

INOVASI PERTANIAN DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PETANI DI LAHAN GAMBUT

Agricultural Innovation and Farmers' Community Empowerment in Peatland Areas

Rika Reviza Rachmawati*, Herlina Tarigan

*Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian
Jalan Tentara Pelajar No. 3B, Bogor 16111, Jawa Barat, Indonesia
Korespondensi penulis. E-mail: rikareviza@rocketmail.com

Naskah diterima: 14 Juni 2019

Direvisi: 2 Oktober 2019

Disetujui terbit: 2 Desember 2019

ABSTRACT

Indonesia is blessed with large potential peatland areas. Growing rice in peatland areas, for example, may be harmful to the environment if it is inappropriate farming practice. This paper aims to identify the best agricultural innovation and to propose strategic recommendation for peatland areas management. Farmers have applied agricultural innovations in growing rice in peatland areas with limited ecological damages carried out through water control management such as one way-water management, canal blocking, surjan or tukang, and varieties adapted to peatland environment. The government has launched some measures to support peatland ecosystem but farmers' support is inadequate. Implementing good agricultural technology through increased community participation in sustainable peatland management practices, strengthening farmers' institution, information dissemination, and mutual community partnership.

Keywords: *peatland, agriculture innovation, community development, institutional farmers partnership*

ABSTRAK

Indonesia dikaruniai lahan gambut yang tersebar luas. Pemanfaatan lahan gambut untuk kegiatan pertanian padi banyak menimbulkan kontroversi apabila tidak dibudidayakan secara tepat. Tulisan ini membahas inovasi pertanian yang tepat dan merekomendasikan strategi pemberdayaan petani di kawasan lahan gambut. Inovasi pertanian untuk menanam padi di lahan gambut tanpa merusak lingkungan di antaranya pengaturan tata air yang mampu menekan terjadinya penurunan fungsi lingkungan, seperti tata air satu arah, tabat konservasi, surjan dan tukang, sistem drainase dangkal, hingga inovasi pemberian kapur (ameliorasi), pemupukan N dan P serta pemilihan varietas tanaman adaptif baik tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan. Berbagai usaha dan kebijakan yang dilakukan pemerintah untuk menjaga ekosistem lahan gambut belum optimal hasilnya karena kurang mendapat dukungan masyarakat setempat. Diperlukan pemberdayaan petani di kawasan lahan gambut agar lebih peduli kelangsungan ekosistem. Penguatan kelembagaan petani berperan dalam pemecahan masalah usaha tani, penyebaran informasi, penerapan teknologi sesuai agroekosistem, serta membangun kerja sama dan kemitraan yang saling menguntungkan.

Kata kunci: *lahan gambut, inovasi pertanian, pemberdayaan petani, kelembagaan petani*

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan peningkatan konsumsi beras, namun hal ini belum diimbangi dengan peningkatan produksi padi. Menurut Hikmatullah dan Suryani (2014) dalam sepuluh tahun terakhir, produksi komoditas pangan bertumbuh secara berfluktuatif karena dipengaruhi berbagai faktor, antara lain konversi lahan pertanian ke non-pertanian, keterbatasan lahan untuk perluasan areal, infrastruktur pertanian yang belum memadai, anomali iklim, dan fluktuasi harga.

Selama periode 2015-2018 kenaikan produksi padi mengalami peningkatan mencapai 3,28%/tahun. Peningkatan produksi ini didukung oleh peningkatan luas panen sebesar 4,27%/tahun. Peningkatan ini lebih rendah dibandingkan dengan peningkatan luas panen pada tahun 2016 yang mencapai 7,36%/tahun. Pada tahun 2018 peningkatan luas panen hanya sebesar 1,79%. Bertambahnya luas panen berhubungan erat dengan peningkatan luas tanam. Pada tahun 2018, program Upaya Khusus yang dilakukan oleh Kementerian Pertanian berhasil meningkatkan luas panen

sebesar 5,5% atau sekitar 18,27 juta ha dari capaian 2017 seluas 17,32 juta ha (Suryana et al. 2017).

Salah satu alternatif dan upaya untuk mengatasi permasalahan keterbatasan luas lahan, antara lain dengan memaksimalkan potensi lahan yang ada dan optimalisasi pengelolaan potensi lahan gambut. Indonesia menempati posisi negara keempat setelah Kanada, Uni Soviet, dan Amerika Serikat yang memiliki potensi lahan gambut yang luas. Luas lahan gambut di Indonesia diperkirakan mencapai 14,95 juta hektare berada di Pulau Sumatera, Kalimantan, dan Papua serta sebagian kecil di Sulawesi (Wahyunto et al. 2014). Kondisi di Pulau Jawa, dengan kepadatan penduduk yang tinggi telah mengakibatkan semakin masifnya proses alih fungsi lahan pertanian subur yang selama ini memasok sekitar 60% kebutuhan pangan penduduk. Oleh karena itu, perlu memikirkan pemanfaatan potensi lahan gambut untuk pembangunan pertanian di Indonesia agar di masa yang akan datang diharapkan bisa menjadi pendukung lumbung pangan Indonesia (Haryono 2013; Masganti 2013).

Hal tersebut cukup beralasan, bahwasanya Indonesia sebagai negara tropis di Asia memiliki lahan gambut terbesar (Wildayana et al. 2017). Lahan gambut di Indonesia, dengan luas area sekitar 21 juta ha, tersebar di beberapa pulau yaitu di Sumatera (6,24 juta ha), Kalimantan (5,07 juta ha), Papua (7,01 ha), dan sisanya berkisar 2,68 juta ha (Krueger et al. 2014). Berdasarkan hasil analisis potensi lahan yang dilakukan BBSDLP (2014), dari sekitar 14,99 juta ha (74,96%) lahan gambut memiliki potensi seluas 3,17 juta ha (15,84%) untuk tanaman pangan dan sekitar 1,84 juta ha (9,20%) dapat dimanfaatkan untuk tanaman tahunan (kelapa, kelapa sawit, dan karet). Lahan gambut yang dapat digunakan untuk pertanian dan perkebunan hanya di bagian yang subur dengan ketebalan kurang dari 1 m (Wildayana 2015). Sedangkan, gambut sangat dalam (>3 m) memiliki tingkat kesuburan yang sangat rendah dan berfungsi untuk menjaga kualitas lingkungan sehingga lebih direkomendasikan sebagai lahan konservasi agar tidak merusak lingkungan (Ritung et al. 2016). Pemanfaatan lahan gambut untuk kegiatan pertanian banyak menimbulkan kontroversi. Padahal dari beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa secara biofisik, lahan gambut umumnya sesuai digunakan untuk lahan pertanian, bahkan jika diberdayakan untuk pertanian akan memberikan manfaat yang lebih baik dibandingkan dengan dibiarkan terlantar, dan tentu saja

pemanfaatannya perlu memperhatikan kaidah-kaidah kelestarian lingkungan (Mamat 2016).

Beberapa aspek penting yang dapat menyebabkan kerusakan lahan gambut, yaitu penurunan muka tanah yang akan berdampak pada perubahan jumlah pori-pori mikro dan makro, kehilangan hara, pelepasan kation-kation basa, permukaan lahan menjadi bergelombang, risiko kekeringan tinggi, erosi meningkat, salinitas tinggi dan pertumbuhan perakaran tanaman menjadi terhambat. Kerusakan sifat kimia juga terjadi akibat pembukaan dan pemanfaatan lahan, seperti pH tanah turun atau naik, kejenuhan AL menurun, dan berkurangnya unsur hara mikro (Zn dan Cu) (Noor 2004). Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan di lahan gambut diperlukan inovasi pertanian untuk memaksimalkan potensi lahan gambut tersebut. Inovasi pertanian seperti pengaturan tata air, sistem drainase, pemilihan varietas yang adaptif di lahan gambut hingga pemupukan yang tepat haruslah diterapkan oleh para petani lahan gambut. *Agricultural Innovation System (AIS)* atau Sistem Inovasi Pertanian menitikberatkan bahwa sebuah inovasi memerlukan sebuah kebijakan yang komprehensif, mulai dari aspek teknologi, kelembagaan dan juga manusianya terutama para petani itu sendiri (Sirnawati dan Syahyuti 2018)

Berbagai bentuk aktivitas masyarakat yang memiliki dampak secara langsung atau tidak menyebabkan kerusakan ekosistem gambut: (a) pemilihan lahan budi daya pertanian yang kurang tepat; (b) teknik budi daya yang kurang sesuai; dan (c) penebangan hutan liar (Najiyati et al. 2005). Bagi masyarakat petani yang berada di bawah garis kemiskinan, *undervaluation* dalam pemanfaatan sumber daya membuat penduduk memanfaatkan sumber daya secara berlebihan yang cenderung mengarah pada *open access* dan menimbulkan kerusakan lingkungan yang lebih besar lagi. Jika keadaan ini terus dibiarkan, maka penduduk yang miskin akan bertambah miskin karena sumber daya yang menjadi sumber kehidupannya mengalami penurunan produktivitas. Kondisi demikian menyebabkan konsep pembangunan yang hanya mengandalkan pertumbuhan semata-mata tidaklah cukup karena hanya akan membuat masyarakat bertambah miskin (Jhingan, 1994). Masyarakat miskin memiliki keterbatasan untuk menginvestasikan kembali pemeliharaan kapasitas daya dukung sumber daya, terutama untuk sumber daya yang dapat diperbaharui. Kalaupun memiliki kemampuan, mereka tidak akan serta-merta menginvestasikannya pada

pemeliharaan lingkungan. Penduduk miskin justru akan mengeksploitasi sumber daya sebesar-besarnya yang dampaknya akan mengarah kepada kerusakan lahan gambut (Pezzey 1990).

Oleh karena itu, permasalahan kemiskinan yang ada dalam masyarakat dapat diselesaikan sejauh ada program-program pembangunan yang langsung ditujukan pada masyarakat dengan pendekatan pembangunan yang paling efektif yaitu melalui pemberdayaan masyarakat. Pelaksanaan usaha untuk mengurangi kemiskinan masyarakat akan dapat berjalan secara beriringan dengan upaya pengelolaan ekosistem lahan gambut. Pemberdayaan masyarakat (*community development*) adalah sebuah usaha perubahan terstruktur (*planned change*) yang dilakukan secara bersama dengan masyarakat untuk memperbaiki sistem kemasyarakatan.

Empat konsep sudut pandang pemberdayaan masyarakat yaitu : (1) pemberdayaan masyarakat sebagai suatu proses; (2) pemberdayaan masyarakat sebagai suatu metode; (3) pemberdayaan masyarakat sebagai suatu program; dan (4) pemberdayaan masyarakat sebagai suatu gerakan. Keberhasilan penerapan konsep tersebut dapat diukur dalam empat indikator, yaitu : (1) struktur kepemimpinan, pemecahan masalah (*problem solving*), ketentraman dan kenyamanan masyarakat; (2) kesejahteraan masyarakat; (3) kesejahteraan individu masyarakat; dan (4) keberlanjutan lingkungan pendukung sistem kemasyarakatan. Untuk mendukung konsep pemberdayaan masyarakat perlu diperhatikan kontrol dan hak bagi setiap anggota masyarakat (Syafaat et al. 2013).

