

Kebijakan Pemanfaatan Lahan Rawa Pasang Surut untuk Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional

The use of Tidal Swamp Policy to Support Food Sovereignty

¹Mamat H. Suwanda dan ²Muhammad Noor

¹ Peneliti Badan Litbang Pertanian di Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No. 12, Bogor 16114; email: mamath.suwanda@gmail.com

² Peneliti Badan Litbang Pertanian di Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Jl. Kebun Karet, Lok Tabat Utara, Banjarbaru 70712

Diterima 2 Juni 2014; Direview 7 Juli 2014; Disetujui dimuat 24 September 2014

Abstrak. Lahan pasang surut merupakan sumberdaya yang sangat penting dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan nasional sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan laju alih fungsi lahan sawah terutama di Jawa. Potensi lahan rawa pasang surut sangat luas, diperkirakan 20,1 juta ha yang tersebar di Sumatera, Kalimantan, Papua, dan Sulawesi. Dari luas lahan tersebut, diantaranya 9,53 juta ha sesuai untuk budidaya pertanian dan potensial menjadi sumber pertumbuhan baru produksi pertanian. Dari pengalaman di beberapa lokasi pasang surut, jika lahan tersebut dikelola dengan baik, mampu menghasilkan produksi padi yang cukup tinggi. Dalam pemanfaatan lahan rawa pasang surut, khususnya dalam mendukung kedaulatan pangan nasional perlu beberapa langkah strategi meliputi: penguatan inovasi teknologi melalui kegiatan penelitian dan pengembangan; penguatan kerjasama secara harmonis, sinergis dan partisipatif antar pihak-pihak yang berkepentingan; regulasi pengembangan lahan rawa pasang surut; zonasi wilayah pengembangan dan pewilayahan komoditas; pengembangan infrastruktur pendukung; penguatan distribusi dan pemasaran produk pertanian.

Kata kunci: Kebijakan / Lahan Rawa Pasang Surut / Kedaulatan Pangan

Abstract. Tidal area is a very important resource in order to meet national food requirements in line with the increase in population and the rate of conversion of paddy fields, especially in Java. The potential of tidal wetlands very widely predicted 20.1 million ha, in Sumatra, Kalimantan, Papua, Sulawesi, including 9.53 million hectares suitable for agricultural cultivation and potentially a source of new growth in agricultural production. From experience in several locations tidal, when managed properly produce rice production is quite high. In a tidal swamp land use, particularly in support of national food sovereignty, need some strategy include: strengthening technological innovation through research and development activities; strengthening harmonious collaboration, synergistic and participatory between the parties concerned; regulation tidal swamp land development; zoning development of commodities; development of supporting infrastructure; strengthening the distribution and marketing of agricultural products.

Keywords: Policy / Tidal Swamp / Food Sovereignty

PENDAHULUAN

Kedaulatan pangan nasional merupakan aspek penting dalam kehidupan suatu negara, yang akan terkait dengan tiga hal pokok, yaitu (1) aspek pasokan atau tingkat produksi pangan nasional, (2) aspek konsumsi atau tingkat kebutuhan terkait dengan jumlah penduduk, dan (3) aspek distribusi atau jaminan pemerataan dan kemampuan setiap penduduk untuk dapat mengakses baik dari segi harga maupun kemudahan mendapatkan. Aspek pasokan atau

kemampuan produksi pangan dalam negeri ditentukan oleh luasan lahan yang tersedia (areal intensifikasi dan ekstensifikasi) untuk tanaman pangan dan tingkat teknologi yang tersedia. Aspek konsumsi dipengaruhi oleh laju pertumbuhan penduduk dan implementasi program diversifikasi pangan. Aspek distribusi dipengaruhi oleh prasarana dan sarana transportasi serta jaminan harga untuk dapat dijangkau oleh masyarakat secara umum.

Pada tahun 2012 penduduk Indonesia mencapai 250 juta jiwa, apabila laju pertumbuhan penduduk

sekitar 1,49 % pertahun (3 juta jiwa/tahun), maka pada tahun 2015, jumlah penduduk meningkat mencapai 260 juta jiwa. Dampak demografi di atas, apabila tingkat konsumsi 102 kg kapita⁻¹ th⁻¹ dipertahankan, maka dibutuhkan konsumsi beras sekitar 26,5 juta ton beras (Suswono 2014). Robert Malthus dalam teorinya bahwa “bahan makanan akan bertambah sesuai deret hitung dan penduduk akan bertambah sesuai deret ukur” maka dalam waktu singkat, penduduk bumi akan kekurangan bahan makanan. Oleh karena itu, apabila kebutuhan pangan di atas tidak diimbangi dengan peningkatan produksi, maka kesenjangan antara kebutuhan dengan ketersediaan semakin melebar, sehingga diperlukan upaya peningkatan produksi dengan laju yang tinggi dan berkelanjutan. Selain ketersediaan dalam jumlah yang cukup, bahan pangan juga dapat diakses setiap saat di semua daerah, aman dikonsumsi dan harganya terjangkau, sebagaimana diatur dalam UU no. 7/1996 tentang pangan dan PP no. 68/2002 tentang ketahanan pangan.

Berdasarkan analisis Sudaryanto (dalam Ritung dan Mulyani 2014), kebutuhan beras tahun 2015 diperkirakan sebesar 35,123 juta ton, dengan asumsi jumlah penduduk 260 juta jiwa dan konsumsi per kapita 139 kg/tahun. Pada tahun 2020 diprediksi terjadi kekurangan beras sebanyak 1,09 juta ton dan defisit tersebut terus meningkat hingga mencapai 12,25 juta ton pada tahun 2045 atau dibutuhkan 46,787 juta ton beras. Untuk menghasilkan beras dan bahan pangan lainnya pada tingkat kecukupan kebutuhan konsumsi domestik (taraf swasembada pangan nasional) dari tahun 2015 sampai 2045, maka diperlukan luas baku lahan sawah menjadi 10,722 juta ha, dengan asumsi produktivitas padi sawah stabil pada 5 t ha⁻¹ GKG dan indeks pertanaman (IP) padi 160%. Apabila luas sawah awal (*existing*) 7,725 juta ha (95% dari lahan sawah baku 8,132 juta ha), maka untuk memenuhi kebutuhan pangan (termasuk untuk industri domestik) diperlukan penambahan luas baku sawah sekitar 1,861 juta ha pada tahun 2025, dan secara kumulatif diperlukan tambahan luas lahan sawah sekitar 4,977 juta ha sampai tahun 2045. Lahan cadangan bagi keperluan perluasan areal sawah tersebut hanya mungkin dengan memanfaatkan lahan rawa pasang surut di luar Jawa.

