

POTENSI DAN KENDALA LAHAN RAWA PASANG SURUT UNTUK BUDIDAYA TANAMAN KELAPA SAWIT

Winarna, D. Wiratmoko, E.S. Sutarta, S. Rahutomo,
dan Sujadi
Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan

ABSTRAK

Pengembangan tanaman kelapa sawit telah banyak dilakukan pada berbagai tipologi lahan di daerah rawa pasang surut. Beberapa kajian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tanaman kelapa sawit memiliki kesesuaian yang cukup baik pada beberapa tipologi lahan tersebut, antara lain pada lahan sulfat masam potensial bersulfida. Pengembangan kelapa sawit pada lahan sulfat masam dapat dilakukan dengan batasan kedalaman lapisan sulfida/pirit pada 90 cm atau lebih (tidak ada lapisan gambut di lapisan atas) atau pada 125 cm atau lebih jika terdapat lapisan gambut di lapisan atas. Tanaman kelapa sawit pada lahan sulfat masam yang diikuti dengan pengelolaan yang tepat menunjukkan pertumbuhan yang baik dan jagur. Pencapaian produktivitas tanaman kelapa sawit umumnya masih bervariasi dan tergantung pada tingkat pengelolaan lahannya. Produktivitas kelapa sawit umur 5-6 tahun pada lahan sulfat masam dengan kedalaman pirit berkisar 50 – 70 cm di Sumatera Selatan tergolong rendah yaitu berkisar 10,86 – 12,70 ton TBS/ha/th. Namun demikian, produktivitas kelapa sawit pada tanah sulfat masam dengan pengelolaan air dan pirit yang baik di Sumatera Utara dapat mencapai kisaran 20 – 24 ton TBS/ha/th (umur tanaman 10 tahun). Keberhasilan pengembangan tanaman kelapa sawit pada tipe lahan sulfat masam di daerah rawa pasang surut mensyaratkan adanya pengelolaan lahan yang didasarkan pada faktor pembatas utama pada lahan tersebut yaitu tingginya genangan air dan potensi oksidasi pirit. Upaya pengelolaan lahan untuk tanaman kelapa sawit di antaranya melalui pengaturan tata air yang tepat, perbaikan sifat kimia tanah dengan pemupukan, dan perakitan bahan tanaman kelapa sawit yang adaptif.

Kata kunci : kelapa sawit, rawa pasang surut, pirit, dan drainase

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang memegang peranan penting di Indonesia. Saat ini Indonesia bersama dengan Malaysia merupakan negara produsen utama minyak kelapa sawit dunia. Dewasa ini terdapat lebih kurang 5,34 juta ha areal perkebunan kelapa sawit (Dirjenbun, 2006). Peluang usaha agribisnis perkebunan kelapa sawit di Indonesia cukup terbuka berkaitan dengan meningkatnya permintaan minyak kelapa sawit dunia. Meskipun demikian, usaha agribisnis perkebunan kelapa sawit di Indonesia saat ini dihadapkan pada keterbatasan sumber daya lahan yang memiliki karakteristik optimum untuk

pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit, sehingga pengembangan perkebunan kelapa sawit di Indonesia akhirnya mengarah ke lahan-lahan marginal dengan berbagai faktor pembatas seperti topografi curam dan rawa (rawa pasang surut termasuk lahan gambut).

Lahan rawa pasang surut memiliki potensi untuk pengembangan kelapa sawit baik didasarkan pada karakteristik lahan maupun luasannya. Meskipun demikian, terkait dengan karakteristik tanah pada lahan pasang surut, pengembangan kelapa sawit di lahan pasang surut akan dihadapkan pada berbagai tantangan baik dalam pengelolaan lahan, kultur teknis maupun investasi untuk pembangunan infrastruktur. Untuk itu, pengembangan lahan rawa pasang surut memerlukan perencanaan, pengelolaan, dan pemanfaatan yang tepat serta penerapan teknologi yang sesuai, terutama pengelolaan tanah dan air. Dengan upaya tersebut diharapkan lahan rawa pasang surut dapat menjadi lahan pertanian/perkebunan yang produktif, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan (Suriadikarta, 2005).

