

HASIL PENELITIAN PERTANIAN PADA LAHAN PASANG SURUT

TRIP ALIHAMSYAH

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra)

ABSTRAK

Lahan rawa pasang surut di Indonesia memiliki peranan makin penting dan strategis bagi pengembangan pertanian yang sekaligus mendukung ketahanan pangan nasional serta sistem dan usaha agribisnis, karena potensi arealnya luas dan teknologi pengelolaannya sudah tersedia. Berbagai komponen teknologi usahatani mencakup aspek : penataan lahan dan sistem tata air, jenis komoditas dan varietas toleran, pengelolaan lahan, ameliorasi dan pemupukan, pengendalian OPT, penanganan panen dan pasca panen sudah dihasilkan serta berbagai paket teknologi usahatani juga sudah direkayasa untuk mendukung pengembangan usahatani atau agribisnis di lahan pasang surut. Agar tujuan dan sasaran pengembangannya dapat tercapai dengan baik, maka pengembangannya harus dilakukan secara terencana, cermat dan hati-hati mengacu kepada pendekatan *holistik* dan *partisipatif* dengan fokus optimalisasi pemanfaatan dan pelestarian sumberdaya dengan strategi *selektif* dan *bertahap*. Selain itu, diperlukan juga adanya komitmen, koordinasi dan sinkronisasi serta keterpaduan kerja antar pihak terkait sejak perencanaan sampai kepada pelaksanaan dan pembinaannya di lapangan.

PENDAHULUAN

Lahan rawa pasang surut kedepan akan memiliki peranan makin penting dan strategis bagi pengembangan pertanian yang sekaligus mendukung ketahanan pangan nasional serta sistem dan usaha agribisnis, terutama bila dikaitkan dengan perkembangan penduduk dan industri serta berkurangnya lahan subur untuk berbagai penggunaan non pertanian (Alihamsyah, 2002). Luas areal lahan pasang surut di Indonesia oleh Nugroho *et al.* (1992) diperkirakan mencapai 20,11 juta hektar, terdiri dari 2,07 juta hektar lahan potensial, 6,71 juta hektar lahan sulfat masam, 10,89 juta hektar lahan gambut dan 0,44 juta hektar lahan salin. Dari luasan tersebut, sekitar 9,53 juta hektar berpotensi sebagai areal pertanian, tetapi yang direklamasi sekitar 4,186 juta hektar sehingga masih tersedia 5,344 juta hektar yang bisa dimanfaatkan menjadi areal pertanian.

Berbagai pengalaman dan hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pengelolaan secara benar melalui penerapan teknologi tepat guna secara terpadu dapat mengubah lahan pasang surut yang dianggap marginal menjadi lahan pertanian produktif. Namun demikian, karena lahan pasang surut tergolong marginal dan rapuh terutama dengan adanya berbagai zat beracun, dinamika

kondisi tanah dan air serta rendah dan beragamnya kesuburan alami tanahnya, maka pengembangannya untuk agribisnis pada suatu kawasan luas perlu dilakukan secara cermat dan hati-hati dengan memilih teknologi dan pola penerapannya yang sesuai dengan karakteristik wilayahnya. Kekeliruan dalam mereklamasi dan mengembangkan lahan ini untuk pertanian membutuhkan biaya besar guna merehabilitasinya serta sulit untuk memulihkan seperti kondisi semula.

Untuk mendukung pengembangan pertanian di lahan pasang surut, pemerintah melalui lembaga penelitian dan perguruan tinggi telah melakukan kegiatan penelitian di beberapa lokasi lahan pasang surut Kalimantan dan Sumatera selama sekitar 20 tahun. Badan Litbang Pertanian melalui Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa (sekarang Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa) dan berbagai Proyek Penelitian juga telah melakukan kegiatan penelitian secara intensif sejak pertengahan tahun 1980-an. Berbagai komponen teknologi usahatani sudah dihasilkan dan berbagai paket teknologi usahatani juga sudah direkayasa untuk mendukung pengembangan usahatani atau agribisnis di lahan pasang surut. Badan Litbang Pertanian juga telah menghasilkan berbagai komponen teknologi pengelolaan lahan dan komoditas serta model usahatani.

baik hasil dari berbagai Proyek Penelitian khusus maupun dari Balai Penelitian Komoditas maupun Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Ismail *et al.*, 1993; Alihamsyah *et al.*, 2000; Ananto *et al.*, 2000; Alihamsyah *et al.*, 2001).

Makalah ini disusun untuk membahas hasil penelitian dan pengembangan pertanian yang sudah dilakukan di berbagai lokasi lahan pasang surut. Hasil penelitian tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan pertanian berkelanjutan pada lahan ini.

