

PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT TERDEGRADASI DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT SWADAYA PETANI

Hendri Sosiawan, Masganti, Ani Susilawati, dan Wiwik Hartatik

Lahan gambut dikenal sebagai lahan yang rapuh, mudah mengalami perubahan sifat akibat perubahan lingkungan (Noor *et al.*, 2014). Pengelolaan dan pemanfaatan lahan gambut yang tidak benar seperti pembakaran, pembuatan drainase, penebangan pohon, dan penambangan menyebabkan terjadinya degradasi sifat kimia, sifat fisik dan biologi gambut (Masganti *et al.*, 2014a; 2017; Masganti & Susilawati 2018). Pengalihan fungsi lahan gambut untuk keperluan pertanian harus berdasarkan kesesuaian dan kemampuan lahan serta penggunaan teknologi yang sesuai harus menjadi dasar dalam pengembangan lahan gambut ke depan (Sabiham & Sukarman 2012). Perubahan tersebut tidak saja menyebabkan produktivitas rendah, tetapi juga pencemaran lingkungan meningkat akibat pelepasan GRK, pendapatan petani rendah, bahkan menyebabkan lahan terlantar (Las *et al.* 2012; Masganti *et al.*, 2017; Masganti & Susilawati 2018).

Diantara kesalahan pengelolaan dan pemanfaatan tersebut, kebakaran menjadi kontributor utama dalam mempercepat degradasi lahan gambut (Masganti *et al.*, 2017; Noor 2017; Masganti & Susilawati 2018). Selain sebagai kontributor degradasi lahan, kebakaran bahkan menyebabkan murid-murid sekolah harus diliburkan, penerbangan mengalami penundaan, dan roda perekonomian terganggu. Bahkan kebakaran gambut yang terjadi di Riau beberapa tahun yang lalu, sempat mengganggu penduduk Singapura sebagai “penerima” asap (Masganti *et al.*, 2015a; 2015b; Noor 2017). Kebakaran gambut tidak saja menyebabkan penurunan kesuburan tanah karena sebagian besar unsur N hilang ke udara, tetapi juga menyebabkan jasad renik yang ada dalam gambut menjadi musnah, padahal fungsi mikroorganisme tersebut sangat penting dalam siklus hara tanaman di lahan gambut (Hadi *et al.*, 2012; Andersen *et al.*, 2013; Istina *et al.*, 2015).

Kebakaran yang terjadi terus menerus menyebabkan luas lahan gambut yang terdegradasi semakin luas. Masganti dan Susilawati (2018) memperkirakan kecepatan degradasi lahan gambut mencapai 75.000-100.000 hektar per tahun, bahkan mungkin lebih tinggi. Luas lahan gambut yang terdegradasi diperkirakan sudah mencapai 7,0 juta hektar atau 47% dari luas total lahan gambut Indonesia.

Perkebunan kelapa sawit rakyat secara umum terdiri dari dua kelompok, yakni (1) perkebunan kelapa sawit yang dikelola oleh swadaya petani, dan (2) perkebunan kelapa sawit yang dikelola di bawah manajemen perkebunan swasta sebagai plasma. Produktivitas kelapa sawit di bawah pengelolaan perkebunan swasta jauh lebih tinggi dibandingkan perkebunan kelapa sawit yang dikelola petani secara swadaya. Produktivitas kelapa sawit swadaya petani di lahan gambut

terdegradasi tergolong rendah, rata-rata hanya 0,8-1,2 ton/ha/bulan. Berdasarkan hasil analisis ekonomi, produktivitas tersebut tidak menguntungkan petani (Nurhayati *et al.*, 2014; Salwati *et al.*, 2014; Setyanto *et al.*, 2014), sehingga ketika harga tandan buah segar (TBS) rendah, petani melakukan pembiaran atau tidak memanen, sehingga berakibat terhadap penurunan produktivitas dan lingkungan tumbuh kelapa sawit. Meski demikian, petani kelapa sawit atau perkebunan rakyat (PR) banyak memanfaatkan lahan gambut terdegradasi. Masganti & Susilawati (2018) memperkirakan luas lahan gambut terdegradasi yang dimanfaatkan untuk budidaya kelapa sawit mencapai 2,5 juta hektar dari 4,0-4,5 juta hektar kelapa sawit yang dibudidayakan di lahan gambut.

Tulisan ini bertujuan membahas perlunya teknologi pengelolaan lahan yang tepat pada lahan gambut terdegradasi untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani kelapa sawit swadaya petani, dan mengurangi resiko penurunan kualitas lingkungan

PENGERTIAN DAN LUAS LAHAN GAMBUT TERDEGRADASI

Pengertian Lahan Gambut Terdegradasi

Kapasitas multifungsi lahan gambut berkurang akibat degradasi. Penyebab degradasi lahan gambut umumnya oleh kegiatan manusia yaitu lahan gambut yang digunakan untuk budidaya pertanian dan atau perkebunan. Pembukaan lahan gambut dari kondisi vegetasi alami untuk budidaya pertanian dan atau perkebunan tersebut diawali dengan pembuatan saluran drainase yang seringkali menyebabkan terjadinya drainase yang berlebihan (*overdrainage*). Kondisi tersebut apabila terjadi pada periode yang lama akan menyebabkan terjadinya degradasi lahan gambut yang ditunjukkan oleh terjadinya amblesan (*subsidence*). Ada dua cara untuk mengetahui apakah lahan gambut sudah mengalami degradasi atau belum yakni melalui analisis dan penampakan lapang (Bappenas 2009; World Resources Institute 2012). Jika analisis laboratorium menunjukkan kandungan karbon (C) kurang dari 35 t ha⁻¹, dan biasanya vegetasi penutup tanahnya didominasi oleh semak-semak belukar, maka lahan gambut tersebut sudah terdegradasi. Pada musim kemarau yang panjang, vegetasi ini menjadi sumber emisi karena sangat rawan terbakar (Agus *et al.*, 2013; Noor 2017).