POTENSI LAHAN PASANG SURUT UNTUK PENGEMBANGAN KELAPA SAWIT

Potensi Sumber Daya Lahan Rawa Pasang Surut

Menurut data dari Kimpraswil (2006), luas lahan pasang surut di Indonesia mencapai sekitar 39,4 juta ha yang tersebar di Sumatera, Kalimantan dan Papua (Tabel 1). Untuk pulau Sumatera, luas lahan rawa pasang surut adalah sekitar 13,2 juta ha, 6 juta ha diantaranya berpotensi untuk pengembangan sektor pertanian/perkebunan (Subagyono *et al.*, 1994 dalam Subagyono & Susanti, 1998). Belum diperoleh data pasti yang menyebutkan secara khusus luas lahan rawa pasang surut yang berpotensi untuk pengembangan kelapa sawit mengingat diperlukan studi khusus untuk dapat memperoleh informasi ini. Meskipun demikian, secara umum lahan rawa pasang surut memiliki potensi untuk budidaya kelapa sawit terutama terkait dengan ketersediaan air sepanjang tahun sehingga memperkecil kemungkinan cekaman kekeringan akibat defisit air. Disamping telah tersediaanya teknologi pengelolaan air dan lahan yang telah ada untuk budidaya kelapa sawit.

Tabel 1. Sumberdaya lahan rawa di 3 Pulau Besar di Indonesia (000 ha)

Tipe Lahan Rawa	Sumatera	Kalimantan	Papua	Total
Pasang Surut (Tidal lowland)	9.771	7.054	7.798	24,707
Rawa non Pasang surut (Inland Lowland)	3.440	5.710	5,181	14,716
Total	13.211	12.764	12.979	39.423

Sumber : Kimpraswil-online, (2006)

Karakteristik dan Tipologi Lahan Pasang Surut

Lahan pasang surut merupakan lahan yang terpengaruh oleh limpasan air akibat pasang surutnya air laut. Akibat pengaruh tersebut, penciri umum dari lahan pasang surut adalah muka air tanah yang dangkal serta drainase yang buruk dari kategori sangat terhambat hingga tergenang. Fisiografi utama pada lahan pasang surut umumnya termasuk dalam fisiografi marin dan gambut.

Menurut Widjaja-Adhi *et al.* (2000), kendala yang perlu diperhatikan dalam menyusun pola pemanfaatan, rencana pengembangan serta teknik pengelolaan air dan tanah di lahan rawa antara lain: 1) lama dan kedalaman genangan air banjir/pasang, serta kualitasnya; 2) ketebalan, kandungan hara dan kematangan gambut; 3) kedalaman lapisan pirit, serta kemasaman potensial dan aktual setiap lapisan tanahnya; 4) pengaruh luapan/intrusi air asin atau payau; dan 5) tinggi muka air tanah dan keadaan substratum lahan, apakah endapan sungai, laut atau pasir kuarsa.

Berdasarkan tipologi lahannya, daerah pasang surut dapat terbagi dalam lahan sulfat masam aktual, lahan sulfat masam potensial, dan lahan gambut. Lahan yang dinilai berpotensi untuk pengembangan tanaman kelapa sawit tergolong dalam lahan sulfat masam potensial dan lahan gambut. Keduanya memiliki sifat dan perilaku yang berbeda dan spesifik, sehingga masing-masing memerlukan penanganan yang khusus. Dalam makalah, akan dibahas lebih detil mengenai kendala dan pengelolaan lahan sulfat masam untuk budidaya tanaman kelapa sawit.

Faktor yang sangat spesifik pada tanah sulfat masam adalah potensi kandungan pirit atau adanya lapisan sulfidik. Dalam keadaan terbuka, pirit teroksidasi menjadi asam sulfat dan oksida besi sehingga tanah tidak dapat dimanfaatkan untuk budidaya pertanian maupun perkebunan. Ciri tanah ini adalah mempunyai kemasaman yang sangat tinggi serta adanya kandungan bahan toksik seperti H^+ , Al, Fe^{3+} dan Mn yang berbahaya bagi tanaman. Kondisi tersebut umumnya diikuti oleh rendahnya ketersediaan P dan hara-hara makro lainnya (Andriese dan Sukardi, 1990 dalam Suriadikarta, 2005).

Hasil analisis tanah di beberapa lokasi pengembangan kelapa sawit dapat diketahui bahwa umumnya lahan pasang surut memiliki status hara makro yang relatif rendah. Pengamatan terhadap sifat kimia dan kesuburan tanah di wilayah Lamunti, Kalteng; dan Betung Krawo, Sumatera Selatan disajikan pada Tabel 2. Kisaran pH tanah umumnya <4 dan pada lapisan berpirit pH turun $<3,5$ setelah dilakukan drainase air berlebihan dan terjadi oksidasi pirit. Ketersediaan P umumnya sangat rendah, begitu juga kation-kation tertukar umumnya tergolong rendah, kecuali Mg tergolong rendah – tinggi. Namun disisi lain terjadi peningkatan konsentrasi Al-tertukar dalam tanah dan terjadi kecenderungan adanya peningkatan Al-tertukar dengan adanya penurunan pH tanah.