Luas lahan pertanian Indonesia saat ini sekitar 71,2 juta ha (BPS dalam BBSDLP 2014) yang didominasi oleh lahan perkebunan, tegalan dan sawah. Perkembangan lahan pertanian khususnya sawah dan tegalan relatif lambat, sedangkan perkebunan meningkat pesat terutama perkebunan kelapa sawit. Dengan kondisi tersebut, diperkirakan lahan pertanian

yang ada saat ini tidak akan mampu memenuhi kebutuhan pangan di masa yang akan datang, hal tersebut terindikasi oleh sebagian kebutuhan pangan utama saat ini saja masih harus dipenuhi melalui impor, seperti gula, kedelai, gandum dan daging. Jika konversi lahan sawah terus berlanjut (asumsi laju konversi 60.000 ha th⁻¹) dan tidak diimbangi dengan pencetakan sawah baru yang sesuai kebutuhan (saat ini hanya 20.000-30.000 ha th⁻¹), maka ketahanan dan kedaulatan pangan akan makin terancam. Dengan kondisi demikian maka lahan pasang surut akan menjadi andalan sebagai areal pengembangan sentra pangan di masa depan.

Secara nasional, pangan di Indonesia tidak dapat terlepas dari beras, mengingat beras merupakan makanan pokok, bahkan di beberapa daerah yang semua pangan pokoknya non-beras, terjadi kecenderungan beralih menjadi beras sebagai makanan pokok. Beras merupakan pangan pokok yang mempunyai peran dalam memenuhi sekitar 45 % *food intake* atau sekitar 80 % sumber karbon hidrat utama dalam pola konsumsi masyarakat Indonesia (Nurmalina 2007). Dalam memenuhi kebutuhan beras tersebut, dihadapkan kepada berbagai permasalahan, antara lain: terjadinya alih fungsi/konversi lahan sawah (khususnya lahan sawah beririgasi), deraan iklim, serangan hama dan penyakit, nilai tukar beras dan dinamika perdagangan dunia. Hasil analisis *leverage* (Nurmalina 2007) bahwa terdapat beberapa variabel yang terkait dengan aspek sumberdaya lahan yang sangat sensitif mempengaruhi terhadap ketersediaan beras nasional, adalah: ketersediaan lahan yang beririgasi, konversi lahan sawah, kesesuaian lahan, pencetakan sawah dan produktivitas lahan.

Berdasarkan data BPS, menunjukkan bahwa kecenderungan nilai impor pangan terus meningkat dari tahun ke tahun, yaitu US\$ 3.737.662.000 (tahun 2009), US\$3.891.540.000 (tahun 2010) dan US\$ 7.021.838.000 (tahun 2011). Dari nilai impor pangan tersebut, sebagian besar berupa beras dan gandum, yaitu beras 250.225 ton (2009), 687.582 ton (2010), 2.744.002 ton (2011) dan gandum 4.666.418 ton (2009), 4.824.049 ton (2010), dan 5.684.025 ton (2011). Dalam data impor tersebut disamping jumlahnya yang cukup besar, perlu diwaspadai adalah kecenderungan impor yang terus meningkat setiap tahun.

Disamping keterbatasan sumberdaya lahan (sebagai aset dari sisi produksi) terdapat juga beberapa hal yang mendorong terjadinya impor pangan, yaitu: (1) kebutuhan dalam negeri yang amat besar sejalan

dengan pertambahan jumlah penduduk, (2) rangsangan harga pasar internasional yang relatif rendah serta kadang dalam bentuk bantuan impor dari negara eksportir, dan (3) produksi dalam negeri yang tidak mencukupi. Dalam politik perdagangan global, konsumen (seperti Indonesia) merupakan pasar yang amat besar dan diincar oleh produsen luar negeri agar tidak memiliki kedaulatan pangan dan bagaimana sehingga memiliki ketergantungan yang semakin besar terhadap *supply* luar negeri.

Dengan beberapa pertimbangan diatas, maka upaya memanfaatkan dan mengoptimalkan lahan pasang surut sebagai areal pengembangan produksi pangan diharapkan dapat mendukung kedaulatan pangan nasional. Tulisan ini mengemukakan tentang kebijakan pemanfaatan lahan rawa pasang surut untuk mendukung kedaulatan pangan nasional. Sebelum pada pokok permasalahan, secara ringkas dikemukakan tentang peran, luas dan kendala dalam konteks ketersediaan atau produksi pangan, khususnya padi di lahan rawa pasang surut.

PERAN LAHAN RAWA PASANG SURUT DALAM KONTEKS KETERSEDIAAN PANGAN

Pemanfaatan dan pembukaan lahan rawa pasang surut mempunyai catatan sejarah yang panjang dalam keterkaitannya dengan ketersediaan pangan. Peran lahan rawa dalam hubungannya dengan pangan atau pertanian secara umum dimulai dari ekspansi kekuasaannya raja Prabu Jaya sebagai keturunan Raja Brawijaya dari kerajaan Majapahit pada abad ke 13 telah mengadakan pembukaan lahan rawa di sekitar sungai Pawan, Kalimantan Barat untuk pemukiman dan pertanian (Darmanto 2000). Pembukaan dan pemanfaatan lahan rawa ini kemudian diikuti oleh Belanda melalui program kolonisasi, yaitu program perluasan wilayah dengan pembentukan koloni atau daerah baru. Pada koloni baru ini ditempatkan sejumlah keluarga, diantaranya di daerah rawa Tamban, Kalimantan Selatan antara tahun 1936-1940 dan daerah rawa Serapat, Kalimantan Selatan antara tahun 1890-1935 yang kemudian menjadi daerah sentra produksi padi, karet dan kelapa (Darmanto 2000; Noor 2012).

Pembukaan lahan rawa pasang surut setelah kemerdekaan (1956-1958) selanjutnya dilakukan melalui Proyek *Degree, Drain and Reclamation* dalam rangka untuk mendukung *Program Tiga Tahun Produksi*

Padi (1959-1961) dengan target swasembada pangan tahun 1961. Namun suasana politik dan ekonomi yang masih carut marut mengakibatkan target swasembada tersebut tidak tercapai. Kemudian pembukaan lahan rawa pasang surut dan lebak dilanjutkan secara besar-besaran melalui Proyek Pembukaan Persawahan Pasang Surut (P4S) yang menargetkan pembukaan seluas 5,25 juta hektar dalam 15 tahun dari tahun 1969 sampai 1984. Proyek ini dimulai pada saat impor beras Indonesia mencapai 2 juta ton per tahun atau sepertiga dari pangsa yang ditawarkan di pasar internasional (Noor 1996). Proyek P4S ini berhasil menempatkan hampir 2 juta Kepala Keluarga transmigrasi di lahan rawa Kalimantan dan Sumatera. Walaupun target areal hanya mencapai 1,24 juta ha lahan rawa yang berhasil dibuka oleh pemerintah dan 2,36 juta ha dibuka secara swadaya oleh masyarakat (68% = 3,6 juta ha dari 5,25 juta ha), dan ditambah sekitar 1,5 juta ha yang telah dibuka oleh masyarakat setempat, Indonesia secara nasional berhasil swasembada pada tahun 1984. Atas keberhasilan swasembada pangan tersebut di atas, Presiden Soeharto mendapatkan penghargaan dari Badan Pangan Dunia (FAO).