Tulisan ini merupakan hasil review berbagai literatur dan hasil penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi implementasi inovasi pertanian di lahan gambut dalam rangka memaksimalkan potensinya untuk pertanian tanaman pangan, sebagai bagian untuk mewujudkan kedaulatan pangan. Selanjutnya merekomendasikan strategi pemberdayaan masyarakat petani lahan gambut melalui penguatan kelembagaan dan pembangunan jejaring petani.

POTENSI DAN PERMASALAHAN DI LAHAN GAMBUT

Pemanfaatan lahan gambut yang lebih masif untuk memasok bahan pangan dipengaruhi oleh (1) laju alih fungsi lahan pertanian, (2)

pertambahan jumlah penduduk, dan (3) keinginan menjadikan Indonesia sebagai lumbung pangan dunia. Kondisi ini mengharuskan adanya usaha untuk meningkatkan kapasitas produksi pangan lahan gambut melalui pemanfaatan lahan dan penerapan teknologi. Beberapa pertimbangan pengembangan lahan gambut sebagai pemasok bahan pangan pada masa mendatang, yaitu (1) produktivitas masih rendah, (2) lahan potensial masih luas, (3) indeks pertanaman (IP) masih rendah, (4) lahan terdegradasi yang potensial masih luas, (5) pola produksi bahan pangan di lahan gambut bersifat komplementer dengan pola produksi bahan pangan di Pulau Jawa, dan (6) kompetisi pemanfaatan lahan untuk tujuan nonpertanian relatif rendah (Masganti 2013).

Pada tahun 1970 pemerintah berencana membuka lahan rawa pasang surut seluas 5,25 juta hektare dan memanfaatkan lahan gambut untuk pertanian dan perkebunan. Kegiatan ini dilaksanakan bersamaan dengan program transmigrasi dan program peningkatan produksi padi nasional. Akan tetapi tidak semua lahan gambut yang dibuka berhasil dimanfaatkan dengan baik. Akibatnya beberapa lokasi ditinggalkan oleh transmigran dan pada akhirnya dilakukan relokasi (Noor 2001). Saat musim kemarau, permukaan tanah gambut cepat sekali kering dan mudah terbakar. Api di permukaan dapat dengan mudah menjalar kelapisan bagian bawah/dalam yang cenderung lembab. Untuk itu, ketika terbakar, kobaran api tersebut akan bercampur dengan uap air di dalam gambut dan menghasilkan asap yang sangat banyak (Adinugroho et al. 2005). Kegiatan pertanian, pembangunan jaringan irigasi perkebunan, penebangan kayu ilegal, serta kebakaran lahan dan hutan disinyalir sebagai penyebab terdegradasinya hutan gambut (Suryadiputra et al. 2005).

Indonesia memiliki lahan gambut terdegradasi yang cukup luas, mencapai 55,7% dari seluruh luasan lahan gambut yang ada atau sekitar 8,3 juta hektare. Lahan gambut yang terdegradasi selain tidak produktif untuk pertanian, juga merupakan sumber emisi gas rumah kaca (GRK). Ada tiga solusi pemanfaatan lahan gambut terdegradasi agar tidak menjadi sumber emisi GRK, yaitu: (a) melakukan rehabilitasi lahan gambut menjadi hutan kembali melalui konservasi dan restorasi, (b) memulihkan (*recovery*) secara alami, dan (c) memanfaatkannya sebagai lahan pertanian dan/atau hutan tanaman industri, menyesuaikan dengan potensi dan karakteristiknya. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ketiga solusi tersebut bisa dilakukan, namun alternatif ketiga

merupakan alternatif solusi yang paling menguntungkan secara ekonomis untuk masyarakat sekitar lahan gambut (Sukarman 2014).

Pada tahun 2016, pemerintah berusaha memperkuat implementasi kebijakan gambut dengan menerbitkan PP Nomor 1 tentang Badan Restorasi Gambut dan PP Nomor 57 tentang Perubahan Atas PP 71 Tahun 2014 mengenai perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut. Salah satu pasal PP 57 menyatakan ekosistem gambut dengan fungsi budidaya dinyatakan rusak bila muka air tanah lebih dari 40 sentimeter di bawah permukaan gambut pada titik penataan. Pengaturan tinggi muka air tanah (*ground water table*) bertujuan untuk menjaga kelembaban tanah gambut agar tidak mudah terbakar ketika musim kering. Namun batas kriteria peraturan tersebut ini ditetapkan secara *ad hoc* tanpa didukung oleh penelitian dan bukti ilmiah yang mumpuni. Penerapan peraturan pemerintah tersebut juga kurang memperhatikan keseimbangan sosio-ekonomi masyarakat dan lingkungan sekitar lahan gambut (Baskoro et al. 2018). Seharusnya *best management practice* bisa diterapkan dengan metode praktik pengelolaan perkebunan yang tidak merusak gambut.

PENERAPAN INOVASI PERTANIAN DI LAHAN GAMBUT

Karakteristik Bio Fisik dan Tata Guna Lahan

Ada tiga hal yang harus diperhatikan untuk mensukseskan pengembangan lahan gambut yakni karakteristik air tanah, *landscape* tanah dan tata guna lahan, serta pemberdayaan masyarakat (Sulaiman et al. 2019). Selain itu perlu didukung dengan infrastruktur pertanian yang meliputi prasarana jalan untuk angkutan input dan output pertanian serta infrastruktur agribisnis seperti industri dan pasar. Pada bagian ini akan dibahas penerapan inovasi pertanian berdasarkan karakteristik air tanah, *landscape* tanah dan tataguna lahan. Untuk pemberdayaan masyarakat akan dibahas dalam bagian tersendiri.

Ketebalan tanah gambut umumnya berkisar kurang dari 2 meter, memiliki unsur hara yang melimpah yang berasal dari endapan mineral yang dibawa limpasan air sungai pada waktu banjir, sehingga tanah menjadi lebih subur atau bersifat *eutropik* dan bermanfaat untuk pertanian tanaman pangan dan hortikultura (BBSDLP 2011). Hasil penelitian BBSDLP (2008) menyebutkan bahwa sekitar 33% wilayah

lahan gambut di Indonesia yang berada di Sumatera, Kalimantan, dan Papua sesuai untuk dijadikan lahan pertanian. Kementerian Pertanian menganjurkan agar lahan gambut yang digunakan untuk tanaman pangan dan hortikultura adalah gambut dangkal (<100 cm). Hal ini karena tingkat kesuburan relatif lebih tinggi dan risiko kerusakan lingkungan lebih rendah (Subiksa et al. 2011).

Karakteristik yang dominan dari tanah gambut adalah rendahnya kesuburan alaminya, maka usaha untuk meningkatkan kesuburan dan menjaga keberlanjutan usaha pertanian di lahan gambut merupakan sebuah investasi yang berharga. Nilai investasi di lahan gambut akan semakin meningkat dengan semakin tebal dan tidak matangnya gambut. Di sisi lain, lahan gambut bermanfaat menyimpan karbon dan menjaga kestabilan ekosistem di sekelilingnya. Oleh karena itu, usaha pertanian tidak direkomendasikan pada gambut dengan ketebalan lebih dari tiga meter, meskipun hal ini masih menjadi kontroversi. Usaha pertanian di lahan gambut memerlukan pengelolaan yang baik, khususnya dalam pengelolaan dan konservasi air (Noor et al. 2015). Menurut Haryono (2014) pada tahun 2020 pemanfaatan lahan gambut bertanam padi bila di optimalkan potensinya akan mampu memenuhi kebutuhan pangan nasional dan diprediksi lahan gambut akan meningkat menjadi 2,5 juta ha di Sumatera dan Kalimantan (Hooijer et al. 2006; Page et al. 2011).

Teknik silvikultur merupakan salah satu teknik untuk merehabilitasi lahan gambut. Teknik silvikultur adalah teknik membudidayakan suatu jenis tumbuhan tertentu mulai dari tahap awal (contohnya seperti perencanaan, penyiapan bibit dan lain-lain) hingga tahap akhir (misalnya pemeliharaan bibit setelah ditanam, pemberantasan hama dan lain-lain). Untuk mendukung keberhasilan kegiatan rehabilitasi pemahaman dan penguasaan teknik silvikultur mutlak diperlukan. Petani sering kesulitan dan enggan untuk memahami dan menjalankan proses rehabilitasi karena berpikir bahwa rehabilitasi lahan gambut tidak dapat memberikan keuntungan tambahan yang dapat dinikmati dalam waktu singkat. Pemikiran masyarakat yang belum memahami manfaat rehabilitasi lahan gambut inilah yang akhirnya menghambat proses rehabilitasi itu sendiri. Secara ekologis lahan yang telah tertutupi vegetasi baik yang tumbuh secara alami atau yang sengaja ditanam, jauh lebih baik dibanding lahan kosong atau terlantar. Lahan gambut yang dibiarkan begitu saja sangat mungkin menjadi sarang babi hutan dan hama lainnya yang

efeknya akan merugikan masyarakat. Beberapa hal yang dapat dilakukan dalam usaha budi daya pertanian di lahan gambut adalah: (1). penanaman dilakukan di lahan gambut yang tipis (< 1 m); (2) penanaman dilakukan di areal sudah terbuka; (3) penanaman dilakukan di areal potensi yang terlantar atau semak belukar; (4) areal penanaman sebaiknya terletak di sekitar desa; (5) tidak membangun parit atau kanal yang berpotensi mengeringkan gambut; dan (6) menjauhkan penggunaan api dalam menyiapkan lahan (Wibisono et al. 2005).

Reaksi tanah gambut di seluruh lapisan sangat masam (pH rata-rata 4) sehingga produktivitas rendah. Oleh karena itu apabila akan dimanfaatkan untuk pertanian lahan gambut memerlukan pengaturan drainase dan tata air mikro. Mengingat karakteristik lahan gambut yang mudah terbakar, maka pencegahan kebakaran lebih baik sebagai tindakan preventif daripada melakukan pemadaman dan rehabilitasi yang jauh lebih sulit dan mahal. Tindakan pencegahan dalam pengelolaan kebakaran lahan mempunyai tujuan mencegah dan meminimalkan terjadinya kebakaran, memperkecil dampak kebakaran serta memelihara dan menjaga sumber daya hutan dari bahaya kebakaran (Akbar 2011). Berbagai usaha pencegahan/ kebakaran lahan telah dilakukan pemerintah di antaranya: (1) membentuk kelompok pemadam kebakaran yang dilengkapi unit kendaraan dan mesin pompa air dengan melibatkan semua pihak, baik aparat maupun masyarakat di kabupaten dan kota; (2) pelatihan serta sosialisasi juga perlu dilakukan oleh pemerintah untuk memberikan edukasi kepada masyarakat untuk melakukan pengolahan lahan tanpa harus membakar (Kementan 2014). Tercapainya tujuan dalam pencegahan kebakaran yang dilakukan pemerintah tidak terlepas dari peran serta masyarakat yang berada di sekitar lahan gambut. Keterlibatan masyarakat sebagai pelaksana berbagai kegiatan pencegahan kebakaran yang diupayakan oleh pemerintah (Sawerah et al. 2016).

