

# PROSPEK PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN LAHAN PASANG SURUT DALAM PERSPEKTIF EKSPLORASI SUMBER PERTUMBUHAN PERTANIAN MASA DEPAN

Trip Alihamsyah

## ABSTRAK

*Lahan pasang surut yang luasnya di Indonesia diperkirakan 20,1 juta hektar memiliki potensi dan prospek yang besar untuk pengembangan areal produksi pertanian kedepan guna mendukung peningkatan ketahanan pangan, diversifikasi produksi dan pengembangan agroindustri, serta pengembangan agribisnis dan lapangan kerja. Namun demikian karena sifat lahannya marginal dan rapuh serta kondisi fisiografinya, pengembangan lahan pasang surut untuk pertanian menghadapi berbagai masalah dan kendala yang kompleks menyangkut aspek fisiko-kimia lahan dan biologis maupun kendala sosial ekonomi dan kelembagaan. Masalah fisiko-kimia lahan mencakup dinamika genangan air dan kondisi fisik lahan, tingginya kemasaman tanah dan asam organik, adanya zat beracun dan intrusi air garam, serta rendahnya kesuburan alami tanahnya. Sedangkan masalah biologis meliputi tingginya serangan beragam hama dan penyakit serta infestasi gulma. Kendala sosial ekonomi menyangkut kondisi sosial ekonomi masyarakatnya serta kelembagaan penunjang dan aksesibilitas wilayahnya. Berdasarkan masalah tersebut dan kepraktisan untuk pengembangannya, lahan pasang surut dikelompokkan menjadi empat tipologi utama, yaitu lahan potensial, lahan sulfat masam, lahan gambut dan lahan salin dengan empat tipologi luapan air, yaitu A, B, C dan D. Oleh karena itu, untuk keberlanjutan pengembangan pertaniannya, perlu dilakukan karakterisasi mengenai tipologi lahan dan tipe luapan air serta karakteristiknya. Reklamasi dan pola pemanfaatan lahannya disesuaikan dengan kondisi lahan tersebut dan tujuan pengembangan pertaniannya dengan mengacu kepada hasil-hasil penelitian. Selain itu, perlu didukung oleh kemampuan sumberdaya manusia dan rekayasa atau peningkatan kelembagaan penunjang yang efektif dan efisien khususnya kelompok tani, penyuluhan serta penyedia sarana produksi dan pemasaran hasil.*

## PENDAHULUAN

Lahan pasang surut memiliki potensi yang besar untuk dijadikan pilihan strategis guna pengembangan areal produksi pertanian kedepan yang menghadapi tantangan makin kompleks terutama untuk mengimbangi penciptaan lahan subur maupun peningkatan permintaan produksi termasuk ketahanan pangan dan pengembangan agribisnis. Hasil penelitian dan pengalaman memperlihatkan bahwa dengan pengolahan yang tepat sesuai dengan karakteristiknya melalui

penerapan IPTEK yang benar, maka lahan pasang surut yang tergolong marginal dengan tingkat kesuburan alami rendah dapat dijadikan areal pertanian produktif (Ismail *et al.*, 1993) dari sekitar 20,1 juta ha lahan pasang surut yang ada di Indonesia, diperkirakan lebih dari sembilan juta hektar berpotensi untuk dijadikan areal produksi pertanian dan sampai saat ini lebih dari satu juta hektar telah direklamasi untuk berbagai penggunaan terutama sebagai daerah transmigrasi dan perkebunan.

Pengembangan lahan pasang surut untuk pertanian selain memiliki prospek yang baik juga menghadapi berbagai masalah biofisik maupun kendala sosial ekonomi dan kelembagaan. Oleh karena itu, untuk pelestarian sumberdaya alam dan keberlanjutan pemanfaatannya, pengembangan pertanian lahan di lahan pasang surut pada suatu kawasan luas perlu direncanakan serta ditangani secara cermat dan hati-hati dengan memilih teknologi dan pola penerapannya yang sesuai dengan karakteristik wilayahnya. Kekeliruan dalam reklamasi dan mengelola lahan ini membutuhkan biaya besar untuk merehabilitasinya serta sulit untuk memulihkan seperti kondisi semula. Berbagai fakta menunjukkan bahwa reklamasi lahan yang sudah dilaksanakan sering menghasilkan lahan tidur dan merusak lingkungan sebagai akibat dari kesalahan pemilihan dan penerapan teknologi yang kurang memperhatikan karakteristik wilayahnya. Sebagai contoh banyaknya lahan sulfat masam bongkor diberbagai lokasi transmigrasi pasang surut termasuk lokasi eks Proyek Lahan Gambut di Kalimantan Tengah. Hasil dari berbagai penelitian khususnya aspek pengelolaan tanah dan air pada lahan pasang surut yang sudah dilakukan hendaknya digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan pertanian berkelanjutan pada lahan ini.

## KLASIFIKASI DAN POTENSIAL LAHAN

Dataran rawa oleh Buurman dan Balsem (1990) secara umum dibagi menjadi tiga kelompok Aluvial dan Gambut berturut-turut termasuk jenis tanah aluvial dan gambut, sedangkan pada kelompok Marin biasanya terdapat tanah yang mempunyai lapisan pirit ( $\text{FeS}_2$ ) atau tanah sulfat masam. Pada Zone rawa pasang surut salin biasanya terdapat fisiografi tersebut. Untuk keperluan praktis, lahan rawa pasang surut ini oleh Widjaja Adhi *et al.* (1992) dikelompokkan kedalam berbagai tipologi lahan dan tipe luapan air sesuai dengan macam dan tingkat masalah fisiko-kimianya.