Di tengah laju pertambahan penduduk yang tinggi dan konversi lahan yang tinggi (sekitar 60 – 100 ribu ha/tahun), Indonesia kembali mengalami krisis pangan sejak tahun 1990 sampai tahun 1995. Dalam kondisi ini Presiden Soeharto memerintah para menteri, diantaranya Menteri PU untuk membuka lahan yang luas yang jatuh pada lahan rawa pasang surut melalui Instruksi Presiden No. 6 tahun 1995. Akhirnya melalui Proyek Pembukaan lahan Gambut (PLG) Sejuta Hektar (Keppres 82 tahun 1995) dibukalah lahan rawa dan sebagian lahan gambut seluas sekitar 1,4 juta ha di Kalimantan Tengah, diantaranya 900 ribu ha untuk padi. Rencana semula dalam proyek ini akan dikembangkan lahan pangan yang luas (*rice estate*) dengan menempatkan 310 ribu KK transmigran. Namun proyek ini, mendapatkan kecaman baik dari dalam negeri maupun dunia internasional, khususnya LSM hingga akhirnya dihentikan pada tahun 1999 saat masa pemerintahan B.J. Habibie (Noor 2001). Berulang-ulang pemerintah mencoba kembali merevitalisasi sejak tahun 2002 masa pemerintahan Megawati Soekarnoputri, tahun 2007 masa pemerintahan Susilo Bambang Yudoyono, dan tahun 2012 masih masa pemerintahan Susilo Bambang Yudoyono namun belum banyak hasil yang dicapai. Kawasan PLG ini sekarang diperkirakan hampir 50% terancam menjadi lahan bongkor/ terlantar tidak produktif.

Sejak tahun 1969 pembukaan pertama lahan rawa pasang surut hingga 2012 diperkirakan terdapat sekitar 5 juta ha lahan rawa pasang surut yang dimanfaatkan masyarakat untuk pertanian, termasuk masyarakat lokal setempat secara swadaya. Tidak dapat dipungkiri, bahwa banyak desa-desa transmigrasi berkembang hingga menjadi kota-kota maju yang tumbuh menjadi pusat produksi pertanian, dengan andalan komoditas padi yang sebelumnya merupakan daerah yang sepi, terpencil tanpa penghuni baik di Kalimantan, Sumatera maupun Sulawesi. Pengorbanan para transmigran ini perlu diapresiasi setinggi-tingginya karena “keberaniannya” menempati daerah yang tadinya sangat asing, terpencil, sukar dijangkau, dikeliling hutan rawa, bertahun-tahun sehingga menjadi tempat pemukiman dan pusat produksi pertanian serta pertumbuhan ekonomi.

LUAS DAN SEBARAN PASANG SURUT

Lahan rawa pasang surut merupakan bagian dari sumberdaya alam yang sangat penting. Sumberdaya lahan rawa ini sekarang juga terkait dengan minyak bumi, hutan dan bahan tambang, yang jumlahnya lebih dari 25 % PDB baik sebagai sumberdaya terbarukan maupun tidak terbarukan (Fauzi 2014). Potensi lahan rawa pasang surut sangat luas, diperkirakan seluas 20,13 juta ha, tersebar di Sumatera, Kalimantan, Papua, dan Sulawesi, diantaranya 9,53 juta ha sesuai untuk pertanian (Tabel 1 dan Tabel 2). Hasil survei dan pemetaan ulang menunjukkan ekosistem rawa pasang surut umumnya sebagian besar menempati dataran rendah yang terdiri atas bahan tanah mineral dan tanah gambut. Luas wilayah dataran rendah rawa pasang surut mencapai 23,24 juta ha terdiri atas rawa pasang surut sekitar 8,35 juta ha dan rawa gambut sekitar 14,89 juta ha (Tabel 2; Gambar 1).

Lahan rawa pasang surut yang telah dibuka oleh penduduk setempat sekitar 3,0 juta hektar, dan direklamasi oleh pemerintah untuk mendukung program transmigrasi sekitar 2,7 juta hektar sehingga keseluruhan lahan rawa pasang surut yang telah dimanfaatkan sekitar 5,7 juta hektar. Ditinjau dari aspek tanah, lahan pasang surut terdiri atas lahan sulfat masam, lahan gambut, lahan potensial dan lahan salin. Sedangkan dari aspek hidrotopografi dikenal tipe luapan A (selalu terluapi pasang besar dan kecil), tipe B (hanya terluapi pasang besar), tipe luapan C (tidak

terluapi pasang, kedalaman muka air tanah < 50 cm), dan tipe luapan D (tidak terluapi pasang, kedalaman muka air tanah > 50 cm). Kedua aspek tersebut mempengaruhi potensi lahan untuk dimanfaatkan, karena itu pemanfaatannya harus disesuaikan dengan karakteristik lahan tersebut.