TIPOLOGI LAHAN DAN TIPE LUAPAN AIR

Lahan pasang surut adalah lahan yang rejim airnya dipengaruhi oleh pasang surutnya air laut atau sungai. Berdasarkan sifat kimia air pasangannya, lahan pasang surut oleh Widjaya Adhi *et al.* (1992) dibagi menjadi dua zone, yaitu zone pasang surut salin dan zone pasang surut air tawar. Sedangkan menurut jenis tanahnya, lahan rawa pasang surut oleh Buurman dan Balsem (1990) dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu : Aluvial, Marin dan Kubah Gambut. Tanah pada kelompok Aluvial dan Gambut berturut-turut termasuk jenis tanah aluvial dan gambut, sedangkan pada kelompok Marin biasanya terdapat tanah yang mempunyai lapisan pirit (FeS₂) atau tanah sulfat masam. Pada zone pasang surut salin biasanya terdapat fisiografi Marine dan Gambut, sedangkan pada zone pasang surut air tawar terdapat ketiga fisiografi tersebut.

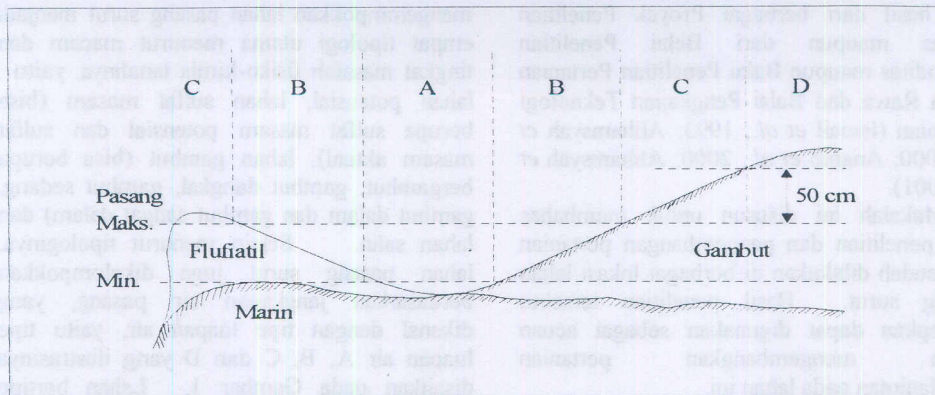
Untuk keperluan praktis pengembangannya, Widjaya Adhi (1986)

mengelompokkan lahan pasang surut menjadi empat tipologi utama menurut macam dan tingkat masalah fisiko-kimia tanahnya, yaitu : lahan potensial, lahan sulfat masam (bisa berupa sulfat masam potensial dan sulfat masam aktual), lahan gambut (bisa berupa bergambut, gambut dangkal, gambut sedang, gambut dalam dan gambut sangat dalam) dan lahan salin. Selain menurut tipologinya, lahan pasang surut juga dikelompokkan berdasarkan jangkauan air pasang, yang dikenal dengan tipe luapan air, yaitu tipe luapan air A, B, C dan D yang ilustrasinya disajikan pada Gambar 1. Lahan bertipe luapan A terluapi air pasang baik pada pasang besar maupun pasang kecil, sedangkan lahan bertipe luapan B hanya terluapi air pada pasang besar saja. Lahan bertipe luapan C tidak terluapi air pasang tapi kedalaman air tanahnya kurang dari 50 cm, sedangkan lahan bertipe luapan D tidak terluapi air pasang tapi kedalaman air tanahnya lebih dari 50 cm. Perpaduan tipologi lahan dengan tipe luapan atau genangan air tersebut dapat dipakai untuk menentukan pola pemanfaatan dan pengelolaan lahan secara tepat.

Masalah dan kendala pengembangan pertanian yang umum dijumpai di lahan pasang surut menurut Sarwani *et al.* (1994) dan Adimihardja *et al.* (1998) meliputi : (1) fluktuasi rejim air, (2) tingginya keragaman kondisi fisiko-kimia tanahnya, (3) tingginya kemasaman tanah dan asam organik pada lahan gambut, (4) adanya zat beracun (Al, Fe) dan intrusi air garam, dan (5) rendah dan beragamnya kesuburan alami tanahnya serta khusus untuk lahan gambut terjadi defisiensi hara mikro terutama P, K, Zn, Cu dan Bo yang rendah.

Table 1. Acuan pengelompokan lahan pasang surut berdasarkan tipologi lahan dan tipe luapan air.

Tipologi lahan	A	B	C	D
Lahan potensial	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm
Lahan sulfat masam	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm
Lahan gambut	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm
Lahan salin	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm	Luapan air pasang > 50 cm



Gambar 1. Ilustrasi tipe luapan air di lahan pasang surut

RANGKUMAN HASIL UTAMA PENELITIAN

Hasil penelitian mencakup aspek : penataan lahan dan sistem tata air, jenis komoditas dan varietas toleran, pengelolaan lahan, ameliorasi dan pemupukan, pengendalian OPT, penanganan panen dan pasca panen serta sistem usahatani yang diuraikan berikut ini merupakan review dan sistesis hasil penelitian yang dilakukan oleh berbagai lembaga terutama Badan Litbang Pertanian.