### Tipologi Lahan dan Tipe Luapan Air

Untuk keperluan praktis dan guna memudahkan pengelolaan lahannya, maka berdasarkan macam dan tingkat kendala yang diperkirakan dapat

ditimbulkan oleh faktor fisiko-kimia tanahnya, pada awalnya Widjaja Adhi (1986) membagi lahan pasang surut kedalam empat tipologi utama, yaitu: lahan potensial, lahan sulfat masam, lahan gambut dan lahan salin. Lahan potensial yaitu lahan pasang surut yang tanahnya termasuk tanah sulfat masam potensial dengan lapisan pirit berkadar 2% terletak pada kedalaman lebih dari 50 cm dari permukaan tanah, sedangkan lahan sulfat masam adalah lahan pasang surut yang tanahnya mempunyai lapisan pirit atau sulfidik berkadar  $> 2\%$  pada kedalaman kurang dari 50 cm. Lahan sulfat masam ini dibedakan lagi menjadi: (a) lahan sulfat masam potensial, yaitu apabila lapisan pirit belum teroksidasi dan (b) lahan sulfat masam aktual, yaitu apabila lapisan piritnya sudah teroksidasi yang dicirikan oleh adanya horizon sulfurik dan pH tanah  $< 3,5$ .

Lahan gambut adalah lahan yang berbentuk dari bahan organik yang dapat berupa bahan jenuh air dengan kandungan karbon organik sebanyak 12-18% atau bahan tidak pernah jenuh air dengan kandungan karbon organik sebanyak 10%. Secara lebih rinci, lahan gambut ini dibagi lagi menjadi: (a) lahan gambut bila ketebalan lapisan gambut 20-50 cm, (b) gambut dangkal bila ketebalan lapisan gambut 50-100 cm, (c) gambut sedang bila ketebalan lapisan gambut (100-200 cm), (d) gambut dalam bila ketebalan lapisan gambut 200-300 cm. Lahan salin adalah lahan pasang surut yang mendapat pengaruh atau intrusi air garam dengan kandungan Na dalam larutan tanah sebesar  $> 8\%$  selama lebih dari 3 bulan dalam setahun, sedangkan lahannya dapat berupa lahan potensial, sulfat masam dan gambut.

Pembagian tipologi lahan tersebut sangat umum, oleh karena itu Widjaja Adhi (1995a) mengusulkan pengelompokan lebih rinci dengan mempertimbangkan berbagai ciri dan karakteristik yang lebih spesifik dengan tujuan untuk lebih mempertajam arah pemanfaatannya. Kesetaraan pembagian tipologi lahan versi awal dengan versi baru disajikan pada Tabel 1 yang pada hakekatnya bertujuan untuk lebih mempertajam arahan pemanfaatannya. Pembagian tersebut sangat penting, karena tiap tipologi lahan dan tipe luapan air mempunyai kendala yang spesifik sehingga pengelolaannya harus disesuaikan dengan kendala yang ada.

Tabel 1. Konversi tipologi lahan pasang surut versi awal ke versi baru

Tipologi lahan versi baru		Tipologi lahan versi awal		Kedalaman pirit/ketebalan gambut (cm)
Kode	Tipologi	Kode	Tipologi	
SMP-1	Aluvial bersulfida dangkal	SM	Sulfat masam	<50
SMP-2	Aluvial bersulfida dalam	P	Potensial	50-100
SMP-3/A	Aluvial bersulfida sangat dalam	P/A	Potensial	>100
SMA-1	Aluvial bersulfat 1	SM	Sulfat masam	<100
SMA-2	Aluvial bersulfat 2	SM	Sulfat masam	<100
SMA-3	Aluvial bersulfat 3	SM	Sulfat masam	>100
HSM	Aluvial bersulfida dangkal bergambut	G-0	Lahan bergambut	<50 (a)
G-1	Gambut dangkal	G-1	Gambut dangkal	50-100
G-2	Gambut sedang	G-2	Gambut sedang	100-200
G-3	Gambut dalam	G-3	Gambut dalam	200-300
G-4	Gambut sangat dalam	G-4	Gambut sangat dalam	>300

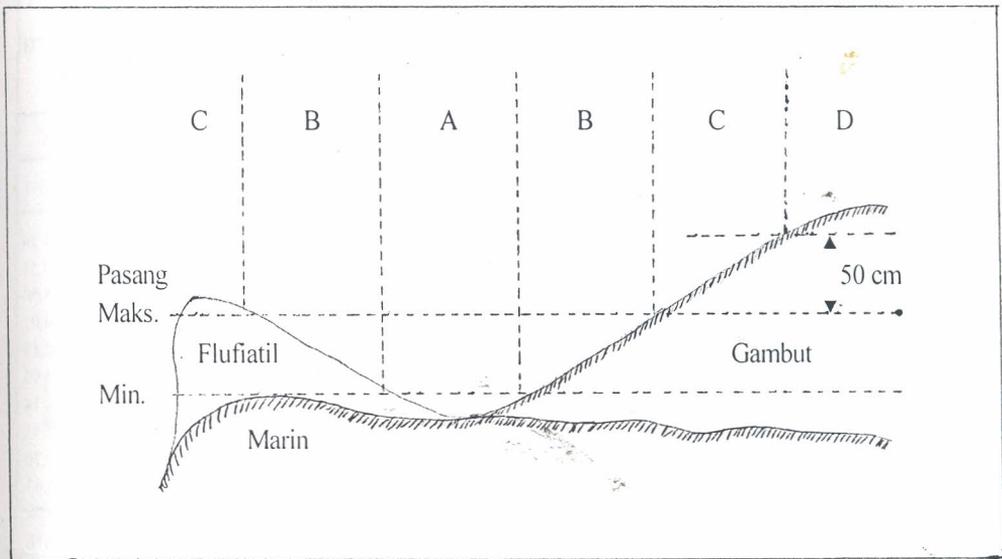
SMA-1: Belum memenuhi ciri horizon sulfurik,  $\text{pH} > 3,5$  dan sering tampak bercak berfirrit

SMA-2: Menunjukkan adanya ciri horizon sulfurik

(a) diukur mulai dari permukaan tanah mineral

Sumber: Widjaja Adhi (1995).