Degradasi lahan gambut juga terjadi jika hutan gambut alami dialihfungsikan untuk tujuan lain, sehingga mengalami kemunduran fungsi sebagai media tumbuh dan lingkungan hidup, dan akhirnya terlantar (Wahyunto *et al.*, 2013; Masganti *et al.*, 2017; Masganti & Susilawati 2018). Kerusakan ekosistem gambut seperti dijelaskan dalam PP 71 tahun 2014 terjadi jika muka air tanah atau kedalaman air tanah lebih dari 40 cm dan atau tersingkapnya sedimen berpirit dan atau pasir kuarsa di bawah lapisan gambut.

Degradasi gambut menyebabkan perubahan sifat fisika, biologi dan kimia gambut yang menyebabkan berkurangnya kapasitas fungsi ekologi gambut. Penurunan kapasitas tersebut berbahaya bagi lingkungan dan sosial ekonomi pembangunan. Terkait dengan fungsi gambut sebagai media tumbuh, degradasi lahan gambut dicirikan oleh salah satu sifat atau kombinasi dari beberapa sifat seperti menurunnya kemampuan memegang air atau hidrofobik (Masganti 2012), meningkatnya kemasaman tanah, menurunnya karbon organik total (TOC) dan semakin menurunnya kadar N-total (Hadi *et al.*, 2012; Andersen *et al.*, 2013) serta ketersediaan P yang rendah (Istina *et al.*, 2015). Degradasi lahan gambut seringkali disebabkan oleh drainase lahan (Masganti *et al.*, 2017; Masganti & Susilawati 2018).

Kriteria penentuan lahan gambut terdegradasi dapat mengacu pada: (1) kondisi penutupan lahan, (2) sifat lahan gambut dan kondisi lingkungan, (3) kondisi hidrologi, fisik, dan biologi tanah, dan (4) peraturan perundangan (Wahyunto *et al.*, 2013). Lebih lanjut dijelaskan bahwa indikator lahan gambut terdegradasi dari kondisi lahan dapat langsung diketahui Antara lain: sudah ada penebangan pohon; terdapat jalan *logging*, bekas kebakaran, kering/tidak tergenang. Degradasi lahan gambut di Indonesia selalu meningkat dari tahun ke tahun. Kebakaran hutan merupakan salah satu penyebab utama kerusakan tersebut. Penyebab degradasi yang lain adalah penebangan kayu (*illegal logging/over logging*), perambahan hutan, dan konversi lahan.

Penampakan lapang seperti jenis penutup lahan menurut Wahyunto *et al* (2013) dapat dijadikan dasar untuk menilai apakah lahan gambut sudah mengalami degradasi. Penampakan lapang tersebut dapat berupa (1) tanaman penutup tanahnya merupakan semak belukar, (2) lahan terbuka bekas tambang, (3) sudah adanya penebangan pohon, (4) adanya bekas kebakaran, (5) saluran drainase yang panjang, dalam dan airnya terbatas/kering, dan (6) ada jalan *logging*. Biasanya lahan tersebut tidak dimanfaatkan karena produktivitasnya rendah, kurangnya sarana pendukung, dan jauh dari pemukiman (Masganti *et al.*, 2015b; Masganti *et al.*, 2017) serta diperlukan input produksi yang lebih tinggi untuk menghasilkan TBS yang sama (Nurhayati *et al.*, 2014; Masganti & Susilawati 2018; Masganti *et al.*, 2019).

Luas Lahan Gambut Terdegradasi

Luas lahan gambut di Indonesia diperkirakan mencapai 14.929.415 ha, tersebar di tiga pulau besar yakni Sumatera 6.436.646 ha (43,11%), Kalimantan 4.778.004 ha (32,00%), Papua 3.690.921 ha (24,72%), sisanya di pulau Sulawesi sebesar 23.844 ha atau 0,17% (Ritung *et al.*, 2015; BBSDLP 2016). Hampir separuh dari luas tersebut mengalami degradasi, sebagian besar disebabkan kesalahan manusia dalam mengelola lahan gambut (Wahyunto *et al.*, 2013; Masganti & Susilawati 2018). Pada umumnya lahan gambut terdegradasi berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai areal pengembangan pertanian. Namun pemanfaatan lahan

gambut untuk pertanian dihadapkan banyak kendala baik teknis, sosial maupun aturan perundang-undangan (Las *et al.*, 2012; Agus *et al.*, 2013; 2014).

Memilih lahan gambut sebagai media tumbuh untuk budidaya kelapa sawit merupakan langkah yang cukup strategis (Agus *et al.*, 2013; Masganti *et al.*, 2015b; Masganti & Susilawati 2018). Beberapa alasan tersebut meliputi (1) produktivitas masih rendah, (2) lahan potensial masih luas, (3) lahan terdegradasi yang potensial masih luas, (4) jumlah petani yang terlibat atau memanfaatkan lahan gambut cukup banyak, dan (5) tersedianya teknologi produksi yang ramah lingkungan dan mampu meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani kelapa sawit. Oleh karena itu untuk menjamin produktivitas, pendapatan petani dan keamanan lingkungan, pemanfaatan lahan gambut untuk budidaya kelapa sawit menjadi pilihan tersendiri.