Sosialisasi Persiapan Lahan Tanpa Bakar (PLTB) penting dalam proses restorasi hutan gambut. Beberapa hambatan rehabilitasi antara lain: biaya yang besar dibanding rehabilitasi hutan biasa, genangan air yang mempersulit aksesibilitas, rawan terbakar, dan membutuhkan jenis tanaman spesifik yang tahan genangan dan tanah asam (Iwan et al. 2004). Pembakaran juga mengakibatkan hilangnya cadangan karbon sehingga lapisan gambut semakin tipis bahkan habis. Diperlukan cara yang "khusus" dalam mengedukasi petani untuk

mengerti bahwa tindakan membakar gambut untuk memperoleh abu dapat memperbaiki kesuburan tanah hanya untuk sementara. Oleh karena itu, pembakaran serasah harus dipastikan bahwa gambut di bawahnya jenuh air supaya gambutnya tidak ikut terbakar (Nurmala 2018).

Sistem pengelolaan lahan gambut berkelanjutan haruslah didukung dengan inovasi teknologi yang direkomendasikan untuk pengembangan lahan rawa antara lain adalah penataan lahan dan pengelolaan air (Suryana 2016). Dariah dan Nurzakiah (2014) mengatakan bahwa prinsip utama dari pengaturan tata air di lahan gambut tujuannya untuk menekan terjadinya penurunan fungsi lingkungan dari lahan gambut, namun tetap bisa memenuhi syarat tumbuh tanaman yang dibudidayakan. Selain itu, tata air satu arah, tabat konservasi, surjan dan tukang, sistem drainase dangkal, pemberian kapur (ameliorasi), pemupukan N dan P, pemilihan varietas tanaman adaptif (tanaman pangan, hortikultura, perkebunan), dan peternakan yang sesuai dan layak dikembangkan serta menguntungkan penting untuk diperhatikan (Suryana 2017). Selain itu, Pemantauan kekeringan cuaca dan kerentanan kebakaran dengan menggunakan model hidrologi dapat dilakukan untuk meminimalisir risiko terjadinya kebakaran hutan (Pusat Penelitian Kelapa Sawit 2017).

Kementerian Pertanian melalui Direktorat Jenderal Tanaman Pangan telah mencanangkan program SERASI (Selamatkan Rawa Sejahterahkan Petani). Program ini sudah berjalan semenjak tahun 2018 berupa *pilot project* dan akan dilanjutkan dengan implementasi program pada tahun 2019. Dasar pelaksanaan program adalah Permentan Nomor 40.1/Perementan/RC.010/10/2018 mengenai Pedoman Program Selamatkan Rawa Sejahterahkan Petani Berbasis Pertanian Tahun 2019. Tujuannya adalah untuk peningkatan produksi dan kesejahteraan petani dengan tetap memperhatikan fungsi pelestarian lingkungan dan sasarannya adalah peningkatan indeks pertanaman (IP), produktivitas pertanaman padi di lahan rawa pasang surut/lebak. *Pilot project* yang dilakukan pada tahun 2018 adalah di Kalimantan Selatan dan Sumatera Selatan. Rincian kegiatan yang dilakukan dengan bantuan budi daya padi (benih, pupuk, dolomit, herbisida), integrasi budi daya (hortikultura, ternak, dan ikan), bantuan teknis pengembangan usaha KUB (konsultan dan melibatkan petani milenial dalam panen, olah tanah, tanam, pengelolaan UPJA, distribusi hasil) dengan pagu anggaran sebesar 6,01 triliun. Sasaran

utamanya menghasilkan produksi padi sebesar 84 juta ton. Kegiatan ini dilakukan dengan melibatkan peran aktif pemda yaitu untuk : (1) pengkondisian lahan dengan pemilik; (2) penyiapan SDM petani; (3) perjanjian kompensasi lahan yang terdampak infrastruktur; (4) memasukkan jalur listrik ke lokasi dengan format PJU; dan (5) penyediaan bahan bakar, operator, dan pemeliharaan (Irianto 2018)

Faktor lain yang menghambat tingkat adopsi petani dalam proses rehabilitasi lahan gambut seperti rendahnya tingkat pendidikan yang menyebabkan kemampuan dalam mengolah informasi dan mengadopsi teknologi masih sangat terbatas. Menurut Kurnia (2018) faktor-faktor yang dijadikan pertimbangan oleh petani dalam pengambilan keputusan untuk mengadopsi teknologi adalah manfaat langsung dari teknologi biasanya dilihat dari segi keuntungan secara ekonomi, kesesuaian teknologi terhadap nilai-nilai sosial budaya, cara dan kebiasaan berusaha tani, tingkat kemudahan dalam penerapan teknologi, serta pandangan petani yang dipengaruhi oleh media/informasi interpersonal sebagai penyampaian teknologi yang komunikatif bagi petani. Untuk itu diperlukan sebuah sistem pengetahuan dan informasi pertanian yang berperan dalam membantu petani dengan melibatkannya secara langsung sehingga para petani memiliki informasi yang sesuai dengan situasi dan kondisi faktual di lapangan. Peningkatan efektivitas jejaring pertukaran informasi antarpetani merupakan aspek penting untuk mewujudkan sistem pengetahuan dan informasi pertanian. Peran aktif berbagai institusi yang disinergikan dengan perkembangan teknologi informasi, merupakan upaya untuk mewujudkan jaringan informasi bidang pertanian sampai di tingkat petani dapat diwujudkan. Keberhasilan proses *knowledge sharing* sangat bergantung pada peran aktif dari berbagai institusi dengan keterlibatan dari Kementerian Pertanian untuk mengembangkan jaringan informasi pertanian di setiap lini pelaku pembangunan pertanian (Mulyandari et al. 2010).

OECD (2013) menyatakan sistem inovasi pertanian menghadapi banyak hambatan seperti keterbatasan anggaran, informasi yang saling bertentangan tentang prioritas penelitian, waktu yang sangat lama, serta kesenjangan antara hasil penelitian dan tingkat adopsi. Komoditas pasar yang kuat meningkatkan insentif untuk investasi di bidang pertanian, dan perhatian internasional memfokuskan kembali pada kebutuhan untuk mengatasi kerawanan pangan global secara berkelanjutan. Untuk itu,

Kementerian Pertanian berusaha mengembangkan program bersama petani dengan mengutamakan konsep pemberdayaan. Program pemberdayaan yang pernah bergulir pada tahun 2015 yaitu Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan (PUAP) dan dilanjutkan dengan program upaya khusus (UPSUS) padi sebagai bagian dari program UPSUS PAJALE (padi, jagung, dan kedelai).

Kebijakan Pemberdayaan Masyarakat dalam Pemanfaatan Lahan Gambut

Pemerintah sudah mengambil kebijakan penting untuk meminimalisir terjadinya kerusakan di lahan gambut, salah satunya dengan mengeluarkan Instruksi Presiden (Inpres) tentang Penundaan Izin Baru Pembukaan Hutan Alami dan Lahan Gambut melalui Inpres No. 10/2011, yang diperbaharui dengan Inpres No. 6/2013 dan Inpres No. 8/2015 yang berlaku hingga tahun 2017. Selain itu, pemerintah juga mengambil tindakan strategis dengan mengesahkan Perpres No. 71/2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut. Peraturan ini masih terkendala dengan *conflict of interest* yang terjadi di antara para pemangku kepentingan (Nurmala 2018). Kebijakan di atas merupakan usaha untuk menjaga ekosistem lahan gambut sekaligus mengakomodasi berbagai kepentingan antarsektor ekonomi, namun ternyata proses implementasinya di daerah masih belum dapat dijalankan secara optimal. Kurang optimalnya penerapan aturan yang disinyalir dapat memayungi seluruh usaha pengendalian dan perlindungan terhadap ekosistem lahan gambut, diduga berkaitan dengan instrumen ekonomi dan aspek kelembagaan yang dimanfaatkan untuk mencapai tujuan (Zakaria dan Rachman 2013). Keadaan ini terkait dengan kondisi: (1) kurangnya koordinasi kebijakan; (2) pelaksanaan kebijakan; dan (3) konsistensi dalam hal perencanaan. Kurang efektifnya peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah dipengaruhi oleh sistem administrasi yang masih lemah, kurangnya koordinasi antarlembaga yang berkepentingan, serta implementasi tata ruang yang belum memasyarakat (Nasution 2003).

Kebijakan yang diambil oleh pemerintah harus diiringi dengan melibatkan partisipasi masyarakat yang lebih masif. Dengan demikian menjadi pekerjaan yang sangat penting bagi pemerintah untuk menjadi motor penggerak, membimbing, menciptakan iklim yang kondusif untuk mendukung kegiatan pembangunan yang dilakukan oleh masyarakat petani. Berbagai

usaha ini dilakukan melalui kebijaksanaan, peraturan dan kegiatan pembangunan pemerintah yang tujuannya adalah untuk menunjang, merangsang dan membuka jalan bagi kegiatan pembangunan masyarakat (Noor 2011). Menurut Sulaiman et al. (2019) pemberdayaan masyarakat berperan penting untuk pengembangan kawasan lahan gambut. Para petani perlu memiliki paradigma berpikir bahwa pemberdayaan petani di lahan gambut perlu untuk tujuan mencapai kemakmuran petani lahan gambut dan kelangsungan hidup seluruh isi bumi. Menyadarkan masyarakat agar memiliki pola pikir untuk peduli terhadap kelangsungan ekosistem lahan gambut (Najiyati et al. 2005).

Dua pertimbangan yang dijadikan dasar pemberdayaan masyarakat lahan gambut dilihat dari segi mikro: *pertama*, kemiskinan dan keterbatasan sebagian besar masyarakat di lahan gambut dianggap menjadi penyebab kurangnya kepedulian masyarakat terhadap kualitas lingkungan. *Kedua*, belum terpenuhinya kebutuhan dasar masyarakat menjadi penghambat dalam usaha penyadaran dan penumbuhan motivasi untuk berpartisipasi dalam konservasi lahan. Pemberdayaan masyarakat di lahan gambut harus diusahakan untuk meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengoptimalkan pemanfaatan potensi ekonomi dan sumber daya alam tanpa merusak lingkungan. Minimnya daya dukung ekonomi lahan gambut dari sisi pertanian, tidak boleh dijadikan alasan untuk berhenti mencari solusi agar kedepannya masyarakat memiliki pilihan sumber penghidupan yang layak dan ramah lingkungan. Dengan demikian, peningkatan kemampuan ekonomi juga harus diiringi dengan bertambahnya kesadaran masyarakat terhadap kelestarian lingkungan. Tanpa ini, peningkatan kondisi ekonomi malah bisa jadi sumber masalah baru karena dapat menjadi dasar bagi segelintir masyarakat yang tidak bertanggung jawab untuk lebih banyak lagi melakukan pengerusakan lingkungan (Najiyati et al. 2005).

