan jarak tanam adalah tajuk pohon yang satu dengan yang lainnya tidak saling bersentuhan. Dengan demikian, sinar

matahari dapat terdistribusi secara baik dan akan-akar pohon tidak saling bertautan. Akar-akar pohon biasanya tumbuh tidak melampaui batas lingkaran tajuk atau kanopinya. Tabel 35 dapat digunakan sebagai pedoman penanaman secara monokultur. Penanaman secara monokultur biasanya menggunakan pola zig-zag atau segitiga sama sisi agar distribusi sinar matahari lebih merata (Gambar 26).

Tabel 35. Jarak tanam monokultur beberapa tanaman tahunan

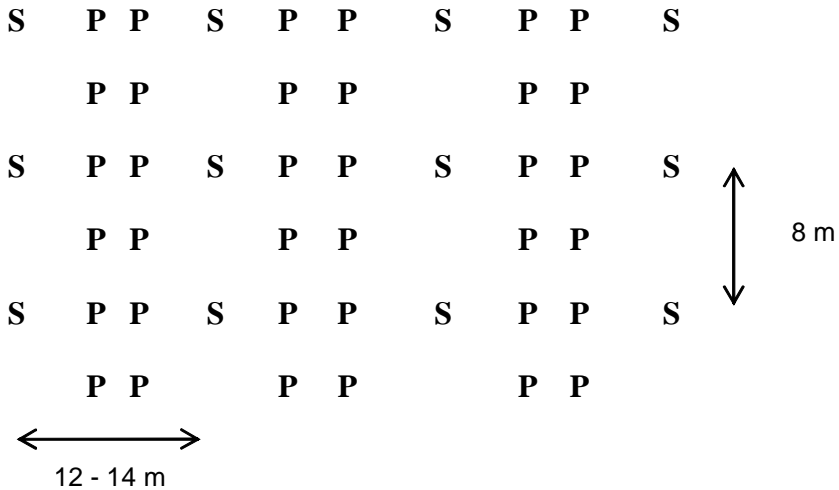
No.	Nama Tanaman	Jarak tanaman (m x m)
1.	Sawit	8 -10 x 8 – 10 atau 9 x 9 x 9
2.	Karet	8 x 8
3.	Cacao	3 x 3 menggunakan tanaman pelindung
4.	Kopi	2,5-2,75 (3) x 2,5-2,75 (3) menggunakan tanaman pelindung
5.	Durian	8-12 x 8-12
6.	Sungkai	5 x 5
7.	Ramin	5 x 5
8.	Jelutung	8 x 8



Gambar 26. Pengaturan jarak tanam monokultur dengan pola segitiga

Untuk pertanaman tumpangsari dengan sistem wanatani antara tanaman tahunan dengan tanaman tahunan, penanamannya dilakukan dengan memperhatikan postur tanaman (Gambar 27). Jarak tanam dalam barisan sesuai dengan jarak tanam pola monokultur, tetapi jarak tanam antar barisan disesuaikan dengan selera petani. Jenis-jenis pohon yang berukuran besar seperti Kelapa atau pohon lainnya, dapat ditanam dengan jarak antar barisan 12 - 14 m. Diantara dua barisan pohon tersebut, dapat ditanami pohon yang lebih pendek seperti Jeruk, Salak, Kopi dan Pisang yang ditanam dengan

jarak dalam barisan 4 m. Di sela-sela kedua pohon itupun masih dapat ditanam dengan tanaman semusim, sambil menunggu tanaman tahunan berproduksi.



Gambar 27. Contoh pengaturan Jarak tanam sistem tumpangsari Sungkai (S) dan Pisang (P)

### Cara Tanam

Untuk memperoleh pertumbuhan tanaman yang baik dan subur, cara bertanam harus benar-benar diperhatikan. Lubang tanaman harus digali sebulan sebelumnya. Ukuran lubang kurang lebih 0,7 m x 0,7 m x 0,7 m. Tanah galian bagian atas diletakan di sebelah kanan dan bagian bawah diletakan di sebelah kiri (jangan dicampur). Setelah dua minggu, tanah lapisan bawah dimasukan lebih dahulu ke dalam lubang seperti semula dan kemudian tanah lapisan atas. Sebelum dimasukkan, tanah tersebut dicampur dengan pupuk kandang sebanyak 10 - 15 kg. Jika perlu, ditambahkan kapur sebanyak 1 - 2 genggam dan abu 1 kg yang dicampur dengan pupuk kandang. Dua minggu sesudah lubang diisi dengan tanah, kemudian dilakukan penanaman bibit bersamaan dengan pemberian pupuk buatan (NPK).

Sebelum dilakukan penanaman, lubang tanaman harus bebas dari genangan air. Tahapan-tahapan menanam sebagai berikut:

- 1) Pada lubang tanaman yang sudah berisi tanah dan campuran pupuk kandang, dibuat lubang sesuai dengan ukuran *polybag*;
- 2) Lubang tanaman harus dalam keadaan lembab. Kalau kering harus disiram terlebih dahulu;
- 3) Perakaran jangan sampai terlipat. Untuk mencegah terlipatnya akar, akar yang panjang bisa dipotong;
- 4) Setelah ditanam, pohon ditekan dan dipadatkan agar tidak mudah rebah. Supaya tanaman tegak, diberi batang penyangga (ajir).

## 10.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman tahunan harus dilakukan sejak tanaman masih muda hingga menghasilkan. Pemeliharaan dapat dibagi menjadi dua, yaitu pemeliharaan secara non intensif dan pemeliharaan secara intensif. Tanaman kehutanan biasanya tidak dipelihara secara intensif. Sesudah dipindah kemudian dilakukan penyiraman di musim kemarau. Setelah tanaman tumbuh dengan baik, biasanya dibiarkan sebagaimana adanya sampai umur tertentu sehingga kayu atau produk lainnya dapat dipanen. Penduduk asli Sumatera dan Kalimantan juga menanam durian dengan cara ini. Pohon durian hanya ditengok ketika sudah berproduksi dan siap panen.

Untuk memperoleh produksi yang baik, tanaman perkebunan, tanaman buah-buahan dan tanaman kehutanan tertentu seperti Jati super, memerlukan perawatan yang intensif. Perawatan tersebut terdiri atas pemupukan, pengairan (drainase dan irigasi), pengendalian gulma, pengendalian hama dan penyakit, dan perawatan tanaman penutup tanah. Beberapa tanaman seperti Kopi dan Cacao juga memerlukan pemangkasan tanaman dan perawatan tanaman pelindung.

### **Pemupukan**

Pemupukan susulan dilakukan 2 kali setahun dengan cara dibenamkan dalam piringan selebar tajuk tanaman atau dalam parit kecil mengelilingi piringan

tanaman. Setelah pupuk dimasukkan, parit/piringan (Gambar 28) ditutup tanah dan dipadatkan. Bersamaan dengan pemupukan dilakukan pula pembersihan gulma dan pendangiran (pembumbunan) pada piringan. Dosis pemupukan bervariasi tergantung jenis tanaman, umur, dan kesuburan tanah. Tabel 36 menyajikan contoh dosis pupuk beberapa jenis tanaman. Bila ada gejala kekurangan unsur hara makro atau mikro (lihat Bab 6), pupuk

Tabel 36. Contoh dosis pupuk beberapa jenis tanaman tahunan sesuai umur

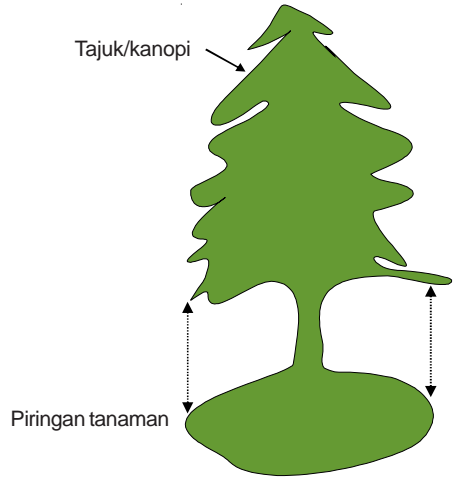
Umur (tahun)	Pupuk	Dosis pupuk sesuai jenis Jenis Tanaman (g/pohon)			
		Sawit*)	Karet	Cacao	Kopi
1.	Urea/ZA	200	75	50	50
	SP-36	300	100	25	40
	KCl	75	50	25	40
	Dolomit	100	50	50	50
	Campuran amelioran	-	-	200	200
2.	Urea	350	150	100	100
	SP-36	500	150	50	80
	KCl	350	60	50	80
	Dolomit	150	100	100	100
	Campuran amelioran	-	-	500	500
3.	Urea	380	230	200	150
	SP-36	500	250	100	120
	KCl	1000	100	100	120
	Dolomit	500	200	150	100
	Campuran amelioran	-	-	1000	1000
4.	Urea	750	400	300	200
	SP-36	1000	450	200	160
	KCl	2000	150	200	160
	Dolomit	1000	250	200	200
	Campuran amelioran	-	-	1.500	1.500
5 dst	Urea	750	500	300	300
	SP-36	1000	600	250	240
	KCl	2000	200	300	240
	Dolomit	1000	250	200	200
	Campuran amelioran	-	-	2.000	2.000

Sumber : Departemen Pertanian, 1998

Keterangan : Campuran amelioran : Campuran antara pupuk kandang, kompos, bokasi, abu, lumpur dll; sesuai dengan ketersediaan bahan

\*) Ditambah pupuk Bo 25-50 gr/pohon/tahun sejak umur 3 tahun

yang mengandung unsur tersebut perlu ditambahkan. Di lahan gambut, tanaman sering menunjukkan gejala kekurangan unsur Cu dan Zn. Departemen Pertanian merekomendasikan penambahan pupuk mikro Boron (Bo) sebanyak 25 - 50 gram/pohon/tahun pada tanaman kelapa sawit sejak tanaman berumur 3 tahun.



Gambar 28. Posisi piringan tanaman

### ***Pengaturan Air***

Pemeliharaan selanjutnya adalah dengan memperhatikan kelembaban tanah, jangan sampai kekeringan dan kelebihan air. Kelebihan air menyebabkan akar tanaman akan busuk dan mengundang banyak penyakit. Sedangkan kekeringan menyebabkan pertumbuhan tanaman akan terhambat karena akar tidak dapat menyerap zat makanan yang akan mengakibatkan produksi tanaman berkurang. Toleransi kedalaman air untuk beberapa jenis tanaman dapat dilihat pada Bab 5.

### ***Pengendalian Hama dan Penyakit***

Hama dan penyakit yang menyerang tanaman tahunan di lahan gambut cukup banyak karena masing-masing jenis tanaman memiliki musuh yang berbeda sehingga tidak mungkin dibahas satu persatu. Sub Bab ini hanya akan memberikan panduan bagaimana caranya mencegah dan menanggulangi serangan hama dan penyakit yang secara umum menyerang tanaman tahunan di lahan gambut. Langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah:

- 1) Jaga kebersihan lingkungan. Buah-buah yang rontok karena serangan hama dan penyakit harus segera dibersihkan dan dibakar;

- 2) Gunakan varietas yang tahan atau toleran terhadap hama dan penyakit penting. Gunakan jenis tanaman dan varietas yang telah teruji dan dapat beradaptasi dengan lingkungan sekitar;
- 3) Bila ada gejala kekurangan unsur hara, segera dipupuk;
- 4) Pemangkasan tanaman (Kopi, Coklat) perlu dilakukan secara disiplin sehingga udara di pertanaman tidak terlalu lembab di musim hujan;
- 5) Buah berkulit lunak seperti Belimbing dan Jambu perlu dibungkus dengan kertas semen sejak 2 minggu sesudah penyerbukan untuk menghindari serangan lalat;
- 6) Tanaman yang sudah terserang penyakit menular dan sulit diobati sebaiknya segera dicabut, dibongkar dan dibakar hingga ke akar-akarnya. Pencegahan penularan penyakit terhadap tanaman lain yang masih sehat dapat dilakukan dengan segera menyemprotkan fungisida. Contoh penyakit seperti ini antara lain CVPD pada Jeruk, penyakit akar hitam dan akar coklat pada Kopi, penyakit busuk pangkal batang dan penyakit busuk kering pangkal batang pada Kelapa sawit, penyakit cendawan akar coklat pada tanaman Cacao, serta penyakit akar putih dan penyakit akar merah pada karet;
- 7) Bagian tanaman yang terserang penyakit tidak berbahaya segera dipangkas, dan tanaman disemprot dengan fungisida;
- 8) Hama yang menyerang dalam jumlah sedikit, dipungut/dicabut dengan tangan bila memungkinkan. Bila serangannya banyak dan merugikan, baru disemprot dengan insektisida;
- 9) Penggunaan musuh alami seperti Kumbang *Curinus coeruleus* dan *Olla abdominalis* untuk mengendalikan kutu loncat pada Kopi serta pestisida alami seperti akar tuba sangat dianjurkan sebelum pestisida kimia digunakan;
- 10) Penggunaan pestisida harus dihentikan minimal 1 minggu sebelum panen komoditas yang dikonsumsi manusia atau hewan.

## 10.6 Panen dan Pasca panen

Tanaman tahunan menghasilkan produksi atau komoditas dalam bentuk yang beraneka macam. Tanaman buah-buahan sesuai dengan namanya diambil produksinya dalam bentuk buah segar. Tanaman kehutanan biasanya

dipanen kayunya setelah umur tertentu. Tanaman perkebunan diambil buah, getah, atau bijinya.

### **Tanaman Buah-Buahan**

Kebanyak tanaman buah-buahan sudah mulai bisa dipanen setelah umur 3 – 5 tahun setelah tanam. Buah yang tangkainya kecil dapat dipanen dengan cara dipetik menggunakan tangan. Sedangkan yang tangkainya besar dan keras atau liat seperti Pisang dan Nangka dipetik dengan menggunakan pisau. Buah yang tumbuh di pucuk-pucuk pohon sehingga sulit dijangkau biasanya dipanen dengan menggunakan galah yang ujungnya diberi jaring bambu.

Buah hasil panen ada yang langsung bisa dimakan ada juga yang harus dilakukan pemeraman beberapa hari. Buah yang bisa langsung dimakan antara lain Belimbing, Jambu dan Rambutan. Buah yang memerlukan pemeraman antara lain Sawo, Mangga dan Pisang.

Untuk menjaga kualitas buah, pemanenan harus dilakukan dengan hati-hati, jangan sampai jatuh ke tanah karena bisa mengakibatkan buah busuk. Pengambilan buah dari pohon juga dilakukan jangan terlampaui masak karena akan mengundang lalat buah atau binatang pemakan buah. Untuk keperluan pemasaran, sebaiknya buah yang sudah dipanen dikemas dalam bentuk yang menarik dan disimpan pada tempat yang baik (tidak kering dan tidak basah) agar tidak cepat busuk.



Hasil panen tanaman buah-buahan di lahan gambut



## **Tanaman Perkebunan**

Cara panen tanaman perkebunan tergantung dari bentuk produksinya. Berikut adalah uraian mengenai umur dan cara panen beberapa jenis tanaman perkebunan.

### *Kelapa Sawit*

Kelapa sawit siap dipanen umumnya setelah berumur 3 - 3,5 tahun setelah tanam. Bagian yang dipanen adalah tandan buah. Tanda-tanda buah telah matang adalah warnanya berubah dari hijau menjadi hitam mengkilap, biasanya setelah berumur 6 bulan setelah penyerbukan. Panen dilakukan dengan cara memotong tangkai buah. Alat yang digunakan untuk memotong adalah dodos (jika tanaman masih pendek), kampak (jika tanaman setinggi 5 - 10 m), dan egrek (jika tanaman lebih dari 10 m). Buah yang sudah dipanen dikumpulkan dan harus segera dijual agar cepat diolah oleh pabrik. Pengolahan sesudah dua hari akan menyebabkan rendemen turun.