Petani telah lama memanfaatkan lahan gambut sebagai penghasil bahan pangan (Masganti 2013; Masganti *et al.*, 2017) seperti padi (Setioko *et al.*, 2015), hortikultura (Masganti 2013; Masganti & Anwar 2018), serta kelapa sawit (Agus *et al.*, 2013; Wahyunto *et al.*, 2013; Masganti *et al.*, 2015b). Selain itu, lahan gambut juga menjadi tempat konservasi berbagai sumberdaya genetik, sumber penghasilan, dan pemukiman, bahkan sebagai tempat pemakaman. Lahan gambut sangat potensial dimanfaatkan untuk budidaya kelapa sawit (Wahyunto *et al.*, 2013; Masganti *et al.*, 2015b; Ditjenbun 2017).

Kebakaran menyebabkan berkurangnya luas lahan gambut karena tanah gambut yang awalnya dikategorikan sebagai gambut tipis (ketebalan > 50-100 cm) menjadi bergambut (ketebalan \leq 50 cm), dan bertambah luasnya lahan gambut yang terdegradasi. Diperkirakan sekitar 7,0 juta hektar atau 47,00% lahan gambut telah terdegradasi. Meskipun lahan gambut yang terdegradasi mengalami penurunan kapasitas produksi, akan tetapi di lapangan, banyak petani yang memanfaatkan lahan ini untuk budidaya kelapa sawit (Masganti *et al.*, 2014a; 2015b; 2019). Luas kebun kelapa sawit yang ada di lahan gambut diperkirakan sekitar 4,0-4,5 juta hektar, dan sekitar 2,5 juta hektar dibudidayakan di lahan gambut terdegradasi.

Produktivitas Kelapa Sawit di Lahan Gambut Terdegradasi

Lahan gambut terdegradasi dicirikan oleh tingkat kesuburan tanah yang rendah, tingkat toksisitas yang tinggi, daya dukung fisik yang rendah, dan aktivitas biologi yang rendah (Masganti 2013; Masganti *et al.*, 2015b; 2019). Kondisi ini menyebabkan rendahnya produktivitas kelapa sawit swadaya petani (Masganti *et al.*, 2015b; Masganti dan Susilawati 2018; Masganti *et al.*, 2019). Dari berbagai diskusi dan pembicaraan dengan beberapa petani kelapa sawit swadaya petani di lahan gambut terdegradasi diketahui bahwa rata-rata produktivitas kelapa sawit hanya 0,8-1,2 ton/ha/bulan, padahal kelapa sawit yang diusahakan oleh swasta di lahan gambut produktivitasnya mencapai 2,8-3,2 ton/ha/bulan.

Petani lokal atau perkebunan rakyat (PR) banyak memanfaatkan lahan gambut terdegradasi untuk budidaya kelapa sawit (Masganti dan Susilawati 2018), bahkan sebagian lahan gambut terdegradasi yang digunakan merupakan lahan gambut berkategori gambut dalam, ketebalan > 3,0 m, dengan metode pengelolaan lahan dan tanaman yang masih perlu diperbaiki (Masganti *et al.*, 2014a; 2015a).

Menurut Ditjebun (2017) kelapa sawit diusahakan oleh tiga komponen penghasil tandan buah segar (TBS) yakni perkebunan rakyat (PR) swadaya petani, perkebunan besar nasional (PBN), dan perkebunan besar swasta (PBS), diantara pelaku budidaya kelapa sawit tersebut, produktivitas kelapa sawit yang diusahakan oleh PR adalah paling rendah, disusul oleh PBN dan tertinggi dihasilkan oleh PBS. Hal yang sama dilaporkan oleh Masganti *et al.* (2014a; 2015a), dan Masganti dan Susilawati (2018). Petani lokal hanya mampu menghasilkan 9,6-14,4 ton TBS/ha/tahun, jauh lebih rendah dari yang dihasilkan perusahaan besar swasta (PBS) yakni 33,6-38,4 ton TBS/ha/tahun.

PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT BERKELANJUTAN BERBASIS KELAPA SAWIT

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas andalan Indonesia sebagai penghasil devisa Negara melalui ekspor. Selain itu, kelapa sawit juga dilaporkan menyerap banyak tenaga kerja (Ditjenbun 2017; Masganti & Susilawati 2018). Akan tetapi teknologi budidaya yang diterapkan petani perkebunan rakyat masih rendah, khususnya yang dibudidayakan di lahan gambut terdegradasi. Kondisi ini menyebabkan petani “tidak serius” mengelola kebun kelapa sawitnya, dibiarkan sedemikian rupa, sehingga tidak saja produktivitas dan pendapatan petani rendah, tetapi juga menjadi sumber pencemaran lingkungan pada saat kemarau panjang dan menyebabkan percepatan subsidensi gambut (Masganti & Susilawati 2018).

Pengembangan kelapa sawit perkebunan rakyat di lahan gambut terdegradasi perlu memperhatikan tiga aspek yakni peningkatan produktivitas, peningkatan pendapatan, dan penurunan resiko pencemaran lingkungan melalui intervensi teknologi. Apabila produktivitas kelapa sawit dan pendapatan petani tidak dapat ditingkatkan, dan resiko pencemaran lingkungan tidak bisa diminimalisir, maka akan semakin luas perkebunan kelapa sawit yang terlantar, pencemaran lingkungan meningkat, roda perekonomian terganggu, dan penciptaan luas lahan gambut semakin tinggi.

Teknologi Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit

Rendahnya produktivitas kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi tidak menjanjikan bagi petani, sehingga petani jadi “salah investasi” dan menyebabkan

petani tidak bisa menggantungkan harapan keluarga dari budidaya kelapa sawit. Oleh karena itu diperlukan teknologi peningkatan produktivitas melalui pengelolaan air, ameliorasi, pemupukan, penggunaan dekomposer, dan sistem tanam.