Selain dikelompokkan berdasarkan tipologinya, lahan pasang surut juga dikelompokkan berdasarkan jangkauan air pasang yang dikenal dengan tipe luapan air. Badan Litbang Pertanian membagi tipe luapan air lahan pasang surut berdasarkan pasang siklus bulanan menjadi tipe luapan A, B, C dan D (Ismail *et al.*, 1993). Sedangkan Direktorat Rawa (1984), membagi berdasarkan pasang pada musim hujan dan kemarau dan kemarau kedalam empat katagori yaitu I, II, III dan IV. Selanjutnya untuk keperluan praktis digunakan pembagian sistem Direktorat Rawa dengan simbol A, B, C dan D. Lahan bertipe luapan A selalu terluapi air pasang, baik pada musim hujan maupun musim kemarau, sedangkan lahan bertipe luapan B hanya terluapi air pasang pada musim hujan saja. Lahan bertipe luapan C tidak terluapi air pasang tetapi kedalam muka air tanahnya kurang dari 50 cm, sedangkan lahan bertipe luapan D adalah seperti tipe C hanya kedalaman air tanahnya lebih dari 50 cm. Ilustrasi tipe luapan air pada lahan pasang surut disajikan pada Gambar 1. Tipologi lahan dan tipe luapan air ini digunakan sebagai arahan pemanfaatannya maupun penentuan teknologi pengolahan tanah dan air serta pola tanamnya dengan mengantisipasi masalah yang mungkin timbul atas dasar karakteristik lahannya.



Gambar 1. Ilustrasi tipe luapan air di lahan pasang surut

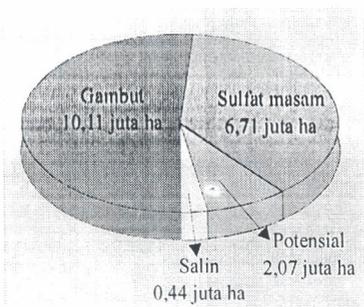
### Luas Lahan dan Penyebarannya

Berdasarkan peta satuan lahan skala 1 : 250.000, Nugroho *et al.* (1992) memperkirakan luas lahan rawa di Indonesia, khususnya Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya mencapai 33,4 juta ha. Dari luasan tersebut, lahan pasang surut diperkirakan hanya seluas 20,11 juta ha, yang terdiri dari 2,07 juta ha lahan potensial; 6,71 ha lahan sulfat masam, 10,89 juta ha lahan gambut dan 0,44 juta ha lahan salin. Informasi luas lahan yang lebih rinci disajikan pada Tabel 2. Sedangkan menurut wilayah dan statusnya, menunjukkan bahwa potensial lahan pasang surut terluas ada di Sumatera, Kalimantan dan Irian Jaya (Tabel 3). Lahan tersebut tersebar terutama di pantai timur dan barat Sumatera, pantai selatan Kalimantan, pantai barat Sulawesi serta pantai utara dan selatan Irian Jaya (Gambar 2), sedangkan sebaran tipologi lahan berbeda menurut wilayah dalam arti bahwa tiap wilayah dapat mencakup beberapa tipologi lahan dan tipe luapan air. Meskipun demikian semua tipologi lahan tersebut jarang ditemukan secara simultan dalam satu wilayah. Sebagai contoh tipologi lahan yang banyak dijumpai di Sumatera Selatan adalah lahan potensial, sulfat masam, gambut dangkal dan salin, sedangkan di Kalimantan Tengah adalah lahan potensial dan Gambut.

Tabel 2. Perkiraan luas lahan pasang surut menurut tipologinya di Indonesia

Uraian	Luas lahan	
	(Ha)	(%)
Gambut dangkal	4.261.900	21,19
Asosiasi gambut dangkal dengan agak salin	103.000	0,51
Gambut sedang	3.720.650	18,50
Asosiasi gambut sedang dengan dalam	2.817.000	14,01
Lahan potensial	30.130	0,15
Asosiasi lahan potensial dengan agak salin	1.205.430	5,99
Asosiasi lahan potensial dengan lahan salin	832.410	4,14
Lahan agak salin	304.000	1,51
Lahan salin	140.300	0,70
Sulfat masam potensial	1.132.750	5,63
Asosiasi sulfat masam potensial dengan gambut dangkal	997.430	4,96
Asosiasi sulfat masam potensial dengan lahan salin	2.127.800	10,58
Asosiasi sulfat masam aktual dengan lahan salin	2.374.000	11,80

Sumber: Nugroho *et al.* (1992) dan Widjaja Adhi *et al.* (1992)



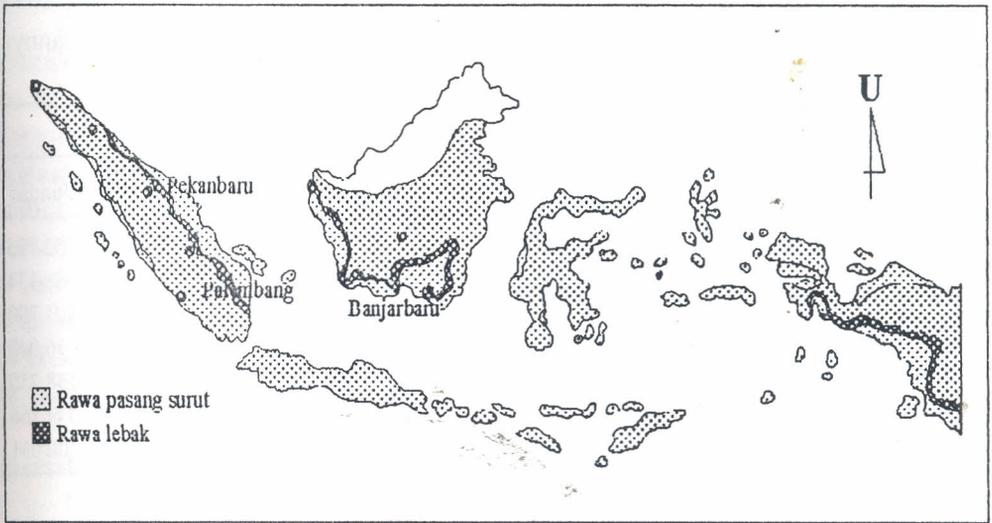
Luas lahan pasang surut berdasarkan tipologinya