Tabel 2. Sifat kimia tanah sulfat masam dari beberapa pengembangan kelapa sawit

Lokasi	Kedalaman Lapisan	pH	N	P-Bray2	Kation Tertukar (me/100 g)				KB	Kej. Al
			(%)	(ppm)	K	Na	Ca	Mg	(%)	(%)
Betung Krawo -1	0-10	3.7	0.61	32	0.24	0.52	1.53	2.5	21	68.55
	10-50	3.4	0.08	2	0.27	0.47	1.07	3.64	21	63.79
	50-110	3.3	0.12	1	0.38	0.68	2.17	5.75	23	34.79
Betung Krawo -2	0-20	3.5	0.62	65	0.28	0.6	1.42	3.02	21	64.20
	20-40	3.6	0.21	7	0.34	0.45	1.64	3.85	24	59.54
	40-60	3.5	0.15	2	0.4	0.62	2.67	4.65	27	50.18
Lamunti -1	0-20	3.6	0.2	48	0.03	0.03	0	0.17	1	98.39
	20-40	3.2	0.21	10	0.16	0.02	0	0.24	1	96.65
	40-60	3.1	0.17	7	0.17	0.04	0	0.45	2	95.47
	60-80	3.0	0.17	14	0.14	0.05	0	0.5	2	95.86
	80-100	2.7	0.15	19	0.06	0.03	0	0.59	3	98.18
Lamunti -2	>100	2.5	0.14	18	0.01	0.02	0	1.51	6	97.43
	0-20	3.7	0.42	24	0.24	0.02	0.1	0.16	1	96.69
	20-40	3.3	0.37	5	0.17	0.04	0.04	0.38	2	96.25
	40-60	3.3	0.2	4	0.18	0.04	0	0.56	2	95.53
	60-80	3.0	0.2	5	0.18	0.05	0.02	1.16	4	94.03
	80-100	2.8	0.18	6	0.12	0.03	0	2.46	9	90.18
	>100	2.8	0.17	4	0.05	0.01	0.21	5.05	20	88.55

PERMASALAHAN BUDIDAYA KELAPA SAWIT DI LAHAN RAWA PASANG SURUT

Masalah Drainase dan Salinitas

Kondisi drainase merupakan permasalahan utama pada upaya budidaya tanaman kelapa sawit di lahan pasang surut. Salah satu persyaratan tumbuh tanaman kelapa sawit memerlukan jumlah air yang cukup, namun permukaan air yang terlalu dangkal ataupun penggenangan mempunyai dampak yang cukup serius terhadap pertumbuhan tanaman. Kondisi tersebut menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit, akibat terhambatnya respirasi akar dan memburuknya sifat fisik dan kimia tanah. Intrusi air laut mempunyai pengaruh yang cukup tinggi terhadap keberhasilan budidaya tanaman kelapa sawit di lahan pasang surut. Peningkatan kadar garam dan konduktivitas elektrik dalam tanah mengganggu pertumbuhan tanaman akibat terganggunya metabolisme sel tanaman. Winarna (2007), memberikan batasan kadar garam yang masih memungkinkan untuk budidaya tanaman kelapa sawit, yaitu <4 mS/cm.

Oksidasi Pirit

Pada lahan pasang surut yang memiliki potensi kandungan sulfat masam, faktor utama yang harus dipertimbangkan adalah kedalaman lapisan pirit tersebut. Apabila lapisan pirit tersebut cukup dangkal, maka masalah yang kompleks akan timbul mengingat tanaman kelapa sawit memerlukan aerasi yang cukup sedangkan lapisan pirit harus tetap berada dalam kondisi tereduksi. Apabila tata air yang

dilakukan kurang tepat sehingga mengakibatkan *over drainage* dan pirit berada dalam kondisi teroksidasi, maka pertumbuhan dan produksi kelapa sawit yang optimal pada kondisi seperti ini akan sulit dicapai. Harahap dan Siregar (2004) melaporkan, pertumbuhan tanaman kelapa sawit di kebun Betung Krawo sangat tertekan pada areal dengan kedalaman lapisan pirit <50 cm. Pada kondisi lapisan pirit yang dangkal tersebut perakaran kelapa sawit juga mengalami busuk dan kering.