Pengelolaan air

Pengelolaan air dalam budidaya kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi lebih bermasalah dibandingkan dengan di lahan mineral karena jika mengalami kekeringan bersifat tidak balik (Ditjenbun 2014), sehingga kemampuannya menahan air menjadi berkurang (Masganti 2012). Pengelolaan air harus mampu menciptakan kondisi yang menguntungkan terhadap berbagai reaksi kimia dalam tanah, mencuci unsur-unsur beracun, dan memperlambat proses subsidensi gambut. Oleh karena itu pengelolaan air menjadi kunci utama peningkatan produktivitas kelapa sawit (Masganti *et al.*, 2015a; 2015b). Pertumbuhan dan produktivitas terbaik diperoleh jika ketinggian air dapat dipertahankan 60-80 cm dari permukaan tanah (Ditjenbun 2014). Pengelolaan air menggunakan kanal blok mampu meningkatkan produktivitas kelapa sawit yang dibudidayakan di lahan gambut terdegradasi sebesar 0,50 ton/ha/bulan atau 6,0 ton/ha selama setahun dari rata-rata produktivitas hanya 1,38 ton/ha/bulan (Masganti *et al.*, 2015a).

Kanal blok adalah kanal drainase dalam blok pertanaman kelapa sawit yang berfungsi untuk mengatur/mengendalikan tinggi muka air pada blok pertanaman yang secara tidak langsung akan mengatur oksidasi yang terjadi pada lahan gambut pada blok pertanaman kelapa sawit. Pada perkebunan kelapa sawit kanal blok disebut sebagai Field drain atau pada blok sebelum replanting disebut parit tersier adalah drainase dalam blok dan bermuara ke parit tengah atau parit sekunder. Ukuran field drain ialah 1 m x 0,8 m x 0,8 m. Rasio *field drain* terhadap baris tanaman adalah 1:4. Artinya setiap empat baris tanaman terdapat satu field drain. Ruang oksidasi menentukan kecepatan dekomposisi bahan organik gambut (Hirano *et al.*, 2014). Semakin luas ruang oksidasi yang ditandai dengan semakin jauhnya posisi air tanah dari permukaan tanah menyebabkan dekomposisi bahan organik gambut berlangsung lebih intensif, sehingga emisi GRK lebih tinggi dan kecepatan subsidensi gambut lebih cepat (Hoijer *et al.*, 2012; Page *et al.*, 2012; Husnain *et al.*, 2014) dan menyebabkan gambut lebih mudah terbakar (Noor 2017; Masganti dan Susilawati 2018). Berdasarkan pengalaman lapang diketahui bahwa petani kelapa sawit rakyat menggunakan saluran yang lebih sempit, sehingga permukaan air lebih tinggi (Masganti *et al.*, 2015b; Masganti & Susilawati 2018).

Ameliorasi

Rendahnya produktivitas kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi disebabkan tingkat kesuburan tanah yang rendah dan sifat biologi tanah yang tidak menguntungkan pertumbuhan tanaman (Masganti *et al.*, 2014a; Salwati *et al.*, 2014;

Nurhayati *et al.*, 2015). Oleh karena itu diperlukan tindakan untuk memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah melalui ameliorasi. Amelioran mengandung kadar hara yang lebih tinggi dibandingkan dalam gambut terdegradasi, sehingga aplikasi bahan ini mampu meningkatkan produktivitas kelapa sawit sebesar 0,34-0,61 ton/ha/bulan (Masganti *et al.*, 2019). Secara langsung, amelioran mempengaruhi ketersediaan hara dalam tanah, dan secara tidak langsung memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah (Hartatik dan Sarmah 2013), sehingga ketersediaan hara meningkat (Andersen *et al.*, 2013; Melling *et al.*, 2013), dan pertumbuhan kelapa sawit lebih baik dan menghasilkan tandan buah segar (TBS) yang lebih banyak.

Keampuhan amelioran dalam meningkatkan produktivitas kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi ditentukan oleh sumber amelioran yang digunakan (Masganti *et al.*, 2014b; Salwati *et al.*, 2014). Setiap amelioran mempunyai komposisi senyawa atau unsur hara yang berbeda, sehingga khasiatnya juga berbeda. Kemampuan amelioran yang berasal dari kotoran ayam (Pukan) lebih baik dibandingkan amelioran yang bersumber dari pupuk gambut (Pugam) dan pupuk tandan kosong (Tankos). Pukan mengandung kadar hara K yang lebih tinggi, dan kadar Al yang lebih rendah, sehingga pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit lebih baik. Selain itu, kualitas amelioran juga ditentukan oleh kecepatan pelepasan hara ke dalam tanah.

Pupuk cair urin sapi juga dapat digunakan sebagai bahan amelioran dalam budidaya kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi. Hasil penelitian Masganti *et al.* (2016) menginformasikan bahwa penggunaan urin sapi sebagai bahan amelioran mampu meningkatkan produktivitas kelapa sawit, meskipun tidak berbeda nyata. Kotoran sapi merupakan sumber pupuk organik yang potensial dalam sistem integrasi sawit-sapi (Husnain & Nursyamsi 2015). Penggunaan pupuk organik ini akan mampu memperbaiki sifat kimia, fisika, dan biologi tanah (Andersen *et al.*, 2013; Melling *et al.*, 2013), sehingga kelapa sawit tumbuh lebih baik dan menghasilkan TBS yang lebih banyak dan lebih berat (Masganti *et al.*, 2016). Namun demikian perlu dipikirkan aspek logistik penyediaan urin dan kotoran sapi, mengingat volume tonase yang diperlukan sangat besar apabila semua luas lahan gambut yang terdegradasi tersebut harus ditingkatkan produktivitasnya.