### *Karet*

Tanaman Karet berumur 5 - 6 tahun biasanya sudah siap dipanen atau matang sadap. Tanda-tanda tanaman matang sadap adalah mempunyai lingkaran batang 45 cm pada ketinggian 1 m di atas sambungan/okulasi. Peralatan yang digunakan untuk menyadap antara lain pisau sadap, talang lateks, mangkuk atau cawan, cincin mangkuk, tali cincin dan sigmat atau alat pengukur tebalnya kulit. Penyadapan dilakukan pada pukul 05.00 - 06.00 pagi. Hasilnya dikumpulkan jam 08.00 - 10.00 pagi. Setiap tanaman disadap 2 - 3 hari sekali dengan cara sebagai berikut (Tim Penulis PS, 1999):

- a) Pembuatan mal bidang sadap. Bidang sadap pertama pada ketinggian 90 - 100 cm di atas permukaan tanah (untuk tanaman dari biji) dan 130 cm (untuk tanaman dari okulasi). Bidang sadap kedua pada ketinggian 260 cm dari atas permukaan tanah. Bidang sadapan berbentuk spiral dari atas (bagian kiri) ke bawah (bagian kanan) membentuk sudut 30-45°;

- b) Pengirisan kulit bidang sadap dilakukan setebal 1,5 - 2 m dengan kedalaman 1 - 1,5 cm dari kambium. Pengirisan pada bidang sadap atas dan bidang sadap bawah, dilakukan secara berseling;
- c) Getah/lateks yang keluar dialirkan melalui talang dan ditampung dalam mangkuk.

Lateks yang terkumpul kemudian disaring dan diencerkan dengan air sehingga kadanya menjadi 15 - 20%. Setelah disaring lagi, lateks kemudian dibekukan dengan penambahan zat koagulan selama 3 - 4 jam. Lateks yang sudah membeku selanjutnya digiling, lalu direndam dan dicuci. Hasilnya dikeringkan dengan cara digantung di rumah pengasapan atau di ruang pengeringan.

### *Cokelat*

Cacao/Cokelat mulai dipanen setelah umur 2 - 2,5 tahun dengan puncak produksi pada umur 7 tahun. Buah yang telah matang dan siap dipanen adalah yang sudah matang dengan tanda-tanda: warna alur kulit buahnya telah berubah 50% dari hijau/merah menjadi kuning, bila dikocok akan berbunyi karena adanya rongga, dan bijinya sudah lepas-lepas. Buah dipetik dengan memotong tangkainya menggunakan sabit atau pisau yang tajam. Kulit buah lalu dipecah dengan kayu dan isinya dikeluarkan. Biji lalu diperam selama 4 hari dalam empat kotak yang berbeda. Pemeraman di kotak pertama selama 12 - 16 jam, lalu dipindah ke kotak kedua selama 24 jam, kemudian ke kotak ketiga selama 24 jam, dan di kotak ke empat 24 jam. Setelah diperam, biji lalu dicuci dan dikeringkan dengan cara dijemur selama 6 hari. Setelah kering, cacao bisa dipasarkan.

### *Kopi*

Panen Kopi biasanya pada umur 2,5 - 3 tahun setelah tanam. Buah dipetik satu persatu secara bertahap dengan menggunakan tangan. Hanya buah matang yang boleh dipetik. Buah matang memiliki tanda-tanda kulitnya berubah warna menjadi merah. Kopi biasanya diperdagangkan dalam bentuk Kopi beras yaitu buah Kopi yang telah terlepas dari daging buah dan kulit arinya. Pengolahan buah Kopi bisa dilakukan dengan cara basah atau kering.

Pengolahan secara basah dilakukan melalui tujuh tahap. Sesudah dipanen, buah disortasi atau dipilah-pilah sesuai kualitasnya. Kemudian dikupas kulit buahnya dengan menggunakan mesin vispulper. Lapisan lendir dibuang dengan cara fermentasi selama 36 - 40 jam, lalu dicuci dan dikeringkan. Pengolahan secara kering relatif lebih sederhana tetapi kualitas hasilnya lebih rendah. Caranya dengan melakukan sortasi, kemudian menjemur kopi selama 2 - 3 minggu. Setelah kering, Kopi dikupas kulitnya dengan menggunakan mesin huller.

### ***Tanaman Kehutanan***

#### *Kayu Manis*

Kayu manis berumur 7 tahun paling baik untuk dipanen. Panen dilakukan dengan cara memotong batang Kayu manis pada ketinggian 10 cm di atas permukaan tanah. Batang yang tersisa dibiarkan agar tumbuh tunas baru. Batang, cabang dan ranting yang dipanen lalu dipotong-potong sepanjang 10 - 110 cm sesuai pesanan. Kulitnya kemudian pisahkan dari batangnya, lalu bersihkan, dan dijemur sampai kering.

#### *Jelutung*

Jelutung dipanen setelah berumur 3 - 4 tahun. Caranya, kulit batang disadap pada pagi hari dengan menggunakan pisau sadap. Getah yang keluar ditampung dalam mangkuk kecil yang ditempelkan di batang pohon. Getah tersebut dikumpulkan/diangkut setelah 2 - 3 jam. Cara penyadapan seperti pada Karet.

#### *Kayu-kayuan*

Tanaman kayu seperti Sengon, Meranti, Sungkai, Ramin, dan Gelam dipanen setelah diameter batangnya sesuai dengan permintaan pasar. Komoditas ini dipanen dengan cara menebang pohon hingga ke pangkal batangnya dengan menggunakan gergaji atau kampak.





# **BAB 11**

## **BUDIDAYA IKAN DAN TERNAK**

Ikan dan ternak merupakan komoditas yang sering diusahakan oleh petani dalam sistem budidaya pertanian terpadu. Petani di lahan gambut umumnya tidak menjadikan komoditas ini sebagai komoditas utama tetapi sebagai penunjang. Namun tidak sedikit pula yang mengusahakannya secara intensif sehingga menjadi komoditas utama. Ayam, itik dan ikan dapat memberikan kontribusi pendapatan yang cukup berarti terhadap pendapatan petani karena relatif lebih kontinu. Bahkan ayam, sapi dan kambing bisa dianggap sebagai tabungan.

Ikan dan ternak di lahan rawa merupakan komoditas yang secara teknis bisa saling menunjang pengembangan budidaya tanaman. Sebagai contoh pada sistem terpadu longyam dan mina padi. Pada sistem longyam, kotoran ayam dan sisa pakan ayam menjadi pupuk kolam dan pakan ikan. Sementara itu pada sistem mina padi, air kolam yang mengandung banyak kotoran ikan dan sisa-sisa pakan ikan, bisa langsung dimanfaatkan sebagai pupuk padi. Sebaliknya, produk sampingan tanaman Padi (seperti dedak) bisa digunakan untuk pakan ikan. Contoh lainnya pada ternak sapi, kotoran sapi bisa digunakan sebagai pupuk tanaman. Sementara, jerami/limbah tanaman lain dan daun-daun tanaman pelindung di pekarangan yang disuburkan oleh pupuk kandang, bisa digunakan sebagai pakan ternak. Disamping itu, sapi bisa dijadikan tenaga kerja murah/gratis untuk mengolah lahan.

### **11.1 Budidaya Ikan**

Ikan bisa dipelihara di lahan rawa yang mempunyai suplai air kontinu minimal 4 bulan/tahun. Budidaya komoditas ini dapat dilakukan di kolam, caren, di sawah dengan sistem mina padi, dalam keramba dan dalam saluran/parit. Sejak tahun 2003, Wetlands International - Indonesia Programme bersama

masyarakat di Desa Mantangai dan Batilap - Muara Puning Kalteng, telah menerapkan budidaya perikanan pada parit/saluran yang terbenkakai di lahan gambut, yaitu dengan cara menyekat parit/saluran sehingga terbentuk kolam yang memanjang.

### ***Budidaya Ikan di Kolam***

Lokasi kolam dipilih pada lahan yang suplai airnya minimal 4 bulan/tahun. Pada lahan dengan pH rendah, kolam harus direklamasi dan dikapur terlebih dulu sebelum penebaran benih ikan. Untuk menghemat pemberian pakan, kolam bisa dibangun di bawah kandang ayam dengan istilah longyam. Jenis ikan yang dianjurkan dipelihara pada sistem kolam antara lain ikan Mas, Nila, Jelawat dan Patin.

Kolam dibuat berukuran 10 x 15 m, 10 x 20 m atau menurut keperluan dengan kedalaman 1 - 1,25 m. Ketinggian pematang/tanggul keliling kolam minimal 50 cm lebih tinggi dibandingkan dengan ketinggian air luapan tertinggi di kawasan tersebut. Hal ini untuk menanggulangi agar pada waktu banjir, kolam tidak kebanjiran dan ikan tidak lepas. Pematang kolam dipadatkan dengan tanah galian atau tanah liat. Dinding kolam dari tanah gambut biasanya mudah longsor dan tererosi. Untuk itu, tanggul perlu ditanami Sereh wangi, Nenas, Pinang atau Pisang untuk mencegah erosi atau longsor. Penanaman Sereh wangi juga dimaksudkan untuk mencegah serangan Berang-berang.

Posisi dasar kolam harus lebih tinggi dibandingkan dengan posisi air di saluran sekitarnya pada waktu surut. Hal ini untuk mempermudah pengatusan/pengeringan kolam pada waktu diperlukan.

Kolam dilengkapi dengan saluran air pemasukan dan saluran air pengeluaran yang berhubungan dengan saluran primer/sekunder/tersier/kuarter yang terdekat. Saluran bisa terbuat dari paralon berukuran 4 - 6 inci atau berupa parit biasa. Saluran tersebut harus dilengkapi dengan pintu air sehingga sewaktu-waktu bisa dibuka atau ditutup. Pintu air dilengkapi dengan saringan untuk menghindari agar hama ikan seperti ikan liar dan kecebong tidak masuk ke kolam.

Sebelum digunakan, kolam dikeringkan selama minimal 1 minggu, kemudian digenangi selama 1 hari dan diatuskan/dikeringkan lagi. Kegiatan seperti ini diulangi 3 - 4 kali. Setelah dilakukan pencucian, kolam dipupuk dan di beri kapur dengan dosis 300 kg Urea/ha, 400 kg/ha SP-36, dan 1 - 2 ton/ha kapur pertanian (dolomite). Pemberian pupuk dan kapur dilakukan secara ditebar dalam kondisi macak-macak dan dibiarkan 7 hari dengan tujuan agar *plankton* dan *benthos* (pakan ikan alami) dapat tumbuh subur.

Penebaran ikan dilakukan pada pagi hari dengan padat penebaran 5 ekor/m<sup>2</sup> untuk benih berukuran 5 - 8 cm atau 10 ekor/m<sup>2</sup> untuk benih berukuran 3 - 5 cm. Sebelum ditebarkan, benih ikan diadaptasikan dulu dengan cara memasukkan wadah ikan ke dalam kolam. Secara perlahan-lahan, air kolam dimasukkan ke dalam wadah ikan. Setelah kurang lebih 10 - 20 menit, ikan bisa dilepaskan ke dalam kolam.

Pakan ikan tambahan berupa dedak, pelet, dan sisa-sisa makanan dapur diberikan pada ikan dengan takaran per hari sebanyak 2,5 - 5% bobot ikan. Pemeliharaan lain yang perlu dilakukan adalah memeriksa saringan saluran air, memagari kolam, membersihkan semak-semak sekitar kolam yang sering digunakan sebagai tempat hama seperti ular, berang-berang, dan biawak bersembunyi, serta melakukan sirkulasi air sesering mungkin untuk menghindari serangan penyakit.

Panen bisa mulai dilakukan setelah ikan dipelihara minimal selama 3 bulan dan dapat dilaksanakan secara bertahap atau sekaligus tergantung kebutuhan. Panen bertahap dilakukan dengan cara menangkap ikan yang sudah besar saja. Caranya, air kolam agak dikurangi, lalu ikan ditangkap dengan jaring yang ukuran jaringnya sesuai dengan ukuran ikan yang akan dipanen. Ikan berukuran kecil dikembalikan lagi ke kolam.

### ***Mina Padi Sistem Caren***

Ikan bisa dipelihara di tempat budidaya padi dengan sistem caren (lihat Bab 4). Pada sistem ini, sebagian lahan di bagian pinggir dibuat kolam mengelilingi lahan selebar 1 - 4 m sedalam 60 - 80 cm. Tanah galiannya



ditimbun sebagai tanggul yang mengelilingi caren. Tanggul ditanami sereh wangi, pinang, atau pisang untuk mencegah erosi. Bagian tengah lahan yang tidak digali (pelataran) digunakan untuk menanam padi. Sistem ini biasanya dikembangkan di lahan lebak dangkal, tengahan, atau dalam yang airnya secara makro belum bisa dikendalikan sehingga penanaman padi hanya dilakukan sebanyak satu kali dalam satu tahun. Ketika air di pertanaman padi (pelataran) menyusut, ikan dapat berkumpul dan berlindung dalam caren. Pada musim kemarau, lahan bagian tengah (pelataran) biasanya akan mengering sehingga dapat ditanami palawija. Apabila air di dalam caren masih cukup banyak, ikan dapat dibudidayakan dalam caren tersebut dan diperlakukan seperti memelihara ikan dalam kolam.

Ikan yang dianjurkan dipelihara dengan sistem mina padi antara lain Lampam (*Puntius scahivanefeldi*), Sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) dan Tawes (*Puntius javanicus*). Ikan Jelawat dan Betok (Papuyuh) tidak dianjurkan untuk diusahakan karena jenis ini mudah melompat ke bagian luar caren terutama pada saat air banyak, kecuali sekeliling caren/kolam ditutup jaring. Benih ikan ditebar 1 - 2 ekor/m<sup>2</sup> sawah dengan lama pemeliharaan 3 - 5 bulan. Bibit ikan ditebarkan di sawah setelah tanaman berumur 10 hari atau lebih. Pakan berupa dedak halus dapat diberikan sebanyak 5% dari berat ikan/hari. Pemberian pakan tambahan seperti pada pemeliharaan dalam kolam juga dapat dilakukan agar ikan cepat besar. Pemberian pakan ikan sebaiknya dilakukan di dalam caren.



Budidaya ikan Betok di Dusun Muara Puning, Kab Kapuas, Kalteng. Untuk mencegah lompatnya ikan keluar kolam, sekeliling kolam dipagari dengan jaring nilon

Padi yang ditanam dengan sistem ini biasanya varietas lokal atau Padi unggul seperti varietas Kapuas, Lematang, Cisanggarung, IR 42 dan Cisedane (Azwar dan Nasution, 1993). Jarak tanam padi disarankan menggunakan sistem logowo 2 : 1 atau 4 : 1 (lihat Bab 8). Dengan demikian, ikan dapat leluasa bergerak diantara tanaman padi.