Tabel 1. Luas lahan rawa pasang surut di Indonesia

Table 1. Tidal swamps areas in Indonesia

No	Berdasarkan tipologi lahan	Luas ha
1.	Gambut dangkal dan gambut sedang	4.261.900
2.	Asosiasi gambut dangkal dan gambut sedang dengan agak salin	103.000
3.	Gambut dalam	3.720.650
4.	Asosiasi gambut dalam dan gambut sangat dalam	2.817.000
5.	Lahan Potensial	30.130
6.	Asosiasi lahan potensial dengan lahan agak salin	1.205.430
7.	Asosiasi lahan potensial dengan lahan salin	832.400
8.	Sulfat masam potensial	1.132.750
9.	Asosiasi sulfat masam potensial dengan gambut dangkal dan gambut sedang	66.000
10.	Asosiasi sulfat masam potensial dengan lahan agak salin	1.017.430
11.	Asosiasi sulfat masam potensial dengan lahan salin	2.127.800
12.	Asosiasi sulfat masam aktual dengan lahan salin	2.374.000
13.	Lahan agak salin	304.000
14.	Lahan salin	140.300
Total lahan rawa pasang surut		20.132.790

Sumber: Nugroho dalam BBSDLP (2006)

Lahan pasang surut umumnya dimanfaatkan untuk pertanaman padi, tetapi belakangan dimanfaatkan pula untuk perkebunan sawit dan Hutan tanaman Industri. Berbagai tanaman dataran rendah dapat ditanam pada lahan rawa pasang surut, antara lain tanaman pangan (padi, kedelai, jagung, dan ubi), tanaman hortikultura (cabai, tomat, terung, mentimun, semangka, melon, jeruk, rambutan dsb), dan tanaman perkebunan (karet, kelapa). Luas lahan rawa pasang surut yang sesuai untuk padi mencapai 6,10 juta ha, masing-masing 3,42 juta ha berada di lahan rawa pasang surut dan 2,67 juta ha di lahan gambut (Tabel 3).

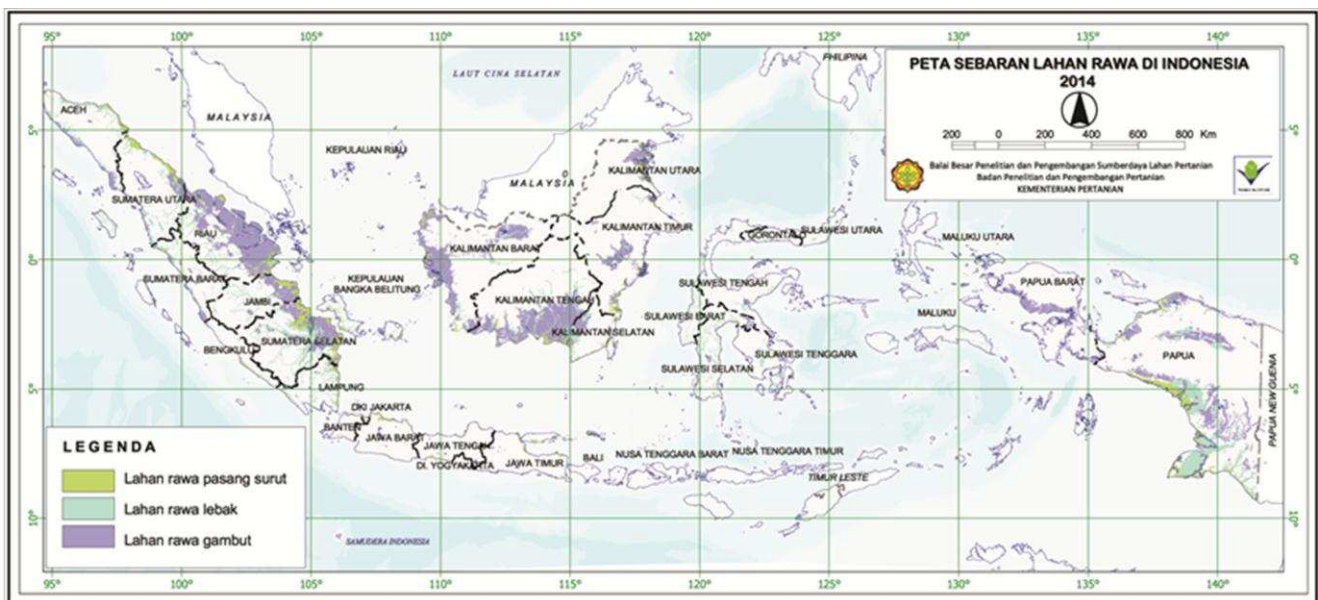
Tabel 2. Luas dan sebaran lahan rawa pasang surut dan lahan gambut dataran rendah di Indonesia

Table 2. Distribution areas for tidal swamp and lowland peat in Indonesia

Pulau	Dataran Rendah (DR)Pasang Surut					Dataran Rendah (DR) Gambut				
	Iklim Basah (IB)			Iklim Kering (IK)	Total Rawa Pasang Surut	Iklim Basah (IB)			Iklim kerin g (IK)	Total Gambut
	MA	TM	Sub Total IB	MA		MA	TM	Sub Total IB	M A	
	ha.									
Sumatera	2.495.470	6.417	2.501.887	0	2.501.887	6.428.907	354	6.429.261	0	6.429.261
Jawa	42.350	853.772	896.122	0	896.122	0	0	0	0	0
Kalimantan	2.301.410	0	2.301.410	0	2.301.410	4.778.005	0	4.778.005	0	4.778.005
Sulawesi	256.232	59.083	315.315	2.715	318.029	23.844	0	23.844	0	23.844
Maluku	33.155	41.241	74.396	0	74.396	0	0	0	0	0
Papua	2.077.316	27.687	2.105.003	157.399	2.262.402	3.627.339	0	3.627.339	36.786	3.664.125
Indonesia	7.205.934	988.199	8.194.133	160.114	8.354.246	14.858.095	354	14.858.448	36.786	14.895.234

Keterangan: IB = Iklim basah, IK = Iklim kering, MA = Masam, TM = tidak masam.

Sumber : BBSDLP (2014)



Gambar 1. Sebaran lahan rawa pasang surut, lebak dan gambut di Indonesia (BBSDLP, 2014)

Figure 1. Distribution of tidal swamp, deep water swamp, and peat swamp in Indonesia (ICALRD, 2014)

Berdasarkan ketersediaan lahan diatas, maka lahan pasang surut sangat potensial berkontribusi dalam peningkatan produksi nasional (khususnya pangan). Dalam mengembangkan lahan pasang surut sebagai areal pengembangan pertanian, harus dinilai kelas kesesuaian lahannya, yaitu mempertimbangkan karakteristik lahan dimaksud. Karakteristik lahan tersebut, meliputi: temperatur rata-rata tahunan, curah hujan (tahunan atau pada masa pertumbuhan), kelembaban udara, drainase, tekstur, bahan kasar, kedalaman efektif, kematangan dan ketebalan gambut, KTK, kejenuhan basa (KB), pH, C organik, total N, P₂O₅, K₂O, salinitas, alkalinitas, kedalaman sulfidik, lereng, batuan di permukaan, singkapan batuan, bahaya

longsor, bahaya erosi serta tinggi dan lama genangan (Ritung *et al.* 2011).

