

Budidaya Tanaman Sagu (*Metroxylon* sp.) di Lahan Pasang Surut

Engelbert Manaroinsong, R.B. Maliangkay, Nurhaini Mashud

Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain

ABSTRAK

Tanaman sagu sangat potensial dikembangkan karena merupakan sumber karbohidrat sehingga dapat berfungsi sebagai pangan alternatif sesudah beras. Disamping itu sagu dapat diolah sebagai bahan baku industri makanan, industri kimia dan farmasi. Sebagian besar areal sagu di Indonesia masih dalam bentuk hutan sagu. Eksploitasi hutan sagu tanpa diiringi dengan usaha pemulihan populasi akan berdampak negatif bagi masyarakat yang mengandalkan sagu sebagai sumber pokok pangan. Meskipun tanaman sagu dapat tumbuh pada lahan rawa dan daerah pasang surut akan tetapi teknik budidaya pada lahan pasang surut belum diterapkan oleh petani atau masyarakat luas. Tulisan ini diharapkan dapat dipedomani oleh masyarakat dalam pengusahaan budidaya sagu di lahan pasang surut.

Kata kunci : Sagu, pangan, lahan pasang surut, budidaya.

ABSTRACT

Sago Palm (Metroxylon sp.) Cultivation in Tidal Area

Sago palm is one of potential palm to develop as a source of carbohydrate, so that can function as alternative food. Beside that, sago can be processed as raw material of food, pharmacy and chemistry. Most sagoes areal in Indonesia still in the form of forestry. Forest sago exploitation without accompanied with effort to securetion

population will have negative affect for society. Though sago palm can grow at swampy area and tidal area however, cultivation technique for this palm is not applied by the farmer or society. This article describes the cultivation technology of sago palm in tidal area.

Keywords : Sago, food, tidal area, cultivation.

PENDAHULUAN

Sagu (*Metroxylon sago* Rottb.) merupakan salah satu tanaman penghasil karbohidrat yang sangat potensial dalam mendukung program ketahanan pangan (Tarigans, 2001). Selain itu, sagu berpotensi sebagai substitusi bahan baku pembuatan kue, mie, makanan penyedap, berbagai jenis minuman, perekat, industri farmasi, *biodegradable plastic* dan sumber bahan baku etanol. (Pranamuda *et al.*, 1996 dalam Rindengan dan Karouw, 2003; Bintoro, 2003).

Potensi tanaman sagu di Indonesia cukup besar, diperkirakan sekitar 1.128 juta ha atau 51.3% dari luas areal sagu dunia, dengan daerah penyebaran utama adalah Maluku, Papua dan beberapa daerah lain seperti di Sulawesi, Sumatera dan Kalimantan. Sebagian besar dalam bentuk hutan sagu, yaitu sekitar 1.067.590 ha atau 90,3% dan tanaman sagu yang dibudidayakan secara tradisional sekitar 114.000 ha atau 9,7% (Budianto, 2003).

Eksplorasi hutan sagu tanpa diimbangi dengan pemulihan populasi melalui penanaman baru, akan mengakibatkan produksi yang tidak berkelanjutan. Sejalan dengan berkembangnya teknologi pemanfaatan tepung sagu, maka dikuatirkan eksploitasi sagu semakin meningkat. Pohon sagu yang ditebang diperkirakan sebanyak 25 pohon per hektar atau kurang lebih 30 juta pohon produktif per tahun. Jadi pohon sagu yang dieksploitasi sebanyak 60 juta pohon per tahun (Nanere, 1993).

Saat ini, pemulihan sagu terjadi secara alami dan berjalan sangat lambat sehingga populasi semakin menurun dan terjadi kerusakan lingkungan akibat eksploitasi secara besar-besaran seperti di teluk Bintuni (Flach, 1983). Oleh karena itu pengembangan sagu sangat mendesak untuk dilakukan sehingga kehilangan sagu sebagai sumber pangan atau non pangan yang sangat potensial dapat dihindari.

Tanaman sagu dapat tumbuh dengan baik di daerah rawa dan daerah pasang surut dimana tanaman lain sukar tumbuh (Watanabe, 1986). Di negara seperti Malaysia dan Jepang, tanaman sagu sudah dikembangkan sejak beberapa dasawarsa yang lalu (Widjono dan Lakuy, 2000). Berdasarkan hasil survei dan studi banding penulis di PT. *National Timber and forest Product* (badan usaha yang bergerak dalam pengusahaan sagu yang areal pengusahaannya berada di Selat Panjang - Riau), ternyata budidaya tanaman sagu dilakukan secara profesional sejak dari pemilihan anakan sampai pemeliharaan di lapangan.