Pemeliharaan ikan dalam kolam caren yang mengelilingi pertanaman Singkong di lahan gambut

### ***Budidaya Ikan dalam Keramba***

Keramba adalah kandang ikan yang ditempatkan pada habitat aslinya yaitu sungai, waduk/retarder/tandon air, atau di laut. Namun keramba dapat juga diletakkan pada parit/saluran irigasi yang keberadaannya terjamin sepanjang waktu budidaya. Keramba dibuat dengan menggunakan kayu ulin, bambu atau kayu lain yang tahan air asam. Ukuran keramba disesuaikan dengan kemampuan dan kedalaman perairan. Ukuran tinggi/dalam 0,75 - 1,5 m, panjang 2 - 3 m, dan lebar 1,5 - 2 m banyak digunakan oleh peternak ikan.

Untuk menghindari lolosnya ikan, keramba bisa dilapisi dengan jaring ikan yang mata waringnya berukuran lebih kecil dari bibit ikan. Akhir-akhir ini, pada perairan danau/waduk, bahkan sudah banyak yang mulai membuat keramba dengan jaring saja, sedangkan kayu hanya digunakan sebagai kerangka. Model terakhir ini sering pula disebut sebagai keramba jaring apung.

Keramba ditempatkan pada perairan yang mengalir agar kualitas airnya baik. Agar keramba tidak hanyut, di setiap sudutnya diikat tali jangkar atau tali tambang yang terbuat dari plastik. Pada bagian bawah tali diberi pemberat yang diletakkan di dasar perairan. Pemberat biasanya terbuat dari jirigen atau karung yang diisi pasir. Cara lainnya, ujung tali dipancang pada patok yang terdapat di darat atau dibuat di dasar perairan. Jika kerambanya banyak, di atas keramba dapat dibuat bangunan rumah sederhana/gubuk sebagai tempat berteduh bagi pemilik/penjaga dan tempat menyimpan peralatan/pakan serta sebagai rumah jaga.

Penempatan keramba harus hati-hati agar tidak mengganggu lalu lintas perairan dan tidak kering ketika air surut. Pengamatan terhadap kondisi perairan setempat sangat dianjurkan sebelum penempatan dan penentuan ukuran keramba.

Jenis ikan yang dipelihara disesuaikan dengan ikan yang banyak dijumpai di perairan setempat dan mempunyai harga yang cukup baik di pasaran. Ikan dari perairan setempat akan lebih mudah beradaptasi sehingga resiko kegagalan relatif kecil. Jenis ikan yang banyak ditemukan di perairan lahan rawa gambut antara lain Patin, Seluang, Lais, Gabus dan Baung. Rincian tentang jenis ikan di rawa gambut dapat dilihat pada Tabel 37. Di Kalimantan Tengah, saat ini ikan Betok mulai banyak dibudidayakan dalam keramba atau kolam karena harganya mahal, relatif cepat berkembang, dan pakannya mudah (dedak, gabah yang direndam atau direbus, nasi sisa).

Ikan yang dipelihara dalam keramba dapat berasal dari benih ikan yang ditangkap di perairan setempat atau dibeli khusus dari penangkar benih ikan. Di dekat keramba, juga dapat dipasang bubu untuk menjebak benih ikan. Ikan dapat masuk dalam bubu tetapi tidak dapat keluar.

Pemeliharaan antara lain berupa pemberian pakan berupa pelet, dedak, dan sisa-sisa makanan dapur. Harus diwaspadai masuknya binatang lain yang bersifat hama. Keramba juga harus sering dibersihkan dari lumut terutama sesudah panen.

Panen dilakukan dengan membuka pintu keramba, kemudian ikan ditangkap dengan menggunakan jaring. Agar panen dapat kontinu, setiap petani sebaiknya memiliki beberapa keramba dengan umur ikan yang berbeda-beda. Panen ikan di tiap keramba dapat dilakukan secara bertahap sesuai dengan permintaan pasar.

Tabel 37. Jenis-jenis ikan yang dijumpai di perairan sungai, rawa dan danau berair hitam di Sungai Puning, Kab. Barito Selatan, Kalimantan Tengah dan sekitarnya

No	Nama Lokal	Didapat di	No	Nama Lokal	Didapat di
	JENIS GABUS			JENIS SALUANG	
1	Kihung	S, D	21	Saluang Barik	S,D
2	Miau	S	22	S Sapapirang	S,D
3	Peyang	S	23	S Janah	S,D
4	Tahuman	S, D	24	S Bambangung	S,D
			25	S Batang	S,D
	JENIS BAUNG		26	S Juar	S,D
5	Baung Kopa	S	27	S Tengak	S,D
6	Baung Langkai	S, D	28	Tangkalasa	*
7	Baung Gurai	S, D	29	Kalabau	S,D
8	Baung Bangku	S, D	30	Tatumbuk Baner	S,D
9	Baung Karangkam	S, D	31	Janjulung	S,D
			32	Papuyu	S,D
	JENIS PATIN		33	Kakapar	S,D
10	Lawang	S	34	Pentet/Lele	S,D
11	Riyu	S	35	Puhing	S,D
12	Patin Sabun	S	36	Sangguringan	S,D
			37	Junu/Butia	S,D
	JENIS LAIS		38	Pipih	S
13	L Banto	S, D	39	Barbus	S,D
14	L Bamban	S	40	Darah manginang	S,D
15	L Celeng	S,D	41	Jajela	S,D
16	L Nipis	S, D	42	Pahi/pari	S
			43	Patan	S,D
17	Tapah	S,D	44	Jalawat	S,D
18	Biawan	S,D	45	Jalawat batu	S,D
19	Sasapat	S,D	46	Belut/lindung	D
20	Kalui /Tambakang	S	47	Karandang	*

Sumber : Yulius, 2002

Keterangan:

S = Sungai (air hitam)

D = Danau/rawa (air hitam)

\* = sangat jarang dijumpai, hampir punah

Pembesaran ikan karnivora (pemakan daging) seperti Toman/Tauman di dalam keramba dengan memberi pakan anak-anak ikan yang diambil dari alam, banyak dilakukan oleh petani ikan di Kalimantan maupun Sumatera. Praktek-praktek semacam ini sebaiknya segera dihentikan/dilarang karena akan membahayakan keanekaragaman hayati maupun stok ikan di alam. Jumlah ikan kecil-kecil yang dikorbankan sebagai pakan ikan Toman berjumlah sangat banyak dan beragam jenisnya. Menurut informasi petani, untuk menjadikan 1 kg daging ikan Toman, diperlukan sekitar 10 kg ikan kecil yang jumlahnya ribuan dari berbagai jenis.

**Kotak 5**

**Budidaya Ikan dalam Keramba**

Foto di bawah adalah keramba ikan toman di danau Tundai, Kalteng yang diberi pakan anak-anak ikan yang masih kecil. Hati-hati jangan mencelupkan anggota tubuh ke dalam keramba. Ikan ini sangat busuk dan dapat membuat jari tangan putus jika diserang.



### **Budidaya Ikan dalam Kolam Beje**

Beje merupakan kolam di lahan gambut yang dibuat di dekat sungai untuk menjebak dan sekaligus memelihara ikan. Beje banyak dibuat oleh masyarakat suku dayak di pedalaman hutan Kalimantan Tengah [lihat Kotak 6]. Kolam ini dibangun secara individual atau kelompok dengan ukuran lebar antara 2 - 4 m dan dalam 1 - 2 m. Panjang kolam yang dibuat secara individu umumnya sekitar 5 - 10 m. Sedangkan yang dibuat berkelompok bisa mencapai puluhan meter.


Beje biasanya terletak tidak jauh dari pemukiman dan dekat sungai. Kolam ini dibuat dengan cara digali pada musim kemarau. Pada musim hujan, kolam beje akan terisi air hujan. Jika sungai banjir, beje akan tergenang oleh air luapan dari sungai di sekitarnya sehingga ikan-ikan alami dari sungai tersebut dapat masuk ke dalam beje. Saat musim kemarau, air sungai akan surut tetapi beje masih tergenang oleh air dan ikan masih tinggal di dalamnya. Pada saat seperti itu, beje siap dipanen.

Setiap habis panen, masyarakat akan membersihkan kembali beje-bejenya dari lumpur atau membuat kembali beje-beje yang baru. Beje-beje semacam ini selain berfungsi sebagai perangkap ikan alami, juga dapat digunakan sebagai kolam untuk memelihara/membesarkan ikan pada musim kemarau. Pemeliharaan ikan dalam beje seperti memelihara ikan di dalam kolam. Fungsi lain beje adalah sebagai sekat bakar. Hal demikian terlihat dari foto dalam Kotak 6, dimana kondisi hutan di sekitar beje masih tampak hijau tidak terbakar.

**Kotak 6**

**Beje di Sungai Puning**

Gambar di samping merupakan contoh kolam beje yang banyak dijumpai di wilayah Sungai Puning, Kabupaten Barito Selatan - Kalteng. Beje-beje ini terletak di hutan dengan jarak  $\pm$  500 m dari tepi sungai atau pemukiman. Ukuran beje bervariasi, lebar 1,5 - 2 m, dalam 1 - 1,5 m, panjang 10 - 20 m. Beje-beje ini pada musim hujan akan terluapi air dari sungai di sekitarnya. Bersama luapan ini akan terperangkap berbagai jenis ikan ke dalam beje, diantaranya Gabus *Chana* sp., Lele *Clarias* sp., Betok *Anabas testudineus*, Sepat *Trichogaster* sp., Tambakan *Helostoma* sp.. Pada musim kemarau beje-beje ini masih berair dan tetap dilakukan perawatan (seperti pembuangan lumpur) oleh pemiliknya sehingga sekaligus ia dapat berfungsi sebagai sekat bakar.



### ***Budidaya Ikan dalam Parit-parit yang Disekat***

Kerusakan hidrologi atau tata air di lahan gambut seringkali ditimbulkan oleh adanya kegiatan manusia yang tidak terkendali seperti menebang hutan, membakar ladang dan membangun kanal/parit/saluran (Kotak 6) yang kurang memperhitungkan aspek lingkungan. Pembangunan saluran terbuka di lahan gambut yang dimaksudkan untuk mengangkut kayu dari hutan atau untuk reklamasi lahan pertanian, diduga telah menyebabkan terkurasnya air di lahan gambut sehingga lahan menjadi kering dan mudah terbakar di musim kemarau. Kondisi demikian telah terbukti di berbagai lokasi lahan gambut di Kalimantan Tengah dan Sumatera. Lokasi yang memiliki kanal dan parit-parit dalam jumlah banyak, sering terbakar ketika musim kemarau.

Pembuatan tabat atau bendung pada saluran-saluran yang sudah terbukti merusak ekosistem gambut, sangat dianjurkan. Keuntungan pembuatan tabat tersebut diantaranya: (1) Air dapat ditahan dan kelembaban gambut dapat dipertahankan sehingga gambut tidak mudah terbakar dan tanaman tetap tumbuh dengan baik; (2) Parit berair dapat berfungsi sebagai sekat bakar (3) Parit yang disekat dapat dijadikan kolam beje yang menjebak ikan saat musim banjir tiba; (4) Berbagai manfaat dan fungsi ekologis gambut seperti habitat flora-fauna, pengatur tata air, dan penyimpan karbon; dapat dibenahi kembali (**catatan**: Informasi tentang teknik penutupan/penyekatan parit/saluran secara lebih rinci dapat dibaca pada buku: *Konservasi Air Tanah di Lahan Gambut, panduan penyekatan parit dan saluran di lahan gambut bersama masyarakat yang ditulis oleh Roh S..B. Waspodo, Alue Dohong, dan I N.N.Suryadiputra. Buku tersebut diterbitkan pada tahun 2004 oleh Proyek CCFPI Wetlands International-Wildlife Habitat Canada dan PHKA.*)



**Kotak 7**

Gambar disamping merupakan foto dari kanal/saluran primer induk (SPI) di kawasan eks-PLG. Total panjang kanal/saluran-saluran di PLG ini sekitar 2.114 km dengan lebar  $\pm$  5 s/d 30 m dan dalam (pada awalnya) 2 – 15 meter. Beberapa dari kanal-kanal tersebut kini sudah tidak digunakan lagi (terbengkalai) dan berpotensi menyebabkan keringnya gambut sehingga mudah terbakar. Jika pada kanal-kanal ini dilakukan penyekatan, dapat dibayangkan berapa banyak

beje/kolam serta sekat bakar yang dapat dibuat dan berapa ton ikan yang dapat dihasilkan.

**Kotak 8**



**Parit Masyarakat di Muara Puning**

Parit dibuat oleh masyarakat untuk menghubungkan sungai dengan hutan guna mengeluarkan kayu hasil tebangan. Parit dibuat dengan cara menggali tanah gambut dengan menggunakan *chainsaw* atau cangkul. Panjang parit-parit tersebut (di kawasan Muara Puning, Barito

Selatan, Kalteng) berkisar antara 3 sampai 15 Km, lebar antara 60 cm sampai 200 cm, dan kedalaman antara 35 sampai 150 cm. Gambar disamping adalah salah satu parit milik masyarakat di Barito Selatan-Kalteng. Sebagian besar kondisi parit-parit tersebut kini tidak digunakan lagi karena semakin berkurangnya kegiatan penebangan yang diakibatkan oleh semakin berkurangnya jenis-jenis pohon komersial. Disaat musim kemarau, parit ini hanya terisi sedikit air dan bahkan kering. Kondisi lahan gambut di sekitar parit adalah lahan bekas terbakar sebagai akibat dari adanya pengeringan gambut secara berlebihan sehingga mudah terbakar. Jumlah parit yang bermuara ke sungai Puning di duga sekitar 19 parit. Di desa Batilap ada 12 dan di dusun Muara Puning ada sekitar 7 parit. Beberapa dari parit-parit tersebut kini telah ditutup oleh masyarakat setempat melalui fasilitasi yang dilakukan oleh proyek CCFPI WI-IP bekerjasama dengan Yayasan Komunitas Sungai/Yakomsu (dahulu SEKBER BUNTOK).

Tabel Nama Sungai dan jumlah parit di Desa Batilap

Nama Sungai Parit	Jumlah
Kelamper	1
Tana	1
Damar Puti	1
Pamantungan	1
Maruyan	1
Bateken	7



**Kotak 9**

**Penabatan Parit di S. Merang**



Pembuatan parit secara ilegal juga dilakukan oleh masyarakat di S. Merang - Kepahiyang Kab. Musi Banyuasin, Sumsel dengan tujuan untuk mengeluarkan kayu hasil tebangan disaat musim hujan. Di sepanjang sungai Merang dijumpai sekitar 113 parit dan 83 diantaranya terdapat di lahan gambut. Parit dibuat dengan menggunakan *chainsaw* dan berukuran lebar 1,7 – 3 m, kedalaman 1,5 - 2,5 m dan panjang 1,5 -

5 km. Beberapa parit ini kini sudah tidak digunakan lagi dan diindikasikan telah menyebabkan terjadinya erosi dan pengeringan yang berlebihan disaat musim kemarau. Untuk mencegah keringnya/terbakarnya gambut di daerah ini, Proyek CCFPI Wetlands International bekerjasama dengan LSM setempat (Wahana Bumi Hijau - WBH) pada bulan Mei 2004 telah memfasilitasi penyekatan parit sebanyak 4 buah yang dilakukan oleh para pemiliknya [enam buah lagi disekat/tabat pada bulan September 2004]. Pada masing-masing parit tersebut ada 4 hingga 5 buah blok tabat yang dibangun.