Pemberdayaan masyarakat adalah suatu konsep pembangunan ekonomi yang meliputi nilai-nilai masyarakat untuk membangun kerangka berpikir baru dalam pembangunan yang intinya fokus kepada *people-centered, participatory*. Dalam kerangka ini upaya untuk memberdayakan masyarakat (*empowering*) dapat dilihat dari 3 (tiga) aspek : *Pertama, enabling* yaitu menciptakan situasi kondusif akan membantu masyarakat untuk mengembangkan semua potensinya. *Kedua, empowering* adalah untuk memperkuat potensi yang dimiliki melalui gerakan perubahan yang

nyata menyangkut penyediaan berbagai input dan pembukaan dalam berbagai peluang yang nantinya akan menjadikan masyarakat menjadi berdaya. *Ketiga, protecting* yaitu melindungi dan membela kepentingan masyarakat lemah (Noor 2011). Makna pemberdayaan mencakup tiga hal, yaitu: menciptakan kondisi yang mendukung untuk mengembangkan potensi masyarakat setempat, memperkuat modal (potensi) sosial masyarakat agar meningkat mutu kehidupannya, sekaligus untuk melindungi tingkat standar kehidupan masyarakat agar tidak menjadi semakin rendah (Sumodiningrat 1997).

Faktor yang menjadi penentu dalam usaha memberdayakan petani yaitu: (1) besarnya rasa solidaritas petani sebagai konsekuensi lahir dan terbentuk dari masyarakat di perdesaan, (2) struktur dan aturan main budaya setempat yang ditaati, dihargai, dan dijunjung tinggi oleh semua anggota masyarakat petani maupun komunitasnya, (3) sifatnya yang informal dengan struktur sederhana dan sebagian besar mekanisme yang berlaku mengarah pada keputusan keadilan dan bukan berlandaskan kompetisi, (4) pemahaman yang baik dari petani maupun buruh tani terhadap kedudukan dan peran usaha tani, (5) keterlibatan para petani yang tinggi, dan (6) adanya kemampuan beradaptasi terhadap agroekosistem setempat, mekanisme pembangunan yang diterapkan, maupun dinamikanya dalam mensiasati kemungkinan eksploitasi oleh petani lapisan atas (Elizabeth 2007).

Pemberdayaan Masyarakat Partisipatif Berkelanjutan

Manfaat ekonomi yang paling penting dengan keberadaan lahan gambut bagi masyarakat setempat adalah sebagai sumber penghidupan (Irawan dan Maftu'ah 2014). Hasil penelitian Rina dan NoorGINAYUWATI (2013) menunjukkan bahwa 90,6% rumah tangga petani di lahan gambut (Kalimantan Tengah, Sulawesi Barat, dan Riau) sangat mengandalkan sektor pertanian. Kesempatan untuk mencari nafkah di luar usaha tani sangat sulit. Sebaliknya, ketersediaan lapangan kerja di luar pertanian yang dapat diakses oleh petani sangat terbatas dengan peluang kurang dari 10%. Maknanya, jika ada 10 orang petani yang menganggur atau "*under employment*" maka hanya satu orang saja yang dapat bekerja di luar usaha tani, sembilan orang lainnya akan tetap berusaha mencari pekerjaan di dalam lingkup usaha tani, termasuk sebagai buruh tani (Irawan dan Maftu'ah 2014). Itu artinya, pengembangan usaha pertanian di lahan

gambut perlu mendapat perhatian serius karena berperan menjadi tumpuan bagi masyarakat setempat.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk peningkatan produksi padi adalah dengan memberdayakan petani secara berkelanjutan guna meningkatkan efisiensi usaha dan pendapatan usaha tani. Terdapat dua subyek pemberdayaan berjenjang yang dapat dilaksanakan secara paralel, yaitu pemberdayaan petani, poktan, dan korporasi usaha tani. Tujuan dari pemberdayaan ini untuk (a) meningkatkan kemampuan berusaha tani secara efisien, di antaranya melalui peningkatan akses atas teknologi, sarana produksi, prasarana produksi (air, alsintan) dan permodalan serta peningkatan efisiensi dalam pemanfaatannya; dan (b) meningkatkan kemampuan petani dan poktan untuk mengadopsi teknologi unggul secara individu dan dalam kelompok (Suryana et al. 2017).

Pembangunan perdesaan dan pertanian perlu mendudukkan masyarakat desa sebagai pelaku utama karena merupakan pihak yang paling mengetahui kondisi di wilayahnya, potensi maupun permasalahan yang dihadapi. Inti kegiatan pemberdayaan adalah membina petani agar dapat mengidentifikasi sendiri masalah yang dihadapi dan menggali potensi yang dimiliki untuk peningkatan kesejahteraan. Perencanaan secara *top down* dipandang kurang efektif karena akhirnya menyebabkan ketidakberhasilan dan terbengkalainya sebagian besar program. Pembangunan masyarakat diperlukan perencanaan secara partisipatif. Biasanya, masyarakat memegang kendali penuh terhadap kegiatan-kegiatan swadaya. Kegiatan yang direncanakan, dibiayai, dan dilaksanakan oleh masyarakat justru jarang terbengkalai (Zuliyah 2010).

Salah satu metode penelitian atau kaji tindak yang diawali dengan pengenalan potensi dan hambatan adalah metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Kajian ini awalnya dimaksudkan untuk mengumpulkan dan menganalisis berbagai kondisi, potensi, dan permasalahan masyarakat. Berdasarkan hasil kajian tersebut disusun rekomendasi alternatif pengembangan dan solusi permasalahan. Metode ini juga memberi kesempatan kepada masyarakat untuk ambil bagian dalam proses analisis kondisi, potensi, masalah, dan perencanaan. Selanjutnya, kajian dipakai sebagai sarana bagi masyarakat untuk mengambil pelajaran, menganalisis masalah, menemukan solusi, dan terampil membuat rencana untuk dirinya maupun pembangunan desanya (Suswanto et al. 2013). Perangkat PRA

adalah sebuah teknik visual yang dimanfaatkan sebagai media untuk melakukan kajian desa. Tujuan dari penggunaan perangkat adalah untuk membantu masyarakat dalam melakukan kajian. Beberapa teknik yang sering digunakan antara lain penyusunan kalender musim, pola penggunaan waktu, diagram venn, pemetaan, dan hubungan input-output. Apabila dilihat lebih jauh, masih banyak teknik-teknik partisipatif yang bisa digolongkan dalam metode PRA seperti teknik penelusuran sejarah desa, teknik kajian kecenderungan dan perubahan, teknik pembuatan gambar kebun, teknik kajian mata pencaharian desa, teknik wawancara semi terstruktur, teknik bagan alur, dan teknik bagan urutan atau matriks ranking (Supriatna 2014).

Tiga unsur utama dalam pemberdayaan masyarakat adalah (1) pengembangan komoditas unggulan daerah yang mampu bersaing di pasar internasional, (2) partisipasi masyarakat, dan (3) pengembangan sumber daya manusia (Syafa'at et al. 2003). Metode *One Village One Product movement* adalah sebuah metode dengan melibatkan masyarakat lokal sebagai aktor utamanya dianggap mampu untuk menjadi sebuah model pengembangan agribisnis partisipatif untuk pengembangan komoditas unggulan daerah yang mampu bersaing di pasar internasional. Dengan metode ini pemerintah daerah bersama penduduk lokal akan bekerja sama untuk membuat *One Village One Product movement*. Tiga prinsip utama mengembangkan *One Village One Product movement* yaitu: pemilihan produk yang dijadikan komoditas unggulan daerah sehingga mampu bersaing di pasar dunia. Lima konsep *One Village One Product movement* yaitu: (1) mengidentifikasi kemampuan sumber daya lokal yang berpotensi tinggi dalam mengaktualisasikan pengembangan wilayah; (2) memiliki nilai tambah pada keunikan produk daerah; (3) meningkatkan daya saing produk tersebut melalui perbaikan kualitas dan keunikannya, kreativitas dan inovasi oleh penduduk lokal; (4) membuat satu atau dua produk; dan (5) kepemimpinan yang baik. Untuk meningkatkan partisipasi masyarakat setempat, maka perlu mengembangkan informasi, intermediateri, institusionalisasi *stakeholders* dan *inisiatif* (Syafa'at et al. 2003).

Partisipasi dalam kaji tindak partisipatif adalah proses aktif yang inisiatifnya dilakukan oleh masyarakat sendiri dan dibimbing oleh cara berpikir mereka sendiri sehingga dapat melakukan proses pengawasan secara efektif. Partisipasi dapat dibedakan atas: (1) partisipasi pasif, yaitu masyarakat dilibatkan dalam tindakan yang telah dipikirkan, direncanakan,

dan dikontrol oleh orang lain; dan (2) partisipasi aktif, yakni proses pembentukan kekuatan untuk keluar dari permasalahan yang dihadapi (Basuno *et al.* 2005). Masyarakat memiliki kontrol penuh untuk dapat mengawasi keputusan yang diambil dan memiliki keterkaitan dalam menjaga sekaligus memperbaiki struktur dan kegiatan yang dilakukan. Dalam konteks pemberdayaan petani lahan gambut, masyarakat terlibat dalam mendefinisikan situasinya, menentukan prioritas, perencanaan, implementasi, monitoring dan evaluasi. Dengan kata lain, masyarakat berkreasi dan melalui partisipasi mereka bertanggungjawab atas program mereka sendiri. Kegiatan kaji tindak partisipatif memiliki komponen yang cukup banyak dan bersifat dua arah, yaitu dari pihak pelaksana ke masyarakat dan sebaliknya. Komponen-komponen tersebut meliputi : (1) transfer informasi dari pihak pelaksana kepada masyarakat maupun dari masyarakat ke pelaksana; (2) penyadaran terhadap masyarakat tentang masalah dan potensi yang dimiliki (terjadi dua arah); (3) proses motivasi masyarakat untuk mengatasi masalah mereka sendiri; (4) transfer inovasi dan memotivasi masyarakat untuk menerapkan inovasi dan hasil perbaikannya; dan (5) pelembagaan penerapan inovasi (Iqbal *et al.* 2007).

Salah satu strategi yang digunakan dalam proses pemberdayaan adalah pendampingan oleh penyuluh pertanian. Prinsip kerja pemberdayaan masyarakat mendukung pembangunan pertanian melalui pendampingan adalah: (1) kerja kelompok, (2) keberlanjutan, (3) keswadayaan, (4) kesatuan khalayak sasaran, (5) penumbuhan sikap rasa saling percaya, dan (6) pembelajaran bersinambung. Adanya pendampingan akan membantu kesuksesan program dan mampu mendorong terjadinya pemberdayaan masyarakat petani secara optimal. Agar pendamping dapat berperan maksimal maka dibutuhkan pengembangan mutu SDM. Pada prinsipnya pendamping sebagai pihak yang memfasilitasi pengembangan masyarakat perdesaan, memiliki beberapa peran dasar yaitu: *pertama*, analisis masalah. Pendamping harus memiliki kemampuan dalam mengumpulkan data, menganalisis dan mengidentifikasi masalah, serta mampu merumuskan kegiatan baik dilakukan secara sendiri maupun bersama masyarakat yang didampingi. *Kedua*, pembimbing kelompok. *Ketiga*, pelatih. Sebagai pendamping, harus menularkan ilmu, pengetahuan dan pengalaman kepada kelompok. *Keempat*, inovator. Idealnya pendamping berperan juga sebagai inovator

menemukan temuan-temuan sederhana untuk dijadikan sebagai *input* pengembangan masyarakat. *Kelima*, penghubung. Permasalahan yang dihadapi masyarakat berskala multidimensi oleh karena itu pendamping perlu berperan menjadi penghubung untuk membuka akses kepada para pihak terkait, baik instansi lokal, daerah, serta para tokoh masyarakat (Mangkuprawira 2010).