Dekomposer

Langkah lain yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi adalah pemilihan dekomposer dalam proses pembuatan amelioran. Penambahan dekomposer meningkatkan produktivitas kelapa sawit setara dengan 0,21 ton/ha/bulan atau 2,52 ton/ha/tahun (Masganti *et al.*, 2019). Penggunaan dekomposer Biomicro dalam pembuatan amelioran menghasilkan produktivitas kelapa sawit tertinggi (1,78 ton/ha/bulan) dibandingkan amelioran yang diberi dekomposer Stardec, Orligno, Tasma Puja dan EM-4

(Masganti *et al.*, 2019). Kelapa sawit yang diameliorasi menggunakan dekomposer Biomicro mempunyai pelepah yang lebih banyak, penambahan berat pelepah yang lebih berat, dan TBS yang lebih berat sehingga menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi. Dibandingkan amelioran yang tidak diberi dekomposer, maka amelioran yang diberi dekomposer Biomicro, Stardec, Origno, Tasma Puja dan EM-4 masing-masing meningkatkan produktivitas kelapa sawit berturut-turut 0,62; 0,51; 0,17; 0,15; dan 0,08 ton/ha/bulan.

Pemupukan

Pemupukan tanaman kelapa sawit merupakan langkah penting untuk memperbaiki sifat kimia tanah dan meningkatkan produktivitas. Pemupukan yang tepat dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi biaya. Hal ini penting karena pemupukan menyerap 40-50% biaya pemeliharaan (Ditjenbun 2014). Menurut Masganti *et al.* (2014a) dan Nurhayati *et al.* (2015) sifat kimia lahan gambut terdegradasi kurang mendukung pertumbuhan kelapa sawit. Ketersediaan hara dalam tanah gambut terdegradasi tidak mampu mendukung pertumbuhan kelapa sawit, sehingga diperlukan pemupukan, terutama unsur-unsur makro seperti N, P, dan K (Ditjenbun 2014). Kelapa sawit yang hanya diberi pupuk dasar produktivitasnya lebih rendah dibanding yang diberi pupuk lengkap. Masganti & Susilawati (2018) melaporkan bahwa produktivitas kelapa sawit yang dibudidayakan di lahan gambut terdegradasi di Kabupaten Pelalawan mengalami peningkatan produktivitas masing-masing 0,49 ton/ha/bulan pada tahun 2015 dan 0,77 ton/ha/bulan pada tahun 2016 jika diberi pupuk lengkap.

Sistem tanam tumpangsari

Perbaikan sistem tanam dari monokultur menjadi tumpangsari dilaporkan meningkatkan produktivitas kelapa sawit (Masganti *et al.*, 2014b; Masganti & Susilawati 2018). Beberapa komoditas seperti nanas dan kacang tanah sebagai tanaman tumpangsari berpengaruh baik terhadap produktivitas kelapa sawit swadaya petani. Tanaman tumpangsari menyebabkan iklim mikro tanaman lebih baik melalui terjaganya kelembaban tanah, sehingga reaksi kimia berlangsung lebih baik, tanaman tidak mengalami cekaman air serta efisiensi penggunaan pupuk lebih baik (Masganti *et al.*, 2014b). Kondisi iklim mikro demikian menyebabkan tanaman menghasilkan pelepah yang lebih banyak, sehingga proses fotosintesis berlangsung lebih intensif. Akibatnya kelapa sawit menghasilkan TBS yang lebih berat. Menurut Nurhayati *et al.* (2015; 2016) dan Masganti & Susilawati (2018) total produksi kelapa sawit yang dibudidayakan dengan sistem tumpangsari 5,05 ton/ha/tahun lebih tinggi dibandingkan sistem tanam monokultur.

Peningkatan Pendapatan Petani

Usahatani kelapa sawit swadaya petani di lahan gambut terdegradasi akan berkelanjutan jika pendapatan yang diperoleh mampu menjamin kebutuhan pokok petani. Banyaknya kebun kelapa sawit yang dibiarkan atau ditelantarkan disebabkan produktivitas kelapa sawit yang dihasilkan tidak cukup untuk mendukung usahatani, bahkan petani menjadi rugi.

Pengelolaan air dengan kanal blok selain meningkatkan produktivitas kelapa sawit yang dibudidayakan di lahan gambut terdegradasi, juga meningkatkan pendapatan petani (Masganti *et al.*, 2015a). Penggunaan teknologi ini mampu meningkatkan pendapatan petani sebesar Rp 8.504.611/ha/tahun.

Menurut hasil penelitian Setyanto *et al.* (2014) di Provinsi Jambi, pemberian amelioran di lahan gambut terdegradasi meningkatkan pendapatan petani kelapa sawit sebesar Rp 8.533.440 per hektar per tahun. Sedangkan jumlah yang lebih besar yakni Rp 11.279.629 di laporkan oleh Nurhayati *et al.* (2014) di Provinsi Riau. Penggunaan jenis amelioran yang berbeda juga menyebabkan perbedaan dalam meningkatkan pendapatan petani kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi. Hasil penelitian Salwati *et al.* (2014) dan Nurhayati *et al.* (2014) menyimpulkan bahwa penggunaan pupuk kandang memberikan peningkatan pendapatan yang paling tinggi, masing-masing Rp5.062.210/ha/tahun di Provinsi Jambi, dan Rp5.400.643/ha/tahun di Provinsi Riau.

Dekomposer digunakan dalam proses pembuatan amelioran untuk meningkatkan kinerjanya dalam memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas kelapa sawit. Kemampuan tersebut berbeda menurut jenis dekomposer yang digunakan (Masganti *et al.*, 2015c). Amelioran yang menggunakan dekomposer Biomicro meningkatkan pendapatan petani kelapa sawit sebesar Rp5.504.217/ha/tahun.