Penataan Lahan dan Sistem Tata Air

Penataan lahan dan sistem tata air merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pengembangan pertanian di lahan pasang surut dalam kaitannya dengan optimalisasi pemanfaatan dan pelestarian sumberdaya lahannya (Widjaya Adhi dan Alihamsyah, 1998). Lahan pasang surut

dapat ditata sebagai sawah, tegalan dan surjan disesuaikan dengan tipe luapan air dan tipologi lahan serta tujuan pemanfaatannya (Tabel 1). Secara umum terlihat bahwa lahan bertipe luapan A yang karena selalu terluapi air pasang hendaknya ditata sebagai sawah, sedangkan lahan bertipe luapan B dapat ditata sebagai sawah atan 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 lahan bertipe luapan D ditata sebagai sawah tadah hujan atau tegalan dan kebun. Penataan lahan sistem surjan dalam usahatani di lahan rawa memegang peranan penting karena memiliki beberapa keuntungan, antara lain : (1) intensitas penggunaan lahan meningkat, (2) beragam produksi pertanian dapat dihasilkan, (3) resiko kegagalan panen dapat dikurangi, dan (4) stabilitas produksi dan pendapatan meningkat

Tabel 1. Acuan penataan lahan pada pengembangan pertanian di lahan pasang surut

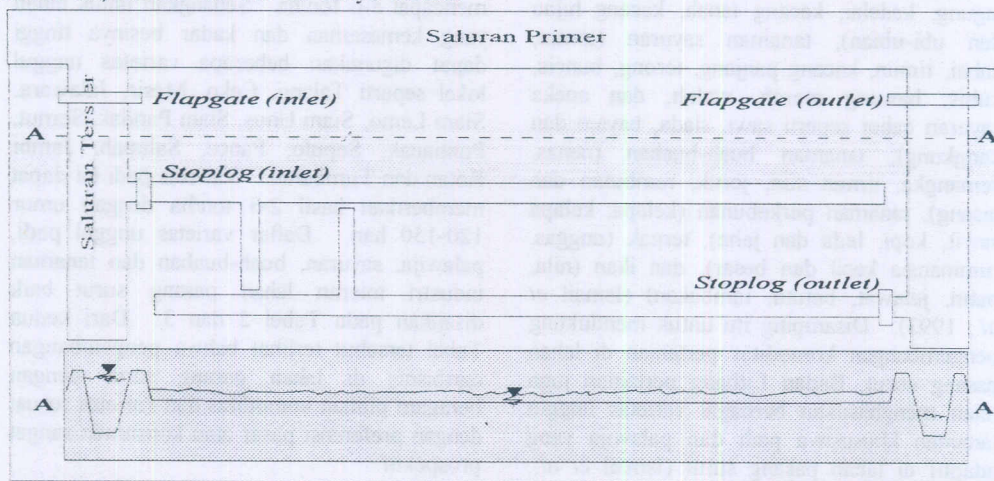
Tipologi lahan	Tipe luapan air			
	A	B	C	D
Potensial	Sawah	Sawah/surjan	Sawah/surjan/tegalan	Sawah/tegalan/kebun
Sulfat masam	Sawah	Sawah/surjan	Sawah/surjan/tegalan	Sawah/tegalan/kebun
Bergambut	Sawah	Sawah/surjan	Sawah/tegalan	Sawah/tegalan/kebun
Gambut dangkal	Sawah	Sawah	Tegalan/kebun	Tegalan/kebun
Gambut sedang	-	Konservasi	Tegalan/perkebunan	Perkebunan
Gambut dalam	-	Konservasi	Tegalan/Perkebunan	Perkebunan
Salin	Sawah/Tambak	Sawah/Tambak	-	-

Sumber : Widjaya Adhi (1995) dan Alihamsyah *et al.* (2000).

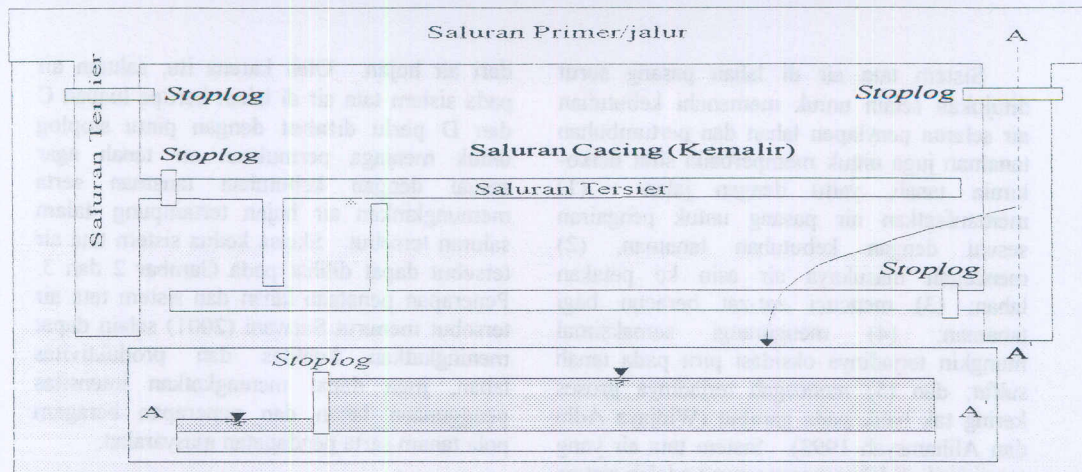
Sistem tata air di lahan pasang surut ditujukan selain untuk memenuhi kebutuhan air selama penyiapan lahan dan pertumbuhan tanaman juga untuk memperbaiki sifat fisiko-kimia tanah, yaitu dengan jalan : (1) memanfaatkan air pasang untuk pengairan sesuai dengan kebutuhan tanaman; (2) mencegah masuknya air asin ke petakan lahan; (3) mencuci zat-zat beracun bagi tanaman; (4) mengurangi semaksimal mungkin terjadinya oksidasi pirit pada tanah sulfat; dan (5) mencegah terjadinya proses kering tak balik pada gambut (Widjaya Adhi dan Alihamsyah 1998). Sistem tata air yang teruji baik di lahan pasang surut adalah sistem aliran satu arah (*one way flow system*) dan sistem tabat (*dam overflow*). Penerapan sistem tata air ini perlu disesuaikan dengan tipologi lahan dan tipe luapan air serta komoditas yang diusahakan.