Belajar dari program Upsus, model kegiatan untuk pemberdayaan petani antara lain pelatihan dan pendampingan kelompok tani; pengawalan bantuan alat dan mesin pertanian; pengawasan penyediaan dan penggunaan benih unggul; pengawasan pupuk berimbang; pengaturan musim tanam; proses rehabilitasi jaringan irigasi tersier; pengawasan target dan realisasi tanam; peningkatan optimasi lahan dan uji teknologi (Nugroho *et al.* 2017). Pelaksanaan program perlu melibatkan berbagai pihak, baik pemerintah dari tingkat pusat maupun daerah, PPL, Perguruan Tinggi, swasta/pengusaha, LSM maupun masyarakat. Keterlibatan berbagai *stakeholders* merupakan bagian dari kebijakan pemerintah agar pendampingan kepada petani bisa lebih fokus.

Ada beberapa poin penting yang perlu diantisipasi dalam pemberdayaan petani. Dibutuhkan waktu yang relatif panjang untuk pendampingan sehingga transfer teknologi dan informasi, termasuk bantuan yang diberikan pemerintah bisa diterima dan dimanfaatkan secara optimal. Ini merupakan alasan yang kuat akan pentingnya untuk mengutamakan azas *bottom up* saat melaksanakan program termasuk memberi bantuan maupun mensosialisasikan sistem teknologi budi daya baru secara intensif dan masif kepada PPL dan petani (Nugroho *et al.* 2017). Kemampuan petani dalam mengadopsi inovasi teknologi dan beradaptasi dengan pembangunan perkonomian perlu dimaksimalkan tanpa mengesampingkan norma dan nilai budaya masyarakat. Hal ini bukan saja berguna untuk meningkatkan produksi dan produktivitas usaha tani tapi juga berguna bagi peningkatan pendapatan buruh tani yang biasanya didominasi oleh masyarakat menengah ke bawah. Penelitian yang lebih komprehensif masih sangat diperlukan, yakni penelitian melalui penerapan teknologi adaptasi, pengembangan masyarakat, dan kerja sama antara masyarakat, pengusaha, dan pemerintah. Hasilnya bisa diusulkan menjadi program pengembangan lahan gambut Indonesia ke depan (Pusat Penelitian Kelapa Sawit 2017).

REKAYASA KELEMBAGAAN PENGEMBANGAN PERTANIAN DI LAHAN GAMBUS

Menurut Limin (2006), pembukaan hutan rawa gambut untuk pertanian sering menimbulkan masalah lingkungan dan menyulitkan kehidupan masyarakat disekitarnya. Oleh karena itu diperlukan informasi yang tepat kepada masyarakat agar wawasan dan pengetahuan tentang komoditas apa saja yang dapat diusahakan untuk mengoptimalkan kegiatan bertani di lahan gambut. Pada kondisi inilah fungsi kelembagaan ikut berperan. Kelembagaan petani memiliki peran dalam pemecahan masalah usaha tani, penyebarluasan informasi dan teknologi, wadah kerja sama sesama anggota, dan tempat kerja sama kelompok dengan pihak lain (Firmansyah et al. 2017). Inovasi kelembagaan yang penting di lahan gambut seperti kelembagaan organisasi petani dan penguatan kelompok tani, kelembagaan penyedia sarana produksi, kelembagaan penyuluhan dan pendampingan, serta kelembagaan pemasaran (Arsyad et al. 2014).

Penguatan kelembagaan bisa dilakukan dengan beberapa cara: *pertama*, mendorong dan membimbing petani berkelompok agar mampu bekerja sama di bidang ekonomi. Penguatan kelembagaan ini bisa ditempuh melalui pemberdayaan petani dengan mengembangkan pola pikir dan pola kerja, meningkatkan sistem usaha tani dengan menumbuhkan dan menguatkan petani agar mandiri dan berdaya saing tinggi. *Kedua*, menumbuhkembangkan kelompok tani melalui peningkatan fasilitasi bantuan dan akses permodalan, peningkatan posisi tawar, peningkatan fasilitasi dan pembinaan kelompok, dan peningkatan efisiensi dan efektivitas usaha tani. Kolektifitas produksi dirajut dari perencanaan untuk menentukan pola, jenis, kuantitas, kualitas dan siklus produksi. Kolektifitas dilakukan untuk mencapai skala usaha dalam rangka efisiensi dengan menekan biaya produksi dan transportasi dengan pola distribusi lebih efisien dan *ketiga*, peningkatan kapasitas SDM melalui berbagai kegiatan pendampingan dan latihan yang dirancang secara khusus bagi pengurus dan anggota. Hal ini perlu diarahkan pada upaya pembentukan kelembagaan ekonomi petani yang menghimpun sumber daya dan kemampuan untuk membentuk badan usaha kolektif yang lebih komersial dalam wujud korporasi. Upaya penguatan kelompok secara teknis dapat

dilakukan oleh Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL). Pendampingan pembinaan kelompok tani juga dapat dilakukan oleh LSM dan organisasi lain yang dianggap mampu (Tarigan et al. 2017; Hermanto dan Swastika 2011).

Kapasitas kelembagaan kelompok tani merupakan salah satu faktor penting dalam program pengembangan usaha tani. Tingkat kapasitas kelembagaan kelompok tani dipengaruhi secara langsung oleh tingkat kedinamisan kelompok tani dan tingkat partisipasi anggota dalam kegiatan kelompok tani (Ruhimat 2017). Secara tidak langsung kapasitas ini dipengaruhi oleh kapasitas anggota, peran ketua, peran penyuluh, dukungan pihak luar, dan karakteristik individu anggota. Oleh karena itu, pada program SERASI, program Kementerian Pertanian dalam rangka pengembangan pertanian di kawasan lahan gambut, langkah awal yang perlu dilakukan dalam merancang bangun kelembagaan adalah memperjelas apa, siapa, bagaimana dan indikator teknis, ekonomi, manajemen apa yang menjadi dasar pertimbangan *assessment*.

Mengingat kawasan lahan gambut memiliki karakteristik agroekosistem maupun masyarakat yang khas, agar pengembangan pertanian bisa berjalan lancar dan berkelanjutan, maka kelembagaan program SERASI yang akan dibangun perlu difokuskan kepada: (1) perencanaan kelembagaan yang jelas perencanaan bisnisnya dan tidak digeneralisir; (2) aspek budaya harus dipertimbangkan, mengingat antara kelompok petani lokal dan petani pendatang/transmigran memiliki budaya yang berbeda; (3) terdapat fleksibilitas dalam luasan wilayah yang akan dikembangkan; dan (4) skala pengembangan seyogyanya tidak baku hanya didasarkan pada luasan, bisa dipertimbangkan satuan dasar lain di antaranya mengakomodir kondisi agroekosistem yang ada (Anantanyu 2011). Strategi komunikasi pembangunan yang efektif harus berfungsi menunjang pembangunan dengan mempertimbangkan keadaan dan perubahan pembangunan pertanian beserta tantangan-tantangan yang ada (Firmansyah et al. 2017). Berbagai inovasi kelembagaan untuk mendukung diseminasi teknologi dan keberlanjutan pengembangan pertanian lahan gambut haruslah menggunakan pendekatan yang komprehensif dengan melibatkan berbagai pihak terutama petani yang nantinya akan menjadi pengguna akhir dari inovasi di lahan gambut.

Karakteristik Pertanian Pangan Khas Lahan Gambut

Teknologi tepat guna dibutuhkan untuk meningkatkan peranan lahan gambut yang marginal menjadi lahan yang lebih produktif. Berkaitan dengan pengelolaan lahan gambut yang berkelanjutan, yang penting diperhatikan adalah dinamika sifat-sifat fisika, kimia dan biologi tanah gambut, antara lain: (1) dinamika sifat fisika tanah dengan daya tumbuh dan daya dukung yang rendah, kering tidak balik, serta dekomposisi gambut yang berkaitan dengan emisi GRK dan subsiden; (2) dinamika kesuburan tanah berkaitan dengan pemupukan dan ameliorasi; (3) pencegahan kebakaran lahan gambut; dan (4) pengaturan tata air sesuai kebutuhan tanaman dan kadar air yang selalu berada di atas batas kritis (Maswar 2014).

Tingginya kadar asam-asam organik dari hasil pelapukan menyebabkan lahan gambut bersifat sangat masam, akibatnya mengganggu perkembangan akar tanaman dan menghambat pertumbuhan tanaman, bahkan golongan asam fenolat bersifat racun bagi tanaman. Untuk membuat media perakaran tanaman menjadi lebih baik, ameliorasi bisa dilakukan karena mampu mengatasi kendala reaksi tanah masam dan keberadaan asam organik beracun, sehingga kapur, tanah mineral, pupuk kandang, dan abu sisa pembakaran dapat diberikan sebagai bahan amelioran untuk meningkatkan pH tanah menjadi lebih basa (Subiksa et al. 1997). Berbeda dengan tanah mineral, peningkatan pH tanah gambut harus dijaga maksimal 5,0. Di sisi lain apabila peningkatan pH terlalu tinggi maka laju dekomposisi gambut akan menjadi terlalu cepat. Hal ini akan memberikan dampak negatif terhadap pertanian (Subiksa et al. 2011).

Tanaman padi sudah sejak lama dibudidayakan oleh petani di lahan gambut dangkal. Tanaman padi banyak ditanam karena (1) secara tradisional petani telah menguasai teknik budidayanya; (2) pengelolaan air lebih mudah; (3) kebudayaan mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok; (4) sarana untuk mencukupi perekonomian keluarga; dan (5) dapat menyerap tenaga kerja baik secara langsung maupun tidak langsung. Budi daya padi di lahan gambut dangkal memerlukan kedalaman air 20-50 cm dari permukaan tanah. Pengaturan ini bertujuan agar perakaran tanaman padi berkembang dengan baik dan suplai oksigen tercukupi. Selain untuk memastikan ketersediaan air untuk kebutuhan tanaman, pengaturan bertujuan menjaga kondisi aerasi yang baik bagi mikroorganisme,

mengendalikan reaksi kimia tanah dan perkembangan perakaran tanaman (Masganti et al. 2017).

Untuk komoditas tanaman pangan seperti palawija, sayuran, dan buah-buahan semusim, serta tanaman tahunan paling cocok ditanam pada dangkal dengan ketebalan < 60 cm dengan kematangan gambut saprik atau kedalaman <140 cm jika ada sisipan/pengkayaan bahan mineral. Tanaman yang umum diusahakan di lahan gambut adalah padi sawah, padi gogo, jagung, ubi kayu, ubi jalar, sayuran (kangkung, bayam, kemangi, pakcoy, caisin, terung, cabai merah, kacang panjang, dan lainnya), buah-buahan seperti pepaya, semangka, melon, dan nanas (Mulyani dan Noor 2011).

