

PEMBELAJARAN DARI KEGAGALAN PENANGANAN KAWASAN PLG SEJUTA HEKTAR MENUJU PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT BERKELANJUTAN¹⁾

Didi Ardi Suriadikarta

*Balai Penelitian Tanah
Jalan Ir. H. Juanda No. 98, Bogor 16123*

PENDAHULUAN

Lahan rawa yang telah dimanfaatkan sejak tahun 1969 (Pelita I) merupakan sumber daya lahan potensial di masa depan. Lahan rawa di Indonesia cukup luas dan tersebar di Sumatera, Kalimantan, dan Papua (Suriadikarta dan Abdurachman 1999a). Menurut Widjaja-Adhi *et al.* (1992), luas lahan rawa Indonesia mencapai $\pm 33,4$ juta ha, terdiri atas 14 juta ha lahan gambut, 6 juta ha lahan sulfat masam dan salin, serta 13,4 juta ha lahan lebak.

Berbagai studi mengungkapkan bahwa terdapat lahan gambut yang cukup luas yang dengan persyaratan tertentu dan pengelolaan yang tepat dan ramah lingkungan, cukup potensial untuk ekstensifikasi pertanian. Sebagai kompensasi penciptaan lahan sawah intensif di Jawa, dan berdasarkan Keppres No. 82/1995 telah dibuka lahan gambut melalui Proyek Pengembangan Lahan Gambut (PLG) Satu Juta Hektar di Kalimantan Tengah. Kawasan PLG berada di antara Sungai Sebangau, Kahayan, Kapuas, Kapuas Murung, dan Barito dan termasuk wilayah Kabupaten Kapuas. Saat ini, sebagian

kawasan PLG, yaitu wilayah kerja Blok C dan B masuk ke Kabupaten Pulang Pisau, sebagai pemekaran Kabupaten Kapuas (Suriadikarta 2006).

PLG sejuta hektar dinilai gagal dan menyisakan berbagai persoalan dan dampak negatif sehingga menuai berbagai kecaman dan polemik, terutama dalam konteks perubahan iklim dan kerusakan lingkungan. Pemanfaatan lahan gambut oleh berbagai pihak dituding telah menimbulkan berbagai kemudaratatan. Oleh karena itu, Menteri Pertanian mengeluarkan Permentan No. 14/2009 tentang Pedoman Pemanfaatan Lahan Gambut untuk Budi Daya Tanaman Kelapa Sawit. Sebelumnya pada tahun 2007, Pemerintah menerbitkan Inpres No. 2/2007 tentang Percepatan Rehabilitasi dan Revitalisasi Kawasan Pengembangan Lahan Gambut di Kalimantan Tengah.

Kegagalan PLG antara lain disebabkan oleh kurangnya perhatian terhadap aspek teknis, lingkungan, sosial ekonomi, dan budaya, mulai dari proses perencanaan sampai pelaksanaan. Akibatnya, ekosistem gambut dan kawasan rawa menjadi rusak, dan jaringan tata air makro tidak berfungsi dengan baik. Tata air mikro di lahan petani juga tidak berfungsi sehingga waktu tanam tidak efektif, ketersediaan air sangat fluktuatif bergantung pada musim, padahal

¹⁾ Naskah disarikan dari bahan Orasi Profesor Riset yang disampaikan pada tanggal 6 Agustus 2009 di Bogor.

secara makro air berlimpah ruah. Pembinaan terhadap petani transmigran juga tidak berjalan baik karena kurangnya tenaga penyuluh pertanian (Suriadikarta 2003). Hasil penelitian pada tahun 1997 hingga 2000 menunjukkan, bila jaringan tata air makro dapat berfungsi dengan baik, serta hama, penyakit, dan banjir dikendalikan, sebagian lahan di kawasan ini sangat potensial untuk tanaman padi, palawija, sayuran, buah-buahan, dan tanaman perkebunan (Suriadikarta 2006).

KARAKTERISTIK DAN DINAMIKA LAHAN GAMBUT

Lebih dari 75% lahan gambut berada di lahan rawa, baik rawa pasang surut maupun nonpasang surut (rawa lebak). Gambut pantai dan peralihan umumnya terdapat di lahan rawa pasang surut, sedangkan gambut pedalaman di daerah rawa lebak.

Lahan rawa hampir sepanjang tahun jenuh air (*water saturated*), atau tergenang (*waterlogged*) air dangkal. Oleh karena itu, dinamika dan sifat lahan gambut sangat dipengaruhi oleh naik-turunnya air permukaan (hidrologi). Dinamika air tersebut dipengaruhi oleh bentuk topografi lahan yang umumnya datar sampai agak datar.

Dinamika Air dan Sistem Hidrologi

Berdasarkan dinamika air dan pengaruh air pasang surut, terutama pada saat pasang besar di musim hujan, daerah aliran sungai bagian bawah (*down-stream area*) dapat dibagi menjadi tiga zona (Widjaja-Adhi *et al.* 1992; Suriadikarta dan Setyorini 2006). Zona I merupakan wilayah pasang surut

air asin/payau. Zona II merupakan wilayah pasang surut air tawar, dan zona III adalah wilayah rawa lebak, atau daerah bukan pasang surut. Ketiga zona tersebut mencirikan karakteristik kawasan PLG sejuta hektar.

Wilayah zona I terdapat di bagian daratan yang bersambungan dengan laut, di muara sungai besar, dan pulau-pulau delta dekat muara sungai besar. Di wilayah ini, pengaruh air pasang surut sangat kuat sehingga sering disebut *tidal wet-land*, yaitu lahan basah yang langsung dipengaruhi oleh pasang air laut/salin. Lahan gambut pada zona I biasanya berupa tanah mineral, dan masalah utamanya adalah salinitas tanah yang tinggi akibat intrusi air laut/asin ke daratan.