Pengembangan lahan pasang surut untuk pertanian menghadapi berbagai kendala, baik biofisik maupun sosial ekonomi dan kelembagaan. Untuk

menjamin keberlanjutan pemanfaatan dan pelestarian sumber daya alam, pengembangan pertanian lahan pasang surut dalam suatu kawasan luas, memerlukan perencanaan dan penanganan yang cermat dan hati-hati. Kekeliruan dalam membuka dan mengelola lahan ini membutuhkan biaya besar untuk merehabilitasinya dan sulit untuk memulihkan kondisi seperti semula (Widjaja-Adhi, 1992). Dalam tulisan ini dikemukakan teknik budidaya sagu di lahan pasang surut.

KLASIFIKASI LAHAN PASANG SURUT

Lahan pasang surut di Indonesia terletak didaerah katulistiwa, yaitu diantara 6° LU dan 10° LS dengan curah hujan hampir tanpa bulan kering, dan dipengaruhi oleh aliran bolak balik air pasang dan surut secara konstan, sehingga sangat mendukung bagi pertumbuhan vegetasi primer seperti jenis bakau (*mangrove*) Nipa (*water palms* atau *Tidal Mud palms*) dan tumbuhan golongan Halopytic (Corputty *et al.*, 1982; Dammerman, 1992)

Lahan rawa pasang surut yang luasnya mencapai 20,10 juta ha pada awalnya merupakan rawa pantai pasang surut di muara sungai besar, yang dipengaruhi secara langsung oleh aktivitas laut. Di bagian agak ke pedalaman, pengaruh sungai besar makin kuat sehingga wilayah ini memiliki lingkungan air asin (*salin*) dan air payau. Dengan adanya proses sedimentasi, kini wilayah tersebut berwujud sebagai daratan yang merupakan bagian dari delta sungai. Wilayah tersebut terletak relatif agak jauh dari garis pantai sehingga kurang terjangkau

secara langsung oleh air laut waktu pasang.

Di wilayah pasang surut terdapat dua jenis tanah utama, yaitu tanah mineral (*mineral soils*) jenuh air dan tanah gambut (*peat soils*) (Subagjo 2006). Tanah mineral berasal dari hasil pengendapan di tepi laut dangkal oleh sungai, laut atau gunung api. Tanah gambut adalah tanah yang mengandung bahan organik lebih dari 30%, sedangkan lahan gambut adalah lahan yang ketebalan gambutnya lebih dari 50 cm. Tanah gambut terbentuk dari hasil dekomposisi bahan-bahan organik seperti daun, ranting, semak belukar, dan lain-lain yang berlangsung dalam kecepatan lambat dan dalam suasana anaerob (USDA, 1975).

Secara kimiawi, gambut bereaksi masam, pada gambut dangkal pH 4,0-5,1 dan gambut dalam pH 3,1-3,9 (Andriesse, 1988). Kandungan N total tinggi tetapi tidak tersedia bagi tanaman karena rasio C/N yang tinggi, kandungan unsur mikro khususnya Cu, B dan Zn sangat rendah (Subagyo *et al.*, 1996). Secara fisik, umumnya tanah gambut berwarna coklat kemerahan hingga coklat tua (gelap), kandungan air yang tinggi dan kapasitas memegang air 15-30 kali dari berat kering, bulk density rendah ($0,05-0,4 \text{ g/cm}^3$) (Ambak dan Melling, 2000; Hastin, 2002)

SYARAT TUMBUH

Tanaman Sagu dapat tumbuh sampai pada ketinggian 700 m di atas permukaan laut (dpl), akan tetapi pertumbuhan optimum dapat dicapai pada ketinggian 400 m dpl (Haryanto dan Pangloli, 1999). Menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson (1951), tipe iklim A dan B sangat ideal untuk partum-

buan sagu dengan curah hujan rata-rata tahunan 2.500 – 4.000 mm/tahun, yang tersebar merata sepanjang tahun. Suhu yang optimal bagi pertumbuhan sagu adalah rata-rata 24-30⁰ C. Sagu paling baik bila ditanam pada tanah yang mempunyai pengaruh pasang surut, terutama bila air pasang tersebut merupakan air segar. Lingkungan yang paling baik untuk pertumbuhannya adalah daerah yang berlumpur, dimana akar nafas tidak terendam (Flach, 1983).