Sistem surjan merupakan salah satu teknologi kearifan lokal yang sudah lama digunakan untuk menata lahan gambut karena dinilai ramah lingkungan. Bagian tabukan surjan (*sunken bed* atau bagian sawahnya) ditanami dengan pola padi-padi atau padi-bera, sedangkan bagian guludannya (*raised bed* atau bagian lahan keringnya) ditanami palawija atau hortikultura. Sistem surjan memungkinkan menanam padi dilakukan secara bersamaan dengan komoditas lain. Tujuannya adalah agar para petani dapat meminimalisir risiko kegagalan, baik karena gagal panen akibat budi daya dan kondisi iklim yang kurang mendukung, maupun mengantisipasi harga jual usaha tani yang jatuh akibat mekanisme pasar yang gagal. Sistem surjan juga dapat dijadikan sebagai tahapan suksesi dari usaha tani berbasis tanaman padi dan palawija menjadi tanaman buah-buahan dan perkebunan. Menanam padi pada lahan gambut dengan budi daya yang khas bisa dilakukan dengan pengelolaan air menggunakan sistem handil dan tabat, penyiapan lahan dengan menggunakan sistem tajak-gumpal-hambur, pengelolaan tanah dan hara dengan memanfaatkan garam, abu dan sisa panen (jerami padi), dan pola tanam sistem taradak-ampak-lacak yang sudah banyak dilakukan oleh para petani di Kalimantan Selatan. Berbeda dengan masyarakat petani lahan gambut di Riau yang memiliki kebiasaan menerapkan sistem parit-kongsi dalam pengelolaan air, sistem tebas dan aplikasi herbisida terbatas untuk penyiapan lahan, pemberian abu dan pupuk organik dalam pengelolaan hara, dan sistem tanam benih langsung (Irawan dan Maftu'ah 2014).

Jenis dan sistem budi daya padi akan berpengaruh terhadap cara atau sistem penyiapan lahan di lahan gambut. Untuk menyiapkan lahan dan pengolahan tanah

terbatas (*minimum tillage*) digunakan alat *tajak* yang dikenal dengan *sistem banjar atau sistem tajak-puntal hampar*. Saat ini, pengolahan dan penyiapan lahan gambut sudah banyak menggunakan traktor, khususnya lahan bergambut dan gambut dangkal. Lahan bergambut sedang tidak dianjurkan menggunakan traktor karena sering mengalami kendala ambles. Penggunaan herbisida untuk penyiapan lahan disarankan sesuai anjuran (Noor et al. 2014).

Menurut Utama dan Haryoko (2009) varietas Batang Pariaman IR42, Cisadane, dan Ciherang sudah diuji dan toleran di tanah gambut. Selain itu Badan Litbang Pertanian menganjurkan penggunaan varietas unggul baru padi toleran rendaman (VUB-PTR). Inovasi teknologi VUB-PTR dirancang agar padi dapat tahan terhadap genangan selama beberapa waktu tertentu dengan tidak mengurangi produktivitas. VUB-PTR memiliki potensi produktivitas mencapai 4,5–7,2 ton per ha. Namun sampai saat ini kesadaran petani untuk menggunakan VUB-PTR masih rendah. Umumnya petani lahan rawa gambut masih menggunakan varietas lokal yang produktivitasnya di bawah 2 ton/ha. Penggunaan VUB-PTR di daerah irigasi yang rawan banjir bahkan memiliki potensi produktivitas mencapai 9,5–9,6 ton per ha atau berdasarkan hasil lapangan 6,5–7,2 ton/ha (Puslitbangtan 2013). Potensi ini dapat menekan ancaman gagal panen atau kerugian biaya produksi benih bila ada kejadian banjir saat tanaman masih muda (Tarigan et al. 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola tanam padi unggul-palawija (padi-palawija) memiliki prospek yang baik dikembangkan pada lahan gambut. Produktivitas padi unggul dan padi lokal masing-masing mencapai 7,5 ton GKG/ha dan 3,25 ton GKG/ha, sedangkan produktivitas jagung hibrida (N-10) dan jagung lokal masing-masing mencapai 5,6 ton/ha dan 3,2 ton/ha pipilan kering (Balittra 2004).

Tanah gambut sangat miskin mineral dan hara yang diperlukan tanaman, oleh karena itu pemupukan mutlak diperlukan. Jenis pupuk yang diperlukan adalah pupuk lengkap terutama yang mengandung N, P, K, Ca, Mg dan unsur mikro Cu, Zn dan B. Penggunaan pupuk lepas lambat (*slowrelease*) seperti fosfat alam dan pugam lebih baik bila dibandingkan dengan SP-36, karena lebih efisien, harganya murah dan dapat meningkatkan pH tanah (Subiksa et al. 1997). Oleh karena itu, setidaknya ada tiga hal penting yang harus diperhatikan dalam penerapan pertanian berkelanjutan di lahan gambut yaitu (1) secara ekonomi menguntungkan, (2) secara ekologi aman dan

ramah lingkungan, dan (3) secara sosial dapat diterima atau tidak bertentangan dengan adat istiadat dan kepercayaan masyarakat setempat (Noor et al. 2014).

Aspek Pendukung Keberhasilan Usaha Tani Padi di Lahan Gambut

Hasil analisis Yanuar (1999) di Aceh Barat menunjukkan bahwa usaha tani padi sawah pada lahan gambut cukup menguntungkan. Nilai rasio penerimaan terhadap biaya (rasio R/C) usaha tani padi mencapai 1,56 yang maknanya dari total biaya usaha tani padi sebesar Rp100 diperoleh total penerimaan atau nilai produksi sebesar Rp156. Apabila semua modal usaha tani tersebut berasal dari uang pinjaman yang harus dikembalikan dengan suku bunga tertentu, maka usaha tani ini masih layak pada tingkat suku bunga lebih kecil dari 56% per musim. Realitanya, suku bunga pinjaman bank umumnya lebih kecil dari 20% per tahun. Lama pinjaman kredit usaha pertanian tanaman padi sekitar 4 bulan per musim, sehingga dipastikan usaha tani masih menguntungkan. Hal yang sama ditunjukkan oleh usaha tani lahan gambut di Kalimantan Selatan. Biaya usaha tani padi sekitar Rp14 juta per hektare, sedangkan penerimaannya mencapai Rp42 juta per hektare sehingga pendapatan bersih (*net benefit*) mencapai Rp28 juta/ha atau nilai rasio R/C = 3,0 atau rasio B/C = 2,0. Dari kedua penelitian ini dapat disimpulkan bahwa usaha tani padi di lahan gambut sangat menguntungkan dan indikator kelayakan usaha tani di Kalimantan Selatan lebih tinggi daripada hasil di Aceh (Irawan dan Maftuah 2014).

Pembangunan pertanian di lahan gambut perlu juga didukung dengan prasarana dan sarana penunjang seperti: (a) adanya pasar untuk produk-produk pertanian; (b) teknologi yang selalu berubah sesuai tuntutan kebutuhan; (c) tersedianya sarana produksi dan peralatan secara lokal; dan (d) tersedianya sarana transportasi yang baik. Agar pembangunan pertanian dapat berjalan dengan baik perlu memperhatikan: (a) pengetahuan pembangunan; (b) kredit produksi; (c) kegiatan bersama; (d) perbaikan dan perluasan lahan pertanian; dan (e) perencanaan nasional pembangunan pertanian. Apabila salah satu syarat pembangunan pertanian tersebut tidak dipenuhi, pembangunan pertanian terancam tersendat, bahkan tidak tertutup kemungkinan pembangunan mengalami kegagalan. Akibatnya, sering terjadi petani transmigran di daerah lahan gambut yang telah ditempatkan berangsur-angsur meninggalkan lahan gambut karena berbagai masalah atau kendala

persyaratan pembangunan tidak dipenuhi (Herman 2011).

Pengalaman pembangunan pertanian di kawasan mega proyek sejuta hektare lahan gambut yang gagal beberapa tahun lalu di antaranya akibat tidak memadainya kondisi infrastruktur dan terbatasnya daya serap pasar produksi. Lokasi transmigrasi petani lahan gambut relatif jauh dari pasar, akibatnya pengadaan sarana produksi dan peralatan pertanian kurang lancar dan harganya relatif tinggi. Hal yang sama untuk menjual hasil produksi pertanian. Oleh karena itu, masalah pengadaan dan aksesibilitas petani terhadap sarana produksi serta pemasaran hasil, harus menjadi bahan pertimbangan utama dalam merencanakan pengembangan pertanian lahan gambut.

Pada kawasan lahan gambut yang sudah dibuka dengan kondisi daya serap pasar produk yang terbatas, perlu upaya peningkatan dan perluasan jangkauan pasar melalui pengembangan agroindustri pengolahan hasil. Upaya tersebut sekaligus merangsang peningkatan kualitas dan nilai tambah produk yang dihasilkan. Untuk itu, peran serta penyuluh sebagai pendamping petani menjadi unsur yang sangat penting (Herman 2011). Tugas penyuluh bukan hanya sebagai *delivery system* yang bertugas menghantar informasi dan teknologi ke petani, melainkan bagian dari sistem pertanian untuk mendukung swasembada pangan sehingga mampu meningkatkan taraf hidup petani (Indraningsih et al. 2010). Pembenahan dalam sistem penyuluhan perlu dibangun agar penyuluh mampu mengarahkan petani untuk berusaha mencapai target produksi yang dapat memberi insentif yang logis dan menguntungkan bagi petani (Tarigan et al. 2016).

Restorasi Lahan Gambut dan Tantangannya di Lapangan

Pada kondisi alami, lahan gambut selalu dalam keadaan jenuh air (anaerob), sementara itu sebagian besar tanaman memerlukan kondisi yang aerob. Oleh karenanya, langkah pertama dalam reklamasi lahan gambut untuk pertanian adalah pembuatan saluran drainase untuk menurunkan permukaan air tanah, menciptakan kondisi aerob di zona perakaran tanaman, dan mengurangi konsentrasi asam-asam organik. Namun demikian, gambut tidak boleh terlalu kering karena akan rusak serta menimbulkan emisi GRK yang tinggi. Berbeda dengan tanah mineral, bagian aktif dari gambut adalah fase cairnya, sehingga apabila gambut kering akan kehilangan fungsinya sebagai tanah dan menjadi bersifat hidrofobik (Subiksa et al. 2011).

Lahan gambut bekas terbakar dapat dilakukan rehabilitasi dengan bantuan mikroorganisme seperti bakteri pelarut fosfat yang akan mengurai senyawa-senyawa kompleks yang tidak dapat diserap tanaman menjadi fungsional. Peran bakteri pelarut fosfat pada lahan gambut bekas terbakar untuk meningkatkan unsur hara yang dapat diserap tanaman dan meningkatkan kemampuan tumbuh kelompok bakteri pelarut fosfat (Sari et al. 2018). Bakteri ini berpotensi dimanfaatkan untuk meningkatkan ketersediaan hara (fosfat), mensekresikan enzim fosfatase yang berperan dalam proses hidrolisis P organik menjadi P anorganik, dan menghasilkan zat pengatur tumbuh (Purwaningsih 2003). Bakteri juga berperan dalam proses metabolisme vitamin D yang berfungsi memperbaiki pertumbuhan akar dan meningkatkan serapan unsur hara pada tanaman (Wulandari 2001).