**Kotak 10**

Gambar di sebelah memperlihatkan kondisi parit di Dusun Muara Puning, Barito Selatan, Kalteng setelah ditabat oleh pemiliknya pada bulan September 2003 (foto diambil Juni 2004) atas fasilitasi Proyek CFPI-WI-IP bekerjasama dengan Yakomsu. Ternyata dampak dari tabatan ini cukup positif, yaitu selain lahan gambut di sekitarnya tetap becek/basah, dalam parit juga didapatkan ikan-ikan rawa dalam jumlah cukup banyak (tidak kurang dari 16 jenis ikan dijumpai pada lokasi ini, yaitu Gabus, Kihung, Mehaw, Sepat rawa, Seluang ekor merah, Seluang ekor putih, Kakapar, Biawan, Papuyuh hijau, Papuyuh kuning, Lele pendek, Pentet/Lele panjang, Julung-julung, Lais, Kelatau took dan Tombok bader. Perubahan muka air tanah yang terjadi di sekitar parit maupun perubahan tinggi air di dalam parit secara rutin dipantau oleh masyarakat dusun Muara Puning atas arahan dari Yakomsu maupun WI-IP.



Beberapa langkah yang perlu dilaksanakan dalam rangka mengoptimalkan pemanfaatan beje dan parit yang telah disekat sebagai media budidaya ikan dan sekaligus sebagai sekat bakar adalah :

1. Memperbaiki kondisi dan lingkungan parit dan beje yang telah ada agar mampu menampung air dalam jumlah besar. Caranya: (1) membuang lumpur, limbah kayu dan limbah lain yang ada didalamnya; (2) memotong akar yang menembus beje dan; (3) membersihkan areal di sekitar beje (radius  $\pm$  50 cm) dari vegetasi;
2. Mengatur posisi beje baru dan penyekatan parit agar fungsinya sebagai sekat bakar gambut dan media budidaya ikan dapat optimal (Gambar 29);
3. Melakukan rehabilitasi lahan sekitar beje/parit yang tidak tertutup vegetasi secara baik. Caranya dengan penanaman kembali vegetasi yang sesuai. Keberadaan vegetasi ini diharapkan dapat mempercepat pemulihan tata air di lahan gambut dan memperbaiki kondisi ekologis kolam beje/parit.



Gambar 29. Sketsa penempatan beje dan sekat parit sebagai media budidaya ikan dan sekat bakar

**Kotak 11**

**Pengalaman Petani Beternak Ikan di Kolam Lahan Gambut**



(a)



(b)

Pak Inus, asal Bugis, adalah salah satu petani ikan Patin di kolam lahan gambut berkedalaman sedang (1,5 - 2 meter) di desa Tangkit Baru, Jambi. Kolam ikan berukuran dalam 2 m, lebar 12 m dan panjang 30 m sudah dibangun sejak 2001 (foto a). Bibit ikan patin ukuran 2,5 cm sebanyak 5000 ekor ditebarkan ke dalam kolam seluas 360 m<sup>2</sup>. Ikan-ikan ini diberi pakan pelet dua kali sehari masing-masing sebanyak 25 kg dengan harga Rp 2.000/kg. Selain pelet, ikan juga diberi pakan bungkil sawit dan kepala ikan teri. Panen menggunakan jaring dilakukan 2 kali setahun dengan hasil sekitar 3 ton/panen.

Pak Arif, tetangga Pak Inus, memiliki pengalaman juga dalam beternak ikan Patin. Pria yang juga asli Bugis ini memiliki 12 buah kolam ikan di lahan gambut dalam dengan ukuran masing-masing kolam 10 x 12 m. Untuk meningkatkan pH air, kolam diberi kapur dolomit. Untuk mencegah runtuh/longsornya tanggul kolam, dilakukan penanaman Pinang dan Pisang di sepanjang tanggul (foto b). Kolam ikan Patin ini juga dikelilingi oleh kebun yang ditanami Singkong, Pisang lilin, Pisang batu, Rambutan, Sawit, Kopi, Nenas, Kacang panjang, Timun, Cabe dan Jahe merah yang dapat tumbuh baik. Kecuali Kelapa sawit, Kopi dan Nenas; hasil tanaman hanya untuk memenuhi kebutuhan keluarga sehari-hari. Petani yang rajin ini pernah menanam Padi, Jagung, Duren, Mangga, Duku dan Kelapa di lahan gambut, namun tidak berhasil. Kelapa tumbuh miring pada lahan gambut karena gambut yang empuk tidak kuat menyangga pohon tersebut, sedangkan Padi bulirannya hampa dan Jagung tidak berbiji.

## 11.2 Budidaya Ternak Unggas

Jenis ternak yang umumnya diusahakan di lahan rawa adalah ayam buras, itik, dan sapi. Secara teknis, kerbau juga sesuai untuk ditenakkan di lahan rawa, tetapi pemasaran hasilnya perlu dicermati.

### ***Ayam Buras***

Ayam buras banyak diusahakan di lahan rawa karena dapat beradaptasi secara baik di hampir seluruh tipologi lahan, mudah dipelihara, dan mudah dipasarkan dengan harga yang stabil. Pemeliharaan ayam dapat dilakukan dengan cara tradisional dengan melepas begitu saja dan diberi makan seadanya. Namun untuk mendapatkan produksi yang baik, ayam perlu dipelihara secara semi intensif.

Budidaya ayam buras di lahan rawa secara komersial dalam skala besar hanya dianjurkan pada lahan rawa yang sudah tidak terluapi air seperti pasang surut tipe C dan D serta lahan lebak yang telah direklamasi sehingga tidak banjir pada waktu hujan.

### *Penyiapan Kandang*

Kandang ayam dibuat terpisah dari rumah tetapi tidak terlalu jauh agar mudah diawasi. Bentuk kandang tidak mengikat, yang penting cukup ventilasi dan berbentuk panggung untuk menghindari banjir. Akan sangat baik bila sinar matahari pagi dapat masuk kandang melalui ventilasi.

Alas kandang bisa terbuat dari bambu atau kayu gelam dengan jarak kerenggangan 2 cm. Jarak ini cukup ideal agar kotoran mudah keluar tetapi kaki ayam tidak mudah terperosok. Kandang sebaiknya diberi fasilitas Ren (lapangan/areal bermain) yang diberi pagar setinggi 2,5 - 3 m. Ren ini berfungsi untuk bermain di siang hari ketika ayam harus dikandang selama 24 jam.

Luas kandang tergantung dari jumlah ayam yang akan dipelihara. Anak ayam, ayam dara, ayam dewasa, ayam yang sedang mengeram, dan ayam

yang sedang mengasuh anak dikandangkan terpisah. Kepadatan kandang untuk anak ayam maksimal 20 ekor/m<sup>2</sup>, kepadatan ayam dara 12-16 ekor/m<sup>2</sup>, dan ayam dewasa 6 ekor/m<sup>2</sup>. Didalam kandang dewasa, diberi sarang bertelur dari jerami padi sejumlah ayam yang dikandangkan.

Kandang juga bisa diletakkan di atas kolam ikan. Sistem ini disebut longyam, singkatan dari kolong & ayam. Artinya, bagian atas terdapat kandang ayam, di bawah/kolong kandang dibangun kolam ikan. Fungsinya agar kotoran ayam dan sisa pakan ayam menjadi pakan ikan dan pupuk kolam.

### *Penyiapan Bibit*

#### *Pemilihan bibit*

Untuk mendapatkan keturunan yang baik, pilih bibit ayam yang memenuhi syarat sebagai berikut:

- 1) Bibit ayam diambil dari induk betina yang memproduksi telur tinggi, memiliki rongga perut besar dan elastis, daya tetas telur tinggi, tidak suka mematok telur, dan mampu mengasuh anak;
- 2) Induk jantan dan betinanya mempunyai sifat tidak mudah terserang penyakit, tidak cacat, tegap, lincah, dan gesit, cepat tumbuh, bulu mengkilap, serta paruh dan kukunya pendek;
- 3) Umur calon induk betina 6 bulan - 1 tahun dan pejantan 1 - 2 tahun;
- 4) Bibit ayam diperoleh dari ternak sendiri atau langsung dari peternak ayam atau peternak bibit ayam. Jangan membeli bibit ayam konsumsi dari pasar.

#### *Penetasan*

Penetasan telur dapat dilakukan melalui pengeraman oleh induk betina atau menggunakan mesin. Lama penetasan berkisar antara 21 - 22 hari. Sebelum ditetaskan, telur diperiksa dulu untuk mengetahui fertil tidaknya. Telur yang tidak fertil, tidak boleh ditetaskan karena tidak akan berkembang menjadi anak ayam. Telur-telur semacam ini dapat langsung dijual.

Untuk mengetahui fertil tidaknya telur dilakukan cara sebagai berikut:

- 1) Pada minggu pertama setelah pengeraman, dilakukan peneropongan. Pada telur yang fertil atau akan menetas, terlihat titik darah berakar. Telur yang tidak fertil terlihat terang;
- 2) Pada minggu ke dua, telur yang tidak fertil terlihat gelap dan kantong udara tidak berkembang.

### Pemeliharaan

Ayam sebaiknya dipelihara secara semi intensif yaitu diberi makan pagi dan sore hari. Siang hari, ayam dilepas bebas dan hanya dikandangkan pada malam hari. Pada waktu-waktu tertentu seperti musim panen padi dan musim jemur padi, ayam bisa dikandangkan selama 24 jam agar tidak mengganggu penjemuran padi.

### Pemisahan Anak Ayam

Untuk meningkatkan produksi telur, sebaiknya anak ayam sudah dipisahkan dari induknya sejak 3 hari setelah menetas. Anak ayam dipelihara dalam kotak yang diberi lampu pada malam hari dan pada waktu hujan. Pada pagi hari jam 7 - 8, kotak dijemur agar memperoleh sinar matahari. Setelah ayam berumur 16 hari boleh dikeluarkan dari kotak tetapi masih dikandangkan. Setelah berumur 6-8 minggu, anak ayam boleh dilepaskan bebas seperti ayam dewasa.

Tabel 38. Jumlah dan jenis pakan ayam

Umur s/d minggu ke	Jumlah pakan (gr/ekor/hari)	Jenis Pakan
1	8	Starter
2	15	
3	22	
4	30	Dedak, jagung, dan konsentrat dengan perbandingan 7:2:1
5	36	
6	43	
7	50	
8	60	
9	70	
10 dst	80	

### Pemberian Pakan

Hingga umur 3 bulan, anak ayam diberi pakan berupa starter. Sedangkan ayam umur tiga bulan lebih diberi pakan terdiri atas dedak, jagung, dan konsentrat dengan perbandingan 7:2:1 yang diberikan pada pagi dan

Sumber : S. Haryono dan MH. Togatorop, 1998

sore hari (Tabel 38). Starter dan konsentrat merupakan pakan yang dibuat oleh pabrik dan bisa dibeli di toko makanan ayam. Jika tidak ada, bisa diganti dengan bahan lain yang banyak mengandung protein seperti bungkil kedelai, tepung bekicot, tepung bulu unggas, tepung ikan/udang. Air untuk minum ayam ditempatkan dalam wadah khusus yang diletakkan dalam kandang dan ren. Pakan dapat ditempatkan di dalam kandang atau dalam ren. Pada sistem longyam, pemberian pakan dilakukan di dalam kandang agar sisanya dapat jatuh ke dalam kolam.

### Pengendalian Penyakit

Penyakit penting yang sering menyerang ayam antara lain pilek, kolera, tetelo, dan cacingan. Pilek pada ayam sangat mudah menular sehingga ayam sakit harus cepat diisolasi dan diobati. Ayam yang terserang pilek tampak lesu, tidak nafsu makan, hidung berlendir campur nanah, matanya bengkak. Pilek dapat diobati dengan antibiotik seperti Sulfamix, streptomycin, dan Terramycin.

Tetelo merupakan penyakit pernapasan yang sangat ganas, mudah menular, dan sulit diobati. Jika bisa sembuh dengan sendirinya, ayam akan kebal dengan penyakit tersebut. Gejala serangan yaitu ayam sulit bernapas, mulut dan hidung tersumbat, jengger dan kepala membiru, tidak bisa makan, kotoran encer kebiruan, sayap terkulai, badan gemetar, lumpuh, dan umumnya mengalami kematian.

Ayam yang terserang penyakit harus segera diasingkan, sedangkan ayam lainnya divaksinasi. Vaksinasi dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Pada umur 3-7 hari diberi vaksin Strain B1 dengan cara tetes mata;
- 2) Pada umur 3-4 minggu diberi vaksin Strain La Sota dengan cara suntik;
- 3) Pada umur 3-4 bulan (dan diulang setiap 4 bulan) diberi vaksin Komarov dengan cara suntik.

Penyakit kolera memberikan gejala kotoran berwarna hijau dan jengger kebiruan. Ayam yang sakit harus diasingkan dan diobati dengan antibiotik seperti Aeromycin, sedangkan yang sehat diberi vaksin kolera.

Cacingan umumnya tidak menyebabkan kematian secara langsung tetapi bila serangannya berat, pertumbuhan ayam terhambat, kurus, dan mudah terjangkit penyakit lainnya. Cacing ayam bermacam-macam jenisnya, bisa menyerang tenggorokan dan usus. Untuk mengobati digunakan Pinang 1-2 gram/ekor atau menggunakan obat cacing untuk unggas Stop Worm, dan Contra Worm. Untuk mencegah serangan, sebaiknya ayam diobati secara berkala 3-4 bulan sekali.

### *Pengawinan*

Pejantan dan induk betina ditempatkan dalam satu kandang dengan perbandingan 1 pejantan dan 7 - 10 betina. Untuk mencegah kelelahan dan menjaga agar tetap sehat dan subur, pejantan perlu diistirahatkan. Caranya, pejantan dikurung terpisah dari betina selama 1 minggu per bulan.

### *Produksi*

Hasil budidaya ayam buras yang dapat dijual terdiri atas telur, anak ayam berumur 1 bulan, anak ayam berumur 2 bulan, dara berumur 4 bulan, ayam dewasa, serta induk betina/pejantan afkir. Produk mana yang akan dijual tergantung dari permintaan pasar dan biasanya juga tergantung pada kebutuhan peternak untuk memperoleh pendapatan.



Kandang ayam dan kolam ikan dengan sistem longyam



## **Itik**

Itik bisa dipelihara di lahan rawa pada berbagai tipologi. Namun di lahan pasang surut tipe luapan A dan B serta lebak yang masih banjir di musim hujan, kandangnya harus dibuat berbentuk panggung.

### *Penyiapan Kandang*

Kandang itik terdiri atas kandang untuk tidur dan bertelur serta kandang untuk makan dan bermain. Akan lebih sempurna apabila kandang tersebut dilengkapi pula dengan kolam, karena itik menyukai tempat-tempat yang basah pada siang hari. Kandang itik untuk tidur berbentuk panggung. Pada lahan yang terluapi air, ren-nya juga berbentuk panggung.

Pada kandang tidur, diberi tempat bertelur berupa tumpukan jerami setinggi 10-15 cm yang diletakkan di samping tepian dinding kandang. Luas minimal kandang tidur itik tergantung pada umurnya (lihat Tabel 39)

Tabel 39. Kepadatan maksimal kandang tidur Itik sesuai umurnya

Umur	Kepadatan (ekor/m <sup>2</sup> )
1-7 hari	75
1-2 minggu	35
2-4 minggu	20
1-2 bulan	10-15
2-5 bulan	5-10
> 5 bulan	4-5

Kolam itik dibuat sedalam 25 cm. Sebelum digunakan, dasar kolam diberi campuran tanah liat, pasir, kapur dengan perbandingan 8:2:1, setebal 10 cm lalu dikeringkan. Setelah kering, lalu diberi pupuk berupa 5 kg bekatul, 25 kg pupuk kandang, dan 0,5 kg SP-36 pada setiap 10 m luas dasar kolam, lalu diairi lagi. Setelah 2-3 minggu kemudian, kolam sudah siap digunakan.