TEKNIK BUDIDAYA

A. Persiapan Lahan

1. Pembukaan Hutan/pembersihan lahan

Pembukaan hutan merupakan kegiatan awal dalam membangun perkebunan sagu di lahan pasang surut yang vegetasinya berupa hutan. Di lahan tergenang kegiatan ini dapat dilaksanakan apabila telah dibuat saluran rintisan untuk mengeluarkan kelebihan air. Daerah ini biasanya dijumpai pada lahan yang mempunyai ketebalan gambut kurang dari 150 cm sedangkan daerah yang mempunyai gambut lebih tebal biasanya permukaan air tanah cukup dalam, sehingga tindakan pengeringan untuk pembukaan hutan tidak selalu diperlukan. Pembukaan hutan sebaiknya dilakukan satu hingga dua tahun sebelum penanaman sagu. Pembersihan lahan merupakan kegiatan lanjutan setelah kegiatan pembukaan hutan. Dalam pembersihan lahan, tunggul-tunggul dibongkar dan dikeluarkan dari areal yang akan dijadikan lahan. Tunggul yang terlalu besar dan tidak dapat dibongkar serta belum melapuk

dipotong untuk mempercepat pelapukan (Prihatman, 2000).

2. Pengelolaan tata air

Berdasarkan karakteristik yang dikemukakan sebelumnya, lahan gambut pasang surut umumnya mempunyai pH rendah dan permukaan air tanah tinggi sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan sagu *Metroxylon*. Oleh karena itu, pengelolaan air merupakan kunci utama yang harus dikuasai untuk tujuan pengembangan sagu *Metroxylon* di lahan pasang surut.

Penentuan pola tata air harus dirancang sedemikian rupa sehingga tujuan pengelolaan air baik untuk kebutuhan tanaman, maupun sebagai sarana lalu lintas dapat dicapai. Komponen tata air ini meliputi : saluran air, pintu-pintu pengendali air serta tanggul dan jalan. Menurut Darwis (1992) sistem pembuatan drainase, kanal dan pintu air, demikian baiknya sehingga permukaan air tanah dapat diatur tingginya.

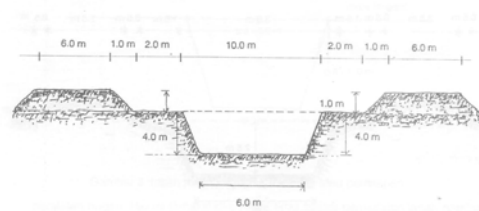
Tata Saluran

Tata saluran air terdiri atas saluran induk atau saluran primer, saluran penghubung atau saluran sekunder, dan saluran pengering areal atau saluran tersier (Pranowo *et al.*, 1993).

1. Saluran Induk atau Saluran Primer

Saluran ini merupakan saluran utama yang pada saat air surut menampung aliran air dari saluran penghubung atau saluran sekunder dan mengalirkannya kearah sungai besar atau saluran navigasi yang dibangun berhubungan dengan sungai besar atau

laut. Saluran ini berfungsi untuk jaringan pengatur dan sebagai sarana lalu-lintas air. Saluran primer dibangun sebelum pembukaan lahan. Penampang melintang saluran primer dan tanggul, seperti terlihat pada Gambar 1.

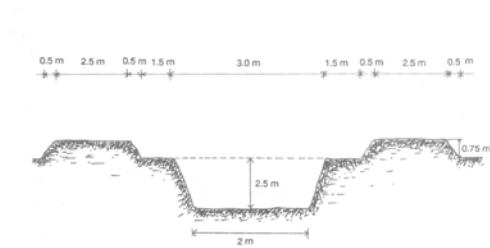


Gambar 1. Penampang melintang saluran primer

Figure 1. Cross section of primary cannal

2. Saluran Penghubung atau Saluran Sekunder

Saluran penghubung atau saluran sekunder merupakan saluran yang menghubungkan antara saluran primer dengan saluran tersier. Saluran sekunder dibangun sebelum pembukaan lahan. Pada saat air surut, saluran ini menampung aliran air dari saluran tersier dan mengalirkannya kearah saluran primer dan sebaliknya jika air pasang. Fungsi dari saluran sekunder ini yaitu sebagai pengendali air dan sebagai sarana lalu-lintas untuk mengangkut sarana produksi dan hasil panen. Saluran ini dibangun sebelum melaksanakan pembukaan lahan. Penampang melintang saluran sekunder seperti terlihat pada Gambar 2.