Peningkatan pendapatan petani kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi juga terjadi dengan pemupukan. Pendapatan petani yang kelapa sawitnya hanya dipupuk dengan pupuk dasar meningkat jika ditambah dengan pupuk mikro. Dari hasil penelitian Masganti *et al.* (2015d) dan Masganti *et al.* (2016) yang masing-masing dilakukan di Kabupaten Siak dan Pelalawan diperoleh peningkatan pendapatan Rp8.475.781/ha/tahun dan Rp8.923.603/ha/tahun. Teknologi lain yang dapat meningkatkan pendapatan petani kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi adalah sistem tanam tumpangsari (Masganti *et al.*, 2015b). Tumpangsari kelapa sawit dengan nanas mampu meningkatkan pendapatan petani sebesar Rp6.467.297/ha/tahun.

Penurunan Resiko Lingkungan

Dukungan teknologi budidaya kelapa sawit swadaya petani di lahan gambut terdegradasi bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani,

serta mengurangi resiko penurunan kualitas lingkungan melalui penggunaan teknologi yang mampu menurunkan emisi GRK (Wahyuni *et al.*, 2014; Masganti *et al.*, 2015b), dan laju subsidensi gambut (Masganti *et al.*, 2015a). Dengan demikian pemanfaatan lahan gambut terdegradasi untuk budidaya kelapa sawit swadaya petani harus mampu meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani, dan menurunkan resiko pencemaran lingkungan.

Pengelolaan air merupakan salah satu teknologi pengelolaan lahan gambut terdegradasi untuk kelapa sawit yang paling ampuh menurunkan emisi GRK (Masganti *et al.*, 2015a). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kanal blok mampu menurunkan emisi GRK sebesar 32,6 ton CO₂/ha/tahun. Kehandalan teknologi ini dalam mengurangi resiko penurunan kualitas lingkungan juga tergambar dari kemampuannya menurunkan laju subsidensi gambut sebesar 1,1 cm/tahun. Penurunan laju subsidensi gambut sangat berarti dalam meminimumkan luas lahan gambut yang terdegradasi akibat kebakaran.

Pemberian amelioran, selain meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi, juga menurunkan emisi GRK masing-masing 6,1 ton CO₂/ha/tahun di Provinsi Jambi dan 3,7 ton CO₂/ha/tahun di Provinsi Riau (Wahyuni *et al.*, 2014). Penurunan emisi GRK masing-masing sebesar 4,7 ton CO₂/ha/tahun untuk Provinsi Jambi, dan 6,0 ton CO₂/ha/tahun untuk Provinsi Riau juga dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang.

Dekomposer tidak hanya berpengaruh terhadap produktivitas dan pendapatan petani, tetapi juga mengurangi emisi GRK (Masganti *et al.* 2015c). Hasil penelitian penggunaan jenis dekomposer menunjukkan bahwa dekomposer Biomicro mampu menurunkan emisi GRK sebesar 3,8 ton CO₂/ha/tahun.

Perubahan sistem tanam dari monokultur kelapa sawit menjadi tumpangsari kelapa sawit dengan nanas mampu menurunkan emisi GRK sebesar 4,6 ton CO₂/ha/tahun (Masganti *et al.*, 2015b). Tumpangsari kelapa sawit dengan nanas mampu meningkatkan efisiensi pemupukan, sehingga tidak menimbulkan emisi yang lebih banyak. Tanaman yang tumbuh baik juga menambah penyerapan atau mengurangi pelepasan emisi GRK.

PENUTUP

Perubahan lingkungan akibat pengelolaan air yang tidak tepat dan kebakaran menyebabkan gambut terdegradasi, sehingga mengalami perubahan sifat fisika, kimia, dan biologi, sehingga kapasitas produksinya berkurang. Luas lahan gambut terdegradasi selalu bertambah, diperkirakan luas lahan gambut terdegradasi mencapai 7,0 juta hektar.

Lahan gambut banyak dimanfaatkan untuk pertanaman kelapa sawit. Diperkirakan 4,0-4,5 juta hektar kelapa sawit dibudidayakan di lahan gambut, sekitar 2,5 juta hektar dibudidayakan di lahan gambut terdegradasi atas swadaya petani.

Pemanfaatan lahan gambut terdegradasi untuk budidaya kelapa sawit swadaya petani kurang menjanjikan karena produktivitas dan pendapatan petani rendah, dan pencemaran lingkungan tinggi. Teknologi peningkatan produktivitas dan pendapatan petani serta penurunan resiko pencemaran lingkungan dapat dilakukan melalui pengelolaan air, ameliorasi, dekomposer, pemupukan, dan sistem tanam tumpangsari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pak Zaenudin dan Pak Pansa yang sudah membantu dalam mengkompilasi bahan-bahan untuk penulisan paper ini dan kawan-kawan peneliti Balittra yang sudah memberikan masukan dan saran untuk perbaikan naskah paper ini. Semua penulis yang tercantum pada naskah ini yaitu Hendri Sosiawan, Masganti, Ani Susilawati dan Wiwik Hartatik adalah sebagai kontributor utama yang secara bersama-sama telah memberikan kontribusi dalam penyusunan draft, perbaikan naskah sampai dengan penyusunan naskah final.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., Dariah, A. dan Jamil, A. 2013. Kontroversi pengembangan perkebunan sawit pada lahan gambut. Hlm: 454-473. *Dalam* Haryono *et al.* (Eds.): Politik Pengembangan Pertanian Menghadapi Perubahan Iklim. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD, Jakarta.
- Agus, F., Wahyunto, Sosiawan, H., Subiksa, I.G.M., Setyanto, P., Dariah A, Maswar, Nurida NL, Mamat, Las I. 2014. Pengelolaan berkelanjutan lahan gambut terdegradasi: Trade-off keuntungan ekonomi dan aspek lingkungan. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi Emisi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi. BBSDLP. Bogor.
- Andersen, R., Wells, C., Macrae, M., and Price, J. 2013. Nutrient mineralisation and microbial functional diversity in a restored bog approach natural conditions 10 years post restoration. *Soil Biology & Biochemistry* 64: 37-47.
- Bappenas. 2009. Reducing Carbon Emission for Indonesian Peatland. Intern Report of Multi Dicipinary Study. Indonesian National Development Planning-Bappenas Republic of Indonesia.
- BBSDLP. 2016. Peta Arahan Penggunaan Lahan. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor. 116 hlm.