Faktor-faktor yang berpengaruh dalam memanfaatkan lahan rawa pasang surut (Subagyo H. 2006)) adalah: (a) kedalaman lapisan mengandung pirit/bahan sulfidik dan kondisinya masih tereduksi atau sudah mengalami oksidasi, (b) ketebalan dan tingkat dekomposisi gambut serta kandungan hara gambut, (c) pengaruh luapan pasang dari air salin/payau, (d) lama dan kedalaman genangan air banjir, dan (e) keadaan lapisan tanah bawah atau substratum, apakah endapan sungai, endapan marin atau pasir kuarsa.

Tabel 3. Potensi lahan rawa untuk tanaman pangan, hortikultura, dan tanaman tahunan

Table 3. Potential areas of swampy land for food crop, horticulture and tree crops

Pulau	Padi Sawah (PS)			Hortikultura Gambut	Tanaman Tahunan Gambut	Total
	Pasang Surut	Lebak	Gambut			
Sumatera	1.655.646	3.620.561	1.575.770	1.488.658	834.163	9.174.798
Jawa	896.122	0	0	0	0	896.122
Bali dan Nusa Tenggara	0	0	0	0	0	0
Sulawesi	9.263	671.611	0	24.633	0	705.507
Kalimantan	566.994	2.684.111	17.604	900.640	800.498	4.969.847
Maluku	11.552	88.785	0	0	0	100.336
Papua	286.277	1.818.828	1.083.298	753.720	204.195	4.146.317
Indonesia	3.425.854	8.883.895	2.676.672	3.167.651	1.838.856	19.992.927

Keterangan: PS = Padi sawah, TH = Tanaman hortikultura, TT= Tanaman tahunan
 Sumber : BBSDLP (2014)

Kunci utama keberhasilan pengelolaan lahan pasang surut untuk pertanian adalah pengelolaan air. Pengelolaan air dimaksud, bertujuan untuk: (1) Memenuhi kebutuhan air pada penyiapan lahan, (2) Memenuhi kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman, (3) Memberikan suasana kelembaban yang ideal bagi pertumbuhan tanaman dengan mengatur tinggi muka air tanah, (4) Memperbaiki sifat fisiko-kimia tanah dengan cara mencuci zat-zat yang bersifat meracun bagi tanaman, (5) Mengurangi semaksimal mungkin terjadinya oksidasi pirit pada tanah sulfat; (6) Mencegah terjadinya proses kering tak balik pada gambut, (7) Mencegah terjadinya penurunan permukaan tanah (*subsidence*) terlalu cepat; dan (8) Mencegah masuknya air asin ke petakan lahan. Aspek lain yang harus diperhatikan dalam memanfaatkan potensi lahan pasang surut, adalah: (1) mengembangkan teknologi pengelolaan lahan, (2) mengembangkan varietas yang adaptif di lahan pasang surut, (3) mengembangkan kelembagaan pendukung (pemasaran, permodalan, penyuluhan), (4) penanganan pra-panen, panen dan pasca panen, (5) mengembangkan infrastruktur terutama terkait dengan infrastruktur tata air, dan distribusi input dan hasil produksi

PROSPEK, KENDALA, DAN MASALAH PENINGKATAN PRODUKSI

Kawasan rawa pasang surut di masa yang akan datang akan menjadi sumber pertumbuhan baru produksi (komoditas) pertanian, karena mempunyai beberapa keunggulan, antara lain: ketersediaan air yang melimpah, topografi relatif datar, akses ke daerah pengembangan dapat melalui jalur darat dan jalur air sehingga memudahkan jalur distribusi, pemilikan lahan

yang luas dan ideal bagi pengembangan usaha tani secara mekanis (Noor 2001). Namun perlu didukung oleh teknologi budidaya yang memadai karena umumnya lahan dimaksud memiliki tingkat kesuburan yang rendah dan cekaman yang tinggi. Lahan pasang surut tersebut, terdiri atas: lahan gambut, lahan sulfat masam, lahan potensial, lahan salin. Masing-masing lahan tersebut mempunyai ciri, kendala dan masalah dalam pemanfaatannya.

Produktivitas padi di lahan pasang surut cukup tinggi apabila dikelola dengan baik dan input yang cukup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas padi di lahan gambut pasang surut dengan penggunaan varietas unggul dapat mencapai antara 4-6 t ha⁻¹ GKG (Balitpa) dan di lahan lebak produktivitasnya antara 3-6 t ha⁻¹ GKG (Alihamsyah dan Ariza 2006). Menurut Susanto (2010) hasil padi di lahan potensial daerah Telang (Sumatera Selatan) dapat mencapai 7-9 t ha⁻¹ GKG. Menurut Koesrini dan Nursyamsi (2012) di lahan sulfat masam, varietas Inpara 3 dan Inpara 2 cukup adaptif dengan hasil masing-masing antara 3,0-3,5 t ha⁻¹ GKG dan 3,5-4,0 t ha⁻¹ GKG, Menurut Noor (2004) hasil padi di lahan salin daerah Kurau, Kab Banjar, Tabungane Kab Barito Kuala (Kalimantan Selatan) dapat mencapai 3,0-4,0 t ha⁻¹ GKG dengan varietas unggul adaptif seperti Ciherang dan/atau Inpara, namun kebanyakan yang ditanam petani varietas lokal seperti Siam Mutiara dan/atau Siam Saba dengan produktivitas 2.0-3,0 t ha⁻¹ GKG. Pada budidaya varietas unggul baru di lahan pasang surut dengan sistem sonor mampu menghasilkan produksi mendekati potensi hasil, yaitu masing-masing 8,35 dan 8,19 t ha⁻¹ untuk masing-masing varietas Inpari 10 dan Inpari 13 (Ratmini dan Yohanes 2013).

Selanjutnya berdasarkan analisis potensi produksi, potensi lahan rawa dari sepuluh provinsi (Riau, Jambi, Sumsel, Lampung, Kalsel, Kalteng, Kaltim, Kalbar, Sulbar, dan Sulteng) yang luasnya 2,27 juta ha, dengan melakukan optimalisasi lahan serta dukungan inovasi teknologi pengelolaan dan budidaya yang baik, peningkatan intensitas pertanaman (IP 200), maka dapat diperoleh tambahan produksi sebesar 3,5 juta ton gabah per tahun (BBSDLP 2010; Haryono 2012).