Kandang tidur dan ren itik bisa diletakkan di atas kolam ikan. Cara ini menguntungkan karena sisa makanan itik bisa langsung dimakan ikan dan kotoran itik menjadi pupuk bagi kesuburan kolam.



Gambar 30. Contoh sketsa kandang itik

### *Penyiapan Bibit*

#### *Pemilihan Bibit*

Jenis itik yang banyak dternakkan pada lahan rawa adalah itik Alabio. Itik ini banyak dternakkan di Amuntai dan dipasarkan di pasar Alabio, Kabupaten Hulu Sungai Utara, Propinsi Klimantan Selatan. Ciri-ciri menonjol pada jenis itik ini adalah paruh dan kakinya berwarna kuning. Itik betina berbulu kuning dengan warna hitam pada setiap ujung bulu sayap, ekor, dada, dan leher. Itik jantan berwarna abu-abu kehitaman, pada ujung ekor terdapat bulu yang melengkung keatas.

Bibit itik dapat diperoleh dari ternak itik sendiri atau dari peternak yang secara khusus memproduksi bibit itik. Bibit itik dari peternak khusus dapat berupa telur itik, anak itik, atau itik remaja yang siap bertelur beberapa minggu lagi. Jika anak itik yang dibeli, pilih yang sehat, tegap, gesit dan lincah, pusarnya kering, kaki kuat dan kukuh, bulunya halus dan mengkilap, matanya menonjol dan bening dengan sorotan tajam, perutnya kenyal dan lembut. Syarat lainnya, peternak bibit sudah bisa membedakan anak itik jantan dan betina.

Bila itik remaja yang dibeli, dipilih yang memenuhi kriteria: sehat, berkaki kuat, lincah, sayapnya rapat, bulunya mengkilap dan rapi, ukuran tubuh proporsional, kepala bersih dan segar, memiliki tulang pelipis yang lebar, perut tidak menyentuh tanah bila berjalan, serta bersifat liar dan gampang kaget. Khusus itik betina, perut dan tulang perut terasa dalam bila diraba. Khusus pejantan, memiliki birahi tinggi dan cepat matang kelamin sehingga akan sering kawin.

Apabila bibit diperoleh dengan cara menetas telur, telur harus dipilih dari induk betina yang memenuhi kriteria seperti tersebut di atas, terbukti telah menghasilkan produksi telur yang stabil dan tinggi (65 - 80%), dan khusus disiapkan sebagai induk itik. Telur bukan berasal dari induk yang pertama kali bertelur, karena cangkangnya tipis dan anaknya lemah. Jangan pula dari itik yang terlalu tua (lebih dari 3,5 tahun). Induk itik betina dikandangan dengan induk itik jantan sehingga terjadi perkawinan yang menghasilkan telur fertil. Perbandingan antara betina dan pejantan 1 : 6 - 8 ekor. Sebagai catatan, untuk memproduksi telur untuk konsumsi, itik betina tidak memerlukan pejantan. Telur yang dipilih adalah yang cangkangnya tidak terlalu tebal dan tidak terlalu tipis, beratnya minimal 65 gram, berbentuk oval dan sempurna, serta tidak retak.

### Penetasan telur

Itik pada umumnya tidak mengerami telur. Telur itik dapat ditetaskan melalui tiga cara, yaitu dieramkan pada ayam kampung atau itik manila, dan ditetaskan dengan menggunakan mesin.

Cara penetasan dengan mesin sederhana sebagai berikut:

- 1) Mesin dibersihkan, dijemur, dan disterilkan dengan Kalium Permanganat;
- 2) Telur dibersihkan dengan kain lap yang dibasahi air hangat, kemudian disusun dalam rak;
- 3) Sesudah dihidupkan selama 3 jam dan suhu ruangnya sudah mencapai 38°C, rak telur dimasukkan dalam mesin. Ruangan dipertahankan pada suhu tersebut sampai telur menetas. Sementara kelembabannya diatur 70% pada hari pertama dan 60% pada hari selanjutnya. Caranya dengan mengisi bak air dalam mesin;

- 4) Dilakukan pembalikan telur tiga kali sehari. Mulai hari ke 15 dilakukan pengelapan dengan kain basah hingga hari 20. Hari ke 21 hingga ke 27, pengelapan tersebut dilakukan sekali sehari;
- 5) Dilakukan pemeriksaan embrio dengan cara meneropong telur ke arah sinar. Telur yang tidak berkembang, cepat dibuang;
- 6) Telur akan menetas pada hari ke 26 - 27. Jika pada hari ke 27 ada kulit telur yang tidak retak, harus diletakkan pada posisi paruh. Pada hari ke 29, biasanya telur telah menetas semua.

### *Pemeliharaan*

Itik di lahan rawa sebaiknya dipelihara semi intensif yaitu dilepas bebas pada siang hari dan diberi makan pada pagi dan sore hari. Pada waktu-waktu tertentu disaat pertanaman padi atau palawija tidak boleh diganggu, itik harus dikandangkan selama 24 jam.

### *Pemeliharaan Anak*

Anak itik yang telah menetas kemudian dipelihara dalam kotak khusus yang diberi lampu dengan suhu 29-32°C pada minggu pertama, 26-27°C pada minggu dua, dan 21°C pada minggu ke tiga. Jika anak itik terlihat menjauh dari sumber panas, suhu diturunkan. Jika mereka mendekat ke sumber panas, suhu dinaikkan.

Pemberian pakan dimulai pada hari ke tiga. Pada hari pertama dan kedua, anak itik tidak perlu diberi pakan.

### *Pemberian Pakan*

Pakan itik, pada dasarnya harus mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral terutama kalsium. Makanan yang mengandung unsur-unsur tersebut secara lengkap bisa dibeli di toko makanan, tetapi harganya mahal dan sering tidak ekonomis. Untuk itu, kita harus bisa meramu makanan itik sendiri dari bahan-bahan yang mudah diperoleh seperti dedak, gabah, bungkil, bekicot, keong, tepung tulang dan lainnya.

Ransum itik tergantung dari umurnya. Dalam Tabel 40 disajikan contoh pakan itik sesuai umurnya. Pakan tersebut perlu diberi tambahan garam dapur, kapur, dan tepung tulang sebanyak 2 - 2,5 % dari berat anak itik, 2,5- 3,5 % dari berat itik dara, dan 3,5- 5% dari berat itik dewasa. Selain itu, pada siang hari bisa diberi pakan tambahan berupa cincangan dedaun seperti daun turi, pepaya, kangkung, genjer, dan batang pisang sebagai sumber serat kasar dan vitamin.

Tabel 40. Contoh ransum Itik sesuai umurnya

Umur	Jenis pakan (gram/ekor/hari)			
	Bekatul	Dedak	Jagung	Konsentrat
2-7 hari	1,5		1,5 (digiling)	0,25
1-2 minggu	-	6	6	3
2-3 minggu	-	10	10	5
2-6 minggu	-	20	20	10
6-8 minggu	-	30	30	15
9 minggu- 5 bulan	-	70	70	35
> 5 bulan	-	45	45	20

*Catatan : konsentrat dalam ransum ini bisa diganti dengan bekicot/cacing/ikan/keong/sumber protein lainnya dengan berat 3 kali lipat).*

### Pengendalian Penyakit

Penyakit yang menyerang itik dapat disebabkan oleh virus, bakteri, parasit, dan non infeksi. Tabel 41 menjelaskan beberapa jenis penyakit dan gejalanya yang sering menyerang itik. Secara umum, langkah yang perlu dilakukan adalah menjaga kebersihan kandang dan ren. Tempat yang becek dan udara yang lembab sangat disukai oleh penyakit. Minimal dua hari sekali kotoran harus dibersihkan. Jika memungkinkan setelah disiram dengan air, disterilkan dengan karbol atau formalin. Ventilasi udara harus baik. Langkah selanjutnya, mengisolasi itik yang telah memiliki gejala penyakit dan mengobatinya. Itik lainnya diberi vaksin (untuk beberapa penyakit tertentu).

Tabel 41. Penyakit itik, gejala, dan cara pengendaliannya

Penyakit	Penyebab	Gejala	Penanggulangan
Botulismus	Bakteri Clostridium	Leher, sayap, dan kaki lemas sehingga malas bergerak, bulu rontok, dan pupil mata melebar.	Diberi pencahar seperti laxantia
Cholera	Bakteri Pasteurella	Kotoran hijau kekuningan, pertumbuhan lambat, mata berair, napas sesak, pilek bengkak, lemas, dan bisa menyebabkan kematian.	Pencegahan dengan vaksin kolera. Itik sakit dipisahkan lalu diobati dengan penyuntikan penisilin
Salmonellosis	Bakteri Salmonela	Kotoran encer berwarna hijau keputihan, napas tersengal, bulu kusam, sayap terkulai, lubang hidung tertutup kotoran, kehausan.	Itik sakit diisolir dan diobati dengan antibiotik seperti furasolidone. Setelah sembuh, dijual.
Kaki bengkak	Bakteri Staphylococcus	Pincang, kaki bengkak bernanah	Nanah dikeluarkan lalu diberi salep antibiotik
Pateurellosis	Bakteri Pasteurella	Diare, kotoran berwarna hijau, napas tersumbat, batuk, dan dapat menyebabkan kematian	Diberi antibiotik penicilin, gentamicyn
Calisepticemia	Bakteri coli	Diare, kotoran encer, bulu kusam.	
Pilek	Bakteri Hemophilus	Muka bengkak, hidung berlendir, tidak napsu makan	Deberi antibiotik seperti Streptomycin
Cacar	Virus Pox	Mata dan paruhnya keropeng	Dicegah dengan vaksin Fowl Pox
Cacingan	Cacing	Diare, kurus, pucat, lemas	Diberi obat cacing secara berkala, 3-4 bulan sekali.
Berak darah	Parasit Coccidia	Tidak napsu makan, bulu kusam, kotoran berdarah, lumpuh.	Diobati dengan Antibioti Sulfa
Leucocytozoonosis	Parasit Leucocytozoon	Menyerang anak itik di bawah umur empat tahun. Pertumbuhan lambat, lesu, matanya meradang	Diobati dengan Antibioti Sulfa. Kandang disemprot dengan insektisida
Kutu	Kutu Ananticola atau Trinoton	Gelisah, pertumbuhan lambat, bulu rontok, garuk-garuk	Bulu diberi obat kutu seperti Peditoks

Sumber : Direktorat Jenderal Peternakan, 2000

### Produksi

Komoditas yang dapat dijual dari budidaya itik terdiri atas telur itik, bibit itik (berupa telur atau anak itik umur 3-7 hari), itik dewasa, dan induk betina/pejantan afkir. Dengan pemeliharaan tradisional, produksi telur yang dihasilkan

oleh itik alabio sekitar 130 butir/tahun. Dengan pemeliharaan secara intensif dan semi intensif, produksi tersebut dapat meningkat menjadi 250-300 butir/ekor/tahun dengan berat telur rata-rata 65-70 gram/butir.

Telur diambil dari kandang setiap pagi setelah itik dikeluarkan dari kandang. Telur tersebut harus segera dijual, atau diawetkan dan diasinkan terlebih dahulu. Telur yang diawetkan dan diasinkan harus yang utuh (tidak retak), baru, segar, dan sudah dibersihkan dari kotoran.

Banyak proses pengawetan yang dapat dilakukan antara lain dengan merendam telur dalam air mendidih yang telah didinginkan menjadi 65°C selama 10 menit. Cara lainnya dengan mencelupkan telur ke dalam minyak kelapa yang telah dipanaskan dan didinginkan, selama tiga menit. Sesudah diberi perlakuan tersebut, telur dibersihkan dengan lap kain dan disimpan dalam rak.

Pembuatan telur asin juga dapat dilakukan dengan banyak cara (misal dengan membungkusnya dengan bahan-bahan tertentu) tergantung dari ketersediaan bahan yang ada. Bahan pembungkus telur asin yang digunakan antara lain bubuk bata dengan garam (3:1); atau abu dengan garam (2:1); atau serbuk gergaji, kapur, dan garam (1:1:1); tanah liat dan garam (1:1). Bahan pembungkus tersebut diberi sedikit air dan diaduk hingga adonan merata. Tahapan pembungkusan adalah sesudah telur dicuci bersih lalu dicuci dengan air kapur. Telur lalu dibungkus dengan adonan setebal 0,2 - 0,3 cm dan disimpan. Sesudah 15 - 20 hari, telur direndam dalam air yang bersih untuk melepaskan pembungkusnya.

### **11.3 Budidaya Ternak Ruminansia**

Ternak ruminansia atau pemamah biak terdiri atas sapi, kerbau, kambing, dan domba. Domba jarang ditanakkan di lahan rawa karena perutnya mudah kembung dan tidak cocok jika dicampur dengan sapi. Kerbau banyak dikembangkan karena sesuai dengan habitatnya yang basah. Pada daerah rawa yang banyak sawah, kerbau digunakan sebagai tenaga untuk mengolah sawah. Tetapi pada wilayah lahan rawa yang belum mengenal sawah seperti

di kawasan eks PLG Satu Juta Hektar, kerbau hanya dipandang sebagai nilai budaya tradisi masyarakat setempat. Sedangkan ternak sapi umumnya dipelihara di lahan rawa yang sudah tidak terluapi air (tipe C dan D).

## **Sapi**

Sapi bisa dipelihara pada lahan rawa lebak yang telah direklamasi sehingga tidak banjir dan pada lahan rawa pasang surut dengan tipe luapan C dan D. Ternak ini sering dipilih karena mudah dipelihara, mudah dipasarkan, dan bisa digunakan sebagai tenaga kerja mengolah lahan. Untuk itu, bibit sapi yang dipilih disarankan jenis sapi Bali atau sapi Angola karena bisa berfungsi sebagai ternak kerja. Selain itu, sapi juga bisa dibudidayakan secara intensif dalam jangka waktu pendek dengan tujuan untuk penggemukan.

### *Penyiapan Kandang*

Kandang sapi diletakkan terpisah dari rumah tetapi masih bisa diawasi atau minimal berjarak 25 m. Maksudnya agar bau dan penyakit tidak menyebar ke rumah. Kandang ternak sapi di lahan rawa/gambut sebaiknya dibuat dari rangka kayu Gelam, kayu Belangiran atau kayu Ulin yang tahan terhadap air asam. Lantainya dibuat agak tinggi, rata, dan perlu dipadatkan. Pada tanah gambut, perlu diberi tanah aluvial supaya tidak amblas ketika diinjak. Jika dananya memungkinkan, sebaiknya disemen agar setiap hari (pagi dan sore) dapat dibersihkan dengan air. Lantai yang disemen dibuat agak miring agar air mudah mengalir ke luar. Untuk mencegah banjir, lahan di sekitar kandang perlu dibuat saluran drainase.

Konstruksi kandang harus kuat dan ventilasi harus cukup sehingga aliran udara lancar. Kandang sebaiknya menghadap ke timur dan membujur ke arah barat - timur. Maksudnya agar sinar matahari pagi dapat masuk. Atap kandang di bagian yang tertengah minimal setinggi 2 m agar pada siang hari tidak terlalu panas dan memudahkan perawatan.

Ukuran kandang tergantung dari banyaknya sapi, sistem pengandangan, dan umur sapi. Sapi dapat dikandangan secara individual atau berkelompok.