Pada lahan bertipe luapan air A diatur dalam sistem aliran satu arah, sedangkan pada lahan bertipe luapan B diatur dengan *sistem aliran satu arah dan tabat*, karena air pasang pada musim kemarau sering tidak masuk kepetakan lahan. Sistem tata air pada bertipe luapan C dan D ditujukan untuk menyelamatkan air, karena sumber air hanya berasal

dari air hujan. Oleh karena itu, saluran air pada sistem tata air di lahan bertipe luapan C dan D perlu ditabat dengan pintu stoplog untuk menjaga permukaan air tanah agar sesuai dengan kebutuhan tanaman serta memungkinkan air hujan tertampung dalam saluran tersebut. Sketsa kedua sistem tata air tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3. Penerapan penataan lahan dan sistem tata air tersebut menurut Sarwani (2001) selain dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas lahan, juga dapat meningkatkan intensitas penggunaan lahan dan penerapan beragam pola tanam serta pendapatan masyarakat.



Gambar 2. Ilustrasi tata air sistem aliran satu arah.
Sumber : Subagyono *et al.* (1999)



Gambar 3. Ilustrasi tata air sistem tabat di lahan tipe C.
Sumber : Subagyo *et al.* (1999)

Jenis Komoditas dan Varietas Toleran

Dari hasil pengujian dan pengalaman lapang, Badan Litbang telah mengidentifikasi jenis komoditas dan varietas tanaman yang dapat tumbuh dan berkembang baik di lahan pasang surut, baik berupa varietas unggul lokal maupun varietas unggul nasional. Komoditas yang bisa dikembangkan di lahan pasang surut meliputi : tanaman pangan (padi, jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan ubi-ubian), tanaman sayuran (tomat, cabai, timun, kacang panjang, terong, buncis, kubis, bawang merah, waluh, dan aneka sayuran cabut seperti sawi, slada, bayam dan kangkung), tanaman buah-buahan (nenas, semangka, timun suri, jeruk, rambutan dan pisang), tanaman perkebunan (kelapa, kelapa sawit, kopi, lada dan jahe), ternak (unggas, ruminansia kecil dan besar), dan ikan (nila, patin, jelawat, beputu, tambakan) (Ismail *et al.*, 1993). Disamping itu untuk mendukung pengembangan komoditas pertanian di lahan pasang surut, Badan Litbang pertanian juga telah menghasilkan berbagai varietas unggul tanaman khususnya padi dan palawija yang adaptif di lahan pasang surut (Ismail *et al.*,

1993; Suwanro *et al.*, 1993; Suprihatno *et al.*, 1999; Alihamsyah *et al.*, 2000); Alihamsyah *et al.*, 2001).

Khusus untuk padi, varietas unggul yang beradaptasi baik di sawah lahan pasang surut yang tingkat kemasaman dan kadar besinya tidak terlalu tinggi adalah Kapuas, Cisanggarung, Cisadane, Cisokan, IR42 dan IR66. Hasil padi varietas unggul ini dapat mencapai 3-6 ton/ha. Sedangkan untuk lahan yang kemasaman dan kadar besinya tinggi dapat digunakan beberapa varietas unggul lokal seperti Talang, Ceko, Mesir, Jalawara, Siam Lemo, Siam Unus, Siam Pandak, Semut, Pontianak, Sepulo, Pance, Salimah, Jambi Rotan dan Tumberan. Varietas padi ini dapat memberikan hasil 2-3 ton/ha dengan umur 120-150 hari. Daftar varietas unggul padi, palawija, sayuran, buah-buahan dan tanaman industri toleran lahan pasang surut baik disajikan pada Tabel 2 dan 3. Dari kedua Tabel tersebut terlihat bahwa pengembangan agribisnis di lahan pasang surut dengan beragam pilihan komoditas dan varietas sesuai dengan preferensi pasar atau konsumen sangat prospektif.