Wilayah zona II adalah wilayah rawa ke arah hulu sungai, tetapi masih termasuk daerah aliran sungai bagian bawah, namun posisinya lebih ke dalam ke arah daratan. Di wilayah ini gerakan aliran sungai ke arah laut bertemu dengan energi pasang surut, yang umumnya terjadi dua kali dalam sehari (semidiurnal). Karena wilayah ini sudah berada di luar pengaruh air asin, yang dominan adalah pengaruh air tawar dari sungai, tetapi energi pasang surut masih dominan.

Wilayah zona III adalah wilayah yang sudah jauh masuk ke dalam dan pengaruh pasang surut sudah tidak terlihat lagi. Pengaruh sungai besar yang dominan adalah banjir besar musiman yang menggenangi dataran kiri kanan sungai.

DINAMIKA KARAKTERISTIK TANAH

Secara umum lahan rawa terdiri atas tanah aluvial dan gambut. Tanah aluvial dapat merupakan endapan laut (*marine sedi-*

ment), endapan sungai (*fluviatil sediment*), atau campuran keduanya (*fluvio-marine sediment*). Selain tanah-tanah tersebut, menurut Widjaja-Adhi (1986) terdapat tanah-tanah peralihan yang keberadaannya bergantung pada ketebalan dan kadar bahan organik lapisan atas, yaitu: (1) tanah Glei humik, bila kadar bahan organik tinggi tetapi belum mencapai persyaratan untuk disebut tanah gambut; dan (2) Glei bergambut, bila lapisan atas memenuhi syarat untuk disebut gambut tetapi ketebalannya tidak memenuhi persyaratan, yaitu kurang dari 40 cm.

Tanah Gambut

Tanah di kawasan PLG sejuta hektar merupakan tanah gambut dengan kedalaman bervariasi dari dangkal sampai sangat dalam (Suriadikarta *et al.* 1999a). Gambut tebal (>3 m) terutama terdapat di Blok C, sebagian di Blok A dan Blok B. Gambut tebal diarahkan sebagai kawasan lindung dan perlu dikonservasi. Selain itu dijumpai pula tanah sulfat masam di seluruh kawasan PLG (Suriadikarta dan Syamsidi 2001), tetapi yang paling luas adalah di Blok D.

Selain dinamika gerakan air, dinamika lahan gambut pada umumnya sangat terkait dengan sifat-sifat tanah gambut itu sendiri, seperti sifat fisik, kimia, dan biologi. Sifat fisik tanah gambut yang paling berperan adalah penurunan ketebalan gambut (*subsidence*), sifat kering tak balik (*irreversible drying*), dan daya sangga yang rendah karena bobot isi (BD) gambut yang rendah.

Sifat kimia penting yang mempengaruhi dinamika lahan gambut adalah kesuburan tanah yang rendah/miskin hara, dan kandungan asam-asam organik yang tinggi

sehingga dapat meracuni tanaman. Gambut mempunyai reaksi yang sangat masam, kapasitas tukar kation (KTK) sangat tinggi, tetapi kejenuhan basa sangat rendah. Kondisi ini menyebabkan terhambatnya ketersediaan hara bagi tanaman, terutama basa-basa K, Ca, Mg, dan unsur mikro seperti Cu, Zn, Mn, dan Fe (Harjowigono 1996; Suriadikarta *et al.* 1999b). Unsur mikro tersebut terikat dalam bentuk khelat dan asam-asam organik yang meracuni tanaman, terutama asam fenolat (Sabiham dan Prasetyo 1994; Rachim 1995). Asam fenolat merupakan hasil biodegradasi anaerob dari senyawa lignin yang terdapat dalam kayu-kayuan (Tsutsuki dan Kondo 1995).

Selain masalah sifat fisik dan kimia tanah, juga terdapat masalah biologi yaitu kehilangan unsur C dan N akibat mineralisasi C dan N-organik. Pada lingkungan reduktif, laju dekomposisi gambut sangat lambat dan banyak dihasilkan asam organik beracun, CH₄, dan CO₂ (Chapman *et al.* 1996). CH₄ dan CO₂ merupakan gas rumah kaca utama yang menyebabkan pemanasan global. Pembukaan dan pemanfaatan lahan gambut untuk pertanian dituding sebagai salah satu sumber emisi gas rumah kaca.

Drainase yang berlebihan menyebabkan gambut menjadi kering dan mudah terbakar. Walaupun masih dipertanyakan akurasi, estimasi emisi karbon sebagai akibat kebakaran gambut di Indonesia mencapai 2,57 Gt (Page *et al.* 2002). Menurut Sumawinata dan Darmawan (2008), emisi karbon sebesar itu dihitung berdasarkan luas gambut yang terbakar, yaitu 6,8 juta ha (33,9% dari luas gambut di Indonesia). Besarnya emisi gas metana dipengaruhi oleh kedalaman air tanah dan jenis tanaman di lahan gambut (Rient dan Fulco 2002; Melling *et al.* 2005). Stabilitas gambut sangat dipengaruhi oleh tiga pro-

ses, yaitu: (1) reduksi dan oksidasi; (2) pengeringan dan pembasahan; serta (3) dekomposisi atau degradasi lignin (Riwandi 2000).

Tanah Aluvial dan atau Sulfat Masam

Di bawah lapisan gambut sering ditemukan tanah aluvial yang mengandung pirit. Tanah aluvial yang berasal dari endapan laut biasanya mengandung mineral pirit. Mineral sulfida ini berasal dari endapan sungai di pantai yang berkembang menjadi hutan pasang surut. Dekomposisi massa padat dalam bahan organik menghasilkan kondisi yang anaerob sehingga meningkatkan populasi bakteri pereduksi sulfur. Sulfida yang dihasilkan bakteri tersebut terakumulasi dalam ruang pori-pori sebagai H_2S , atau bergabung dengan besi membentuk endapan besi sulfida (FeS) (Suriadikarta 1996).