Anak sapi umur kurang dari satu tahun memerlukan ruang minimal 1,5 m<sup>2</sup>/ekor, sapi umur 1 - 2 tahun memerlukan kandang 3 - 3,5 m<sup>2</sup>/ekor, dan sapi dewasa 6 - 7,5 m<sup>2</sup>/ekor. Kandang sapi yang dibudidayakan secara intensif atau semi intensif, sebaiknya diberi ren yang dipagar. Kandang sapi jantan sebaiknya diletakkan terpisah.

### *Pemilihan Bibit*

Sapi yang dibudidayakan disarankan menggunakan sapi yang telah teruji ketahanannya pada iklim tropis seperti sapi Bali, sapi Angola, dan sapi Madura. Secara lebih khusus, pilihlah sapi yang telah teruji tumbuh baik di lingkungan dimana sapi tersebut akan dibudidayakan.

Sapi Bali, sapi Angola, dan sapi Madura dapat dimanfaatkan tenaga kerjanya untuk mengolah lahan. Untuk tujuan penggemukan, jenis sapi lainnya yang pertumbuhannya lebih cepat, seperti Brahman dan Aberdeen Angus, dapat dipilih tetapi harus dibudidayakan secara intensif.

Bibit sapi yang baik memenuhi persyaratan sebagai berikut (Sugeng, 1994):

- 1) Sehat; lincah; bulunya licin, halus dan mengkilat; selaput lendir dan gusi berwarna merah muda; hidungnya bersih, basah dan dingin, napasnya teratur dan suhu badannya normal;
- 2) Tubuhnya segi empat, punggungnya lurus dengan garis badan bagian atas dan bawah sejajar; rusuknya panjang; perutnya tampak membulat dengan kulit lembut, kenyal dan mudah dilipat; kakinya kuat dan kukuh;
- 3) Sapi terlihat tegap, aktif, reaktif, matanya bersih dan cerah dengan pandangan yang tajam.

### *Pemeliharaan*

Sapi dapat dipelihara secara intensif atau semi intensif. Sapi yang dipelihara secara intensif, seluruh pakannya diberikan dalam kandang. Sedangkan yang dipelihara secara semi intensif, siang harinya digembalakan, lalu sore dan malam harinya dikandangkan dan diberi pakan tambahan. Sapi yang

dipelihara secara ekstensif (non intensif), dilepas di padang penggembalaan lalu sorenya dimasukkan ke kandang (biasanya tanpa atap) dan tanpa pakan tambahan. Khusus sapi Bali sebaiknya tidak dipelihara secara intensif dengan dikandangkan selama 24 jam karena jenis ini lebih suka dilepas bebas.

Pemeliharaan sapi yang penting antara lain pemberian pakan dan pengendalian penyakit.

### Penyiapan Pakan

Pakan sapi terdiri atas air, protein, hidrat arang, lemak, mineral, dan vitamin. Air termasuk pakan utama karena tubuh hewan ini mengandung kurang lebih 70% air. Bila sampai terjadi pengurangan air hingga 20 %, sapi akan mati. Sebagai pedoman, sapi memerlukan 3-6 liter air per 1 kg pakan kering.

Protein bisa diperoleh dari tumbuhan golongan leguminoceae, biji-bijian, bungkil kedelai, dan bungkil kacang tanah. Hidrat arang bisa diperoleh dari rumput-rumputan, hijauan lainnya, biji-bijian dan lain-lain. Sedangkan lemak selain dari bungkil kacang tanah dan bungkil kelapa juga dari hidrat arang yang dicadangkan di dalam tubuh.

Ditinjau dari jenis bahan pakannya, pakan sapi bisa dibagi menjadi tiga yaitu pakan hijauan, pakan penguat dan pakan tambahan. Pakan hijauan adalah pakan yang mengandung serat kasar cukup banyak. Jumlah hijauan yang diperlukan kurang lebih 10 % dari berat badan/hari. Bahan ini berasal dari rumput-rumputan, leguminoceae, dan daun-daunan lainnya. Pakan-pakan ini perlu dipersiapkan sebelumnya dengan penanaman tanaman leguminoceae seperti *Centrocema pubescens* (*centro*), *Calopogoneum mucunoides* (kacang asu), *Desmodium uncinatum*, *Pueraria phaseoloides* (kacang ruji), *Stylosanthes guyanensis* (kacang ruji), *Leucaena glauca* (lamtora), *Sesbania grandiflora* (turi); dan rumput potong seperti *Pennisentum purpureum* (rumput gajah), *Panicum maximum* (rumput benggala), *Euclaena mexicana* (rumput meksico), *Setaria S. Panicum C*, dan *Sudan grass* (rumput sudan). Batang padi (jerami) juga merupakan salah satu pakan hijauan yang penting.

Pakan penguat adalah pakan yang berkonsentrasi tinggi dengan kandungan serat rendah dan mudah dicerna seperti bungkil kacang, bungkil kelapa, dan biji-bijian. Jumlah pakan penguat yang diberikan kurang lebih 1% dari berat badan/hari.

Pakan tambahan terdiri atas bahan yang banyak mengandung vitamin, mineral, urea, garam dapur, kapur (mengandung Ca), tepung tulang (mengandung Ca dan P), dan kapur makan (mengandung Ca dan P). Selain itu, pakan sapi di lahan rawa juga perlu diberikan tambahan mineral-mineral Cu dan Zn karena biasanya hijauan di daerah ini kekurangan unsur-unsur tersebut.

Pada sapi yang dipelihara secara intensif, seluruh pakan tersebut (Tabel 42) diberikan sedikit-demi sedikit atau 4 - 5 kali sehari. Sapi yang dipelihara secara semi intensif, digembalakan pada siang hari untuk memperoleh hijauan. Pada malam hari, mereka diberi pakan tambahan berupa hijauan dan penguat yang diberi garam. Kadang-kadang mereka juga perlu diberi pakan tambahan yang mengandung vitamin dan mineral.

Anak sapi yang baru lahir hanya memperoleh pakan dari induknya berupa air susu. Sesudah itu, diberi pakan hijauan dan tambahan berupa konsentrat 1 kg sehari.

Tabel 42. Ransum sapi yang dipelihara secara intensif

Jenis Pakan	Sumber	Jumlah
Hijauan	Rumput, jerami, leguminoceae	10-11 % berat badan/hari
Penguat	Bungkil kacang, bungkil kelapa, biji-bijian	1% dari berat badan/hari
Tambahan	Vitamin, kapur, Urea, tepung tulang, tablet mineral	Sesuai dengan dosis anjuran dalam kemasan
Air	Air	3-6 liter per kg pakan kering

### Pengendalian penyakit

Penyakit penting yang sering menyerang sapi antara lain adalah antrax, penyakit mulut dan kuku, radang paru-paru, radang paha, cacingan dan kembung. Tabel 43 menyajikan gejala dan cara pengendalian penyakit tersebut.

Tabel 43. Penyakit pada sapi, gejala, dan pengendaliannya

Jenis Penyakit	Penyebab	Gajala	Cara Pengendalian
Antrax	Basillus anthracis	Suhu badan tinggi kemudian turun setelah 3 hari, tidak nafsu makan, diare, kotoran bercampur air dan darah. Dari mulut hidung, dan vulva sering keluar darah. Penyakit ini berbahaya, mudah menular termasuk pada manusia, dan dapat menyebabkan kematian.	Sapi yang sakit segera diisolasi dan diberi antibiotik, sapi yang masih sehat diberi vaksin. Daging sapi sakit tidak boleh dikonsumsi.
Penyakit Mulut dan Kuku	Virus	Mulut, bibir, dan gusi menjadi merah, kering, panas, dan akhirnya melepuh. Mulutnya mengeluarkan cairan bening yang keluar memanjang. Pergelangan kaki dekat kuku bengkak, suhu badan tinggi, lemah dan tidak nafsu makan.	Sapi sakit disuntik dengan antibiotik, bagian yang sakit diobati dengan antibiotik berbentuk salep atau powder, dan ransumnya ditambah vitamin A.
Radang Paru-paru	Bakteri tuberculosis	Sapi kurus, bulu kusam dan kering, sesak napas, batuk-batuk mengeluarkan lendir bercampur darah. Penyakit dapat menular termasuk ke manusia	Kadang harus dibersihkan dan ventilasi diperbaiki. Sapi yang sakit sebaiknya diafkir dan jika parah, dimatikan.
Radang paha	Bakteri clostridium	Bagian-bagian tubuh seperti paha, bahu, Leher, dan dada bengkak dan jika ditekan seperti ada gas; napas terganggu, tidak nafsu makan, dan akhirnya mati.	Sapi yang sehat segera divaksin, sapi yang memberikan gejala diobati tetapi bila parah sebaiknya dimatikan dan dibakar.
Cacing	Cacing hati, cacing perut, cacing paru	Kurus, lesu, pucat. Penderita cacing hati memiliki pula gejala bengkak terutama di bagian perut. Cacing perut memberikan gejala mencret. Cacing paru memberikan gejala tambahan berupa batuk-batuk dan susah napas.	Diberi obat cacing seperti Anthelmintic secara berkala baik yang sehat maupun yang sakit. Kebersihan pakan, air, dan kandang harus diperbaiki.

Sumber : Bambang Sugeng (1994), Bambang Suharno dan Nazarudin (1994)

### Pembersihan kandang dan sapi

Untuk mencegah timbulnya penyakit, kandang sapi harus bersih. Kandang yang terbuat dari ubin atau kayu dibersihkan dengan disiram air. Bila perlu

atau bila ada wabah penyakit, ditambahkan disinfektan seperti karbol dan formalin.

Sapi juga perlu dimandikan setiap sore agar badannya bersih, sehat, dan segar. Caranya, sapi disiram air lalu disikat dengan kain atau spon.

### Pengawinan Sapi

Sapi biasanya akan mengalami pendewasaan kelamin pada umur 8-12 bulan. Sebelum mengalami pendewasaan, sapi betina dan jantan harus dikandangkan secara terpisah agar tidak terjadi bunting sebelum umur optimalnya. Sapi sebaiknya dikawinkan setelah umur 18-20 bulan.

Pengawinan sapi sebaiknya dilakukan pada saat sapi betina birahi yang terjadi setiap tiga minggu sekali selama 18 jam. Tanda-tanda sebagai berikut:

- 1) Gelisah, suka melenguh dan suka menaiki sapi lain;
- 2) Pangkal ekornya terangkat;
- 3) Vulva bengkak, memerah dan mengeluarkan lendir.

Pangawinan dilakukan sesudah 9 jam tanda-tanda birahi muncul. Bila pagi birahi, sorenya dikawinkan atau bila sore birahi, paginya dikawinkan. Pengawinan dapat dilakukan melalui dua cara yaitu kawin suntik yang dilakukan oleh mantri atau dokter hewan, atau pengawinan secara alamiah. Pengawinan secara alamiah dilakukan dengan membawa sapi betina ke kandang pejantan.

### Produksi

Produksi yang dapat diambil dari pembudidayaan sapi adalah tenaga kerja, pupuk kandang, dan daging sapi. Ternak sapi bisa dimanfaatkan sebagai ternak kerja. Namun sapi muda berumur kurang dari 1,5 tahun dan sapi bunting tidak boleh dipekerjakan. Jam kerja sapi maksimal 3 jam berturut-turut. Setelah itu, perlu diistirahatkan selama 1 jam dan diberi minum. Setelah istirahat, boleh bekerja lagi.

Kotoran sapi dapat diproses menjadi pupuk kandang dengan cara ditumpuk di tempat khusus hingga kotoran matang. Proses pematangan dapat dipercepat dengan menggunakan pupuk organik cair seperti EM4 atau Biota. Kotoran sapi tersebut juga dapat diproses menjadi kompos dan bokasi (lihat Bab 6).

Penjualan sapi dapat berupa :

1. Anak sapi berumur 4-6 bulan atau setelah disapih;
2. Sapi hasil penggemukan, berumur 2 - 2,5 tahun;
3. Induk sapi betina/pejantan;
4. Induk sapi betina/jantan afkir.

### **Kerbau**

Kerbau di lahan rawa lebih dikenal dengan **kerbau rawa** (*swamp buffalo*) yang tidak dikandangkan melainkan dibiarkan mencari rumput dan pulang ke kandang sendiri. Rumput yang banyak terdapat di lahan rawa merupakan pakan utama. Kerbau rawa merupakan kerbau liar, tetapi jumlah dan kepemilikannya telah diketahui oleh masyarakat di sekitar rawa. Populasi setiap tahunnya terus bertambah dan diperkirakan ribuan ekor menyebar di kawasan rerumputan rawa sebagai habitatnya.

#### **Kotak 12**

#### **Kerbau Rawa di sekitar kawasan PLG Kalimantan Tengah (Koesnadi Wirasapoetra)**

Baruang baru atau hadangan baru, begitulah penduduk sekitar Barito menyebutnya. Orang dari daerah lain menyebutnya kerbau rawa. Hewan ini hidup dalam kondisi alam berawa di sepanjang daerah aliran sungai (DAS) Barito, yang masuk juga dalam areal pembukaan lahan PLG Kalimantan Tengah.

Bagi penduduk Desa Rantau Bahuang, desa Tampulang, dan sekitar Danau Panggang, baruang baru adalah hewan yang menghasilkan nilai ekonomi dan mendukung budaya masyarakat setempat dalam rangka menyambut pesta perkawinan, hari raya Idul Adha dan Idul Fitri serta pesta adat setempat.

Lanjutan kotak 12...

Penduduk setempat di salah satu desa sekitar PLG, yakni Desa Rantau Bahuang banyak memelihara kerbau dengan jumlah ribuan ekor. Data tahun 1995, jumlah kerbau sebanyak 3.000 ekor dengan jumlah kalang (kandang) sebanyak 92 buah. Pada tahun 1996, jumlahnya meningkat menjadi 4.000 ekor yang dimiliki oleh 80% jumlah penduduk Bahuang. Pada tahun 1997, jumlahnya meningkat lagi menjadi 6.000 ekor. Meskipun hewan ini dilepas bebas, setiap pemilik akan mengetahui jumlah kerbaunya.

Ciri kepemilikan, dibuat pada telinga kerbau oleh masing-masing pemilik. Ciri tersebut diberikan untuk mencegah terjadinya penjualan gelap oleh pihak lain, biasanya pembeli tidak mau membeli bila kerbau tidak jelas kepemilikannya.

Saat ini, harga kerbau rawa sangat bervariasi. Pejantan umur 1 tahun berharga sekitar Rp 900.000,-/ekor dan betina Rp 1.100.000,-/ekor. Harga kerbau dewasa betina sekitar 1.750.000/ekor dan pejantan Rp 1.200.000,-/ekor.

Kerbau mendiami areal hutan berawa yang ditumbuhi juga semak belukar. Hewan ini mencari rumput sampai berkilo-kilo meter jauhnya. Kawasan jelajah mencapai 50 km<sup>2</sup> untuk sekitar 4.000 ekor. Mereka membuat jalur-jalur khusus secara tetap. Tetapi kondisi ini berubah setelah adanya pembuatan saluran irigasi/drainase yang dibuat oleh proyek PLG.

## **Kambing**

Kambing cukup disukai oleh petani untuk dibudidayakan karena tidak banyak memerlukan modal, cepat berkembang biak, mudah dipelihara dan sebagai tabungan. Disamping itu, kotorannya dapat dijadikan pupuk dan beberapa jenis dapat diambil air susunya. Jenis yang umum dipelihara adalah kambing Jawa atau kambing Kacang, kambing Etawa dan Jawa Randu atau peranakan kambing Etawa dengan kambing Jawa.