Dalam keadaan teroksidasi, pirit akan berubah menjadi sulfida besi diikuti dengan peningkatan kemasaman tanah yang tajam. Kemasaman tanah yang tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman dan menjadi racun bagi tanaman melalui beberapa mekanisme antara lain: 1) kerusakan sel tanaman akibat peningkatan ion H^+ , 2) peningkatan kelarutan Fe, Al, dan Mn yang bersifat toksik bagi tanaman, 3) penurunan konsentrasi hara makro (Mg, Ca dan K), 4) penurunan ketersediaan P, 5) terhambatnya pertumbuhan akar dan serapan air, dan abnormalitas faktor biotik (Rorison, dalam Leiwakabessy, 1980).

Kualitas Air untuk Pembibitan

Ketersediaan air yang cukup dengan kualitas air yang baik menjadi persyaratan dalam penetapan lokasi pembibitan. Permasalahan yang sering muncul pada pengembangan kelapa sawit di daerah pasang surut pada zone lahan sulfat masam utamanya adalah berkaitan dengan kualitas air yang diambil dari sumber-sumber terdekat dari areal pengembangan (kanal atau sungai).

Tabel 3. Hasil analisis air dari sumber air dekat pembibitan kelapa sawit di lahan sulfat masam (kanal primer)

Parameter	Nilai	Kriteria untuk pembibitan*)
pH	2,3	pH >4 – netral
Kadar Fe (mg/l)	5,05	Maks. 200 mg/l
Kadar Kalsium (mg/l)	0,36	
Kadar Magnesium (mg/l)	6,34	
Kadar Mangan (mg/l)	0,47	Maks. 250 ppm
Kadar Tembaga (mg/l)	0,01	Maks. 150 ppm
Kadar Zn (mg/l)	0,29	Maks. 150 ppm
Sulfur (mg/l)	801	

sumber : Sutarta *et. al.* (2002)

Kualitas air untuk penyiraman bibit yang diambil dari sumber-sumber terdekat umumnya mengalami penurunan akibat adanya pencucian bahan-bahan toksik dari areal seperti H^+ , Fe, Al, Mn, dan salinitas air. Penggunaan air kanal untuk

penyiraman bibit tidak disarankan karena umumnya memiliki kualitas yang kurang baik. Sumber air dapat diambil dari sungai yang lebih besar yang lebih dekat ke areal pembibitan atau dari sumur-sumur buatan. Sumber air untuk penyiraman bibit disarankan untuk secara berkala dilakukan analisis sampel, sehingga dapat diketahui adanya perubahan kualitas air dengan lebih cepat.

Investasi Pembangunan Kebun yang Cukup Besar

Secara umum, investasi yang diperlukan untuk pembangunan kebun kelapa sawit pada lahan pasang surut (tipologi lahan sulfat masam) lebih besar. Hal ini berkaitan dengan pembangunan infrastruktur seperti jaringan jalan dan jembatan, jaringan drainase dan tata air, dan pintu-pintu air, yang akan lebih besar dibandingkan dengan lahan yang didominasi tanah mineral biasa. Rata-rata investasi pembangunan kebun dari mulai pembukaan lahan sampai dengan masa tanaman belum menghasilkan tahun 3 (TBM 3) pada saat ini adalah berkisar Rp. 22,89 – 24,98 juta/ha. Sementara nilai investasi pembangunan kebun pada kondisi normal adalah berkisar Rp. 20,38 – 23,25 juta/ha. Besarnya nilai investasi pembangunan kebun tentunya akan sangat bergantung pada kondisi daerah pengembangannya.

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KELAPA SAWIT DI LAHAN SULFAT MASAM

Pengembangan kelapa sawit pada areal pasang surut di kebun Betung Krawo (PT. Perkebunan Nusantara VII), Banyuasin, Sumatera Selatan menunjukkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang bervariasi yang terutama disebabkan oleh kondisi muka air tanah yang terlalu tinggi (menggenang dalam kurun waktu tertentu) dan adanya lapisan pirit yang dangkal. Secara umum kedalaman pirit di areal pasang surut kebun Betung Krawo berkisar 10 - >120 cm dari permukaan tanah. Harahap dan Siregar (2004) mengelompokkan keragaan kelapa sawit di areal sulfat masam kebun Betung Krawo menjadi 4 kelompok dengan penyebab yang berbeda-beda (Tabel 3 dan 4). Pembuatan tapak timbun dengan memperhatikan kedalaman pirit cukup efektif untuk memberikan ruang perakaran tanaman.