Tabel 2. Varietas unggul padi rawa pasang surut yang telah dilepas sampai tahun 2002

Nama varietas	Tahun dilepas	Umur (hari)	Potensi hasil (t/ha)	Ketahanan hama	Ketahanan penyakit
1. Barito	1981	140-145	4,5-5,0	tahan Wck-1	-cukup tahan bakteri hawar daun (BHD)
2. Mahakam	1983	135-140	3-4	peka Wck-1,2,3	-cukup tahan BHD
3. Kapuas	1984	127	3	tahan Wck-1	-cukup tahan BHD
4. Musi	1988	135-140	4,5	tahan Wck-2	-tahan 8 ras blas & BHD
5. Sei Lilin	1991	115-125	5-6	agak tahan Wck-2	-cukup peka blas
6. Lematang	1991	125-130	5-6	tahan Wck1	-cukup tahan blas
7. Lalan	1996	125-130	5-6	tahan Wck	-cukup tahan blas
8. Banyuasin	1996	115-120	5-6	tahan Wck-3	-tahan bercak coklat & blas
9. Batanghari	1999	125	5-6	tahan Wck-1,2	-hawar daun & blas
10. Dendang	1999	125	3-5	tahan Wck-1,2	-agak tahan blas & bercak coklat
11. Indragiri	2000	117	4,5-5,5	tahan Wck-2	-tahan blas & hawar daun
12. Punggur	2000	117	4,5-5	tahan Wck-2,3	-tahan blas
13. Margasari	2000	120-125	3-4	agak tahan Wck-2	-tahan blas leher
14. Martapura	2000	120-125	3-4	-	-tahan blas leher
15. Air Tenggulang	2001	125	5	tahan Wck	-tahan blas & hawar daun
16. Siak Raya	2001	120	5	tahan Wck-IR26	-tahan blas leher & bercak coklat
17. Lambur	2001	115	3,99	agak tahan Wck-3	-tahan blas daun
18. Mendawak	2001	115	3,98	agak tahan Wck-3	-agak tahan blas daun

Tabel 3. Jenis dan varietas tanaman toleran lahan pasang surut

Tanaman	Varietas	Hasil (t/ha)
Jagung	Arjuna, Kalingga, Wiyasa, Bisma, Bayu, Antasena, C-5, C-3, Semar, Sukmaraga	4-5
Kedelai	Wilis, Rinjani, Lokon, Dempo, Galunggung, Merbabu, Petek, Kerinci, Tampomas, Slamet, Lawit, Menyapa	1,5-2,4
Kacang tanah	Gajah, Pelanduk, Kelinci, Singa, Jerapah, Komodo, Mahesa	1,8-3,5
Kacang hijau	Betet, Walet, Gelatik	1,5
Tomat	Intan, Permata, Berlian, Mirah, AV-22, Ratna	10-15
Cabai	Tanjung-1, Tanjung-2	4-6
Terong	Mustang	30-40
Kubis	KK Cross, Grand 33	20-25
Kacang panjang	Pontianak	15-20
Buncis	Horti-1, Horti-2, Proessor, Farmer Early, Green Leaf	6-8
Timun	Saturnus, Mars, Pluto	35-40
Bawang merah	Ampenan, Bima,	4,8-6,4
Sawi	Asveg 1, Sangihe, Talaud, Tosakan	15-20
Slada	New Grand Rapids	12-15
Bayam	Maestro	10-12
Kangkung	LP-1, LP-2	25-30
Semangka	Sugar Baby, New Dragon	15-25
Lada	Petaling-I, Petaling-II, LDK	3,0

Pengelolaan Lahan

Penyiapan lahan dengan pengolahan tanah di lahan pasang surut diperlukan selain untuk memperbaiki kondisi lahan menjadi lebih seragam dan rata dengan adanya pengemburan dan pelumpuran, juga untuk

mempercepat proses pencucian bahan beracun dan pencampuran bahan ameliorasi maupun pupuk dengan tanah (Widjaja Adhi, 1995). Pengolahan tanah yang memberikan hasil baik dari segi fisik lahan dan hasil tanaman adalah dengan bajak singkal atau tajak diikuti oleh



rotari atau glebeg yang dikombinasikan dengan herbisida (Ar-Riza dan Saragih, 2001). Khusus pada tanah mineral yang keras dan berbongkah atau pada lahan bergambut, sebaiknya tanah diolah sampai gembur atau melumpur dengan mencampurkan lapisan gambut dan tanah mineral dibawahnya (Djajusman *et al.*, 1995).

Bila tanahnya sudah gembur atau berlumpur baik dan rata yang umumnya dijumpai pada lahan bergambut dengan tipe luapan air A dan B, pengolahan tanah secara intensif tidak diperlukan tetapi diganti dengan pengolahan tanah minimum atau tanpa olah tanah (TOT) yang dikombinasikan dengan penggunaan herbisida. Hasil penelitian Proyek Swamps II menunjukkan bahwa penggunaan Paraquat dan Diuron dengan dosis 4 l/ha atau Paraquat dan Diuron dicampur dengan 2,4-D amine dengan dosis 3 dan 1,5 l/ha sebelum pengolahan tanah mampu menekan populasi gulma sampai 95% dan memberikan hasil padi paling tinggi (Ismail *et al.*, 1993). Hasil penelitian Balittra (2001) juga menunjukkan bahwa sistem TOT disertai penyemprotan herbisida Glyphosat sebanyak 6 l/ha pada lahan sulfat masam dan bergambut yang sudah melumpur selain dapat mengurangi waktu kerja 70-75% juga meningkatkan hasil padi. Hasil ini memperlihatkan bahwa perlu atau tidaknya dilakukan pengolahan tanah pada lahan pasang surut sangat tergantung kepada kondisi lahannya. Walaupun pengolahan diperlukan tapi tidak harus dilakukan setiap musim tanam, karena pengolahan tanah yang dilakukan selang dua musim tanam tidak menurunkan hasil tanaman.