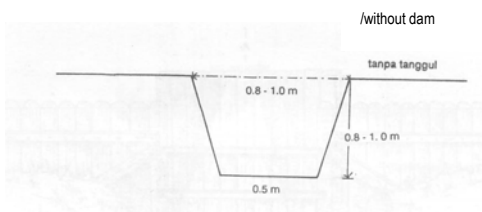


Gambar 2. Penampang melintang saluran sekunder

Figure 2. Cross section of secondary canal

3. Saluran Tersier

Saluran tersier dibangun setelah pembukaan lahan yang disesuaikan dengan jarak tanam sagu yang telah direncanakan. Penampang melintang saluran tersier seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penampang melintang saluran tersier

Figure 3. Cross section of tertier canal

Pembangunan saluran primer, saluran sekunder dan saluran tersier dapat menggunakan alat ekskavator. Khusus untuk saluran tersier, apabila ketebalan gambut kurang dari satu meter, pembangunannya tidak dianjurkan menggunakan peralatan tersebut, tetapi disarankan dengan menggunakan peralatan ringan. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi pemadatan tanah gambut pada tepi

saluran yang dapat mengakibatkan terganggunya proses resapan air.

Tanggul dan Jalan

Tanggul dibangun pada kiri kanan saluran primer dan saluran sekunder yang sekaligus dapat digunakan sebagai prasarana jalan. Tinggi tanggul harus memperhatikan tinggi luapan air maksimum tahunan. Sebagai acuan sederhana dalam merencanakan tinggi tanggul atau jalan adalah dengan mengamati tinggi air pasang pada musim hujan (Desember, Januari dan pebruari) atau pasang malam bulan purnama yang merupakan pasang besar.

3. Pembuatan Blok

Langkah selanjutnya adalah pembuatan blok. Cara pembuatan blok adalah:

- Ukuran blok 400m x 400 m, jadi satu blok luasnya 16 ha, dan biasanya di tengah tengah blok dibangun kanal tersier.
- Kanal yang harus dibangun ada 3 macam, yaitu: saluran primer, saluran sekunder, dan saluran tersier.
- Kanal primer adalah saluran yang digali tegak lurus terhadap sungai, dibangun di setiap dua blok kebun sagu, jarak antar kanal utama satu dengan yang lain adalah 800 m dan lebar saluran 2,5 m.
- Kanal sekunder adalah saluran yang digali tegak lurus terhadap saluran utama (melintang pada blok dan kanal utama). Lebar saluran sekunder adalah 2 m.
- Kanal tersier adalah saluran yang digali pada pertengahan blok atau di antara dua blok atau melintang di

antara blok-blok yang saling berseberangan. Lebar saluran tersier adalah 1,5 m. Saluran ini berfungsi sebagai drainase pada setiap blok, batas antar blok yang saling berseberangan dan sebagai jalur transportasi dari kebun sagu bagian dalam, ke sungai atau saluran utama, atau ke saluran sekunder atau juga ke saluran tersier dan sebaliknya.

- f. Saluran drainase lebarnya 0,75 m - 1,00 m.

Oleh karena lahan penanaman sagu didominasi oleh lahan yang berupa

rawa dan lahan pantai yang sering dipengaruhi pasang surut, maka system dan alat transportasi harus terdiri atas sistem saluran sebagai pengganti jalan darat.

B. Penyediaan Bahan Tanaman

1. Perencanaan dan penyediaan anakan

Pada tahap ini hal-hal yang diperhatikan adalah pengiriman dan pengangkutan dari tempat sumber bibit sampai ke tempat tujuan, karena mempengaruhi kesegaran bibit. Apabila terlalu lama bibit akan mengalami dehidrasi. Langkah langkah penyediaan anakan sagu sebagai berikut :

- Anakan yang digunakan sebagai bahan tanaman biasanya berasal dari kebun sagu yang telah dipanen 3-4 kali (Gambar 4a). Berat anakan berkisar 2,1-3,0 kg dan berbentuk L (Gambar 4b).
- Proses pemisahan anakan
Pemotongan anakan dilakukan di daerah yang berkayu keras, pelepah daun dipotong hingga 40 cm. Pemotongan anakan sagu meng-

gunakan linggis yang bagian bawah lebar dan tajam



(a)



(b)

Gambar 4. Sumber anakan sagu (a), Bentuk anakan sagu sebagai bahan tanaman (b)

Figure 4. Sucker source (a), Sucker type as plant material (b)

2. Pengangkutan anakan

Salah satu cara untuk meningkatkan persentase hidup anakan yang telah dipisah dari pohon induk adalah anakan tersebut harus segera diangkut dan disemai diatas rakit. Dalam proses pengangkutan, sebaiknya anakan sagu harus tetap dalam kondisi dingin dan lembab.