Lebih lanjut Harahap dan Siregar (2004) juga melaporkan bahwa produktivitas kelapa sawit umur 5-6 tahun di kebun tersebut masih rendah yaitu berkisar 10,86 – 12,70 ton TBS/ha/th sebagai akibat pengelolaan air dan pirit yang belum maksimal. Namun demikian, menurut Winarna (2007) produktivitas kelapa sawit pada tanah sulfat masam di Sumatera Utara dengan pengelolaan air dan pirit yang baik dapat mencapai kisaran 20 – 24 ton TBS/ha/th (pada umur tanaman 10 tahun). Sugiyono dan Siregar (2004) juga melaporkan pertumbuhan kelapa sawit yang jagur pada lahan pasang surut di Kumbang Padang, Sumatera Selatan dengan kedalaman pirit >100 cm.

Tabel 3. Pengelompokan keragaan tanaman kelapa sawit di lahan sulfat masam kebun Betung Krawo, Sumatera Selatan

Kelompok	Keragaan tanaman				Penilaian Keragaan tanaman
	Pertumbuhan	Keragaman	Kerapatan tegakan	Potensi Bunga-Buah	
A	Jagur-sedang	Homogen	Tinggi	Normal	Jagur
B	Jagur-kerdil	Agak Heterogen	Tinggi-sedang	Normal-sedang	Sedang
C	Sedang-kerdil	Heterogen	Sedang-rendah	Sedang	Agak kerdil
D	Kerdil	Heterogen	Rendah	Sedang-rendah	Kerdil

Sumber: Harahap dan Siregar (2004)

Tabel 4. Karakteristik lahan yang diperkirakan sebagai faktor penyebab perbedaan kelompok keragaan tanaman kelapa sawit di lahan sulfat masam kebun Betung Krawo, Sumatera Selatan

Kelompok	Faktor penyebab keragaan tanaman			
	Kedalaman maksimum muka air tanah (cm) pada musim kemarau	Lapisan jenuh air (cm) pada musim kemarau	Kedalaman pirit (cm)	Pengaruh lapisan pirit
A	> 100	> 60	> 100	Tidak mengganggu perakaran
B	70 – 100	40 – 60	50 – 100	Tidak mengganggu perakaran
C	40 – 70	30 – 50	40 – 70	Mungkin mengganggu perakaran
D	< 40	20 – 40	15 – 60	Mengganggu perakaran

Sumber: Harahap dan Siregar (2004)

UPAYA PENGELOLAAN LAHAN RAWA PASANG SURUT UNTUK KELAPA SAWIT

Evaluasi Kesesuaian Lahan

Evaluasi kesesuaian lahan merupakan pra-syarat dasar dalam pengembangan kelapa sawit, sehingga lahan benar-benar sesuai untuk tanaman kelapa sawit. Dalam evaluasi kesesuaian lahan ini diperoleh informasi spesifik mengenai karakteristik lahan yang terkait langsung dengan persyaratan tumbuh kelapa sawit dan selanjutnya dianalisis kesesuaiannya untuk usaha budidaya kelapa sawit berdasarkan kategori faktor-faktor pembatas yang ada. Hal ini penting sebagai dasar dalam menentukan kebijakan selanjutnya untuk mengembangkan kelapa sawit di lahan pasang surut. Kriteria kesesuaian lahan untuk kelapa sawit yang dapat digunakan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit

No.	Karakteristik Lahan	Simbol	Intensitas Faktor Pembatas			
			Tanpa (0)	Ringan (1)	Sedang (2)	Berat (3)
1	Curah Hujan	h	1.750-3.000	1.500-1.750 >3.000	1.250-1.500	<1.250
2	Bulan Kering	k	<1	1-2	2-3	>3
3	Ketinggian tempat (m.dpl.)	l	0-200	200-300	300-400	>400
4	Bentuk wilayah/ Kemiringan lereng (%)	w	Datar-berombak <8	Berombak- bergelombang 8-15	Bergelombang- Berbukit 15-30	Berbukit- Bergunung >30
5	Batuan di permukaan dan di dalam tanah (% volume)	b	<3	3-15	15-40	>40
6	Kedalaman efektif (cm)	s	>100	75-100	50-75	<50
7	Tekstur tanah	t	lempung berdebu, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu, lempung berliat baik, sedang	liat, liat berpasir, lempung berpasir, lempung	pasir berlempung	liat berat, pasir
8	Kelas Drainase	d		agak terhambat, agak cepat	cepat, terhambat	sangat cepat, sangat terhambat, tergenang
9	Kemasaman tanah	a	5.0-6.0	4.0-5.0 6.0-6.5	3.5-4.0 6.5-7.0	<3.5 >7.0
10	Kedalaman Sulfidik (cm)	x	>125	100-125	90-100	<90*
11	Salinitas (mS/cm)	c	<2	2-3	3-4	>4*