Di kawasan PLG Blok A, beberapa tempat di Lamunti telah terjadi oksidasi pirit sehingga menjadi bersifat racun bagi tanaman (Hartatik *et al.* 1999). Kedalaman sulfidik di daerah ini bervariasi dari dangkal (0-50 cm), sedang (50-100 m), hingga dalam (>100 m) (Suriadikarta *et al.* 2006). Tanah aluvial bersulfida umumnya mempunyai tingkat kesuburan yang lebih baik dibandingkan dengan tanah gambut. Tanah aluvial yang langsung mendapat luapan atau intrusi air laut mempunyai kadar garam tinggi dengan susunan kation tukar $Na > Mg > Ca$ atau K (Widjaja-Adhi *et al.* 1992).

PEMBELAJARAN PELAKSANAAN PLG

Kawasan PLG di Kalimantan Tengah meliputi areal 1,13 juta ha, yang terdiri atas

Blok A 268.273 ha, Blok B 156.409 ha, Blok C 570.000 ha, dan Blok D 138.475 ha (Suriadikarta dan Sudarman 1999; Sudarman *et al.* 2000). Blok A, B, C, dan D bagian utara termasuk dalam lahan pasang surut air tawar, sedangkan Blok D dan C bagian selatan termasuk lahan pasang surut air laut/payau (Suriadikarta 1998). Kawasan PLG terdiri atas tanah gambut seluas 721.455 ha (63,6%) dan tanah mineral 412.055 ha (36,4%).

Perencanaan dan Pelaksanaan

Selain masalah koordinasi, kegagalan PLG berawal dari kekeliruan dalam proses perencanaan dan perancangan (Suriadikarta 2003). Selain akibat konflik kepentingan, beberapa faktor strategis dan teknis kurang mendapat perhatian, antara lain: (1) mengingkari prosedur baku dalam kegiatan perencanaan dan perancangan pengembangan rawa, termasuk AMDAL yang terlambat; (2) penyeragaman kondisi wilayah dalam satuan unit yang terlalu luas dan terkoneksi; (3) keterbatasan data dasar yang dibutuhkan dalam perancangan pengelolaan sumber daya alam sehingga terlalu banyak asumsi yang digunakan; (4) kurangnya pemahaman terhadap kondisi sosial budaya setempat dalam perencanaan, penataan tata ruang dan SDM; dan (5) kurang memanfaatkan pengalaman dan pembelajaran dari pengembangan lahan rawa sebelumnya (25 tahun pengembangan rawa tahap I).

Pembangunan saluran primer induk yang memotong kubah gambut (*dome*) untuk menyalurkan air ke lahan pertanian kurang tepat dan merupakan titik lemah utama atau penyebab kegagalan teknis (Suriadikarta 1998). Kegagalan tersebut disebabkan oleh: (1) air dari kubah gambut

tidak layak untuk pertanian karena kadar asam organiknya tinggi; (2) jaringan tata air telah meluruhkan kubah gambut (*subsidence*) akibat turunnya muka air tanah, sehingga lapisan gambut menjadi kering tak balik dan menyebabkan kebakaran; dan (3) pembangunan sistem tata air mempercepat kerusakan hutan di pedalaman akibat penebangan liar yang memanfaatkan saluran air sebagai sarana transportasi.

Dinamika Kondisi Biofisik Lahan

Berdasarkan data sifat-sifat tanah dan lahan tahun 1997 (Tim Peneliti Puslittanak 1997), serta hasil penelitian tahun 2006 (Suriadikarta 2006), dalam kurun waktu 10 tahun telah terjadi berbagai perubahan sifat tanah dan lahan. Perubahan tersebut meliputi: (1) peningkatan kematangan bahan organik (hemik menjadi saprik); (2) penurunan ketebalan lapisan bahan organik (dalam-sedang menjadi sedang-dangkal); (3) peningkatan kematangan tanah (*unripe, half-ripe* menjadi *ripe*); (4) perubahan tipe luapan; (5) perubahan kedalaman bahan sulfidik; dan (6) perubahan kelas tipologi lahan.

Perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah menyebabkan daya dukung dan jenis/klasifikasi tanah di kawasan PLG berubah. Perubahan terjadi pada tanah organik maupun tanah mineral. Pada tanah organik (Histosols), perubahan terjadi akibat perubahan ketebalan dan tingkat kematangan bahan organik menjadi tanah organik lain yang berbeda subgrup, atau menjadi tanah-tanah mineral (Entisols dan Inceptisols). Pada tanah mineral, perubahan terjadi akibat perubahan tingkat kematangan tanah (*ripeness*) dan kedalaman bahan sulfidik.

Sistem tata air tertutup yang tidak te-realisasi, baik tingkat makro maupun mikro (tersier), menyebabkan jaringan tata air tidak berfungsi optimal, khususnya pada Blok A, yaitu Dadahup, Palangkaui, Jenamas, dan Lamunti. Wilayah tersebut merupakan areal budi daya utama dan berpenghuni padat di kawasan PLG.

Perubahan Kondisi Lingkungan

Pelaksanaan desain tata air yang membelah bagian tengah kubah gambut menyebabkan drainase yang berlebihan (*over-drain*). Pembangunan saluran primer induk sepanjang 187 km yang menghubungkan Sungai Kahayan, Kapuas, dan Barito serta memotong cukup banyak anak sungainya, menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan dan berbagai dampak negatif terhadap ekosistem, antara lain: (1) perubahan pola tata air dan kualitas air, terutama kemasaman air semakin tinggi, pH < 3,5; (2) penurunan fungsi penyimpanan air pada kubah gambut dan rawa belakang (*back-swamp*); (3) memicu penebangan pohon di hutan rawa gambut sehingga daya serap permukaan tanah berkurang, banjir pada musim hujan, kering dan mudah terbakar pada musim kemarau sehingga meningkatkan emisi gas rumah kaca; (4) peningkatan kemasaman tanah dan gangguan terhadap ekosistem air hitam (*black-water ecosystem*), sehingga menghancurkan kelestarian keanekaragaman hayati flora dan fauna, seperti beberapa spesies tumbuhan langka dan dilindungi serta ikan khas; dan (5) pembangunan saluran pengairan PLG juga menyebabkan sekitar 400.000 ha hutan tropika basah menjadi lahan terbuka dan terlantar, kerusakan hutan, dan kebakaran gambut.