Tabel 3. Penyebaran luas lahan pasang surut dan statusnya di Indonesia

Wilayah	Luas lahan pasang surut (ribu ha)		
	Total	Potensial	Direklamasi
Sumatera	7.147	3.927	2.784
Kalimantan	5.939	2.795	1.420
Sulawesi	371	-	-
Maluku & Nusa Tenggara	237	-	-
Irian Jaya	6.415	2.808	-
<b>Jumlah</b>	<b>20.110</b>	<b>9.530</b>	<b>4.186</b>

- tidak ada data

Sumber: Nugroho *et al.* (1992)



Gambar 2. Peta penyebaran lahan pasang surut di Indonesia

Dari luas lahan pasang surut tersebut, sekitar 9,53 juta hektar berpotensi untuk dijadikan lahan pertanian dan yang sudah direklamasi sekitar 4,186 juta hektar. Dengan demikian masih tersedia lahan sekitar 5,344 juta hektar yang dapat dikembangkan sebagai areal pertanian. Dari lahan yang direklamasi, seluas 3.005.194 ha dilakukan oleh penduduk lokal dan seluas 1.180.876 ha dilakukan oleh pemerintah yang utamanya untuk daerah transmigrasi dan perkebunan (Tabel 4). Pemanfaatan lahan yang direklamasi oleh pemerintah adalah 688.741 ha sebagai sawah dan 231.044 ha sebagai tegalan atau kebun, sedangkan 261.091 ha untuk keperluan lainnya.

Tabel 4. Penyebaran luas lahan pasang surut yang direklamasi dan penggunaannya Indonesia

Propinsi	Direklamasi penduduk lokal (ha)	Direklamasi pemerintah (ha)			
		Sawah	Tegalan/kebun	Lainnya	Jumlah
Riau	987.665	93.566	30.163	30.026	153.755
Jambi	546.116	52.280	6.859	6.995	66.134
Sumatera Selatan	565.620	195.790	105.656	334	301.780
Lampung	86.960	32.450	3.807	39.783	76.040
kalimantan Barat	240.286	49.800	20.836	68.114	138.750
Kalimantan Tengah	553.598	153.645	55.104	35.617	244.366
Kalimantan Selatan	25.049	111.210	8.619	80.222	200.051

## KONTRIBUSI TERHADAP PEMBANGUNAN PERTANIAN

Berbagai hasil penelitian dan pengalaman memperlihatkan bahwa lahan pasang surut memiliki prospek yang besar untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian produktif untuk mendukung tercapainya tujuan pembangunan pertanian nasional terutama dalam kaitannya dengan peningkatan ketahanan pangan, diversifikasi produksi dan pengembangan agroindustri, serta pengembangan agribisnis dan lapangan kerja (Manwan *et al.*, 1993 dan Ismail *et al.*, 1993).

### Peningkatan Ketahanan Pangan

Peningkatan ketahanan pangan dapat dilakukan melalui peningkatan produktivitas maupun perluasan areal tanaman dengan pembukaan lahan baru dan meningkatkan intensitas tanam pada areal yang sudah diusahakan. Hal ini sangat dimungkinkan, karena areal lahan pasang surut yang berpotensi untuk pertanian tanaman pangan sangat luas dengan ketersediaan air yang cukup, baik dari hujan maupun dari air pasang. Intensitas tanam pada areal yang sudah diusahakan pada umumnya baru satu kali tanam dalam setahun dengan produktivitas tanaman yang juga rendah, yaitu untuk padi rata-rata kurang dari 3 ton/ha. Hasil penelitian Badan Litbang Pertanian menunjukkan bahwa secara agronomis bertanam 2-3 kali dalam setahun memungkinkan dan produktivitas tanaman dapat ditingkatkan dengan menggunakan varietas unggul beradaptasi baik serta teknik budidaya yang sesuai (Ismail *et al.*, 1993). Hasil kajian pengembangan SUP lahan pasang surut Sumatera Selatan menunjukkan bahwa hasil padi varietas Sei Lalan, Banyu Asin dan Cisanggarung bisa mencapai 6,5 t/ha, kedelai varietas Wilis 2,2 t/ha dan jagung varietas Arjuna 4,5 t/ha (Ananto *et al.*, 1999).

Gambaran peningkatan produksi pangan di lahan pasang surut dikemukakan oleh Suprihatno *et al.* (1999) bahwa dengan melaksanakan program intensifikasi melalui penerapan teknologi spesifik lokasi akan diperoleh produksi sebanyak 3,684 juta ton padi, 1,473 juta ton jagung dan 0,276 juta ton kedelai pertahun untuk pertanaman musim hujan saja. Asumsi perkiraan produksi tersebut adalah bahwa areal yang dijadikan lahan pertanian seluas 55% dari yang direklamasi (4.684.070 ha) serta yang ditata sebagai sawah seluas 30% (690.702 ha) dan tegalan seluas 40% (920.936 ha), maka akan diperoleh areal tanam padi sawah seluas 690.702 ha, padi gogo seluas 368.374 ha, jagung seluas 368.374 ha dan kedelai seluas 184.188 ha dengan tingkat hasil untuk padi gogo mencapai 2,5 t/ha, padi sawah 4 t/ha, jagung 4 t/ha dan kedelai 1,5 t/ha.