Ameliorasi dan Pemupukan

Pemberian bahan ameliorasi atau bahan pembenah tanah dan pupuk merupakan faktor penting untuk memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan produktivitas lahan. Bahan pembenah tanah tersebut dapat berupa kapur atau dolomit maupun bahan organik atau abu sekam dan serbuk kayu gergajian. Selain itu, berbagai tanaman palawija yang ditanam pada

tanah tersebut memperlihatkan tanggapan nyata terhadap pemberian dan residu pengapuran (Widjaja Adhi *et al.*, 1993). Hasil penelitian Anwar dan Noor (1994), Anwar dan Alwi (1994), Noor *et al.* (1994), Sarwani dan Noor (1993) menunjukkan bahwa pemberian kapur sebanyak 1-2 t/ha mampu meningkatkan hasil padi, kedelai, jagung dan kacang tanah. Takaran bahan ameliorasi secara tepat selain tergantung kepada kondisi lahan terutama pH tanah dan kandungan zat beracun, juga kepada tanaman yang akan ditanam. Untuk keperluan praktis, secara umum pemberian kapur sebanyak 0,5-3 ton/ha sudah cukup memadai.

Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi pemupukan pada lahan ini adalah pemberian pupuk disesuaikan ketersediaan hara di dalam tanah dan varietas yang ditanam. Dari serangkaian kegiatan penelitian pengelolaan hara dan pemupukan oleh Lande dan Supriyo (1990), Simatupang *et al.* (1994), Anwar *et al.* (1994), Simatupang dan Nurita (1997), Anwar dan Alwi (1998), Pane dan Hasanuddin (1998), Balittra (1999), Balittra (2001), Ar-Riza *et al.* (2001) dapat disintesiskan dosis optimum untuk tanaman padi seperti pada Tabel 3. Kombinasi tersebut sejalan dengan hasil pengkajian Proyek ISDP di berbagai lokasi pasang surut Sumatera Selatan, Riau, Jambi dan Kalimantan Barat (Alihamsyah dan Ananto, 1998). Untuk varietas lokal, hasil penelitian Balittra (1997) menunjukkan bahwa tanaman padi varietas lokal yang dikenal sebagai varietas yang tidak responsif terhadap pemupukan, ternyata dengan pemberian pupuk 60 kg N +60 kg P₂O₅ + 50 kg K₂O/ha dapat meningkatkan hasil sebesar 42-77% dari 2 t/ha. Sedangkan dari serangkaian penelitian pemupukan berdasarkan status hara tanah untuk tanaman padi varietas yang kurang tanggap terhadap pupuk N seperti varietas Margasari oleh Balittra (2002) menyimpulkan hasil seperti pada Tabel 4. Hasil ini sekaligus menunjukkan bahwa takaran pupuk di lahan pasang surut perlu disesuaikan dengan status hara tanah.

Tabel 3. Dosis pupuk dan bahan pembenah tanah untuk tanaman padi di lahan pasang surut

Jenis pupuk	Lahan potensial	Lahan sulfat masam potensial	Lahan gambut
N atau urea (kg/ha)	45-90 = 100-200	67,5-135 = 150-300	45 = 100
P ₂ O ₅ atau SP-36 (kg/ha)	22,5-45 = 60-120	45-70 = 120-180	60 = 160
K ₂ O atau KCl (kg/ha)	50 = 100	45-75 = 90-150	50 = 100
CuSO ₄ atau terusi (kg/ha)	-	-	5
ZnSO ₄ (kg/ha)	-	-	6
Kapur atau dolomit (t/ha)	-	1-3	1-2

Tabel 4. Takaran pupuk yang dianjurkan untuk tanaman padi varietas Margasari berdasarkan status hara tanah di lahan sulfat masam

Status hara tanah	Takaran pupuk (kg/ha)	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
P-rendah dan K-sedang	67,5	30
P-sedang dan K-sedang	18,75-37,5	30-60
P-tinggi dan K-sedang	10,25	30
P-sedang dan K-tinggi	37,5	11,5
P-tinggi dan K-tinggi	0	11,25

Tanggap pemupukan tanaman palawija berbeda dengan padi, karena perbedaan kondisi oksidasi-reduksi tanah. Dari hasil penelitian ameliorasi dan pemupukan untuk tanaman palawija yang dilakukan oleh Anwar dan Arifin (1993), Alwi dan Arifin (1995),