Dampak Ekonomi, Sosial, dan Budaya

PLG sejuta hektar juga memberi dampak sosial ekonomi bagi masyarakat lokal, antara lain hilangnya sumber pendapatan dari hasil hutan seperti rotan, karet, berbagai jenis tanaman obat, satwa buruan, serta purun yaitu sejenis tanaman yang digunakan untuk membuat tikar. Proyek PLG juga melanggar tatanan adat dan sistem tata ruang yang telah disepakati masyarakat adat. Masyarakat mempunyai zonasi tata guna lahan sendiri, yaitu 3 km dari pinggir sungai yang berupa lahan subur diizinkan untuk kegiatan budi daya, sedangkan lahan yang berada 5 km dari sungai adalah hutan adat yang dimiliki secara komunal dan dimanfaatkan berdasarkan kesepakatan adat.

Selain mengganggu tatanan adat yang ada, tuntutan santunan tanam tumbuh milik masyarakat yang terkena kegiatan PLG yang meliputi 31.512 persil dengan nilai Rp181.107.837.526 juga merupakan *moral hazard* bagi masyarakat. Transmigran yang didatangkan ke Kalimantan Tengah belum memahami dengan baik perilaku ekosistem, budaya lokal, dan teknologi budi daya pertanian di lahan gambut. Tenaga kerja yang tersedia tidak seimbang dengan luas wilayah yang akan ditangani, sehingga perlu mendatangkan tenaga kerja dari luar.

PERKEMBANGAN INOVASI TEKNOLOGI

Inovasi teknologi pengelolaan lahan rawa gambut meliputi teknologi pengelolaan tanah dan air, ameliorasi tanah dan pemupukan, varietas yang adaptif, pengendalian hama dan penyakit, pengembangan

alsintan, dan pemberdayaan kelembagaan petani (Widjaja-Adhi 1995a, 1995b; Suriadikarta *et al.* 1999a). Penerapan teknologi tersebut dapat mendukung keberhasilan usaha tani di lahan rawa gambut.

Pengelolaan Tanah dan Air

Teknologi pengelolaan tanah dan air merupakan kunci utama keberhasilan usaha tani di lahan rawa pasang surut (Suriadikarta dan Abdurachman 1999b). Bila tata air tidak dapat dikendalikan, bukan hanya kegagalan yang diperoleh, tetapi juga menimbulkan berbagai kerusakan lingkungan.

Tata Air Makro

Tata air makro mencakup saluran primer, sekunder, dan tersier dan sangat mempengaruhi kondisi tanah. Pembuatan saluran yang terlalu dalam dan lebar akan mempercepat proses drainase, yang menyebabkan gambut mengering tak balik atau mati, penurunan permukaan tanah gambut secara cepat, dan kekurangan air pada musim kemarau (Widjaja-Adhi dan Alihamasyah 1998). Pada tanah sulfat masam, drainase yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya oksidasi pirit, yang pada saat hujan datang terjadi proses pemasaman sehingga meracuni tanaman dan biota lainnya. Oleh karena itu, pembuatan saluran harus memperhatikan kondisi fisiografi, topografi, dan hidrologi di kawasan tersebut.

Sistem tata air yang dikembangkan pada kawasan eks-PLG adalah sistem tata air tertutup, artinya air yang masuk dan keluar dari sistem tata air dikontrol untuk mengoptimalkan proses pencucian (*leach-*

ing) gambut. Sistem tata air tertutup dilengkapi dengan tanggul dan bangunan pintu air (Suriadikarta 2003). Pintu air yang dibangun pada saat proyek PLG tahun 1997-1999 sudah tidak berfungsi dengan baik.

Tata Air Mikro

Pengelolaan air pada saluran tersier sangat berpengaruh terhadap tata air mikro di lahan petani. Pengaturan tata air pada saluran tersier tidak hanya untuk memasok air ke lahan petani, tetapi juga berfungsi sebagai pengatur pH tanah dan pencuci hara toksik. Pengaturan tata air mikro di lahan petani berkaitan dengan tipe luapan air pasang. Jika saluran tersier berada pada tipe luapan A, maka di lahan petani bisa diatur sistem aliran satu arah (*one-way flow system*). Jika tipe luapannya B maka dapat diatur sistem aliran satu arah plus tabat; jika tipe luapannya C maka diterapkan sistem tabat. Jika tipe luapannya D maka dapat dilakukan sistem tabat plus irigasi tambahan dari kawasan penampung hujan yang berada di ujung saluran tersier (Suriadikarta *et al.* 1999a; Suriadikarta 2005).

Sistem tata air mikro sebenarnya sudah banyak dilakukan petani suku Bugis di daerah pasang surut Sumatera dan Kalimantan. Sistem tersebut dikenal dengan parit kongsi, yaitu saluran yang dibuat mengikuti topografi lahan. Sistem konvensional ini berhasil meningkatkan produktivitas padi di lahan pasang surut.

Penataan Lahan

Sistem surjan adalah salah satu upaya penataan lahan untuk diversifikasi tanaman di lahan rawa. Guludan dibuat 3-5 m dan

tinggi 0,5-0,6 m, sedang tabukan dibuat dengan lebar 15 m. Dengan demikian setiap hektar dapat dibuat 6-10 guludan dan 5-9 tabukan. Tabukan biasanya ditanami padi sawah dengan jarak kemalir 6 m (Subiksa *et al.* 1990). Guludan ditanami palawija, sayuran, buah-buahan, atau tanaman industri seperti kencur, kopi, dan kelapa.