### **Diversifikasi Produksi dan Pengembangan Agroindustri**

Pengembangan pertanian lahan pasang surut selain dapat meningkatkan produksi juga untuk diversifikasi produksi, baik diversifikasi horizontal berupa hasil primer aneka komoditas pertanian maupun diversifikasi vertikal berupa hasil olahan. Hal ini sangat dimungkinkan karena pengembangan sistem usahatani terpadu dengan perspektif memadukan berbagai komoditas pertanian yang serasi dapat menghasilkan aneka ragam hasil komoditas dan produk olahan. Berbagai tanaman hortikultura (sayuran dan buah-buahan) dan tanaman industri (seperti kelapa, kopi dan lada) serta berbagai jenis ternak dan ikan juga dapat tumbuh dan memberikan hasil baik. Pemilihan komoditas pertanian yang diusahakan disesuaikan dengan pola pemanfaatan lahan dan prospek pemasarannya. Sedangkan industri hasil olahan komoditas pertanian ditujukan terutama untuk meningkatkan nilai tambah, seperti kelapa menjadi kopra dan minyak kelapa atau cabai dan tomat menjadi sambal dan saus serta buah-buahan menjadi selai dan sirup atau buah-buahan dalam kaleng untuk ekspor. Pengembangan agroindustri hasil pertanian dapat dilakukan oleh petani dalam skala rumah tangga atau oleh perusahaan besar, seperti industri aneka panganan (seperti gula dan minyak kelapa, kripik, krupuk, jagung marning, selai dan sirup nenas) serta pakan ternak dan ikan (Proyek ISDP, 1998).

### **Pengembangan Agribisnis dan Lapangan Kerja**

Adanya potensi peningkatan dan diversifikasi produksi memberi peluang besar terhadap pengembangan agribisnis dan agroindustri. Pengembangan agribisnis dan agroindustri ini tentunya secara otomatis membuka peluang kesempatan kerja, baik tenaga kasar atau buruh tani maupun tenaga terdidik dan aktivitas ekonomi setempat. Dengan semakin meningkatnya kegiatan ekonomi sebagai akibat dari pengembangan pertanian, baik oleh petani dalam skala kecil maupun oleh pengusaha dalam skala luas, pada akhirnya akan berdampak kepada

peningkatan pendapatan masyarakat maupun pengembangan wilayah setempat. Beberapa contoh yang dapat diberikan disini adalah berkembangnya wilayah pasang surut di berbagai lokasi transmigrasi di Sumatera Selatan, Jambi, Riau, serta Kalimantan Barat, Tengah dan Selatan sebagai daerah pemasok hasil pertanian terutama tanaman pangan dan ternak. Contoh lainnya adalah pengembangan agribisnis dan agroindustri kelapa dan nenas oleh PT Riau Sakti di propinsi Riau.

## FAKTOR PENGHAMBAT PENGEMBANGAN

Disamping memiliki prospek yang baik, pengembangan lahan pasang surut untuk pertanian juga menghadapi berbagai faktor penghambat berupa masalah fisiko-kimia lahan dan biologis maupun kendala sosial ekonomi dan kelembagaan (Tampubolon *et al.*, 1990 dan Ismail *et al.*, 1993). Ketiga masalah dan kendala tersebut mempunyai keterkaitan satu dengan lainnya. Oleh karena itu, pemanfaatan lahan pasang surut harus meminimalkan ketiga faktor penghambat tersebut, sedangkan pemecahannya perlu dilakukan secara terpadu.

### Masalah Fisiko-kimia Lahan

Masalah fisiko-kimia lahan dalam pengembangan pertanian lahan pasang surut menurut Sarwani *et al.*, (1994) dan Adimiharja *et al.*, (1998) meliputi: genangan air dan kondisi fisik lahan, tingginya kemasaman tanah (pH tanah rendah) dan asam organik (pada lahan gambut), adanya zat beracun dan intrusi air garam (salin) serta rendahnya kesuburan alami tanah dan tingginya keragaman kondisi lahan. Genangan air menjadi kendala pengembangan pertanian terutama pada lahan pasang surut bertipe luapan A yang sering mengalami banjir karena keadaan topografinya menyulitkan pembuangan airnya. Konsentrasi ion H pada larutan tanah di lahan pasang surut bisa mencapai 1 mg/l pada pH 4.8. Tingginya kemasaman tanah yang dicirikan oleh rendahnya pH tanah mempengaruhi keseimbangan reaksi kimia dalam tanah dan ketersediaan unsur hara dalam tanah terutama fosfat.

Zat beracun yang umum dijumpai di lahan pasang surut adalah aluminium (Al), besi (Fe), hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) dan air garam atau natrium. Keracunan aluminium biasanya terjadi pada kondisi tanah kering dan dibarengi dengan kawat P, karena P diikat menjadi aluminium fosfat yang tidak larut. Aluminium meracuni tanaman padi di persemaian pada konsentrasi 0,4-2 mg/l. Pada tanaman berumur 3-4 minggu, gejala keracunan tampak pada konsentrasi 25 mg/l. Keracunan Al dapat dicegah dengan peningkatan pH tanah melalui penggenangan.

Besi ferro biasanya terdapat berlebihan pada lahan sulfat masam yang tergenang air dan konsentrasi bisa mencapai beberapa ribu mg/l dalam larutan tanah. Dalam kondisi yang masam dan kesuburan tanah rendah (terutama kahat P dan K), tanaman mengalami keracunan pada konsentrasi 50 mg/l. Tapi pada tanah yang subur, tanaman masih toleran pada konsentrasi yang lebih tinggi. Keracunan besi dapat dikurangi dengan pengapuran, pengaturan drainase atau penanaman varietas tahan.

Hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) dapat terjadi pada tanah sulfat masam yang banyak mengandung bahan organik sebagai hasil reduksi sulfat dalam tanah yang tergenang. Tanaman padi muda sangat mudah diracuni  $H_2S$ , tapi tanaman yang tua lebih toleran.

Tanaman yang teracuni  $H_2S$  sangat mudah terkena infeksi penyakit, sistem perakarannya kurang berkembang dan berwarna hitam. Keracunan  $H_2S$  dapat dikurangi dengan pengapuran dan pengaturan drainase.