Noor dan Raihan (1997) dan Proyek Swamps II yang disarikan oleh Ismail *et al.* (1993), dapat disimpulkan takaran amelioran dan pupuk untuk tanaman kedelai, jagung, kacang tanah dan kacang hijau seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Takaran pupuk pada tanaman palawija di lahan pasang surut

Tanaman	Tipologi	Takaran amelioran dan pupuk (kg/ha)			
		Kapur/abu gergajian	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kedelai	Potensial	500-1000	22,5 *)	22,5	30
	Sulfat masam	1000-2000	22,5 *)	45	50
	Gambut	1000-2000	22,5 *)	45	50
Jagung	Potensial	0	67,5	45-90	50
	Sulfat masam	500	90	45-90	50
	Gambut **)	500	67,5	45	50
Kacang tanah	Potensial	500-1000	22,5	30	50
	Sulfat masam	1000-2000	22,5	60	50
	Gambut	1000-2000	22,5	45	50
Kacang hijau	Potensial	0	22,5	45	50

*) Perlu diberi rhizobium sebanyak 15 g/kg benih.

***) Ditambah 5 kg/ha CuSO₄ dan ZnSO₄.

Sedangkan dari hasil penelitian pemupukan pada tanaman hortikultura dan tanaman industri di lahan pasang surut oleh Proyek Swamps II yang disarikan oleh Ismail *et al.* (1993) menyimpulkan takaran pupuk untuk tanaman tersebut seperti pada Tabel 6. Kedua

Tabel tersebut mengindikasikan bahwa ada keragaman takaran amelioran dan pupuk antar tipologi lahan maupun tanaman. Untuk efisiensi, penentuan jenis dan takaran pupuk maupun bahan ameliorasi yang tepat hendaknya dilakukan uji tanah.

Tabel 6. Takaran pupuk pada tanaman hortikultura dan industri di lahan pasang surut

Tanaman	Tipologi	Takaran amelioran dan pupuk (kg/ha)				
		Kapur	P. kandang	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Cabai	Potensial	0	5000	67,5	90	50
	Sulfat masam	1000-2000	5000	67,5	112,5	50
	Gambut *)	1000-2000	5000	45	90	60-90
Tomat	Potensial	500	5000	135	90	60
	Sulfat masam	1000-2000	5000	135	90	60
	Gambut	1000-2000		90	90	60
Bawang merah	Potensial	0	10000	90	90	75
	Sulfat masam	1500	10000	90	90	75
	Gambut	1500	5000	90	90	75
Sawi	Potensial	0	5000	90	90	75
	Sulfat masam	1000	5000	90	90	75
Semangka	Potensial/Salin		10000	0,027	0,020	0,006
Lada **)	Potensial	2		0,250	0,400	0,300
	Sulfat masam	3		0,250	0,400	0,300
Jahe merah	Potensial	200		45	36	50
Kelapa ***)	Sulfat masam	0,800		0,675	0,3375	0,750

*) Ditambah 0,5 g CuSO₄/l air dan 1 g ZnSO₄/l air.

**) Satuan per pohon dan ditambah 50 g CuSO₄ dan ZnSO₄ per pohon.

***) Satuan per pohon dan ditambah 60 g kieserit/pohon.

Dengan makin terbatas dan mahalnya harga pupuk anorganik, Balittra (2002) telah mengembangkan pupuk organik bereaksi cepat "*Organoplus*" yang terbuat dari limbah pertanian dan gulma setempat dikombinasikan dengan arang sekam, fosfat alam reaksi tinggi dan pengkaya nitrogen. Formula *Organoplus* tersebut adalah : (1) 40 C, 12 N, 8P, 6K; (2) 60C, 9 N, 6 P, 4,5 K; (3) 80C, 5N, 3,5P, 2,5K, dan (4) 20C, 7N, 11P, 11K). Dari hasil uji lapangan menunjukkan bahwa keempat formula tersebut memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan pemberian pupuk NPK anorganik terhadap pertumbuhan tanaman padi, jagung dan sayuran. Tetapi yang mempunyai efisiensi tinggi adalah formula 20C, 7N, 11P, 11K dan formula ini telah siap untuk diuji dalam skala

luas. Keunggulan *Organoplus* adalah : (1) mudah terurai di dalam tanah dan aplikasinya mudah, (2) efisien karena dosisnya rendah (200-250 kg/ha untuk tanaman padi dan jagung dan 400 - 500 kg/ha untuk tanaman sayuran), (3) dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, dan (4) dapat meningkatkan hasil tanaman. Hasil penelitian lain oleh Jumberi *et al.* (1998) menunjukkan bahwa pemberian jerami padi sebanyak 4 t/ha yang dikompos dengan *Trichoderma reesei* dapat mengurangi unsur beracun besi dan sulfat serta meningkatkan ketersediaan unsur K dan hasil padi (Tabel 7). Disamping itu, dengan menggunakan *Trichoderma reesei* pengomposan dapat lebih cepat sekitar 15 hari dibanding dengan sistem puntal sehingga masa penyiapan lahan dapat lebih cepat.