3. Seleksi bibit

Sebelum diletakkan diatas rakit, anakan diseleksi berdasarkan tingkat kesegaran. Hal ini disebabkan selama dalam pengangkutan ada anakan yang rusak/patah

4. Perlakuan pestisida dan fungisida

Luka bekas potongan pada anakan rentan sekali terhadap serangan penyakit. Untuk mengantisipasi hal tersebut anakan yang telah diseleksi direndam dalam larutan pestisida/fungisida Dithane M-45 2 mg/liter dengan lama perendaman 5-10 menit.

C. Pembibitan

Untuk mendapatkan bibit dengan daya tumbuh yang tinggi sebaiknya pembibitan dilakukan dengan menggunakan rakit yang terbuat dari bambu atau pelepah sagu tua (Gambar 5a). Anakan sagu diletakkan di atas rakit dengan posisi berdiri dengan sebagian bonggol terendam air (Gambar 5b). Keuntungan pembibitan dengan menggunakan rakit adalah untuk mendapatkan bibit dengan daya tumbuh yang tinggi, dan memudahkan pemeliharaan.



(a)



(b)

Gambar 5. Rakit tempat pesemaian anakan sagu (a), Anakan sagu yang disemai pada air mengalir (b)

Figure 5. Raft for sucker nursery (a), Sucker are planted on raft nursery above stream water (b)

Lamanya pembibitan 3 bulan, pada saat itu bibit telah memiliki 2-3 helai/pelepah daun (Gambar 6) dan bibit sudah siap tanam di lapangan.



Gambar 6. Anakan sagu yang telah bertumbuh

Figure 6. Sucker have grown

D. Penanaman

Penanaman bibit sagu sebaiknya dilakukan pada musim hujan dengan ukuran lobang adalah 30 cm x 30 cm x 30 cm. Bibit sagu ditanam tegak lurus (sebaiknya dengan menggunakan penyangga) dan bibit yang telah mempunyai 3-4 pelepah dipangkas untuk mengurangi penguapan. Apabila ada tanaman yang mati, penyulaman sebaiknya dilakukan pada musim hujan. Sagu ditanam dengan jarak tanam 10 m x 10 m segiempat atau 8 m x 8 m segiempat. (Gambar 7.)



Gambar 7. Tanaman sagu muda di lapang
Figure 7. Young sago palm in the field

E. Pemeliharaan

Anakan yang tumbuh disekitar pohon induk dimusnahkan, pemusnahan dilakukan setelah tanaman berumur satu tahun hingga tiga tahun. Penjarangan dilakukan dengan meninggalkan satu anakan tiap tahun sebaiknya tanaman tidak tergenang air terus menerus. Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi :

1. Penjarangan dan Penyulaman.

Penyulaman dapat dilakukan setiap waktu, agar tidak terjadi kekosongan dalam areal. Penyulaman menggunakan bibit cadangan yang sudah ditanam di lahan bersamaan dengan waktu tanam, pada salah satu ujung barisan tanaman. Penyulaman dapat dilakukan sampai umur 3 tahun.

2. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan pada tanaman sagu muda (3-5 tahun), karena pada umur ini tanaman sagu rawan terhadap serangan hama. Gulma juga akan memperbesar peluang terjadinya kebakaran kebun. Penyiangan dilakukan menggunakan tangan, sabit, parang, cangkul dan alat pertanian lainnya. Gulma dikomposkan, tetapi gulma yang menjadi tempat berkembang serangga vektor, dibakar dan abunya dijadikan pupuk.

3. Pemupukan

Jenis dan takaran pupuk yang digunakan untuk pemupukan tanaman sagu pada kondisi lahan normal dan lahan pasang surut berturut-turut disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Pemberian pupuk dilakukan dua kali dalam setahun yaitu setengah takaran awal musim hujan dan setengah takaran akhir musim hujan.