Sistem surjan mempunyai beberapa keuntungan, yaitu: (1) stabilitas produksi lebih mantap, terutama untuk tanaman padi di tabukan; (2) intensitas tanam lebih tinggi; (3) diversifikasi tanaman sekaligus dapat terlaksana; dan (4) biaya pemeliharaan selanjutnya lebih murah (Subiksa *et al.* 1990). Ukuran surjan disesuaikan dengan tipologi lahan, tipe luapan, kedalaman pirit, dan kedalaman air tanah.

Pengolahan Tanah, Ameliorasi, dan Pemupukan

Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah pada lahan gambut bertujuan untuk menyiapkan lahan agar seragam dan rata melalui penggemburan, pelumpuran, pencucian bahan beracun, pencampuran bahan amelioran dan pupuk dengan tanah (Widjaja-Adhi 1995a), dan pencampuran lapisan gambut dan tanah mineral di bawahnya (Widjaja-Adhi *et al.* 1990). Bila lahan sudah rata dan bersih, penanaman berikutnya dapat dilakukan dengan pengolahan tanah minimum atau tanpa olah tanah.

Ameliorasi Tanah

Pemberian bahan amelioran pada lahan gambut berperan penting untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas lahan.

Bahan amelioran yang dapat digunakan antara lain adalah polivalen kation Al dan Fe (Suriadikarta *et al.* 1999b). Al dan Fe dapat berasal dari tanah mineral berkadar besi tinggi atau dari batuan Shiima Rocks dari Jepang. Bahan amelioran lainnya adalah dolomit, abu sekam, abu gergajian, abu vulkan, dan lumpur laut, yang harganya relatif murah dan tersedia di lokasi.

Untuk mengatasi asam-asam organik yang beracun pada tanah gambut dapat digunakan tanah mineral berkadar besi tinggi dan terak baja (Suriadikarta *et al.* 1999b; Hartatik dan Suriadikarta 2001; Mulyadi 2002), kation besi tiga (Fe^{3+}), serta zeolit, dolomit, dan *rock phosphate*. Bahan amelioran untuk tanah sulfat masam adalah kaptan dan bahan organik. Takarannya disesuaikan dengan jenis tanaman (Suriadikarta dan Sutriadi 2001).

Pemupukan

Tanaman pada lahan gambut atau sulfat masam tanggap terhadap pemupukan N, P, K, dan unsur mikro terutama Cu (Widjaja-Adhi 1976 dalam Suriadikarta *et al.* 2000). Oleh karena itu, pemberian pupuk anorganik seperti urea, SP36, dan KCl, serta unsur mikro Cu (terusi 20 kg/ha) dan Zn sangat diperlukan. Pemberian Zn dilakukan dengan cara merendam bibit padi dalam larutan Zn SO_4 0,05% selama 5-10 menit sebelum ditanam (Al-Jabri 2006).

Penelitian di lahan rawa pasang surut telah menemukan takaran pemupukan anjuran untuk beberapa komoditas sesuai dengan tipologi lahan. Untuk padi pada lahan potensial, takaran pupuk berkisar antara 45-45-50 kg sampai 90-45-50 kg/ha (N-P₂O₅-K₂O), dan untuk lahan sulfat masam dan bergambut adalah N 90 kg, P₂O₅

45 kg, K₂O 72 kg/ha (Suriadikarta *et al.* 1999a).

Varietas yang Adaptif

Jenis tanaman yang dapat dibudidayakan ditentukan oleh tipologi lahan dan tipe luapan. Beberapa varietas padi yang adaptif di lahan gambut adalah Kapuas, Cisanggarung, Sei Lilin, IR42, Lematang, dan Cisadane (Suriadikarta *et al.* 1999a). Selain varietas tersebut, beberapa varietas baru dapat dikembangkan di lahan gambut setelah diuji coba di kawasan eks-PLG, yaitu Indragiri, Punggur, Margasari, Martapura, Air Tenggulang, Lambur, dan Mendawak. Hasil varietas unggul tersebut cukup tinggi, sekitar 4-6 t/ha GKP (Suriadikarta 2006). Selain padi unggul, padi lokal seperti Talang, Ceko, Mesir, Jalawara, Siam Lemo, Siam Unus, Siam Pandak, Semut, Pontianak, Sepulo, Pance, Salimah, Jambi Rotan, dan Tumbaran, juga berpotensi dikembangkan dengan hasil 2-3 t/ha GKP dan umur 120-150 hari.

Selain padi, juga telah diteliti beberapa varietas palawija, sayuran, dan buah-buahan yang adaptif di lahan gambut. Tanaman palawija yang adaptif adalah kedelai varietas Wilis, Rinjani, Lokon, Dempo, Galunggung, Slamet, Lawit, dan Kerinci, dengan hasil rata-rata 1,5-2,4 t/ha. Untuk jagung, varietas yang adaptif adalah Arjuna, Kalingga, Wiyasa, Bisma, Bayu, Antasena, C-3, C-5, Semar, Sukmaraga, H6, dan Bisi-2, dengan hasil rata-rata 4-5 t/ha. Kacang hijau varietas Betet, Walik, dan Gelatik, juga dapat beradaptasi dengan hasil rata-rata 1,5 t/ha. Varietas kacang tanah yang adaptif di lahan gambut cukup banyak, yaitu Gajah, Pelanduk, Kelinci, Singa, Jerapah, Komodo, dan Mahesa

dengan hasil 1,8-3,5 t/ha (Suriadikarta 2006).

Tanaman sayuran juga banyak yang sesuai di lahan gambut, seperti cabai, tomat, terung, kubis, kacang panjang, buncis, mentimun, bawang merah, sawi, selada, bayam, dan kangkung. Tanaman buah-buahan yang adaptif adalah semangka dan nenas. Tanaman industri yang bisa berkembang di lahan gambut antara lain adalah jahe, kencur, kelapa dalam, dan kelapa sawit (Suriadikarta *et al.* 1999a).