### *Pemilihan Bibit*

Bibit kambing untuk ditenakkan dipilih yang memenuhi syarat sebagai berikut:

- 1) Baik jantan maupun betina, umurnya masih muda ( $\pm$  1 tahun);
- 2) Pilih anak yang bobot lahirnya 2 - 4 kg dari induk yang mampu menghasilkan anak 2 - 3 ekor setiap melahirkan;

- 3) Pilih dari anak kambing yang kembar;
- 4) Sehat, aktif, tidak cacat, bulunya halus dan mengkilat;
- 5) Pertumbuhannya cepat. Jika kambing berumur 120 hari, pilih yang bobotnya mendekati 120 kg;
- 6) Terbukti mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan dan makanan di lahan rawa sehingga tidak mudah terserang penyakit;
- 7) Bentuknya sebagai berikut:
  - a) Dilihat dari depan : badan lebar, kaki lurus;
  - b) Dilihat dari samping : badan tinggi, panjang, punggung lurus;
  - c) Dilihat dari belakang : badan lebar, kaki belakang kuat dan gemuk, dada luas;
  - d) Khusus perahan : putingnya besar tetapi lunak.
- 8) Pilih dari petani langsung, jangan dari pasar. Maksudnya agar induknya diketahui jenis dan kualitasnya.

### *Perkandangan*

Untuk menjaga kesehatan kambing, kandang kambing perlu memenuhi persyaratan sebagai berikut:

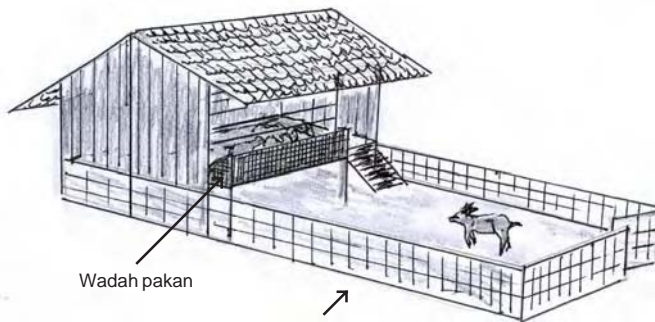
- 1) Tanah di sekitar kandang harus kering sehingga drainase harus baik;
- 2) Kandang berbentuk panggung dan memiliki ventilasi yang memadai tetapi tidak berangin. Untuk itu, dinding belakang, kanan, dan kiri ditutup untuk menghindari aliran angin;
- 3) Sebaiknya menghadap ke timur sehingga sinar matahari pagi dapat masuk;
- 4) Mudah dibersihkan;
- 5) Letak kandang minimal 10 m dari perumahan;
- 6) Kandang pejantan terpisah dari kandang betina.

Bagian-bagian kandang terdiri atas:

- 1) Ruang utama. Ruang ini merupakan tempat hewan bergerak dan berbaring. Tiap ekor kambing membutuhkan ruang 1 x 1,5 m. Lantai ruang ini dibuat bercelah 1,5 cm agar kotoran dan air kecing kambing dapat langsung jatuh ke kolong;



- 2) Tempat makan (palungan) dan minum. Palungan dibuat menempal kandang pada sisi depan. Ukuran dasar biasanya 25 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 50 cm. Ketinggian dasar palungan dari lantai kandang 25 cm. Ruji-ruji tempat mengeluarkan kepala kambing sewaktu makan berjarak 20-30 cm. Di dalam kandang dan di halaman diberi tempat minum, biasanya berupa ember yang diisi air terus menerus;
- 3) Pintu kandang;
- 4) Tempat menyimpan hijauan. Hijauan pakan ternak biasanya disimpan di luar bagian kandang bagian belakang;
- 5) Tangga. Tangga dibuat landai dan beri alur-alur melintang agar tidak licin;
- 6) Tempat pupuk kandang. Kotoran kambing ditampung dan dikumpulkan di bawah kolong kandang. Bila sudah penuh, diambil untuk dijadikan pupuk;
- 7) Halaman kandang. Tempat ini diperlukan terutama bagi kambing yang dipelihara dengan sistem kandang. Fungsinya untuk kambing bergerak badan, bermain, dan memperoleh sinar matahari pagi (Gambar 30).



Gambar 30. Contoh sketsa kandang kambing

## **Pemeliharaan**

Pemeliharaan kambing dapat dilakukan melalui sistem penggembalaan atau dikandangkan. Penggembalaan memerlukan areal yang cukup luas karena sifatnya yang bergerak mencari rumput secara berkelompok. Dalam

pengembalaannya harus diawasi karena dikhawatirkan masuk ke areal perladangan/perkebunan milik orang lain. Meskipun digembalakan, kambing juga perlu kandang untuk istirahat pada sore/malam hari.

### *Pakan*

Makanan kambing dapat dibagi menjadi tiga yaitu hijauan, konsentrat dan makanan tambahan. Hijauan berupa daun-daun seperti lamtoro, angka, dadap, turi, kacang-kacangan, ketela rambat dan lain-lain. Makan tersebut jangan diberikan dalam keadaan basah (hujan atau berembun) karena akan menyebabkan penyakit kembung. Jumlah hijauan yang diperlukan oleh kambing dewasa sekitar 7 kg/ekor/hari. Pakan tersebut diberikan secara bertahap sebanyak 5 kali sehari.

Konsentrat diberikan sebagai makanan penguat. Pakan ini diberikan bersamaan dengan makanan tambahan berupa campuran dedak halus, bungkil kelapa, tepung tulang, dan sedikit garam. Banyaknya makanan penguat yang diberikan sebesar 0,5 - 1 kg/ekor/hari. Vitamin dan mineral (terutama Ca, Fe, Cu, dan Co) perlu ditambahkan sesekali untuk menjaga kesehatan ternak.

Seluruh jaringan tubuh hewan mengandung air. Kekurangan air dapat menyebabkan kematian. Oleh sebab itu, penyediaan air secara terus-menerus dalam kandang ataupun di halaman kandang penting untuk dilakukan. Untuk mengurangi keasaman air, biasanya ditambahkan sedikit kapur atau garam.

### *Pengendalian Penyakit*

Penyakit yang sering menyerang kambing adalah:

- a) **Kembung Perut.** Kembung perut disebabkan oleh: makanan yang kurang baik, seperti: basah, berjamur, daun terlalu muda; terlalu banyak makan; kekurangan dan kelebihan minum; atau kehujanan. Tanda-tanda kambing yang mengalami kembung perut: tidak ada nafsu makan, tidak

lincah, mengerang kesakitan, susah buang air atau mencret. Penyakit ini kalau dibiarkan akan menyebabkan kematian. Pengobatannya dengan memberi minum asam yang direbus dan dicampur gula. Gas dalam perut kambing perlu dikeluarkan dengan cara sebagai berikut: (1) Kaki depan dinaikkan/ditopang dengan ketinggian 50 cm; (2) Mulut dibuka dengan memasukkan sepotong kayu untuk dikunyah. Sementara itu, perut diurut dari depan ke belakang dan dari belakang ke depan;

- b) Penyakit eksim. Penyakit ini menyerang bibir, meluas ke kuku dan kambing betina. Kambing yang sakit sebaiknya dipisah karena mudah menular dan diobati dengan salep seperti *Leucomycin*;
- c) Kudis atau *Scabies*. Penyakit ini disebabkan karena tempat yang kotor sehingga banyak kutunya. Gejalanya, kambing menggaruk-garuk, gelisah, kulit merah dan menebal, dan bulu rontok. Bagian yang diserang biasanya kulit muka, leher, telinga dan ekor. Kambing yang terserang harus diasingkan dan diobati. Caranya, bulu dicukur lalu dimandikan. Bagian yang sakit diobati dengan serbuk belerang atau salep seperti *Asuntol* dan *Benzyl Benzoate*;
- d) Cacing. Penyakit ini disebabkan karena kambing makan atau minum yang mengandung tempayak cacing. Gejala serangan cacing antara lain kurus. Lesu, dan lemah meskipun banyak makan, muka pucat dan perut besar. Untuk mencegah serangan, jaga kebersihan dan beri rumput dan air minum yang bebas tempayak cacing, kotoran hewan dibakar. Seluruh kambing diberi obat cacing atau buah pinang 5-10 gram secara teratur 3 bulan sekali;
- e) Kuku busuk. Penyakit ini disebabkan karena bakteri yang berkembang bila tempatnya kotor dan basah, serta kuku tidak dirawat dan dipotong secara teratur. Pengobatan dilakukan dengan memotong dan membersihkan kuku menggunakan lisol kemudian diobati dengan salep antibiotik seperti *Leucomycin*;
- f) *Pneumonia* atau paru-paru basah. Penyakit ini berkembang bila kambing kurang gizi serta udara kotor, dingin, dan lembab. Tanda-tandanya: kambing tidak nafsu makan, kedinginan, kurus, batuk, dan napas berbunyi. Pengobatan dilakukan dengan menempatkan kambing pada tempat yang hangat dan diberi obat tablet antibiotik seperti *leucomycin*.

### *Pengawinan*

Kambing betina mulai baliq atau dewasa kelamin pada umur 8-12 bulan. Namun jangan buru-buru dikawinkan jika belum cukup umur sehingga hasilnya kurang baik. Pengawinan sebaiknya setelah berumur 15-18 bulan. Untuk menghindari kawin muda, sejak umur 5 bulan, kambing betina sudah harus dipisah dari kambing jantan.

Birahi kambing timbul tiap 18 - 21 hari selama 24 - 48 jam. Tanda-tandanya, kambing gelisah; mengembik; mendekati kambing jantan; ekor dikibas-kibas; sering kencing; kemaluan membengkak, memerah, dan mengeluarkan lendir jernih. Jika tanda-tanda tersebut nampak pagi, sorenya perlu dikawinkan. Caranya kambing betina di bawa ke kandang kambing jantan atau sebaliknya.

Kambing dapat beranak mulai berumur 2 - 3 tahun dengan masa bunting 5 bulan. Dalam setahun kambing dapat melahirkan 2 kali atau 6 bulan sekali dengan jumlah anak 1 - 3 ekor. Untuk memperoleh anak kembar, 2 - 3 minggu sebelum dikawinkan, induk betina dan pejantan diberi pakan tambahan yang banyak mengandung protein, vitamin, dan mineral.



## Daftar Pustaka

- Ahmad, R. dan Saraswati Soegiarto. 2003. *Transmigrasi di usia ke limapuluh*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Amukelar dan M. K. Kardin. 1991. *Pengendalian penyakit Jamur*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Andriesse, J. P. 1988. *Nature and management of tropical peat soils*. FAO Soils Bulletin 59. Food and Agriculture Organisation of The United Nations. Rome.
- Andriesse, J. P. 1997. *The reclamation of peat swamps and peat in Indonesia*. Widiatmaka (ed.). Center for Wetland Studies, Faculty of Agriculture, Bogor Agriculture University.
- Anshari, G., Fajar Rianto, Arie Mirjaya dan Fransiska Nelly. 2004. *Promoting best agriculture practices peatlands conservation and income generation activities*. Proceeding Workshop on Wise Use and Sustainable Peatlands Management Practices. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor, Indonesia.
- Azwar, S. dan Z. Nasution. 1993. *Teknik budidaya minapadi caren di lahan lebak*. Leaflet. Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa Swamps-II, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Badan Litbang Pertanian. 2001. *Perbaikan mutu Kelapa sawit*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Badan Pusat Statistik. 2003. *Statistik Indonesia 2002*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Brady, M.A. 1997. *Organic matter dynamic of coastal peat deposit in Sumatera, Indonesia*. Phd thesis. The University of British Columbia. dalam Mudiyarso dkk, 2004. Petunjuk Lapangan: Pendugaan cadangan Karbon pada lahan gambut. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in

- Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor, Indonesia.
- Buckman, H. O. dan Nyle C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah* (terjemahan Soegiman). Bhartara Karya Aksara. Jakarta.
- Chambers, M.J. 1979. *Rate of peat loss on the Upang transmigration project South Sumatra*. Makalah A17. Third Symposium on Tidal Swamp Land Development Aspects, Palembang February 5 - 10, 1979.
- Danarti. 1995. *Studi pengembangan lahan rawa lebak*. Puslitbang Transmigrasi. Jakarta.
- Danarti. 1997. *Peningkatan produktivitas lahan gambut dengan amelioran*. Puslitbang Transmigrasi, Departemen Transmigrasi dan PPH. Jakarta.
- Darmawijaya, M. I. 1990. *Klasifikasi Tanah, dasar teori bagi peneliti tanah dan pelaksana pertanian di Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 441p.
- Deavies, J., Gordon Claridge, dan Ch. Endah Nirarita. 1995. *Manfaat lahan basah: potensi lahan basah dalam mendukung dan memelihara pembangunan*. Kerjasama antara Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam dengan Asian Wetland Bureau Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1998. *Pengembangan daerah rawa*. Direktorat Jenderal Pengairan, Dep. PU., Februari; 93 hal.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. 2001. *Buku deskripsi varietas tanaman hortikultura*. Ditjen Bina Produksi Hortikultura. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2002. *Commodity Outlook*. Ditjen Perkebunan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 1997. *Petunjuk teknis budidaya Kelapa sawit*. Ditjen Perkebunan. Jakarta.
- Dohong, A. 2003. *Pemanfaatan lahan gambut untuk kegiatan pertanian hortikultura: belajar dari pengalaman petani Desa Kalamangan, Kalimantan Tengah*. Warta Konservasi Lahan basah Vol 11 no. 2 April 2003. Wetlands International Indonesia Programme.

- Dradjat, M., Soeprapto S., M. Shodiq Hidayat, dan Mulyono N. 1989. *Subsidence of peat soils in the tidal swamplands of Barambai, South Kalimantan*. p168-181. In ILRI. Symp. Lowland Development in Indonesia, Jakarta, 24-31 August 1986, Wageningen, The Netherlands.
- Driessen, P.M. 1978. *Peat soils*. p763-779. In IRRI. Soils and Rice. Los Banos, Philippines.
- Driessen, P.M., and P. Sudewo. 1976c. *A review of crops and crop performance on Southeast Asian lowland peats*. Bulletin 4. Soil Research Institute. Bogor.
- Driessen, P.M., and Soepraptohardjo. 1974. *Organic Soils*. In Soils for agricultural expansion in Indonesia. ATA 106 Bulletin 1. Soil Research Institute. Bogor.
- Driessen, P.M., dan Permadhy Sudewo. \_\_\_\_\_. *Sebuah tinjauan tentang tanaman-tanaman dan kinerja tanaman di lahan gambut dataran rendah kawasan Asia Tenggara*. Lembaga Penelitian Tanah. Bogor.
- Driessen, P.M., M. Soepraptohardjo, and L.J. Pons. 1975. *Formation, properties, reclamation and agricultural potentials of Indonesia ombrogenous lowland peats*. Proc. Int. Symp. Peat in Agriculture and Horticulture.
- Euroconsult. 1984. *Nationwide study of coastal and near coastal swamp-land in Sumatra, Kalimantan, and Irian Jaya*. Vol. I and II, Arnhem.
- FAO. 1997. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries*. Roma, Italy.
- Fauzi, Y., Yustina Erna Widyastuti, Iman Satyawibawa, dan Rudi Hartono. 2002. *Kelapa sawit : budidaya, pemanfaatan hasil dan limbah, analisa usaha dan pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1996. *Pengembangan lahan gambut untuk pertanian: suatu peluang dan tantangan*. Bahan Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Bogor.
- Hartatik, W. 1994. *Pengaruh ameliorasi dan pemupukan terhadap tanaman Kedele pada lahan gambut Kalimantan Barat*. Makalah Seminar Intern Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.