Keterangan : * tidak sesuai untuk budidaya tanaman kelapa sawit

Pada lahan pasang surut, khususnya lahan sulfat masam, karakteristik lahan yang mempunyai peran cukup penting yaitu kelas drainase (sesuai tipe luapan), kedalaman pirit dan salinitas. Dalam rangka memenuhi persyaratan tumbuh kelapa sawit, khususnya pada lahan sulfat masam, maka perlu pertimbangan dalam penentuan batas minimal kedalaman pirit dari permukaan tanah. Untuk itu, pada lahan sulfat masam yang masih dapat dikelola untuk budidaya kelapa sawit dengan aman apabila kedalaman pirit berada pada 90 cm atau lebih (tidak ada lapisan gambutnya). Pada lahan sulfat masam bergambut, kedalaman pirit yang masih relatif aman dikelola untuk tanaman kelapa sawit adalah pada 125 cm atau lebih. Selanjutnya untuk tingkat salinitas tanah, tanaman kelapa sawit masih dapat tumbuh baik pada nilai salinitas <4 mS/cm (Winarna, 2007), sehingga tanah dengan nilai salinitas >4 mS/cm tidak disarankan untuk budidaya kelapa sawit.

Pengaturan Tata Air

Sistem tata air yang tepat merupakan kunci keberhasilan pengembangan kelapa sawit di lahan pasang surut. Sistem tata air tersebut harus mampu mengatasi permasalahan genangan air yang berlebihan dan mencegah terjadinya oksidasi pirit.

Sistem tata air mencakup penataan dan pengelolaan jaringan tata air sehingga dapat menciptakan kondisi yang optimum untuk pertumbuhan dan produksi kelapa sawit, yaitu menciptakan kondisi yang optimum untuk aerasi perakaran sekaligus menghindari proses oksidasi pirit. Dengan demikian, kegiatan utama pada pengelolaan tata air ini mencakup: 1) pemanfaatan air pasang untuk mempertahankan muka air tanah, 2) mencegah akumulasi garam pada daerah perakaran, 3) mencuci zat-zat beracun bagi tanaman, 4) mengurangi oksidasi pirit (Widjaya-Adhi dan Alamsyah, 1998).

Faktor yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan air adalah tipe luapan air di daerah pengembangan, sehingga diharapkan penurunan muka air tanah sampai dengan level yang diinginkan dapat berhasil. Pengelolaan tata air pada lahan pasang surut dilaksanakan melalui pembangunan parit-parit drainase (primer, sekunder, tertier) dan pembangunan pintu-pintu air untuk mempertahankan kedalaman muka air tanah. Saluran drainase terdiri dari saluran primer, saluran sekunder, dan saluran tersier dengan ukuran masing-masing disajikan pada Tabel 6. Kebutuhan setiap jenis saluran harus disesuaikan dengan kondisi lahan yang akan dibuka, artinya jaringan drainase yang dibangun secara efektif dapat menurunkan tinggi muka air pada level yang diinginkan.

Tabel 6. Ukuran saluran drainase untuk pengaturan tata air di perkebunan kelapa sawit

Jenis saluran	Jarak	Lebar atas (m)	Dalam (m)	Lebar bawah (m)
Saluran tersier*)	1:8 baris tanaman (sesuai kebutuhan)	1,2	0,9	0,6
Saluran sekunder	300 m	2,4	1,8	1,2
Saluran primer	2000 m	4.0	3.0	2.0
Kanal batas kebun*)	sesuai kebutuhan	6.0	4.0	3.0

Ket: *) disesuaikan dengan kebutuhan

Pintu-pintu air (otomatis) dibangun dengan kerapatan sesuai kebutuhan di lapangan untuk mempertahankan kedalaman muka air tanah sekitar 60 cm yang merupakan indikator utama keberhasilan tata air di lahan pasang surut untuk budidaya kelapa sawit. Pintu air akan berfungsi secara otomatis dapat membuka dan menutup. Jika permukaan air di areal pertanaman lebih tinggi pintu air otomatis terbuka, dan sebaliknya jika permukaan air di areal pertanaman lebih rendah (terjadi air pasang dari sungai) pintu otomatis akan tertutup.

Perbaikan Sifat Kimia Tanah dengan Pemupukan

Perbaikan sifat kimia tanah pada lahan pasang surut terutama ditujukan untuk memperbaiki status hara makro, memperbaiki kemasaman tanah, mencegah peningkatan kemasaman tanah, dan perbaikan status hara mikro pada lahan pasang surut.