Dalam mengoptimalkan dan memanfaatkan lahan pasang surut dihadapkan kepada masalah dan kendala utama, meliputi aspek biofisik lahan dan aspek sosial ekonomi. Masalah dan kendala biofisik lahan antara lain: tekstur tanah yang liat pada tanah mineralnya sehingga berat dalam pengolahan tanah, dan struktur atau kematangan pada tanah gambut, kemasaman tanah yang bersumber dari lapisan pirit, asam-asam organik, status hara atau ketersediaan hara rendah. Tingkat kemasaman tanah pasang surut tinggi ($\text{pH} < 4$), kandungan besi (Fe^{2+}) cukup tinggi dan lapisan pirit yang dangkal (Saragih 2013). Sehubungan dengan hal tersebut, maka dalam mengelola lahan pasang surut harus diketahui sifat dan karakteristiknya yang khas tersebut, karena jika salah kelola akan berakibat fatal dan memerlukan biaya dan waktu yang lama untuk memperbaikinya.

Masalah dan kendala aspek sosial ekonomi, meliputi: nilai tukar produksi yang relatif rendah, modal atau investasi petani terbatas, dan sarana produksi yang ketersediaannya baik kuantitas maupun kualitas belum tepat. Sedangkan masalah teknis yang dihadapi dalam pengelolaan pertanian di lahan rawa pasang surut meliputi: manajemen tata air dan lahan (pengelolaan air, penataan lahan, penyiapan lahan dan pengolahan tanah yang memerlukan mekanisasi), ameliorasi dan pemupukan yang cukup, penanaman, panen dan pasca panen yang memerlukan alsintan, tingkat pendidikan petani yang relatif rendah, umur petani rata-rata cukup tua (> 45 tahun), bersifat tradisional dan masih sangat kental dengan adat istiadat yang kurang mendukung kepada efisiensi seperti masih menggunakan varietas lokal berdaya hasil rendah berumur panjang, penyiapan lahan dan pengolahan tanah dengan tangan (tajak/cangkul) orientasi pertanian subsisten.

KEBIJAKAN: ARAH, SASARAN, DAN STRATEGI PENGEMBANGAN

Indonesia mempunyai target tidak hanya sekedar swasembada pangan tetapi harus mempunyai kedaulatan pangan. Pengertian kedaulatan pangan adalah hak setiap negara dan hak setiap rakyat untuk memiliki kemampuan memproduksi dan memasarkan kebutuhan pokok secara mandiri. Sebuah negara mampu menentukan kebijakannya dengan memprioritaskan produksi pangan lokal untuk kebutuhan sendiri, menjamin ketersediaan lahan subur, air, benih, termasuk untuk pembiayaan usahatani dan melarang perdagangan dengan cara *dumping*. Yang dimaksud dengan kebijakan sendiri adalah bahwa para petani mandiri dalam berusahatani, mulai dari memproduksi, distribusi dan lain lain sehingga kedaulatan pangan ada di tangan petani bukan oleh pengusaha (Bobjen 2004).

Banyak regulasi tentang pengelolaan lahan rawa pasang surut yang merupakan bagian dari regulasi tentang penataan ruang dan pengelolaan lingkungan hidup secara menyeluruh, sehingga permasalahannya menjadi kompleks dan perlu implementasi secara terpadu oleh berbagai pihak atau beberapa sektor. Regulasi tersebut dalam bentuk Undang-undang (UU), Peraturan Pemerintah (PP), Intruksi Presiden (INPRES), Peraturan Presiden (PERPRES), Keputusan Presiden (KEPRES), dan sebagian diantaranya diturunkan menjadi Peraturan Menteri (Permen) yang dikeluarkan oleh Kementerian atau lembaga pemerintahan lainnya, seperti Peraturan Menteri Kehutanan (Permenhut), Peraturan Menteri Pertanian (Permentan), Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Peraturan Daerah (Perda). Sejak tahun 1990 telah diterbitkan kurang lebih 26 peraturan (tertera pada Lampiran 1), yang intinya memuat: pemanfaatan dan konservasi lahan gambut berkelanjutan, percepatan rehabilitasi dan revitalisasi pengembangan lahan gambut, mitigasi emisi gas rumah kaca, pedoman pemanfaatan lahan gambut untuk budidaya kelapa sawit, perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, pengelolaan tata air di lahan gambut dan lainnya yang terkait dengan kelestarian lingkungan di lahan gambut.

Arah pengembangan lahan rawa ke depan, meliputi: (1) Pertanian lahan rawa harus menjadi pertanian terpadu dalam pola kawasan pada suatu hamparan untuk mencapai tingkat produktivitas optimal dan keuntungan usahatani yang memadai dan berkelanjutan, serta mampu berkontribusi secara

signifikan terhadap pencapaian tujuan pembangunan pertanian; (2) Perlu dirancang pengembangan pertanian bioindustri lahan rawa berkelanjutan dalam sebuah model pengembangan dengan pendekatan holistik (menyeluruh), diawali dengan kegiatan penelitian dan pengembangan, dan didukung dengan berbagai inovasi teknologi dan kelembagaan; (3) Prioritas pengembangan disusun berdasarkan kondisi dan karakteristik sumberdaya lahan, sumberdaya manusia, infrastruktur, sumberdaya sosial kelembagaan dan juga teknologi aplikatif yang tersedia sehingga dapat disusun prioritas sebagai berikut: (i) apabila sumberdaya lahan (*existing*) dan sumberdaya manusia tersedia, serta infrastruktur jaringan tata air makro sudah dibangun, namun teknologi pengelolaan belum tersedia secara memadai, maka wilayah ini dapat menjadi prioritas pertama untuk dikembangkan melalui optimalisasi lahan. (ii) apabila sumberdaya lahan (terlantar) dan sumberdaya manusia tersedia, serta infrastruktur atau jaringan tata air makro sudah dibangun, tetapi teknologi pengelolaan belum tersedia secara memadai, maka wilayah ini dapat menjadi prioritas ke dua untuk dikembangkan melalui pencetakan sawah; (iii) apabila sumberdaya lahan (terlantar) dan infrastruktur atau jaringan tata air belum dibangun, serta sumberdaya lainnya tidak tersedia, maka wilayah ini dapat menjadi prioritas ke tiga untuk dikembangkan melalui pembukaan atau reklamasi lahan baru dan didukung program transmigrasi. (iv) apabila sumberdaya lahan (terlantar) tersedia, sedangkan sumberdaya lainnya tidak tersedia, maka wilayah ini dijadikan prioritas ke empat untuk dikembangkan pada waktu akan datang yang didahului dengan identifikasi secara detail.