Alat dan Mesin Pertanian

Penggunaan alsintan bertujuan untuk mengatasi kekurangan tenaga kerja, meningkatkan efisiensi usaha tani, menekan kehilangan hasil, dan memperbaiki mutu hasil, terutama pada kegiatan penyiapan lahan, penanaman, panen dan pascapanen, dalam upaya mengembangkan agroindustri pedesaan (Suriadikarta *et al.* 1999a). Pengembangan alsintan di lahan gambut memerlukan persyaratan tertentu, baik teknis maupun sosial ekonomi. Pengembangan alsintan ditentukan oleh faktor biofisik lahan, seperti kekerasan tanah, sisa tunggul kayu, jenis vegetasi permukaan, kedalaman gambut, dan lapisan pirit, bekas parit alam atau bekas nipah.

Hasil observasi di lapangan memperlihatkan bahwa kemampuan kerja ternak sapi untuk membajak tanah satu kali adalah 10 jam/ha, dengan 4-5 jam/hari, dan sesuai dikembangkan untuk lahan yang bertipe luapan B, C, dan D atau yang berlumpur dangkal dan lahan siap olah. Hasil pengujian berbagai tipe traktor pada lahan pasang surut bertipe luapan B atau C menunjukkan, kebutuhan waktu untuk pengolahan tanah sampai siap tanam adalah 19 jam/ha dengan traktor tangan

lokal; 25,25 jam/ha dengan traktor tangan impor (tipe rotari); dan 20,5 jam/ha dengan traktor mini impor. Untuk lahan bertipe luapan A dan B, waktu yang diperlukan masing-masing adalah 18 dan 15 jam/ha untuk traktor tangan lokal dan impor.

STRATEGI DAN ARAH PENGEMBANGAN

Akhir-akhir ini polemik pemanfaatan lahan gambut untuk pertanian makin mencuat, terutama karena dampaknya terhadap lingkungan dan perubahan iklim. Selain dinilai dapat mengganggu keanekaragaman hayati dan hidrologi, pembukaan lahan gambut dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca secara signifikan.

Srategi

Berdasarkan kondisi nyata dari potensi dan dampak yang ditimbulkan, strategi pengembangan lahan gambut di masa datang harus bertitik tolak pada azas penyelamatan dan pemanfaatan serta konservasi kawasan dan lahan, yang diikuti dengan revitalisasi sistem pertanian dan didukung dengan penerapan inovasi teknologi yang tepat. Untuk itu, strategi umum pengembangan lahan gambut adalah memilah kawasan menjadi dua, yaitu kawasan konservasi dan kawasan budi daya. Pada kawasan konservasi, sasaran utama adalah rehabilitasi, penyelamatan, dan konservasi lahan, sedangkan pada kawasan budi daya, titik berat pengembangan adalah pemanfaatan dan revitalisasi pertanian. Sistem usaha tani yang dapat dikembangkan yaitu sistem usaha tani berbasis padi sawah pada daerah dengan kedalaman air tanah dangkal, dan sistem usaha tani agribisnis berbasis tanaman perkebunan

dan atau buah-buahan pada lahan yang lebih kering (air tanah dalam > 50 cm).

Arah dan Sasaran

Pengembangan lahan gambut untuk budi daya pertanian diarahkan untuk pengembangan sistem usaha tani agribisnis berbasis sumber daya lahan, berdasarkan pendekatan agroekosistem dengan dukungan inovasi teknologi dan kelembagaan. Pengembangan kawasan budi daya harus ditujukan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi wilayah dan mewujudkan keseimbangan pertumbuhan antarwilayah, dengan tetap memperhatikan keseimbangan lingkungan dalam memanfaatkan potensi sumber daya alam yang ada. Sasaran akhir adalah peningkatan produksi dan kesejahteraan petani serta perbaikan dan kelestarian lingkungan. Sasaran tersebut ditempuh melalui pengelolaan lahan dan air, peningkatan produktivitas, efisiensi produksi atau nilai tambah produk, dan sistem produksi yang berkelanjutan (Suriadikarta 2003).

Untuk mencapai pengelolaan lahan gambut yang berkelanjutan, diperlukan *master plan* tata ruang kawasan untuk memayungi semua kegiatan sebelum langkah operasional dilaksanakan. Pelaksanaannya harus memperhatikan aspek sosial budaya dan teknis. Selanjutnya, untuk mencapai sasaran yang diharapkan, pelaksanaan kegiatan harus berpedoman pada peta jalan (*road map*) pengembangan gambut berkelanjutan. Lintasan peta jalan dibutuhkan sebagai pedoman dalam mencapai sasaran akhir dalam jangka waktu misalnya 10 tahun ke depan, dengan pendapatan petani US\$3.000/KK/tahun. Perbaikan pemasaran dan distribusi produk akan mendorong petani untuk melakukan

usaha tani dengan teknologi yang dihasilkan Badan Litbang Pertanian. Diversifikasi sistem usaha tani merupakan pilihan yang tepat untuk dikembangkan di lahan gambut.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Kesimpulan

1. Untuk dapat mengelola lahan gambut secara berkelanjutan, diperlukan *master plan* tata ruang kawasan untuk memilah kawasan konservasi dan kawasan budi daya.
2. Budi daya pertanian dapat dilakukan pada kawasan gambut < 3 m dan penggunaannya berdasarkan kriteria kesesuaian lahan. Lahan gambut tipis-sedang (0,5-2,0 m) dikembangkan untuk lahan sawah, perkebunan, perikanan, dan gambut 2-3 m untuk hutan tanaman industri.
3. Sistem usaha tani di lahan rawa gambut memerlukan rehabilitasi jaringan tata air makro dan mikro, serta tanggul pengendali banjir untuk mengatur kebutuhan air pada musim tanam dan banjir pada musim hujan.
4. Untuk meningkatkan produktivitas tanah gambut untuk tanaman pangan, sayuran, buah-buahan, dan tanaman perkebunan, ameliorasi tanah dan pemupukan sangat diperlukan.