- Ditjenbun. 2014. Pedoman Budidaya Kelapa Sawit (*Elais guineensis*) yang Baik. Dalam Astuti, M., Hafiza, E. Yuningsih, I. M. Nasution, D. Mustikawati, dan A. R. Wasingun. Dirjen Perkebunan, Kemtan. Jakarta. 174 Hlm.
- Ditjenbun. 2017. Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017:Kelapa Sawit Dalam Herawati, D.D., Arianto, Y. (Eds.): Sekretariat Dirjen Perkebunan, Dirjen Perkebunan, Kemtan. Jakarta. 69 hlm.
- Hadi, A., Affandi, D.N., Bakar, R.A., and Inubushi K. 2012. Population and genetic diversities of bacteria related to nitrous oxide and methane in peat soils of South Kalimantan, Indonesia. Malaysian Journal of Soil Science 16: 121-135.
- Hartatik, W., dan Sarmah. 2013. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap kadar asam humat dan asam fulvat tanah. Jurnal Tanah dan Iklim 38(2): 79-86.
- Hirano, T., Kusin, K., Limin, S., and Osaki, M. 2014. Carbon dioxide emissions through oxidative peat decomposition on a burn tropical peatland. Glob. Chang. Biol. 20: 555–565.
- Hooijer, A., Page, S.E., Jauhiainen, J., Lee, Idris, and Anshari, G. 2012. Subsidence and carbon loss in drained tropical peatlands. Biogeosciences 9: 1053–1071.
- Husnain, H., Wigena, I.G.P., Dariah, A., Marwanto, S., Setyanto, P., and Agus, F.. 2014. CO₂ emissions from tropical drained peat in Sumatra, Indonesia. Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Chang 19: 845–862.
- Husnain, dan Nursyamsi, D. 2015. Peranan bahan organik dalam sistem integrasi sawit-sapi. Jurnal Sumberdaya Lahan 9(1): 27-36.
- Istina, I.N., Widiastuti, H.W., Joy, B., and Antralina, M. 2015. Phosphate Solubilizing Microbe from Saprist Peat Soils and their potency to enhance oil palm growth and P. uptake. Procedia Food Science 3: 426-435.
- Las, I., Sarwani, M., Mulyani, A., dan Saragih, M.F. 2012. Dilema dan rasionalisasi kebijakan pemanfaatan lahan gambut untuk areal pertanian. Hlm: 17-29. Dalam Husen *et al.* (Eds.): Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Masganti. 2012. Sample preparation for peat material analysis. Hlm: 179-184. Dalam Husein *et al.* (Eds.): Prosiding Workshop on Sustainable Management Lowland for Rice Production.
- Masganti. 2013. Teknologi inovatif pengelolaan lahan suboptimal gambut dan sulfat masam untuk peningkatan produksi tanaman pangan. Pengembangan Inovasi Pertanian 6(4): 187-197.
- Masganti, Wahyunto, Dariah, A., Nurhayati, dan Rachmiwati. 2014a. Karakteristik dan potensi pemanfaatan lahan gambut terdegradasi di Provinsi Riau. Jurnal Sumberdaya Lahan 8(1): 47-54.
- Masganti, Subiksa, I.G.M., Nurhayati, dan Syafitri W. 2014b. Respon tanaman tumpangsari (sawit+nanas) terhadap ameliorasi dan pemupukan di lahan gambut terdegradasi. Hlm: 117-132. Dalam Wihardjaka *et al.* (Eds.): Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta, 18-19 Agustus 2014.
- Masganti, Alwi, M., dan Nurhayati. 2015a. Pengelolaan air untuk budidaya pertanian di lahan gambut: kasus Riau. Hlm: 62-87. Dalam Noor *et al* (Eds.):

Pengelolaan Air di Lahan Rawa Pasang Surut: Optimasi Lahan Mendukung Swasembada Pangan. IAARD Press. Badan Litbang, Jakarta.