Strategi pengembangan lahan pasang surut ke depan dapat bertolak pada enam hal yang perlu dilakukan, yaitu:

(1) Penguatan investasi litbang, terutama sumber daya manusia (SDM), kelembagaan dan infrastruktur. Sumber daya manusia dalam penelitian dan pengembangan pada lingkup pertanian harus memiliki kompetensi yang tinggi dan tangguh. Percepatan peningkatan jumlah dan kualitas sumber daya manusia litbang ini diperlukan untuk memasuki era baru teknologi tinggi (antara lain teknologi informasi) untuk mendukung pengembangan rawa ke depan. Saat ini masih terkendala dalam konsolidasi dan sinkronisasi baik dalam lintas antar sektor pada Kementerian Pertanian sendiri maupun antara sektor/bidang kementerian lain yang terkait. Badan Litbang Pertanian sebagai *leading sector* perlu

berkoordinasi dalam upaya pengembangan penelitian pasang surut secara terpadu sehingga pendekatan secara holistik dan menyeluruh (konprehensif) dapat tercapai. Wewenang pengembangan dan pengelolaan daerah pasang surut tidak saja ada di Kementerian Pertanian, juga ada di Kementerian Pekerjaan Umum, Lingkungan Hidup dan Kehutanan serta Kementerian Dalam Negeri. Pengelolaan dan pengembangan lahan pasang surut perlu “terintegrasi” sehingga tidak terkesan parsial sektoral, tanpa memperhatikan kepentingan lain. Jaringan kerjasama antar institusi/ lembaga baik pemerintah, swasta, maupun lembaga masyarakat perlu ditingkatkan,

(2) Penguatan kemitraan secara harmonis, sinergis dan partisipatif. Dukungan publik maupun perorangan sebagai mitra bagi petani dalam pengembangan lahan usaha tani di lahan rawa mulai dari hulu (bercocok tanam) sampai pada hilir (pemasaran) perlu ditingkatkan. Salah satu yang harus menjadi perhatian, adalah lemah atau kurangnya adopsi terhadap inovasi teknologi yang telah dihasilkan karena lemahnya penghubung antara hasil penelitian dengan pengguna yaitu petani, termasuk pengusaha atau pihak swasta. Dalam sepuluh tahun terakhir ini pengembangan lahan rawa memasuki era bioindustri yang melibatkan swasta dalam pengembangan kelapa sawit (bioindustri). Peranan yang menghubungkan berbagai pihak di atas menjadi sangat penting, mengingat banyak hasil-hasil penelitian sebagian besar masih “tersimpan” atau belum didiseminasikan secara intensif. Oleh karena itu, pengembangan dapat dilakukan dalam bentuk kawasan berskala ekonomi (sesuai Permentan No. 50/2012 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian) sehingga menjadi suatu gerakan bersama pengusaha, pemerintah, dan masyarakat petani.

(3) Regulasi Pemanfaatan Lahan pasang surut, diperlukan untuk (i) menjadikan lahan pasang surut lumbung pangan dan energi, (ii) mempermudah investasi, (iii) menjamin tidak terjadinya kerusakan lingkungan dan dapat berkelanjutan, dan (iv) masyarakat setempat tidak termarginalisasi. Pemanfaatan lahan rawa memerlukan regulasi yang kompensatif atau saling menguntungkan antar pihak, baik dalam lingkup sektoral yaitu kehutanan, pertanian, perkebunan, dan pemerintah daerah atau pusat, maupun antara pemerintah dan swasta, termasuk petani. Berbagai pihak atau kepentingan perlu memberikan batasan wilayah masing-masing kebutuhannya terhadap daerah pasang surut dengan

tugas pokok dan fungsi yang jelas untuk menghindari tumpang tindih antar kepentingan. Implementasi kebijakan penggunaan satu peta (*one map policy*) untuk digunakan sebagai acuan secara nasional dalam pengembangan rawa perlu dikembangkan untuk tidak saling tumpang tindih (*overlapping*) antar satu kepentingan dengan kepentingan lainnya. Pengembangan lahan rawa diatur dalam beberapa perundang-undangan seperti Peraturan Pemerintah (PP) No 74/2013 tentang Rawa; Permentan No 14/2009 tentang Pengembangan Kelapa Sawit di Lahan Gambut; Inpres No 11/2010 dan Inpres No 6/2013 tentang moratorium pemanfaatan lahan gambut, masih menjadi perdebatan sehingga perlu dipertegas dalam peraturan pelaksanaan;

(4) Zonasi Wilayah Pengembangan dan Perwilayahan Komoditas. Pengembangan lahan rawa memerlukan zonasi wilayah yang dibedakan atas dua zona utama, yaitu: (a) zona budidaya (basis tanaman pangan, tanaman campuran dan tanaman perkebunan) dan (b) zona konservasi. Zonasi ini dimaksudkan agar pemanfaatan lahan rawa untuk pengembangan pertanian dan kehutanan (HTI) dapat optimal dan berkelanjutan. Sisi lain, adalah penyelamatan nilai-nilai penting dari lahan rawa yang mempunyai keanekaragaman hayati (*biodiversity*) dan sifat alamiah (*wildness*) dapat tetap dipertahankan. Selain zona utama di atas, daerah pengembangan perlu dipilah dalam perwilayahan komoditas yang tegas untuk diacu dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Propinsi/ Kabupaten dengan memperhatikan karakteristik sumber daya lahan, air, hayati, dan kemampuan sosial ekonomi masyarakat setempat;

(5) Pengembangan infrastruktur pendukung. Investasi pembangunan pertanian pada daerah rawa umumnya masih bersifat parsial (terpisah-pisah) sehingga hasilnya belum optimal. Pada daerah rawa yang dibuka sejak tahun 1980an baik di Kalimantan, Sumatera maupun Sulawesi, termasuk daerah PLG Kalimantan Tengah banyak ditemukan bangunan air (pintu air) yang sudah rusak dan tidak berfungsi sebagaimana mestinya sehingga perlu diperbaiki atau dibangun kembali. Pengembangan infrastruktur di lahan rawa sangat utama. Keberhasilan pengembangan daerah rawa sangat ditentukan oleh dukungan infrastruktur baik berupa jaringan (saluran) tata air, bangunan (pintu-pintu) air, sarana transportasi, maupun pendukung lainnya seperti pasar, sekolah, rumah sakit, bengkel dan lainnya;

(6) Penguatan kemampuan distribusi dan pemasaran. Produk pertanian memiliki sifat dan ciri antara lain mudah rusak, busuk; musiman, dan tersebar. Kebanyakan hasil pertanian, khususnya lahan rawa disajikan atau dikonsumsi dalam bentuk segar. Dalam rangka peningkatan nilai tambah, dalam pendistribusian dan pemasaran sesuai dengan era industrialisasi pertanian perlu dukungan penguatan kemampuan dalam pasca panen terutama pengemasan (*packaging*). Oleh karena itu, dukungan pengolahan hasil melalui industri kecil atau rumah tangga perlu ditingkatkan yang didukung oleh pemerintah dan swasta. Kebutuhan pasar terhadap produk pertanian Indonesia perlu diperluas dan untuk bersaing dengan negara lain seperti Brazil, Korea, Thailand, Malaysia yang banyak memenuhi pasar di Asia dan Afrika. Perluasan pasar tersebut memerlukan promosi yang kuat. Selama ini promosi produk pertanian (khususnya pada tingkat petani) dirasakan sangat lemah.