Tabel 1. Jenis dan takaran pupuk tanaman sagu.

Table 1. Type and dosage of fertilizer for sago palm

Umur Age	Jenis dan takaran pupuk (g/tanaman/tahun) Type and dosage of fertilizer (g/palm/year)				
	Urea	Phospate	SP-36	KCl	Kieserite
0	-	300	-	-	-
1.	100	-	100	50	-
2.	150	-	150	100	-
3.	200	-	200	150	30
4.	250	250	-	250	40
5.	300	-	300	250	50
6.	400	400	-	400	80
7.	500	-	500	500	100
8.	500	500	-	600	120
9.	500	-	500	700	140

Sumber : Tang Hong Tong, 1981 dalam Maliangkay, 2003

Source : Tang Hong Tong, 1981 in Maliangkay, 2003

Tabel 2. Kebutuhan pupuk tanaman sagu pada lahan pasang surut

Figure 2. Fertilizer requirement of sago palm in tidal area

Umur	Dolomit	Urea	RP	MOP	CuSO ₄	ZnSO ₄	Borate	FeSO ₄	MnSO ₄
----- g/tanaman/tahun (g/palm/year) -----									
0 – 1	500	100	50	200	50	50	10	20	10
1 – 2	1000	300	100	500	50	50	10	20	10
2 – 3	2000	600	200	1000	70	70	15	30	15
3 – 4	3000	1000	300	1500	100	100	15	30	15

Sumber (Source) : PT. National Timber and Forest Product

PENGENDALIAN HAMA, PENYAKIT DAN GULMA

1. Pengendalian Hama dan Penyakit

Kumbang kelapa *Oryctes rhinoceros* dan kumbang sagu *Rhynchophorus sp.*, menyerang tanaman sagu dan dapat berkembang biak dengan baik pada tunggul sagu. Kedua jenis hama ini belum menimbulkan kerusakan yang berarti, namun jika terjadi serangan yang merugikan dapat dilakukan tindakan pengendalian. Usaha pengendalian dapat dilakukan dengan cara mekanis

yaitu pohon yang terserang dibakar, secara kimia menggunakan insektisida, secara hayati menggunakan musuh alami seperti *Metarhizium* dan secara kultur teknis.

Babi hutan. Binatang ini merusak tanaman sagu berumur 1-3 tahun, dengan memakan umbut (pucuk batang yang masih muda). Pengendalian hama babi hutan adalah dengan memburu dan membunuhnya agar populasi terkendali, kerusakan yang ditimbulkan berkurang. Selain itu, pengendalian menggunakan umpan yang diberi racun fosfor sebanyak 2-5 gram.

Kera (*Macaca irus*) hanya terdapat di daerah pegunungan dengan ketinggian tempat 1500 m dpl, dan merusak bagian umbut tanaman sagu. Pengendalian hama kera sama dengan pengendalian babi hutan.

Penyakit yang menyerang tanaman sagu adalah bercak kering, penyebabnya cendawan *Cercospora*. Gejala penyakit yaitu daun berbercak-bercak coklat dan dapat mengakibatkan seluruh daun berbercak-bercak kering atau berlubang, apabila serangan cukup hebat, kanopi tanaman sagu meranggas. Pengendalian penyakit secara khusus belum ada, namun dapat digunakan fungisida serta sanitasi lingkungan (Prihatman, 2000).

2. Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara mekanis dan cara kimiawi. Pengendalian dengan cara mekanis adalah pembersihan gulma dengan sabit, parang, cangkul, dan alat pertanian lainnya yang sesuai. Gulma hasil penyiangan dijadikan pupuk kompos. Gulma dikendalikan secara kimiawi dengan cara penyemprotan herbisida 2-4 minggu sekali, disesuaikan dengan jenis gulma.