Salah satu teknik restorasi dan budi daya di lahan gambut adalah paludikultur. Paludikultur merupakan teknik yang mampu mengembalikan kondisi biofisik, fungsi ekologis, dan berpotensi mengembalikan fungsi ekonomi ekosistem gambut. Implementasi teknik paludikultur memerlukan jenis-jenis tumbuhan yang adaptif terhadap kondisi lahan yang relatif "masam" dan tahan genangan. Sagu (*Metroxylon*spp.), nipah (*Nypa fruticans*), jelutung rawa (*Dyera polyphylla*), ramin (*Gonystylus bancanus*), meranti merah (*Shorea balangeran*), gemor (*Alseodaphnespp.* dan *Nothaphoebespp.*), gelam (*Melaleuca cajuputi*), dan tengkawang (*Shoreastenoptera*) merupakan jenis-jenis tumbuhan untuk pangan dan papan yang mampu tumbuh dengan baik di lahan gambut tergenang. Secara akumulatif jenis-jenis tumbuhan tersebut dapat memberikan jasa ekosistem berupa serapan karbon (CO₂) yang cukup signifikan. Tanaman palawija dan hortikultura yang memiliki sistem perakaran pendek seperti jagung, singkong, dan nenas juga mampu tumbuh baik di lahan gambut dangkal dengan saluran air yang tertutup. Dengan memperhatikan fakta-fakta tersebut, maka sistem agroforestri dapat diterapkan di beberapa lokasi lahan gambut dengan baik (Tata dan Susmianto 2016).

Bagi masyarakat adat tertentu praktik paludikultur sudah diimplementasikan dengan menerapkan pengetahuan lokal dan dalam skala luasan terbatas. Penanaman sagu, jelutung rawa, dan tanaman hortikultura adalah contoh penerapan teknik paludikultur. Namun mengingat kebutuhan restorasi gambut sangat luas (± 2 juta ha) dan jenis tanaman paludikultur sangat bervariasi, dipandang perlu untuk

melibatkan pengelola kawasan hutan (ASN), badan usaha swasta dan masyarakat (Non – ASN). Teknik paludikultur perlu ditransformasikan melalui program atau kegiatan diklat yang direncanakan dan dipersiapkan dengan baik. Dukungan pemerintah diharapkan memberi motivasi bagi masyarakat menerapkan paludikultur. Oleh karena itu semua pemangku kepentingan di berbagai level mulai dari tingkat nasional, daerah, hingga tingkat lapang, baik pemerintah, swasta, peneliti, penyuluh, pedagang, dan petani ikut menentukan pengelolaan lahan gambut secara berkelanjutan (Tata dan Susmianto 2016).

PENUTUP

Indonesia memiliki lahan gambut yang luas dan potensial untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian termasuk tanaman pangan. Pemanfaatan lahan gambut untuk usaha pertanian memerlukan dukungan SDM berkualitas yang mampu menemukan dan menerapkan teknologi guna meningkatkan produksi dan produktivitas. Strategi pengembangan dengan memperhatikan karakteristik agro ekosistem meliputi kondisi bio fisik dan sifat fisika, kimia maupun biologi lahan gambut menjadi kunci teknis yang menjadi filter penerapan adopsi teknologi pertanian dalam fase pra, proses dan pasca produksi. Akselerasi dan keberlanjutannya bisa diperkuat dengan mempertimbangkan karakteristik budaya dan partisipasi masyarakat setempat.

Pembangunan infrastruktur jalan, pasar input maupun output dan aspek pendukung lain menjadi persyaratan dasar penentu keberhasilan pemanfaatan lahan gambut. Pembangunan perlu didukung oleh kelembagaan petani yang kuat. Melemahnya ikatan sosial dan solidaritas masyarakat di kawasan lahan gambut perlu direvitalisasi melalui pemberdayaan petani sehingga muncul dorongan yang kuat untuk maju bersama dengan adopsi teknologi yang menerapkan sistem usaha tani efisien dan komersial. Efisiensi usaha tani yang berorientasi ekonomi dengan pemerataan akses dan kontrol terhadap sumber daya ekonomi didukung jaringan agribisnis yang terintegrasi serta dilengkapi sistem usaha tani yang bertumpu pada keseimbangan ekologi, merupakan kekhasan dari pembangunan pertanian di lahan gambut. Rekayasa kelembagaan yang mengedepankan upaya transformasi petani menjadi lebih komersial perlu diarahkan ke dalam bentuk lembaga ekonomi agribisnis yang terintegrasi

dan memiliki keseimbangan kekuatan pada semua sub sistem pendukungnya sehingga secara konsisten berperan sebagai jalan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan rumah tangga petani. Hal ini sekaligus memberi efek domino terhadap peningkatan kualitas lingkungan, mengingat lahan gambut selain berfungsi sebagai sumber kehidupan masyarakat lokal, memiliki peran ekologi secara global.

Pemanfaatan lahan gambut harus secara bijaksana dan direncanakan secara matang, baik dari aspek teknis maupun aspek sosial ekonomi dan lingkungan menjadi tujuan sejati. Diperlukan pemahaman yang komprehensif tentang sifat dan karakteristik lahan gambut secara utuh, penghargaan terhadap kearifan lokal, penentuan jenis komoditas komersial dengan daya serap pasar yang tinggi, serta pilihan teknologi yang tepat dan layak secara ekonomi, sosial maupun ekologi. Implementasinya bagi pengembangan pertanian lahan gambut berkelanjutan didasari keinginan untuk membangun perekonomian setempat dengan pemberdayaan yang bersifat partisipatif, diinisiasi oleh pemerintah dengan dukungan pemerintah di semua tingkatan, swasta, masyarakat maupun lembaga terkait lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian sebagai pengelola jurnal, serta Dewan Redaksi dan Redaksi Pelaksana yang telah memberikan kesempatan dan masukan bagi perbaikan dan penyempurnaan artikel ini sehingga layak diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho WC, Suryadiputra INN, Saharjo BH, Siboro L. 2005. Panduan pengendalian kebakaran hutan dan lahan gambut. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Bogor (ID): Wetlands International. Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada.
- Akbar A. 2011. Studi kearifan lokal penggunaan api persiapan lahan: studi kasus di hutan Mawas. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 8(3):211-230.
- Anantanyu S. 2011. Kelembagaan petani: peran dan strategi pengembangan kapasitasnya. *SEPA* 7(2): 102 – 109.

- Arsyad MD, Saidi BB, Enrizal. 2014. Pengembangan inovasi pertanian di lahan rawa pasang surut mendukung kedaulatan pangan. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 7(4):169-176.
- [Baliitra]. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. 2004. Laporan tahunan penelitian lahan rawa tahun 2003. T. Alihamsyah dan I. Noor (Eds.). Banjarbaru (ID): Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa.
- Baskoro CB, Kusmana C, Kartodihardjo H. 2018. Analisis kebijakan pengelolaan dan budidaya ekosistem gambut di Indonesia: penerapan pendekatan advocacy coalition framework. *Jurnal Sosial Humaniora* 11(2):95-103.
- Basuno E, Suhaeti RN, Wahyuni S, Sunarja RR, Pranaji T, Budi GS, dan Iqbal M. 2005. Kaji tindak (*action research*) pemberdayaan masyarakat di wilayah tertinggal. Laporan Penelitian. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.
- [BBSDL P] Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2011a. Pemetaan potensi sumberdaya lahan tingkat tinjau skala 1:250.000 seluas 2,5 juta ha di Gorontalo dan Sulawesi Tengah. Laporan Akhir Tahun. Dok. No. 22/LA/BBSDL P/2011. Bogor (ID): Badan Litbang Pertanian.
- Dariah A, Susanti E, Agus F. 2011. Simpanan karbon dan emisi CO₂ lahan gambut. *Pengelolaan lahan gambut berkelanjutan*. Bogor (ID): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Elizabeth R. 2007. Fenomena sosiologis metamorphosis petani: ke arah keberpihakan pada masyarakat petani di pedesaan yang terpinggirkan terkait konsep ekonomi kerakyatan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 25(1):29-42.
- Fachmudin A, Hairiah K, Mulyani A. 2011. Petunjuk praktis: pengukuran cadangan karbon pada tanah gambut. Bogor (ID): World Agroforestry Centre-ICRAF SE Asia Regional Office dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Firmansyah H, Yulianti M, Alif M. 2017. Strategi komunikasi dalam penguatan kapasitas kelembagaan pada pengelolaan lahan gambut melalui peningkatan sumberdaya manusia di sektor pertanian Kalimantan Selatan. *Journal of Communication Studies* 2(1):119-131.
- Haryono. 2013. Strategi dan kebijakan kementerian pertanian dalam optimalisasi lahan sub-optimal mendukung ketahanan pangan nasional. Jakarta (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Haryono. 2014. Kebijakan Kementerian Pertanian dalam mengembangkan sistem pembangunan pertanian yang inklusif untuk memajukan petani lahan sub optimal. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014*; Sep 26–27; Palembang, Indonesia. Palembang (ID): Unsri Press.
- Herman. 2011. Tinjauan sosial ekonomi pemanfaatan lahan gambut. *Riset Perkebunan Nusantara*. Balai penelitian tanah. Badan Litbang Pertanian. *Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*. Bogor (ID): Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Hermanto, Swastika DKS. 2011. Penguatan kelompok tani: langkah awal peningkatan kesejahteraan petani. *Analisis Kebijakan Pertanian* 9(4):371-390.
- Hikmatullah, Suryani. 2014. Potensi sumberdaya lahan Pulau Sulawesi mendukung peningkatan produksi padi, jagung, dan kedede. *Jurnal Sumberdaya Lahan Edisi Khusus*. Desember 2014:41-56.
- Hooijer A, Silvius M, Wösten H, Page S. 2006. PEAT-CO₂ Assessment of CO₂ emissions from drained peatlands in SE Asia (WL-Q--3943). Netherlands (NL): Delft Hydraulics.
- Indraningsih KS, Sugihen BG, Tjitropranoto, P.S Asngari, Wijayanto H. 2010. Kinerja penyuluh dari perspektif petani dan eksistensi penyuluh swadaya sebagai pendamping penyuluh pertanian. *Analisis Kebijakan Pertanian* 8(4):303-321.
- Irawan, Maftu'ah E. 2014. Model usaha tani pada lahan gambut. *Panduan pengelolaan berkelanjutan lahan gambut terdegradasi*. Bogor (ID): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Irianto SG. 2018. Program SERASI selamatkan rawa sejahterahkan petani. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Tanaman Pangan.
- Iqbal M, Basuno E, Budhi GS. 2007. Esensi dan urgensi kaji tindak partisipatif dalam pemberdayaan petani perdesaan berbasis sumberdaya pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 25(2):73-88.
- Jhingan ML. 1994. *Ekonomi pembangunan dan perencanaan*. Jakarta (ID): Rajawali Press.
- [KEMANTAN] Kementerian Pertanian. 2014. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 2014 tentang Brigade dan Pedoman Pelaksanaan Pencegahan serta Pengendalian Kebakaran Lahan dan Kebun. [Internet]. [cited 2019 Mei 19]. Tersedia dari: <http://perundangan.pertanian.go.id>
- Krueger JP, Leifeld J, Alewell C. 2014. Degradation changes stable carbon isotope depth profiles in palsa peatlands. *Biogeosciences* 11:3369-3380.
- Kurnia SL. 2018. Strategi diseminasi inovasi pertanian dalam mendukung pembangunan pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 35(2):107-123. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/fae.v35n2.2017.107-123>.
- Limin, Suwido. 2006. *Pemanfaatan Lahan Gambut dan Permasalahannya*. Centre for International Cooperation in Management of Tropical Peatland