Untuk perbaikan status hara makro dan perbaikan kemasaman tanah, alternatif pengelolaan yang dapat dilakukan adalah aplikasi bahan pembenah tanah yang mempunyai efek pengapuran (*liming effect*), pencucian sulfat masam (Noorsyamsi dan Sarwani, 1989), dan aplikasi pupuk yang sesuai kaidah 4 T (Tepat Jenis, Dosis, Waktu, dan Metode). Pencegahan peningkatan kemasaman tanah akibat oksidasi pirit dapat dilakukan dengan pengelolaan tata air yang tepat sesuai dengan kaidah-kaidah yang telah diuraikan sebelumnya.

Penerapan prinsip 4 T dalam pemupukan merupakan faktor penting keberhasilan budidaya kelapa sawit selain penegelolaan air. Sebagai contoh, dalam menentukan jenis pupuk yang akan diaplikasikan didasarkan pada tipe reaksinya dalam tanah. Pada lahan pasang surut yang cenderung masam, penggunaan jenis-jenis pupuk yang bereaksi masam sebaiknya dihindari. Dengan demikian, untuk sumber N aplikasi urea akan lebih baik dibandingkan dengan ZA yang bereaksi lebih masam di dalam tanah. Khusus untuk aplikasi pupuk Mg, aplikasi dolomite akan lebih baik dibandingkan dengan kiserit, yang terkait dengan sifat pupuk dolomit yang memiliki efek pengapuran (*liming effect*).

Perentuan dosis pupuk untuk tanaman kelapa sawit terutama didasarkan pada umur tanaman dan kadar hara tanah. Dosis tanaman belum menghasilkan (TBM) dan tanaman menghasilkan (TM) untuk kelapa sawit di lahan sulfat masam disajikan pada Tabel 7 dan 8.

Perakitan Bahan Tanaman Adaptif

Varietas kelapa sawit yang adaptif terhadap sifat-sifat tanah di daerah pasang surut seperti pada tanah gambut dan sulfat masam sampai saat ini belum ditemukan. Pusat Penelitian Kelapa Sawit pada saat ini sedang dalam tahap pengujian hasil perakitan bahan tanaman kelapa sawit yang diharapkan adaptif di lahan rawa pasang surut di daerah Lamunti, Kalimantan Tengah dengan menguji 29 persilangan bahan tanaman kelapa sawit, tetapi saat ini belum mendapatkan hasil pengujian.

Tabel 7. Dosis pupuk tanaman kelapa sawit belum menghasilkan pada lahan sulfat masam

Umur Tanaman	Jenis dan Dosis Pupuk (kg)				
	Urea	SP-36	KCl	Dolomit	HGF-Borat
Lubang tanam	-	0,25*)	-	0,25	-
- 3 bulan	0,25	0,10	0,50	1,00	-
- 7 bulan	0,50	0,25	0,50	1,00	0,05
- 11 bulan	0,50	0,25	0,50	1,00	-
Jumlah tahun 1	1,25	0,60	1,50	3,25	0,05
- 15 bulan	0,50	0,25	0,50	1,00	-
- 19 bulan	0,50	0,25	0,50	1,00	0,05
- 23 bulan	0,50	0,50	0,75	1,00	-
Jumlah tahun 2	1,50	1,00	1,75	3,00	0,05
- 27 bulan	0,50	0,50	0,75	1,00	-
- 31 bulan	0,75	0,50	0,75	1,00	0,05
- 35 bulan	0,75	0,50	0,75	1,00	-
Jumlah tahun 3	2,00	1,50	2,25	3,00	0,05

Ket: *)aplikasi RP (rock phosphate)

Sumber: Sugiyono dan Siregar (2004)

Tabel 8. Dosis pupuk tanaman kelapa sawit menghasilkan pada lahan sulfat masam

Umur Tanaman	Jenis dan Dosis Pupuk (kg)			
	Urea	RP	KCl	Dolomit
4 - 8 tahun	2,75	2,00	2,00	3,75
- Semester I	1,25	1,00	1,00	2,00
- Semester II	1,50	1,00	1,00	1,75
9 - 14 tahun	2,75	2,50	2,25	4,25
- Semester I	1,25	1,25	1,25	2,25
- Semester II	1,50	1,25	1,00	2,00
15 - 25 tahun	2,25	2,00	2,00	3,25
- Semester I	1,00	1,00	1,00	1,75
- Semester II	1,25	1,00	1,00	1,50

Ket: RP = rock phosphate

Sumber: Harahap dan Akiyat (2007)

KESIMPULAN

- Pengembangan kelapa sawit di lahan rawa pasang surut yang termasuk di dalamnya lahan sulfat masam harus memperhatikan beberapa faktor untuk menjamin kelapa sawit mampu tumbuh dan berproduksi secara optimal. Faktor

pembatas utama meliputi kondisi areal yang tergenang, adanya kandungan pirit, dan salinitas yang tinggi.