DAFTAR PUSTAKA

- Prihatman, Kemal. 2000. Sagu (*Metroxylon sp.*) Sistem informasi manajemen pembangunan di pedesaan, Proyek Pemd. Bappenas. Jakarta.
- Ambak, K., dan Melling, L., 2000. Management practices for sustainable cultivation of crop plants on tropical peatlands. Proc. Of The International Symposium on Tropical Peatlands 22-23 November 1999. Bogor-Indonesia, hal 119.
- Andriesse, 1988. Nature and management of tropical peat soils. FAO Soils Bulletin 59. Food and Agriculture Organisation of The United Nations. Rome.
- Anwarhan dan G. Satari. 1987. Pembangunan pertanian di lahan pasang surut. Kongres PERAGI, Bogor.
- Bintoro, H.M. 2003. Potensi Pemanfaatan sagu untuk industri dan pangan. Prosiding Seminar Nasional Sagu. Manado 6 oktober 2003.
- Budianto, J. 2003. Kebijakan penelitian sagu di Indonesia. Makalah Utama dalam seminar Sagu Untuk Ketahanan Pangan. Prosiding Seminar Nasional Sagu, Manado, 6 Oktober 2003. Puslitbang Perkebunan, Bogor.
- Corputty, Ch., S. Sulaiman, D.D. Tarigans and T.A. Davis. 1982. Growing coconut in tidal swamps demand great effort. Indonesia Agricultural Research and Development Journal. No. 2 (4).
- Dammerman, K.W., 1992. The agricultural zoology of the malay archipleago. The animale injureous and beneficiae to agriculture, holticulture and forestry in Three Malay Peninsula thew Ducth East Indies and Philipines.
- Darwis, SN., 1992. Tata air dan curah hujan pada usaha tani kelapa pasang surut. Prossiding forum komunikasi ilmiah penelitian dan pengembangan kelapa pasang surut, 28-29 Agustus 1992. Puslitbangtri. Bogor.

- Flach, 1983. The sago palm. Domestication, exploitation and product, FAO, Rome P.85
- Haryanto, B., dan P. Pangloli, 1999. Potensi dan pemanfaatan sagu. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Hastin, E. N.C.C., 2002. Pemanfaatan lahan gambut untuk tanaman pertanian, publikasi elektronik. Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS702) Program Pasca Sarjana / S3 Institut Pertanian Bogor, 29 Desember 2002. http://tumoutou.net/702_05123/hastin.htm
- Maliangkay, R.B., Y.R. Matana dan E. Manaroinson. 2003. Penyediaan bahan tanaman sagu. Sagu Untuk Ketahanan Pangan. Prosiding Seminar Nasional Sagu, Manado, 6 Oktober 2003. Puslitbang Perkebunan, Bogor.
- Nanere, J. L. 1993. Sambutan Rektor UNPATI pada pembukaan Simposium Sagu Nasional. Prosiding Simposium Sagu Nasional. Ambon, 12 - 13 Oktober 1992.
- Pranowo, D., H.T. Luntungan, D. Allorerung, Z. Untu. 1993. Budidaya tanaman kelapa di lahan pasang surut. Seri Pengembangan N0. 22/1993. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri.
- Rindengan B dan S. Karouw. 2003. Potensi sagu sebagai bahan baku plastik. Prosiding Seminar Nasional Sagu Manado, 6 Oktober 2003.
- Schmidt, F.H. and J.H. Ferguson. 1951. Rainfall types based on wet and dry period for Indonesia with Western New Guinea. Verhandelingen No. 42 Jakarta.
- Subagjo. 2006. Lahan pasang surut. Karakteristik dan pengelolaan lahan rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor. Hal 23-98.
- Subagyo, Marsoedi dan Karama, S., 1996. Prospek pengembangan lahan gambut untuk pertanian *dalam* Seminar Pengembangan Teknologi Berwawasan Lingkungan untuk Pertanian pada Lahan Gambut, 26 September 1996. Bogor.
- Tarigans, D.D. 2001. Sagu memantapkan swasembada pangan. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 23 (5), 1-3.
- USDA, 1975. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil survey (Soil survey staff). Hand book No. 436. Washington DC.
- Watanabe, H. 1986. A view an density management of sago palm in Batu Pahat, Malaysia. P.71-74. in Yamada N. Kainuma K. (eds) Sago 85. the third int. Sago Symp. Tokya Japan, May 20-23. The Sago Palm Research Fund.
- Widjono, A., dan H. Lakuy. 2000. Rekayasa pangkur dan perezas sagu sederhana. Prosiding seminar jasil-hasil sistem usahatani Papua. Pusat Penelitian Social Ekonomi Pertanian, Bogor. Hal 1-8.
- Wijaya-Adhi, I.P.G. 1992. Tipologi, pemanfaatan dan pengembangan lahan pasang surut untuk kelapa. Hal. 1-20, *dalam* forum komunikasi komunikasi ilmiah penelitian dan pengembangan kelapa pasang surut, 28-29 Agustus 1992. Puslitbangtri. Bogor.