- Masganti, Nurhayati, Rachmiwati, Yusuf, dan Hery, Widyanto. 2015b. Teknologi ramah lingkungan dalam budidaya kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 9(2): 99-108.
- Masganti, Sisriyeni, D., Nurhayati, Swastika, S., Widyanto, H., Safitri, W., Saputra, S., Sipahutar, D., Agussalim, Yusuf, R., Novdiandeni, E., Jalil, A., dan Joni, N. 2015c. Laporan Akhir Model Pertanian Bioindustri Sawit-Sapi di Kabupaten Kampar, Riau. BPTP Riau, Pekanbaru. 40 hlm.
- Masganti, Nurhayati, Widyanto, H., Syuryati, Nirwan, Hamdan, S., dan Jalil A. 2015d. Laporan Akhir Monitoring Sifat Fisik dan Kimia Tanah Gambut serta Emisi Gas Rumah Kaca (Lokasi Riau). BPTP Riau, Pekanbaru. 15 hlm.
- Masganti, Sisriyeni, D., Nurhayati, Swastika, S., Widyanto, H., Safitri, W., Saputra, S., Sipahutar, D., Agussalim, Yusuf, R., Novdiandeni, E., Jalil, A., dan Joni, N. 2016. Laporan Akhir Model Pertanian Bioindustri Sawit-Sapi di Kabupaten Kampar, Riau. BPTP Riau, Pekanbaru. 40 hlm.
- Masganti, Maftu'ah, E., dan Wakhid N. 2017. Degradasi lahan gambut. Hlm: 439-469. *Dalam Masganti et al. (Eds.): Agroekologi Rawa*. IAARD Press, Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Masganti, dan Anwar, K. 2018. Teknologi peningkatan produksi tanaman hortikultura di lahan gambut. Hlm: 323-346 *Dalam Masganti et al. (Eds.): Inovasi Teknologi Lahan Rawa Mendukung Kedaulatan Pangan*. IAARD Press. Jakarta.
- Masganti, dan Susilawati, A. 2018. Remediasi lahan gambut terdegradasi untuk meningkatkan produktivitas kelapa sawit. Hlm: 391-410. *Dalam Masganti et al. (Eds.): Inovasi Teknologi Lahan Rawa Mendukung Kedaulatan Pangan*. IAARD Press. Jakarta.
- Masganti, Nurhayati, dan Widyanto, H. 2019. Peningkatan produktivitas kelapa sawit di lahan gambut melalui pemanfaatan kompos tandan buah kosong dan berbagai dekomposer. *Jurnal Tanah dan Iklim* 43(1): 13-20.
- Melling, L., Yun, Tan C.S., Goh, K.J., Hatano, R. 2013. Soil microbial and root respirations from three ecosystems in tropical peatland of Sarawak, Malaysia. *J. Oil Palm Res* 25: 44–57.
- Noor, M., Masganti, dan Agus, F. 2014. Pembentukan dan karakteristik gambut tropika Indonesia. Halaman: 7-32. *Dalam Agus et al. (Eds.): Lahan Gambut Indonesia: Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan*. IAARD Press. Badan Litbang Pertanian.
- Noor, M. 2017. Kebakaran Lahan Gambut: dari Asap sampai Kanalisasi. Penerbit Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Nurhayati, Saputra, S., Putra, A.D., Istiana, I.N., dan Jamil A. 2014. Pengelolaan kesuburan tanah, produktivitas, dan keuntungan sistem tumpangsari (kelapa sawit + Nanas) di lahan gambut Provinsi Riau. Hlm 133-145. *Dalam Wihardjaka et al. (Eds.): Prosiding Seminar Nasional: Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi Emisi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi*. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.

- Nurhayati, Masganti, Widyanto, H., Syuryati, dan Nirwan, A. 2015. Laporan Akhir Peningkatan Produktivitas Lahan Gambut Terdegradasi yang Ditanami Kelapa Sawit. BPTP Riau, Pekanbaru. 32 hlm.
- Nurhayati, Masganti, Widyanto H., Syuryati, dan Nirwan, A. 2016. Laporan Akhir Peningkatan Produktivitas Lahan Gambut Terdegradasi yang Ditanami Kelapa Sawit. BPTP Riau, Pekanbaru. 41 hlm.
- Page, S.E., Siegert, F., Rieley, J.O., Boehm, H.D.V., Jaya, A., and Limin, S. 2012. The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997. *Nature* 420: 61–65.
- Ritung, S., Wahyunto, Nugroho, K., Sukarman, Hikmatullah, Suparto, dan Tafakresnanto, C. 2015. Sumberdaya Lahan Pertanian Indonesia: Luas, Penyebaran dan Potensi Ketersediaan. Indonesian Agency for Agricultural Research and Development (IAARD) Press. 100 hlm.
- Sabiham, S. dan Sukarman. 2012. Pengelolaan lahan gambut untuk pengembangan kelapa sawit di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 6(2): 55-66.
- Salwati, Purnamayani, R., Firdaus, dan Endrizal. 2014. Respon tanaman kelapa sawit di lahan gambut terhadap berbagai amelioran (studi kasus Desa Arang-arang Provinsi Jambi). Hlm:161-176. *Dalam Wihardjaka et al. (Eds.): Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi*. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Setioko, Suwarno, P.H., Hartono, A. 2015. Pengaruh residu terak baja terhadap sifat kimia tanah gambut dan hasil padi sawah. *Jurnal Tanah dan Iklim* 39(2): 127-136.
- Setyanto, P., Sopiawati, T., Adriani, T.A., Pramono, A., Hervani, A., Wahyuni, S., dan Wihardjaka A. 2014. Emisi gas rumah kaca dari penggunaan lahan gambut dan pemberian bahan amelioran: sintesis lima lokasi penelitian. Hlm:45-62. *Dalam Wihardjaka et al. (Eds.): Prosiding Seminar Nasional: Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi Emisi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi*. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Wahyuni, S., Nurhayati, Widyanto, H., Wihardjaka, A., dan Setyanto, P. 2014. Emisi Gas CO₂ dari tanah gambut yang ditanami kelapa sawit (*Elaeis guinensis*) dan nanas (*Ananas cumocus*) dengan beberapa perlakuan amelioran. Hlm: 237-248. *Dalam Wihardjaka et al. (Eds.): Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi*. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Wahyunto, Dariah, A., Pitono, D., dan Sarwani, M. 2013. Prospek pemanfaatan lahan gambut untuk perkebunan kelapa sawit di Indonesia. *Perspektif* 12(1): 11-22.
- World Resources Institute. 2012. How to Indetify Degraded Land for Sustainable Palm Oil in Indonesia. WRI-Sekala Working Paper, April 2012. World Resources Institute. Washington DC-USA.