- (CIMTROP). Palangka Raya (ID): Universitas Palangkaraya.
- Mamat. 2016. Analisis keberlanjutan usaha tani tanaman karet di lahan gambut terdegradasi: studi kasus di Kalimantan Tengah. *Jurnal Littri* 22(3):115-124. DOI:<http://dx.doi.org/10.21082/littri.v22n3.2016>.
- Mangkuprawira S. 2010. Strategi peningkatan kapasitas modal sosial dan kualitas sumber daya manusia pendamping pembangunan pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 28(1):19-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/fae.v28n1.2010.19-34>
- Masganti. 2013. Teknologi inovatif pengelolaan lahan suboptimal gambut dan sulfat masam untuk peningkatan produksi tanaman pangan. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 6(4):187-197.
- Masganti, Anwar K, Susanti MA. 2017. Potensi dan pemanfaatan lahan gambut dangkal untuk pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 11(1):43-52.
- Maswar. 2014. Panduan pengelolaan berkelanjutan lahan gambut terdegradasi. Bogor (ID): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Mulyandari RSH, Sumardjo, Pandjaitan NK, Lubis DP. 2010. Pola komunikasi dalam pengembangan modal manusia dan sosial pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 28(2):135-158.
- Mulyani A, Noor M. 2011. Evaluasi kesesuaian lahan untuk pengembangan pertanian di lahan gambut. Balai penelitian tanah. Badan Litbang Pertanian. *Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*. Bogor (ID): Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Najiyati S, Asmana A, Suryadiputra INN. 2005. Pemberdayaan masyarakat di lahan gambut. *Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia*. Bogor (ID): Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada.
- Nasution LB. 2003. Konversi lahan pertanian: aspek hukum dan implementasinya. *Prosiding Seminar Nasional Multifungsi dan Konversi Lahan Pertanian*, hal 41-55. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Noor M. 2001. Pertanian lahan gambut: potensi dan kendala. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Noor M. 2004. Lahan rawa, sifat dan pengelolaan tanah bermasalah sulfat masam Jakarta (ID): PT. Raja Grafindo Persada.
- Noor M. 2010. Lahan gambut: pengembangan, konservasi dan perubahan iklim. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Noor M. 2011. Pemberdayaan masyarakat. *Jurnal Ilmiah CIVIS* 1(2):87-100.
- Noor M, Masganti, Fahmudin A. 2015. Pembentukan dan karakteristik gambut tropika Indonesia. Banjarbaru: Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa.
- Noor M, Nursyamsi D, Alwi M, Fahmi A. 2014. Prospek pertanian berkelanjutan di lahan gambut: dari petani ke peneliti dari peneliti ke petani. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 8(2):69-79.
- Nugroho A, Utami HNS, Yuslianti Y, Nurrokhmah L, Al Huda AM, Suryani L, Riyadi I, Ulfaizah, Septijono T, Adhini NAH. 2017. Pelaksanaan program upaya khusus (UPSUS) swasembada pangan di Kabupaten Wonosobo Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3(1):1-17.
- [OECD] Organisation for Economic Co-operation and Development. 2013. *Agricultural innovation systems: a framework for analysing the role of the government* [Internet]. [cited 2019 Mei 19]. Available from: <http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cot=TAD/CA/APM/WP/FINAL&docLanguage=En>
- Page SE, Rieley JO, Banks CJ. 2011. Global and regional importance of the tropical peatland carbon pool. *Global Change Biol.* 17:798–818. DOI:<https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02279.x>.
- Pangaribuan N. 2018. Pengelolaan lahan gambut berkelanjutan dengan budidaya tanaman pangan dan sayuran. *Seminar Nasional FMIPA Universitas Terbuka*. Jakarta (ID): Universitas Terbuka.
- Pezzey J. 1992. *Sustainable development concepts: an economic analysis* (English). Washington DC(US): The World Bank. World Bank Environment Paper; no. 2.
- Purwaningsih S. 2003. Isolasi, populasi dan karakterisasi bakteri pelarut fosfat pada tanah dari Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, Sulawesi Utara. *Biologi* 3(1):22-31.
- [Puslitbangtan] Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2013. Peningkatan produksi padi menuju 2020 [Internet]. [Cited 4 des 2013]. Tersedia dari: http://www.puslitbang.bogor.net/index.php?bawaan=download/download_detail&id=35
- [PPKS] Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2017. Permasalahan implementasi PP 57 Tahun 2016 di Perkebunan Kelapa Sawit di Lahan gambut. Medan (ID): Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Ritung, Sofyan, Kartawisastra, Sukarman. 2016. Kesesuaian lahan gambut untuk Pertanian. pp:1-81.
- Rina, Noorinayuwati. 2013. Sosial dan ekonomi petani di lahan gambut. Dalam *Lahan gambut: pemanfaatan dan pengembangannya untuk pertanian*. M. Noor, M. Alwi, Mukhlis, D. Nursyamsi, M. Thamrin (Eds). Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Ruhimat SI. 2017. Peningkatan kapasitas kelembagaan kelompok tani dalam pengembangan usaha tani *agroforestry*: studi

- kasus di Desa Cukangkawung, Kecamatan Sodonghilir, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 14(1):1-17.
- Sari TL, Eksyastuti W, Ekamawanti HA. 2018. Kepadatan populasi bakteri pelarut fosfat pada lahan gambut terdegradasi akibat terbakar. *Jurnal Hutan Lestari* 6(4):714-719.
- Sawerah S, Muljono P, Tjiopropranoto P. 2016. Partisipasi masyarakat dalam pencegahan kebakaran lahan gambut di Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Penyuluhan* 12(1):89-102.
- Sirnavati E, Syahyuti. 2018. Evolusi inovasi pembangunan pertanian di Badan Litbang Pertanian: dari transfer teknologi ke sistem inovasi. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(1): 13-22. DOI:<http://dx.doi.org/10.21082/fae.v36n1.2018.13-22>
- Subiksa IGM, Hartatik W, Fahmuddin A. 2011. Pengelolaan lahan gambut berkelanjutan. Bogor (ID): Balai Penelitian Tanah.
- Subiksa IGM, Nugroho K, Sholeh, Adhi IPGW. 1997. The effect of ameliorants on the chemical properties and productivity of peatsoil. pp:321-326. In Rieley and Page (Eds.). *Biodiversity and Sustainability of Tropical Peatlands*. Cardigan (UK): Samara Publishing Limited,
- Sukarman. 2014. Pembentukan, sebaran dan kesesuaian lahan gambut Indonesia. *Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi*. Bogor (ID): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Sulaiman AA, Sulaeman Y, Minasny B. 2019. A Framework for the development of wetland for agricultural use in Indonesia. *Journal Resources* 8(34):1-16. DOI:10.3390/resources8010034.
- Sumodiningrat G. 1997. *Pembangunan Daerah dan Pemberdayaan Masyarakat*. Edisi Kedua. Jakarta (ID): Bina Reka Pariwara
- Supriatna A. 2014. Relevansi metode Participatory Rural Appraisal dalam mendukung implementasi Undang-Undang Pemerintahan Desa. *Jurnal Lingkar Widyaiswara* 1(1):39-45.
- Suryadiputra INN, Dohong A, Roh, Waspodo SB, Muslihat L, Irwansyah, Lubis R, Hasudungan F, Wibisono TC. 2005. Panduan penyekatan parit dan saluran di lahan gambut bersama masyarakat. Bogor (ID): Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada.
- Suryana A, Ariani M, Agustian A, Tarigan H, Kariyasa K, Hermanto, Rachmita AR. 2017. Strategi keberlanjutan upaya peningkatan produksi pangan. Bogor (ID): Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Suswanto B, Handoko W, Sabiq A. 2013. Model community development sebagai strategi pemberdayaan berbasis kearifan lokal. *Jurnal Review Politik* 3(2):098-312.
- Syafa'at N. 2013. Potensi dan peluang pengembangan usahatani terpadu berbasis kawasan di lahan rawa. *Jurnal Litbang Pertanian* 35(2):57-68. DOI: 10.21082/jp3.v35n2
- Syafa'at N, Simatupang P, Mardianto S, Pranadji P. 2003. Konsep pengembangan wilayah berbasis agribisnis dalam rangka pemberdayaan petani. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 21(1):6-43.
- Tarigan H, Suhaeti RN, dan Rivai RS. 2016. Strategi komunikasi pemanfaatan Varietas Unggul Baru PadiToleran Rendaman. Analisis Kebijakan Pertanian 14(2):97-112. DOI: <http://Dx.Doi.Org/10.21082/Akp.V14n2.2016.97-112>
- Tarigan H, Suhaeti RN, Rivai RS, Darwis V. 2017. Analisis tipologi dan penguatan kelembagaan petani kecil dalam rangka transformasi menuju petani komersial. Bogor (ID): Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Laporan Teknis Penelitian.
- Tata HL, Susmianto A. 2016. Prospek paludikultur ekosistem gambut Indonesia. Bogor (ID): Forda Press.
- Utama HZM, Haryoko W. 2009. Pengujian empat varietas padi unggul pada sawah gambut bukaan baru di Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Akta Agrosia* 12(1)56 - 61.
- Wahyunto, Ritung S, Suparto, Subagjo H. 2005. Peatland distribution and carbon stock in Sumatra and Kalimantan. Bogor (ID): Wetlands International-Indonesia. Program and Wildlife Habitat Canada,
- Wibisono IT, Siboro L, Suryadiputra INN. 2004. Keanekaragaman jenis tumbuhan di hutan rawa gambut. Leaflet Seri Pengelolaan Hutan dan Lahan Gambut. Bogor (ID): Kerjasama Wetlands International Programme, dan Wildlife habitat Canada, CCFPI.
- Wildayana E. 2015. Formulating rice fields conversion control to oil palm plantations in tidal wetlands of South Sumatra, Indonesia. *Journal of Wetlands Environmental Managements* 3(2):72-78.
- Wildayana E, Armanto ME, Imanudin MS, Junedi H. 2017. Characterizing and analyzing sonor system in Peatlands. *Journal of Wetlands Environmental Managements* 5(2):6-13.
- Wulandari S. 2001. Efektifitas bakteri pelarut fosfat *Pseudomonas* sp. terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine maxL.*) pada tanah podsolik merah kuning. *Natur Indonesia* 4(1):21-25.
- Yanuar R. 1999. Analisis Pendapatan dan Produksi Usahatani Padi di Lahan Gambut (Studi kasus di Desa Blang Rames, Kecamatan Teunon, Kabupaten Aceh Barat, Provinsi Daerah

- Istimewa Aceh) [Skripsi]. [Bogor (ID): Institut Pertanian].
- Zakaria AK, Rachman B. 2013. Implementasi Sosialisasi Insentif Ekonomi Dalam Pelaksanaan Program Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (PIP2B). Forum Penelitian Agro Ekonomi 31(2):139-149.
- Zuliyah S. 2010. Strategi pemberdayaan masyarakat desa dalam menunjang pembangunan daerah. Journal of Rural and Development 1(2):151-160.