- Haryono, S., Hastono dan Komarudin. 1993. *Ternak kerja Sapi di lahan pasang surut*. Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa, Swamps II. Balitbang Pertanian. Jakarta.
- Manwan, I., I. G. Ismail, T. Alihamsyah dan S. Partohardjono. 1992. *Teknologi untuk pengembangan pertanian lahan rawa pasang surut*. Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak, Cisarua 3-4 Maret 1992. Puslitbang Pertanian. Bogor.
- Ismail, I. G., T. Alihamsyah, IPG Widjaya-Adhi, Suwarno, T. Herawati, R. Thahir dan D.E. Sianturi. 1993. *Sewindu penelitian pertanian di lahan rawa (1985-1993): kontribusi dan prospek pengembangan*. Proyek PPLPSR-Swamps II. Puslitbang Pertanian. Bogor.
- Ismail, I. G. dan I. W. Swastika. 1994. *Pemanfaatan abu gergaji kayu untuk meningkatkan pendapatan petani di lahan gambut*. Makalah Seminar Hasil Penelitian Usaha Tani dan Pengembangan Tanaman Pangan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Jabatan Pengairan dan Saliran, Serawak. 2001. *Water management guidelines for agricultural development in lowland peat swamps of Serawak*. PS Konsultant in Association with LAWOO (The Wageningen Land and Water research Group). Research into Drainage and Water Management Guidelines for Agricultural Development in Coastal Peat swamps of Serawak, Phase I. Final report, May 2001.
- Jaya, N. S. 2002. *Perubahan tutupan lahan di kawasan lahan gambut sejuta hektar selama 5 tahun (1995-2000)*. Prosiding Lokakarya Kajian Status dan Sebaran Gambut di Indonesia, Bogor 25 Oktober 2002. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 tahun 1990 Tentang *Pengelolaan Kawasan Lindung*. Jakarta.
- Kusumo, N., Alkushima, Paidi, Wahyu Wahdini, Abdulrochman, H. Suhardjo, dan IPG Widjaja-Adhi. 1992. *Peta areal potensial untuk pengembangan*

- pertanian lahan pasang surut, rawa dan pantai*. Laporan Proyek Penel. Sumberdaya Lahan. Puslitbang Tanah dan Agroklimat.
- Leiwakabessy, F.M., dan M. Wahyudin. 1979. *Ketebalan gambut dan produksi padi*. Makalah A3. Third Symp. on Tidal Swamp Land Development Aspects, Palembang February 5-10, 1979.
- Lingga, P. 1986. *Petunjuk penggunaan pupuk*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lucas, R.E., 1982. *Organic Soils (Histosols): Formation, distribution, physical and chemical properties and management for crop production*. Research Report 435 Far Science. Michigan University, East Lansing.
- Mudiyarso, D. dan I N. N. Suryadiputra. 2003. *Paket Informasi Praktis*. Proyek Climate Change Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- Murdiyarsa, D., Upik Rosalina, Kurniatun Hairiah, Lili Muslihat, I N. N. Suryadiputra dan Adi Jaya. 2004. *Petunjuk lapangan pendugaan cadangan Karbon pada lahan gambut*. Proyek Climate Change Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International - Indonesia Programme dan Wildlife habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- Muslihat, L. 2004. *Teknik penyiapan lahan untuk budidaya pertanian di lahan gambut dengan sistem surjan*. Leaflet Seri Pengelolaan Hutan dan Lahan Gambut. Proyek Climate Change Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- Najiyati, S. 1994. *Studi pengembangan lahan rawa di Riam Kanan, Kalimantan Selatan*. Puslitbang Transmigrasi. Jakarta.
- Najiyati, S. 1994-1996. *Studi verifikasi dan pengembangan lahan gambut di Karang Agung Tengah*. Puslitbang Transmigrasi. Jakarta.
- Najiyati, S. 1997. *Ujicoba dan pengembangan teknologi usaha tani pada lahan rawa Sei Nipah dan Olak-Olak Kubu, Kalimantan Barat*. Puslitbang Transmigrasi. Jakarta.

- Najiyati, S. dan Danarti. 1996. *Petunjuk mengairi dan menyiram tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Najiyati, S. dan Danarti. 1999. *Palawija: budidaya dan analisis usaha tani*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Najiyati, S. dan Danarti. 2004. *Kopi, budi daya dan penanganan pasca panen*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Najiyati, S. dan Danarti. 2004. *Memilih dan merawat tanaman buah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nazam, M., dkk. 2000. *Teknologi minapadi legowo*. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Mataram. Badan Litbang, Departemen Pertanian.
- Noor, M. 2000. *Pertanian lahan gambut: potensi dan kendala*. Kanisius, Yogyakarta.
- Prastowo, K., Moersidi S., Edi Santoso dan L. H. Sibuea. 1993. *Pengaruh kompos diperkaya dengan pupuk Urea, TSP, P-Alam, KCl dan Kapur terhadap tanaman*. Prosiding Pertemuan Teknis. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. *Term of Reference Survei Kapabilitas Tanah*. Proyek Penelitian Pertanian Menunjang Transmigrasi (P3MT). Bogor.
- Puslittanak (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat). 2000. *Atlas sumberdaya tanah eksplorasi Indonesia, skala 1:1.000.000*. Puslittanak, Badan Litbang Pertanian, Deptan.
- Ratmini, S. N. P. 1997. *Sistem surjan di lahan pasang surut*. Proyek Penelitian dan Pengembangan Pertanian Rawa Terpadu-ISDP. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Rochdianto, A. 1991. *Budidaya ikan di jaring terapung*. Bina Swadaya. Jakarta.
- Sabiham, S., T.B. Prasetyo and S. Dohong. 1995. *Phenolic Acids in Indonesia peat*. p289-292. In Rieley and Page (eds). Biodiversity and Sustainable of Tropical Peatland. The International Symposium on

- Biodiversity, Environmental Importance and Sustainability of Tropical Peats and Peatlands, Palangka Raya, 4-8 September 1995. Palangka Raya
- Saleh, H. H., dkk. 1997. *Studi pengerahan dan penempatan transmigrasi APPDT menunjang program PLG Satu Juta Hektar*. Kerjasama Pusat Penelitian dan Pengembangan dengan Direktorat Pemindehan dan Penempatan Direktorat Jenderal Pengerahan dan Penempatan. Jakarta.
- Santoso, H. B. 1998. *Pupuk kompos dari sampah rumah tangga*. Kanisius. Jakarta.
- Sarwono, H. 1995. *Ilmu Tanah*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sarwono, B. 2003. *Beternak Ayam Buras*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiadi, B. 1993. *Pemanfaatan gambut untuk pertanian dan transmigrasi*. Tim Studi Pemanfaatan Gambut Kedepuitian Bidang Pengembangan Kekayaan Alam-BPP Teknologi. Jakarta.
- Setiadi, B. 1995. *Beberapa aspek agronomi budidaya Kedelai di lahan gambut: suatu kajian tanggapan tanaman terhadap amelioran*. Ringkasan Desertasi UGM. Yogyakarta.
- Setiadi, B. 1997. *Penyuburan gambut: aspek strategis pembukaan lahan gambut satu juta hektar*. Seminar dan Ekspose Hasil Penelitian/ Pengkajian untuk mendukung Pengembangan Lahan Rawa/Gambut Satu Juta Hektar di Kalimantan Tengah, Palangka Raya 3-4 Januari 1997.
- Setiadi, B. 1999. *Abu vulkan sebagai amelioran lahan gambut kasus di kawasan transmigrasi*. BPPT. Jakarta.
- Sibuea, L. H., Prastowo K., Moersidi S. dan Edi Santoso. 1993. *Penambahan pupuk untuk mempercepat pembuatan Kompos dari bahan sampah pasa*. In Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Soil Survey staf. 1996. *Key to soil taxonomy*, 7<sup>th</sup> edition. National Resources Conservation Services. United States Department of Agriculture (USDA). Washington DC.

- Soil Survey Staff. 1998. *Key to soil taxonomy*. National Resources Conservation Services. United States Department of Agriculture (USDA). Washington D. C.
- Soil Survey Staff. 1999. *Soil Taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*. Second Edition. Agr. Handb. p436. National Resources Conservation Service. United States Department of Agriculture (USDA). Washington D. C.
- Statistik Indonesia. 2003. Badan Pusat Statistik (BPS). Jakarta.
- Subagyo, H. 2002. *Penyebaran dan potensi tanah gambut di Indonesia untuk pengembangan pertanian*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Subagyo, H., Nata Suharta, dan Agus B. Siswanto. 2000. *Tanah-tanah pertanian di Indonesia*. pp21-65. In Abdurachman A., et al. (ed.). Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Puslittanak, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian.
- Subiksa, I G. M. 1999. *Ameliorasi lahan gambut untuk usahatani yang berkelanjutan*. Mimeograph, 15 hal.
- Sugeng, B. 1994. *Sapi potong*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sugeng, B. 1994. *Sapi potong: pemeliharaan, perbaikan produksi, prospek bisnis, analisis penggemukan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suhardi, S. dan Z. Nasution. 1993. *Teknik budidaya ikan di lahan pasang surut*. Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa, Swamps II, Balitbang Pertanian. Jakarta.
- Suhardjo, H. and P.M. Driessen. 1975. *Reclamation and use of Indonesian lowland peats and their effects on soil conditions*. p419-424. Proc. Third Asean Soil Conf., Kuala Lumpur, Malaysia.
- Suhardjo, H. and P.M. Driessen. 1977. *Reclamation and use of Indonesian Lowland peats and their effects on soil conditions*. p419-424. Proc. Third Asean Soil Conf., Kuala Lumpur, Malaysia.
- Suhardjo, H., dan IPG Widjaja-Adhi. 1976. *Chemical characteristics of the upper 30 cms of peat from Riau*. p74-92. In Soil Research Institute.

- Peat and Podzolic Soils and their potential for agriculture in Indonesia. Proc. ATA 106 Midterm, Bull. 3, Seminar, Tugu 13-14 October 1976.
- Suharno, B. dan Nazarudin. 1994. *Ternak komersial*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suyitno, T. 2004. *Varietas unggul tanaman pangan*. PT Duta Karya Swasta. Jakarta.
- Tacconi, L. 1999. *Kebakaran hutan di Indonesia: penyebab, biaya dan implikasi kebijakan*. CIFOR. Bogor, Indonesia.
- Tim Ad Hoc Penyelesaian Eks Proyek PLG Kalimantan Tengah. 2004. *Pengembangan dan pengelolaan kawasan eks proyek PLG di Kalimantan Tengah (Edisi Juli 2004)*. Jakarta.
- Tim Penulis PS. 1999. *Karet: budidaya dan pengolahan, strategi pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tim Redaksi Agromedia Pustaka. 2002. *Intensifikasi beternak itik*. Agromedia. Jakarta.
- Van Breemen, N. 1982. *Genesis, morphology and classification of acid sulphat soil in coastal plains*. In Acid sulphat wathering, SSSA special Publ. 1o. Wisconsin, USA.
- Van Mensvoort, M. E. F. 1996. *Soil knowledge for farmer, farmer knowledge for soil scientist. soil science and geology*. Wagenningen Agriculture University. The Netherlands.
- Waspodo, R. S. B., Alue Dohong, dan I N. N. Suryadiputra. 2004. *Konservasi air tanah di lahan gambut (panduan penyekatan parit dan saluran di lahan gambut bersama masyarakat)*. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- Wibisono, I. T. 2004. *Mempersiapkan bibit tanaman hutan rawa gambut*. Leaflet Seri Pengelolaan Hutan dan Lahan Gambut. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.

- Wibisono, I. T., Labueni Siboro, dan INN Suryadiputra. 2004. *Keanekaragaman jenis tumbuhan di hutan rawa gambut*. Leaflet Seri Pengelolaan Hutan dan Lahan Gambut. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- Wibisono, I. T., Laubeni Siboro, INN Suryadiputra. 2004. *Rehabilitasi hutan dan lahan rawa gambut bekas terbakar*. Leaflet Seri Pengelolaan Hutan dan Lahan Gambut. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- Widjaja-Adhi, IPG. 1997. *Developing tropical peatlands for agriculture*. p293-300. In Rieley, J.O., and S.E. Page (ed.). Biodiversity and Sustainability of Tropical Peatlands. Proceed. Int. Symp. on Biodiversity, Environmental Importance, and Sustainability of Tropical Peat and Peatlands, Palangka Raya, 4-8 September 1995.
- Widjaja-Adhi, IPG. 1989a. *Lahan rawa pasang surut dan pengelolaannya*. Suatu Pengkajian Proyek SWAMPS I di Karang Agung Ulu. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Wijaya-Adhi, IPG. 1995. *Potensi, peluang, dan kendala perluasan areal pertanian di lahan rawa*. Makalah Seminar Pengembangan Lahan Pertanian di Kawasan Timur Indonesia, Puspitek Serpong.
- Wijaya-Adhi, IPG. 1996. *Pengelolaan tanah dan air*. Makalah Intern Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Wijaya-Adhi, IPG. 1995. *Pengelolaan, pemanfaatan dan pengembangan rawa untuk usaha tani dalam pembangunan berkelanjutan dan berwawasan lingkungan*. Makalah Intern Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor, Bogor.
- Wijaya-Adhi, IPG., K. Nugroho, Didi Ardi S. dan A. Syarifudin Karama. 1992. *Sumberdaya lahan rawa: potensi, keterbatasan dan pemanfaatan*. Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak, Cisarua 3-4 Maret 1992, Puslitbang Pertanian. Bogor.

Yudohusodo, S. 1994. *Tantangan dan peluang transmigrasi pada lahan gambut di kawasan pasang surut*. Makalah Pengarahan pada Seminar Nasional 25 tahun Pemanfaatan dan Pengembangan Kawasan Pasang Surut, Jakarta, 14 Desember 1994. Jakarta.



# Panduan Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan



Penulisan buku Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan ini didorong oleh keprihatinan mendalam terhadap semakin meluasnya kerusakan lahan gambut yang diakibatkan ulah manusia. Di sisi lain, keprihatinan juga muncul ketika menyadari bahwa di lahan tersebut hidup masyarakat yang memiliki hak untuk mencari penghidupan walaupun mereka juga telah turut memberikan kontribusi bagi kerusakan lahan gambut. Sebagian besar masyarakat yang hidup di lahan gambut adalah petani yang kondisi ekonominya cukup memprihatinkan karena kesuburan lahan yang terus mengalami penurunan.

Buku ini memberi gambaran tentang prospek pertanian di lahan gambut dan cara mengembangkan pertanian secara bijak untuk memperoleh hasil yang optimal dan berkelanjutan. Pengenalan terhadap lahan rawa, perilaku gambut dan kendala-kendala yang dihadapi serta langkah-langkah yang diperlukan jika hendak melakukan kegiatan budidaya di lahan semacam ini, juga disajikan dalam buku ini.

Penyusunan dan penerbitan buku panduan ini dibiayai oleh Dana Pembangunan dan Perubahan Iklim Kanada - CIDA (Canadian Internasional Development Agency) melalui Proyek CCFPI (*Climate Change, Forests and Peatland in Indonesia*) yang penyelenggaraannya dilaksanakan oleh Wetlands International - Indonesia Programme bekerjasama dengan Wildlife Habitat Canada.

ISBN: 979-97373-2-9