Salinitas pada lahan pasang surut disebabkan oleh adanya intrusi air laut yang biasanya berlangsung pada bulan Juli-September. Kerusakan tanaman akibat salinitas berhubungan dengan adanya pengaruh osmotik larutan tanah. Salinitas yang tinggi pada zone perakaran akan menghambat penyerapan air dan unsur hara. Bahkan pada konsentrasi yang tinggi, air yang berada dalam sel tanaman akan tersedot keluar sehingga tanaman menjadi kering.

Rendahnya tingkat kesuburan alami tanah di lahan pasang surut berkaitan erat dengan karakteristik lahannya. Lahan gambut memiliki kekurangan unsur mikro terutama Zn, Cu, dan Bo, sedangkan lahan sulfat masam umumnya memiliki ketersediaan P yang rendah karena besarnya fiksasi oleh Al dan Fe membentuk senyawa kompleks yang mengendap. Penambahan pupuk P pada tanah sulfat masam seringkali kurang efisien sehingga perlu ditingkatkan dengan mengurangi kemampuan fiksasi P melalui pengapuran.

### **Masalah Biologi**

Kendala biologis berupa tingginya serangan hama dan penyakit serta infeksi gulma (Sastraatmadja *et al.*, 1992). Hama utama pada padi di lahan rawa adalah tikus, babi hutan, orong-orong, penggerek batang, lembing batu, wereng coklat, walang sangit, dan hama putih palsu, sedangkan pada jagung adalah babi hutan dan ulat bibit serta pada kedelai adalah lalat bibit, penggerek dan penghisap polong. Pada tanaman cabe adalah ulat buah, tungau, thirip dan kutu daun persik serta pada pisang adalah penggulung daun dan pada kelapa adalah kumbang, ngengat mayang dan kutu perisai. Penyakit utama pada padi adalah blas, bercak coklat, busuk leher, hawar pelepah daun, dan bakanae, sedangkan pada jagung adalah penyakit bulai dan pada kedelai adalah karat, layu semai dan hawar daun bakteri. Penyakit utama tanaman cabe adalah antraknosa, virus keriting, dan

busuk batang. Pada tanaman tomat adalah penyakit layu dan pada jeruk adalah CVPD.

### **Kendala Sosial Ekonomi dan Kelembagaan**

Kendala sosial ekonomi di daerah pasang surut yang pada umumnya dihuni oleh penduduk lokal atau sebagai daerah transmigrasi meliputi: (1) rendahnya tingkat pendidikan dan ketarampilan petani, (2) masih kuatnya adat budaya tradisional serta (3) terbatasnya tenaga dan modal petani, menyebabkan sulit dan lambannya adopsi teknologi usaha terbaru. Kendala penting lainnya adalah terbatasnya serta belum berkembang dan berfungsinya secara baik kelembagaan agribisnis terutama penyediaan sarana produksi, pengolahan pasca panen, pemasaran hasil, sistem informasi dan penyuluhan, dan aksesibilitas lokasi.

Keberhasilan dan keberlanjutan pengembangan pertanian di lahan pasang surut melalui penerapan teknologi pengolahan tanah dan air yang tepat perlu didukung oleh kemampuan sumberdaya manusia dan rekayasa kelembagaan yang efektif dan efisien. Kelembagaan tersebut meliputi kelembagaan tani seperti kelompok tani dan P3A, Lembaga Penyuluhan dan berbagai lembaga jasa seperti penyediaan sarana produksi dan pemasaran hasil. Kelompok tani dan P3A memegang peranan sangat penting dalam pengelolaan lahan dan jaringan tata air. Pengaturan tata air dilakukan dengan mengoperasikan pintu-pintu air memerlukan peran serta aktif yang berkelanjutan dari petani/kelompok tani dan P3A. Oleh karena itu, organisasi kelompok tani dan P3A harus terpadu dan bahkan menyatu. Personelnya perlu diberi pemahaman dan bekal keterampilan dalam pengelolaan tanah dan air melalui pelatihan dan pembinaan yang berkelanjutan baik oleh PPL maupun aparat pengairan.

### **REKLAMASI DAN POLA PEMANFAATAN LAHAN**

Kondisi biofisik lahan pasang surut bersifat dinamis dengan keragaman yang tinggi disertai adanya lapisan pirit dan gambut sangat berpengaruh terhadap pola pemanfaatan dan cara pengelolaan lahannya agar supaya kondisi lahan dapat mendukung produksi pertanian. Pengetahuan mengenai dinamika kondisi fisiko-kimia lahan pasang surut sangat diperlukan dalam kaitannya dengan penentuan cara pengelolaan yang tepat, efektif dan efisien guna menjaga keberlanjutan produksi dan kelestarian sumberdaya alamnya.

## **Reklamasi Lahan**

Dua hal penting yang perlu diperhatikan dalam reklamasi lahan pasang surut, yaitu pembuatan jaringan tata air berikut salurannya dan tata ruang berikut penataan lahannya. Pembuatan saluran perlu memperhatikan tata letak, dimensi dan cara pembuatan salurannya disesuaikan dengan fisiografi dan kondisi lahan sehingga menunjang kelestarian dan produktivitas lahan. Pengendalian air perlu dilakukan sejak penggalian saluran mulai dikerjakan dan dapat mungkin dihindari penurunan muka air yang dratis, karena akan mengakibatkan teroksidasinya lapisan pirit dan kering takbaliknya gambut atau cepat hilangnya lapisan gambut.

Ekosistem rawa pasang surut yang semula secara alami tergenang air, apabila mereklamasinya salah sering mengakibatkan kering lahan walaupun pada musim hujan. Banyak lahan gambut dan sulfat masam aktual yang ditinggal terlantar karena beberapa kali gagal memberikan hasil panen sehingga lahan tersebut berubah menjadi lahan tidur atau masti suri. Hal ini terjadi karena kurang atau tidak memahami sifat dan karakteristik serta kelakuan kedua lahan ini.