- Berdasarkan faktor-faktor pembatas tersebut utamanya kedalaman lapisan pirit dan tingkat salinitas, maka lahan sulfat masam yang masih dapat dikelola untuk budidaya kelapa sawit dengan aman apabila kedalaman pirit berada pada 90 cm atau lebih (tidak ada lapisan gambut di lapisan atas), sedangkan pada lahan sulfat masam bergambut kedalaman pirit yang masih relatif aman dikelola untuk tanaman kelapa sawit adalah pada 125 cm atau lebih. Pada pengelolaan air, muka air tanah dipertahankan pada level 60 cm dari permukaan tanah.
- Tingkat salinitas maksimum yang masih memungkinkan tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik adalah 4 mS/cm, lebih dari itu tidak disarankan untuk pengembangan kelapa sawit.
- Tanaman kelapa sawit pada lahan sulfat masam yang diikuti dengan pengelolaan yang tepat menunjukkan pertumbuhan yang baik dan jagur. Pengelolaan tersebut utamanya untuk mengatasi tingginya genangan air dan potensi terjadinya oksidasi pirit melalui upaya tata air yang efektif. Namun demikian produktivitas kelapa sawit umumnya masih bervariasi dan belum tergali secara optimal.
- Upaya pengelolaan lahan rawa pasang surut pada tipologi sulfat masam untuk tanaman kelapa sawit di antaranya melalui pengaturan tata air yang tepat, perbaikan sifat kimia tanah dengan pemupukan, dan perakitan bahan tanaman kelapa sawit yang adaptif.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2006. Statistik Kelapa Sawit 2005. Departemen Pertanian.
- Harahap, I. Y. dan H. H. Siregar. 2004. Evaluasi dan Rekomendasi Kultur Teknis Tanaman Kelapa Sawit pada Lahan Basah Unit Usaha Betung Krawo, Sumatera Selatan PT. Perkebunan Nusantara VII, Laporan Ekstern Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan
- Harahap, I. Y, dan Akiyat. 2007. Rekomendasi Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan Unit Usaha Betung Krawo, PT. Perkebunan Nusantara VII Tahun 2007. Laporan Ekstern Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Kimpraswil-online, 2006. Informasi Umum Tentang Rawa Pasang Surut di Indonesia. www.tidal-lowland.com

- Leiwakabessy, F. 1980. Pengembangan pertanian di daerah transmigrasi dan permasalahannya. Publ. PPTL-IPB Bogor dan Ditjen Transmigrasi.
- Rahutomo dan Sutarta, 2003. Kendala Budidaya Kelapa Sawit pada Tanah Sulfat Masam. Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Noorsyamsi dan Sarwani, 1989. Management of Tidal Swamp Land for Food Crops; Southern Kalimantan Experiences. IARD Journal 11 (1&2).p 18-24.
- Subagyo, K. & E. Susanti, 1998. Sistem Aliran Satu Arah sebagai Alternatif Strategi Pengelolaan Air di Lahan Pasang Surut. Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komisariat Daerah Himpunan Ilmu Tanah Indonesia.
- Sugiyono dan H. H. Siregar. 2004. Laporan Survey dan Evaluasi Kandungan Pirit dalam Tanah Untuk Pengembangan Kelapa Sawit PT. Andira Agro, Sumatera Selatan. Laporan Ekstern Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Suriadikarta, D.A. 2005. Pengelolaan Lahan Sulfat Masam untuk Usaha Pertanian. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Vol. 24 (1).
- Sutarta, E. S., Winarna, dan W. Darmosarkoro. 2002. Heavy Metals Toxicity on Oil Palm: Preliminary Report on Oil Palm Seedling. Procceding 2002 International Oil Palm Confereence, Nusa Dua Bali. July 8 – 12, 2002.
- Widjaya-Adhi, I.P.G. dan T. Alihamsyah, 1998. Pengembangan Lahan Pasang Surut : Potensi, Prospek dan Kendala serta Teknologi Pengelolaannya untuk Pertanian.
- Widjaja-Adhi. I.G.P., D.A. Suriadikarta. M.T. Sutriadi. I.G.M. Subiksa. dan I.W.Suastika. 2000. Pengelolaan. Pemanfaatan. dan Pengembangan Lahan Rawa. *Dalam* Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (2000). Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya.
- Winarna, 2007. Kesesuaian Lahan Gambut Ombrogen Untuk Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq) Berdasarkan Indeks Lahannya. Tesis S2 Sekolah Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.