Sasaran yang ingin dicapai dalam sistem pertanian bioindustri di lahan rawa meliputi: (1) Peningkatan produktivitas melalui optimalisasi lahan dan intensifikasi pertanian, meliputi: perbaikan pengelolaan air, penataan lahan, penggunaan alsintan, ameliorasi dan pemupukan, remediasi lahan, dan penggunaan varietas unggul; (2) Perluasan areal melalui pembukaan atau pencetakan sawah melalui identifikasi dan karakterisasi lahan secara rinci dan analisis dampak lingkungan. (3) Perbaikan kelembagaan petani dan kelembagaan pendukung, termasuk revitalisasi kelompok tani, keuangan/modal/ investasi, dan pemasaran. (4) Peningkatan pendapatan petani melalui perbaikan pola tanam, diversifikasi tanaman, integrasi tanaman dan ternak, dan peningkatan nilai tambah melalui pengolahan hasil; (5) Pengendalian lingkungan melalui pengelolaan pencemaran akibat oksidasi pirit dan penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) melalui perakitan teknologi mitigasi dan adaptasi sehingga dihasilkan teknologi inovasi pertanian yang ramah lingkungan.

REKOMENDASI

Dalam mendukung kedaulatan pangan, perlu disusun *roadmap* 2015-2019 pengembangan lahan rawa pasang surut, dengan menetapkan beberapa hal: (1) Target pengembangan perluasan areal, produksi, zonasi dan perwilayahan komoditas tanaman pangan secara nasional, (2) Status kemajuan penanganan rawa pasang surut saat ini termasuk teknologi yang tersedia dan

permasalahan yang dihadapi, (3) Langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai target produksi pangan nasional, meliputi perbaikan kelembagaan, pengembangan infrastruktur dan pengendalian lingkungan. *Roadmap* ini selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam implementasi pemanfaatan lahan rawa pasang surut di tingkat nasional maupun daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad Fauzi. 2014. Valuasi Ekonomi dan Penilaian Kerusakan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. IPB Press.
- Alihamsyah, T. dan I. Ar-Riza. 2006. Teknologi Pemanfaatan Lahan Rawa Lebak dalam Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Badan Litbang Pertanian. 2011. Laporan Akhir ICCTF Tahap I Bidang Sosial Ekonomi. Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan untuk Meningkatkan Sekuestrasi Karbon dan Mitigasi Gas Rumah Kaca.
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2006. Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa.
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2014. Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi Mendukung Pembangunan Pertanian Makalah Sintesis Kebijakan. (*Unpublished*).
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2014. Laporan Akhir Tahap 2 ICCTF.
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2014. Sumberdaya Lahan Pertanian Indonesia: Luas, Penyebaran dan Potensi. Laporan Teknis 1/ BBSDLP/10/2014 Edisi ke-1. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 56 hal.
- Balitpa. www.balitpa.litbang.deptan.go.id
- Bobjen R. Usuman. 2014. Kedaulatan Pangan di Indonesia. Universitas Gunadarma.
- Darmanto. 2000. Kilas Balik Pengembangan Lahan Rawa di Indonesia: Sejarah Ilmu Reklamasi Lahan Rawa. Pidato Pengukuhan Lektor Kepala Ilmu Teknik Sipil pada fakultas Teknik. UGM. Yogyakarta.
- Haryono. 2012. Lahan Rawa Lumbung Pangan Masa Depan Indonesia. IAARD Press
- Herman. 2011. Tinjauan Sosial Ekonomi Pemanfaatan Lahan Gambut. Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan. Balai Penelitian Tanah.
- Koesrini dan Dedi Nursyamsi. 2012. Inpara: varietas padi lahan rawa. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 34(6):7-9. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Noor, M. 2001. Pertanian Lahan Gambut : Potensi dan Kendala. 174 hlm. Kanisius. Jakarta.
- Noor, M. 2004. Lahan Rawa: Sifat dan Pengelolaan Tanah Bermasalah sulfat Masam. 213 hlm. Rajawali Press. Jakarta.
- Noor, M. 2010. Lahan Gambut : Pengembangan, Konservasi dan Perubahan Iklim. 212 hlm. Gadjah Mada University Press.
- Noor, M. 1996. Padi Lahan Marjinal. 213 hlm. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Noor, M. 2012. Sejarah pembukaan lahan gambut untuk pertanian di Indonesia. Hlm 399-412. *Dalam* Prosiding Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan. BBDSP. Bogor
- Nurmalina R. 2007. Model Ketersediaan Beras yang Berkelanjutan untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Disertasi Program Doktor, IPB.
- Ratmini, S. dan Yohanes. 2013. Kajian tanam sistem sonor terhadap varietas unggul padi di lahan pasang surut Sumatera Selatan (studi kasus di pasang surut Telang). Jurnal Lahan Sub. Optimal 2(1):75-80.
- Ritung, S. dan A. Mulyani. 2014. Ketersediaan dan Kebutuhan Lahan untuk Perluasan Areal Pertanian Jangka Panjang dalam Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi serta Pertumbuhan Ekonomi Nasional. Makalah Kebijakan ICCTF. BBSDLP. Unpub.
- Ritung, S., K. Nugroho, A. Mulyani, dan E. Suryani. 2011. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Edisi 2011. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Saragih, S. 2013. Empat Kunci Sukses Pengelolaan Lahan Rawa Pasang Surut untuk Usaha Pertanian Berkelanjutan. Admin : Yoan Destina, 16 Agustus 2013.
- Subagyo, H. 2006. Lahan Rawa Pasang Surut. Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Hlm 23-98. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Susanto, R.H. 2010. Strategi Pengelolaan Lahan rawa untuk Pembangunan Pertanian Berkelanjutan. Fakultas pertanian. UNSRI. Palembang. 172 Hlm
- Suswono, 2014. Kebijakan Pembangunan Pertanian Untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan dan Energi dalam Menyongsong Era Asia. Makalah Menteri Pertanian pada Dies Natalis UNS ke 38, 24 April 2014. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Wahyunto dan K. Nugroho. 2014. Gambaran Umum Lahan Gambut di Indonesia. Makalah Kebijakan ICCTF. BBSDLP. (*Unpublished*).