## **Pola Pemanfaatan Lahan**

Pemanfaatan dan pengelolaan lahan bertujuan untuk mengatur pemanfaatan sumberdaya lahan secara optimal guna mendapatkan manfaat yang maksimal serta sekaligus mempertahankan kelestarian sumberdaya lahan tersebut. Kegiatan identifikasi dan karakterisasi lahan perlu dilakukan untuk menyusun perencanaan yang cermat terutama dalam hal penentuan pola pemanfaatan dan sistem pengelolaan lahan yang tepat. Langkah awal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan pertanian di lahan pasang surut adalah pengaturan tata ruang dengan memperhatikan pola pemanfaatan lahan disertai dengan penataan lahan sesuai dengan tipologi lahan dan tipe luapan airnya. Pola pemanfaatan lahan pasang surut tergantung kepada tipe luapan air dan tipologi lahannya serta tujuan pemanfaatannya (Subagyo dan Widjaja Adhi, 1998), yang secara rinci disajikan pada Tabel 3.

Tabel 5. Penataan dan pola pemanfaatan lahan yang dianjurkan pada setiap tipologi lahan dan tipe luapan air di pasang surut.

Tipologi lahan	Tipe luapan air			
	A	B	C	D
Aluvial bersulfida dangkal	Sawah	Sawah	Sawah	-
Aluvial bersulfida dalam	Sawah	Sawah/surjan	Sawah/surjan	Sawah/tegalan/kebun
Aluvial bersulfida sangat dalam	-	Sawah/surjan	Sawah/tegalan/kebun	Tegalan/kebun
Aluvial bersulfida 1 dan 2	-	Sawah/surjan	Sawah/surjan	Sawah/tegalan/kebun
Aluvial bersulfida 3	-	-	Sawah/surjan	Sawah/tegalan/kebun
Aluvial bersulfida bergambut & gambut dangkal	-	Sawah	Sawah/kebun	Tegalan/kebun
Gambut sedang	-	-	Sawah/tegalan	Tegalan/kebun
Gambut dangkal	-	-	Kebun	Kebun
			Kebun	Kebun

Sumber: Widjaja Adhi (1995); Subagyo dan Widjaja Adhi (1998)

Lahan bersulfat yang menurut versi lama disebut lahan sulfat masam. Akan lebih murah dan aman dikembangkan sebagai sawah. Dalam keadaan anaerob atau tergenang, pirit tidak berbahaya bagi pertumbuhan tanaman. Bila terjadi drainase berlebihan dan permukaan air tanah sampai di bawah lapisan pirit, maka pirit akan mengalami oksidasi dan melepaskan asam sulfat. Bila disawahkan tanaman padi kemungkinan menderita keracunan besi dan/atau sulfida mungkin juga disertai kekahatan fosfat. Sebaliknya bila ditanami palawija atau dimanfaatkan sebagai lahan kering, tanaman menderita keracunan Al yang kemungkinan disertai kekahatan fosfat.

Kelompok lahan bersulfida yang menurut versi lama dikenal dengan lahan potensial dibedakan menjadi dua kelompok Zone, yaitu yang berada pada zone air tawar dan zone air payau/salin. Secara umum terlihat bahwa lahan bertipe luapan A yang karena selalu terluapi air pasang dianjurkan ditata sebagai sawah, sedangkan lahan bertipe luapan B dapat ditata sebagai sawah atau surjan. Lahan bertipe luapan B/C dan C karena tidak terluapi air pasang tetapi air tanahnya dangkal dapat ditata sebagai sawah tadah hujan atau surjan bertahap dan tegalan, sedangkan untuk yang bertipe luapan D ditata sebagai sawah tadah hujan atau tegalan dan perkebunan.

Lahan bergambut dan gambut dangkal yang tebalnya kurang dari 70 cm serta terluapi air dapat disawahkan, sedangkan yang tidak terluapi air dapat ditata sebagai sawah tadah hujan atau tegalan/kebun. Masalah yang muncul mungkin

adalah keracunan asam organik hasil dekomposisi (Adimihardja *et al.*, 1998). Pemanfaatan lahan gambut dangkal diarahkan pada budidaya lahan kering, berupa pananaman palawija dan hortikultura, sedangkan lahan gambut sedang dan dalam untuk lahan perkebunan seperti kelapa dan kelapa sawit. Daerah hulu sungai dan danau biasanya berupa dome gambut hendaknya dipertahankan sebagai hutan sehingga berfungsi sebagai kawasan tampung hujan untuk sumber air bersih dan air irigasi wilayah sekitarnya. Namun demikian, bila substratumnya (lapisan di bawah gambut) berupa pasir kuarsa, maka tidak dianjurkan untuk tanaman.

Lahan salin dapat dimanfaatkan untuk sawah dengan disertai pencegahan intrusi air payau disamping pemberian bahan ameliorasi dan penggunaan varietas toleran salinitas. Selain itu, lahan salin juga dapat dimanfaatkan sebagai tambak untuk usaha perikanan, baik secara monokultur maupun tumpang sari dengan hutan bakau. Pola pemanfaatan lahan bersulfida dan bersulfat pada zone air payau adalah sawah pasang surut karena kondisi genangannya yang tidak memungkinkan alternatif lain. Sedangkan pengelolaannya serupa dengan lahan yang berada pada zone air tawar tetapi ditambah usaha pencegahan intrusi air payau/air laut. Pemanfaatan lahan gambut yang berada pada zone air payau juga sama dengan yang berbeda pada zone air tawar tetapi pengelolaannya memerlukan pencegahan intrusi air payau/salin dan ameliorasi.