Implikasi Kebijakan

1. Keppres No. 32/1990 perlu direvisi, terutama yang menyangkut kawasan konservasi dan kelestarian lahan. Khusus pengembangan kelapa sawit di

- lahan gambut harus mengacu Permentan No.14/2009.
2. Kawasan konservasi bukan hanya berada pada wilayah gambut dengan ketebalan > 3 m, tetapi juga di kawasan yang mempunyai keanekaragaman hayati (flora dan fauna), dan lapisan substratum di bawah gambut lapisan sulfidik dan atau pasir kuarsa.
 3. Pada dasarnya pemanfaatan lahan gambut harus merupakan prioritas terakhir, dan bersifat selektif selain harus memenuhi kriteria Permentan No. 14/2009. Pemanfaatan lahan gambut diprioritaskan pada lahan yang terlantar atau terlanjur dibuka, dengan tujuan utama untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat.
 4. Agar pengelolaan dan pemanfaatan kawasan eks-PLG berjalan lancar, perlu penerapan Inpres No. 2/2007 secara konsisten.

PENUTUP

Allah berfirman: *“Dan telah kami jadikan gunung-gunung yang kokoh supaya bumi itu tidak goncang bersama mereka, dan telah kami jadikan pula di bumi itu jalan-jalan yang luas, agar mereka mendapat petunjuk”* (Al-Quran, Surat Al Anbiya, ayat 31).

Firman Allah SWT ini memberikan tuntunan bahwa kita harus pandai menjaga keseimbangan alam di bumi yang kita pijak ini agar tetap memberikan manfaat kepada umat. Lahan gambut sebagai anugerah dari Allah SWT yang penuh dengan keanekaragaman hayati flora dan fauna perlu dijaga dan dilestarikan. Oleh karena itu, pengembangan lahan gambut ke depan harus menggunakan teknologi yang sesuai dengan karakteristik gambut dan merujuk

kepada peraturan perundangan yang berlaku sebelum kebijakan diputuskan.

Semoga Allah SWT selalu memberikan petunjuk kepada kita dalam memelihara sumber daya lahan dan lingkungan dari kerusakan. Lahan gambut adalah lahan masa depan yang harus kita jaga dan rawat untuk kelangsungan hidup umat manusia sekarang dan generasi yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jabri, M. 2006. Penetapan rekomendasi pemupukan berimbang berdasarkan analisis tanah sawah. *Jurnal Sumberdaya Lahan Pertanian* 1(1): 25-35.
- Chapman, S.J., K. Kanda, H. Tsuruta, and K. Minami. 1996. Influence of temperature and oxygen availability on the flux of methane and carbon from wetland: Comparison of peat and paddy soils. *Plant Nutr.* 42(2): 259-264.
- Hartatik, W., A. Kasno, dan D.A. Suriadikarta. 1999. Pengelolaan hara terpadu pada lahan sulfat masam potensial bergambut. hlm. 223. *Prosiding Temu Pakar dan Lokakarya Nasional Disseminasi dan Optimasi Pemanfaatan Sumber Daya Lahan Rawa Mendukung Kegiatan Pengembangan Pertanian Lahan Gambut di Kalimantan Tengah*, Jakarta, 23-26 November 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Hartatik, W. dan D.A. Suriadikarta. 2001. Pengelolaan hara terpadu pada lahan sulfat masam potensial bergambut. hlm 395. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Lahan dan Pupuk*, Cisarua Bogor, 30-31 Oktober 2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Hardjowigeno, S. 1996. *Pengembangan Lahan Gambut untuk Pertanian*, Suatu

- Peluang dan Tantangan. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, 22 Juni 1996.
- Melling, L., H. Ryusuke, and K.J. Goh. 2005. Methane fluxes from three ecosystem in tropical peat land of Serawak, Malaysia. *J. Soil Biol. Biochem.* 37: 1445-1453.
- Mulyadi, D.M. 2002. Peningkatan Produktivitas dan Stabilitas Tanah Gambut dengan Pemberian Tanah Mineral yang Diperkaya oleh Bahan Berkadar Besi Tinggi. Disertasi, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Page, S.E., F. Siegert, J.O. Rieley, H.D.V. Bhoen, A. Jaya, and S. Limin. 2002. The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997. *Nature* 420: 61-65.
- Rachim, A. 1995. Penggunaan Katio-kation Polivalen dalam Kaitannya dengan Ketersediaan Fosfat untuk Meningkatkan Produksi Jagung pada Tanah Gambut. Disertasi, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Rient, A. and L. Fulco. 2002. Water table changes and nutrient status affect trace gas emission from laboratory columns of peat land soils. *J. Soil Biol. Biochem.* 29(11/12): 1691-1698.
- Riwandi. 2000. Kajian Stabilitas Gambut Tropika Indonesia Berdasarkan Analisis Kehilangan Karbon Organik, Sifat Fisiko Kimia, dan Komposisi Gambut. Disertasi, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sabiham, S. dan T. Prasetyo. 1994. Kajian pemberian garam natrium dan logam mikro terhadap kinetika asam-asam organik beracun pada tanah gambut dan pertumbuhan serta produksi padi (*Oryza sativa* L.). Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Subiksa, I G.M., D.A. Suriadikarta, dan I P.G. Widjaja-Adhi. 1990. Pengaruh pupuk P alam dan TSP terhadap hasil padi sawah di lahan pasang surut, Karang Agung Ulu Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Penelitian Lahan Pasang Surut dan Rawa Swamps-II, Palembang, 29-31 Oktober 1990. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Sudarman, K., A. Abdurachman, dan D.A. Suriadikarta. 2000. Potensi sumberdaya lahan rawa untuk pengembangan pertanian di kawasan PLG sejuta hektar Kalimantan Tengah. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa, Cipayung, 25-29 Juli 2000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sumawinata, B. dan Darmawan. 2008. Tinjauan terhadap perhitungan emisi karbon dari lahan gambut Indonesia. *Jurnal Tanah Indonesia* 1(1): 58-66.
- Suriadikarta, D.A. 1996. Reklamasi Tanah Sulfat Masam untuk Usaha Tambak. Disertasi, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Suriadikarta, D.A. 1998. Laporan Kaji Ulang II, Proyek Pengembangan Lahan Gambut Sejuta Hektar di Kalimantan Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Suriadikarta, D.A. dan A. Abdurachman. 1999a. Penelitian teknologi reklamasi untuk meningkatkan produktivitas tanah sulfat masam potensial. Prosiding Temu Pakar dan Lokakarya Nasional Diseminasi dan Optimasi Pemanfaatan Sumber Daya Lahan Rawa, Jakarta 23-26 November 1999.

- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Suriadikarta, D.A. dan A. Abdurachman. 1999b. Tata air makro dan mikro sebagai kunci keberhasilan dan pengembangan pertanian lahan rawa, studi kasus di kawasan eks-PLG Kalimantan Tengah. Prosiding Kongres Nasional VII HITI. Pemanfaatan Sumberdaya Tanah Sesuai dengan Potensinya Menuju Keseimbangan Lingkungan Hidup dalam rangka Meningkatkan Kesejahteraan Rakyat, Bandung 2-4 November 1999.
- Suriadikarta, D.A. dan K. Sudarman. 1999. Evaluasi dan identifikasi daerah Blok C PLG Kalimantan Tengah. Laporan survei. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Suriadikarta, D.A., H. Supriadi, H. Malian, Desmiyati, Suwarno, M. Januwati, dan H.K. Anang. 1999a. Kesiapan teknologi dan kendala pengembangan usaha tani lahan rawa. Prosiding Temu Pakar dan Lokakarya Nasional Diseminasi dan Optimasi Pemanfaatan Sumber Daya Lahan Rawa, Jakarta, 23-26 November 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Suriadikarta, D.A., G. Syamsidi, dan W. Hartatik. 1999b. Penggunaan kation polivalen (Al dan Fe) untuk meningkatkan produktivitas tanah gambut. Prosiding Temu Pakar dan Lokakarya Nasional Diseminasi dan Optimasi Pemanfaatan Sumber Daya Lahan Rawa, Jakarta 23-26 November 1999. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Suriadikarta, D.A., S. Suping, dan W. Hartatik. 2000. Prospek P alam sebagai pengganti SP36 di lahan sulfat masam. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa, Cipayung 25-29 Juli 2000.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Suriadikarta, D.A. dan G. Syamsidi. 2001. Teknologi peningkatan produktivitas tanah sulfat masam. Laporan akhir. Proyek Sumber Daya Lahan, Tanah dan Iklim. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Suriadikarta, D.A. dan M.T. Sutriadi. 2001. Analisis potensi lahan rawa untuk pengembangan agribisnis. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang 24-25 Juli 2001. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang.
- Suriadikarta, D.A. 2003. Perencanaan Pengembangan dan Pengelolaan Kawasan Proyek eks-PLG Kalimantan Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Suriadikarta, D.A. 2005. Pengelolaan lahan sulfat masam untuk usaha pertanian. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 24(1): 36-45.
- Suriadikarta, D.A. 2006. Laporan Gelar Teknologi Kunjungan Presiden RI ke Dadahup, A5, Kawasan PLG, Kalimantan Tengah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Suriadikarta, D.A. dan D. Setyorini. 2006. Teknologi pengelolaan lahan sulfat masam. hlm 117. *Dalam* Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Suriadikarta, D.A., S.E. Kosasih, dan G. Syamsidi. 2006. Kajian Rehabilitasi dan Reklamasi Lahan Gambut Sejuta Hektar, Kalimantan Tengah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.

- Tim Peneliti Puslittanak. 1997. Survei Tanah Tinjau Mendalam Daerah Kerja A, Provinsi Kalimantan Tengah. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Tsutsuki, K. and R. Kondo. 1995. Lignin-derived phenolic compounds in different types of peat profiles in Hokaido, Japan. *Soil Sci. Plant Nutr.* 41(3): 515-527.
- Widjaja-Adhi, I P.G. 1986. Pengelolaan lahan rawa pasang surut dan lebak. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* V(1): 1-9.
- Widjaja-Adhi, I P.G., D.A. Suriadikarta, dan M. Subiksa. 1990. Pengaruh drainase dan kedalaman pengupasan gambut terhadap beberapa sifat kimia tanah dan produksi tanaman padi.
- Widjaja-Adhi, I.P.G., K. Nugroho, D.A. Suriadikarta, dan A. Syarifudin. 1992. Sumberdaya lahan rawa: Potensi, keterbatasan dan pemanfaatan. *Risalah PERNAS Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak*, Cisarua, 3-4 Maret 1992. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Widjaja-Adhi, I P.G. 1995a. Pengelolaan tanah dan air dalam pengembangan sumberdaya lahan rawa untuk usahatani berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Makalah disampaikan pada Pelatihan Calon Pelatih untuk Pengembangan Pertanian di Daerah Pasang Surut, Karang Agung Ulu, Sumatera Selatan, 26-30 Juni 1995.
- Widjaja-Adhi, I P.G. 1995b. Potensi, peluang dan kendala perluasan areal pertanian lahan rawa di Kalimantan Tengah dan Irian Jaya, Sopeng, 7-8 November 1995.
- Widjaja-Adhi. I.P.G. dan T. Alihamsyah. 1998. Pengembangan lahan pasang surut: Potensi, prospek, dan kendala serta teknologi pengelolaannya untuk pertanian. *Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komda HITI*, 16-17 Desember 1998.