## PENUTUP

Lahan pasang surut merupakan lahan prospektif untuk produksi pertanian guna menghadapi tantangan peningkatan permintaan produksi pertanian yang semakin kompleks. Namun disamping memiliki prospek yang baik, pengembangan lahan pasang surut untuk pertanian juga menghadapi berbagai masalah dan kendala sehingga untuk pelestarian sumberdaya alam dan keberlanjutan pemanfaatannya, pengembangan pertanian lahan pasang surut dalam suatu kawasan luas perlu direncanakan dan ditangani secara hati-hati. Hasil penelitian terutama aspek pengelolaan tanah dan air hendaknya dijadikan sebagai acuan untuk keberhasilan dan keberlanjutan pengembangan pertaniannya. Selain itu, perlu didukung oleh kemampuan sumberdaya manusia dan rekayasa kelembagaan yang efektif dan efisien terutama kelompok tani dan P3A, Lembaga Penyuluhan serta lembaga penyediaan sarana produksi dan pemasaran hasil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, A., K. Sudarman dan D. A. Suriadikarta. 1998. Pengembangan Lahan Pasang Surut: Keberhasilan dan Kegagalan Ditinjau dari Fisiko Kimia Lahan Pasang Surut. *Dalam* M. Sabran dkk. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Balittra. Banjarbaru.
- Ananto, E.E., Hermanto, K. Ketut, Soentoro, I.W. Suastika, I.G.M. Subiksa, dan T. Alihamsyah. Laporan Utama: Pengembangan Sistem Usaha Pertanian Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. P2SLTPS2. Badan Litbang Pertanian.
- Direktorat Bina Reabilitasi dan Pengembangan Lahan. 1995. Luas penggunaan lahan rawa pasang surut, lebak, polder dan rawa lainnya di tujuh propinsi. Dirjen Tanaman Pangan dan Hortikultura. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Buurman, P. dan T. Balsem. 1990. Land unit classification for the reconnaissance soil survey of Sumatera. Tech. Rep. No. 3. LREP. Center for Soil and Agroclimate Research, Bogor.
- Direktorat Rawa. 1984. Kebijakan Departemen Pekerjaan Umum Dalam Rangka Pengembangan Daerah Rawa. Diskusi Pola Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan di Lahan Pasang Surut/Lebak. Tanggal 30 Juli - 2 Agustus 1984 di Palembang.
- Ismail, I.G., T. Alihamsyah, I.P.G. Widjaja Adhi, Suwarno, T. Herawati, R. Thahir, dan D.E. Sianturi. 1993. Sewindu Penelitian Pertanian di Lahan Rawa: Kontribusi dan Prospek Pengembangan. Proyek Swamps II. Puslibang Tanaman Pangan, Bogor.
- Manwan, I., I.G. Ismail, T. Alihamsyah, dan S. Partohardjono. 1992. Teknologi pengembangan pertanian lahan rawa pasang surut: potensi, relevansi dan faktor penentu. Prosiding. Pertemuan Nasional Pengembangan Lahan Pertanian Pasang Surut dan Rawa. Cisarua, 3-4 Maret 1992.

- Nugroho, K., A. Paidi, W. Wahidin, Abdurachman, H. Suhardjo, dan I.P.G. Widjaja Adhi. 1992. Peta areal potensial untuk pengembangan pertanian lahan pasang surut, rawa dan pantai. Proyek Penelitian Sumberdaya Lahan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Proyek ISDP. 1998. Laporan Tahunan 1997/98. Proyek Penelitian Pengembangan Pertanian Rawa terpadu -ISDP. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Sarwani, M., M. Noor, B. Prayudi, dan I.P.G. Widjaja Adhi. 1994. Penyusutan lahan gambut dan dampaknya terhadap produktivitas lahan pertanian disekitarnya: Kasur Delta Pulau Pertak, Kalimantan Selatan. Makalah penunjang pada Seminar Nasional 25 tahun Pemanfaatan Gambut dan Pengembangan Kawasan Pasang Surut, 14-15 Desember. Jakarta.
- Sastraatmadja, S., Zakiah, A. Mukelar, Rohman, dan J. Sujitno. 1992. Hama dan penyakit tanaman dalam sistem usahatani lahan pasang surut serta usaha-usaha pengendaliannya. Risalah. Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Cisarua, 3-4 Maret 1992.
- Subagyo H. dan I.P.G. Widjaja Adhi. 1998. Peluang dan kendala penggunaan lahan rawa untuk pengembangan pertanian di Indonesia. Kasus: Sumatera Selatan dan Kalimantan Tengah. Makalah Utama Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agronomi, Bogor, 10 Pebruari 1998. Puslittanak.
- Suprihatno, B., T. Alihamsyah dan E.E. Ananto. 2000. Teknologi pemanfaatan lahan pasang surut dan lebak untuk pertanian tanaman pangan. Prosiding. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV. Bogor, 2000.
- Tampubolon, S.M.H., S. Tjakrawerdaja dan S. Suratman. 1990. Kajian aspek sosial ekonomi dan kelembagaan pengembangan usahatani terpadu lahan pasang surut Sumatera Selatan. Prosiding. Seminar Penelitian Lahan Pasang Surut dan rawa Swam II. Palembang, 29-31 Oktober 1992.

- Widjaya Adhi, I.P.G., K. Nugroho, D.S. Ardi, dan A.S. Karama. 1992. Sumberdaya Lahan Pasang Surut, Rawa, dan Pantai: Potensi, Keterbatasan dan Pemanfaatan. Prosiding. Pertemuan Nasional Pengembangan Lahan Pertanian Pasang Surut dan Rawa. Cisarua, 3-4 Maret 1992.
- Widjaya Adhi, I.G.P. 1995. Pengelolaan tanah dan air dalam pengembangan sumberdaya lahan rawa untuk usahatani berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Makalah di sampaikan pada Pelatihan Calon Pelatih untuk Pengembangan Pertanian di Daerah Pasang Surut, 26-30 Juni 1995, Karang Agung Ulu, Sumatera Selatan.
- Widjaya Adhi, I.G.P. 1995a. Pengelolaan lahan rawa pasang surut dan lebak. Jurnal Litbang Pertanian V (1), Januari 1986. Balitbang Pertanian.