Tabel 7. Hasil padi pada berbagai cara pengelolaan jerami di lahan sulfat masam Unit Tatas, Kalimantan Tengah

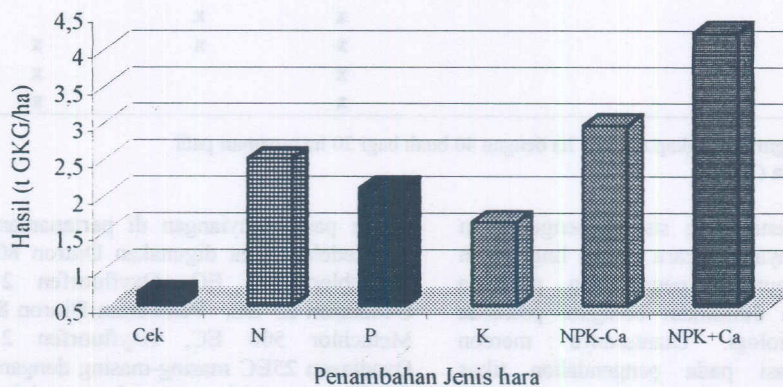
Pengelolaan jerami	MH 1996/97		MH 1997/98	
	IR66	Lalan	IR66	Membramo
Tanpa jerami	1,89 a	2,31 a	2,77 l	2,17 a
Jerami dibakar	2,64 b	3,01 b	3,17 ab	2,60 ab
Jerami dikompos	3,08 b	3,39 b	3,02 ab	2,90 ab
Jerami + <i>Trichoderma</i>	2,94 b	3,48 b	3,60 b	3,03 b

Angka sekolom yang diikuti oleh huruf sama berarti tidak berbeda nyata.

Sumber : Jumberi *et al.* (1998).

Keseimbangan hara N, P, K dan Ca sangat penting untuk diperhatikan dalam pengelolaan hara dan pemupukan di lahan pasang surut. Hasil penelitian Sarwani (1997), Simatupang *et al.* (1994) dan Ar-Riza *et al.* (2001) menunjukkan bahwa pemberian salah satu hara saja tidak mampu memberikan hasil yang optimal (Gambar 4). Untuk

memperoleh hasil yang optimal, unsur hara harus diberikan secara lengkap (N, P, K) dan Ca. Dengan pemberian hara secara lengkap dapat meningkatkan hasil dari 0,64 menjadi 4,24 t/ha. Total peningkatan hasil tersebut masing-masing 33,9 % bersumber dari Ca, 33,3 % dari unsur N, 22,7 % dari P dan 10,1 % dari unsur K.



Gambar 4. Pengaruh pemberian hara N,P,K dan Ca terhadap hasil gabah pada lahan sulfat masam.

Sumber : Sintesa dari Sarwani (1997); Simatupang *et al.* (1994) dan Ar-Riza *et al.* (2001).

Pengendalian OPT

Adanya perbedaan tipe luapan air menyebabkan perbedaan hama, penyakit dan gulma di lahan pasang surut. Hama utama yang menyerang tanaman padi adalah tikus, babi hutan, wereng coklat, orong-orong, penggerek batang, hama putih palsu dan walang sangit (Sastraatmadja *et al.*, 1992 dan

Santoso, 1998), sedangkan pada jagung adalah babi hutan dan lalat bibit serta pada kedelai adalah lalat kacang, ulat grayak, penggerek polong dan pengisap polong. Penyakit tanaman padi yang perlu diwaspadai di lahan pasang surut adalah bercak coklat, blas, busuk leher dan hawar pelepah daun, sedangkan pada tanaman jagung adalah bulai

dan pada tanaman kedelai adalah karat daun dan hawar daun bakteri. Gulma yang banyak dijumpai di lahan pasang surut tipe luapan C dan D adalah gulma darat seperti alang-alang, gerinting dan bandotan, sedangkan pada lahan bertipe luapan A adalah gulma air seperti eceng, semanggi, jajagoan dan jujuluk serta pada lahan bertipe luapan B adalah gulma darat dan gulma air (Noor dan Ismail, 1995).

Dua faktor penyebab utama tingginya intensitas serangan hama dan penyakit adalah (1) kedekatan lokasi lahan pasang surut dengan hutan terutama lahan yang baru dibuka dan (2) sempitnya areal pertanaman varietas unggul sehingga serangan hama dan penyakit terkonsentrasi. Pada dasarnya

pengendalian hama dan penyakit diarahkan kepada pengendalian yang mengacu pada strategi pengelolaan hama terpadu (PHT) yaitu melalui penggunaan varietas tahan dan musuh alami, teknik budidaya yang baik dan sanitasi lingkungan. Penggunaan pestisida kimiawi dilakukan sebagai tindakan terakhir, sebagai contoh adalah pengendalian hama tikus terpadu yang strateginya disajikan pada Tabel 8. Strategi pengendalian tikus tersebut didasarkan kepada kombinasi cara pengendalian berdasarkan stadia tanaman padi di lapangan. Untuk keberhasilan pengendalian hama dan penyakit ini diperlukan dukungan petani dan aparat serta sarana dan prasarana penunjang yang memadai.

Tabel 8. Strategi dan cara pengendalian terpadu hama tikus di lahan pasang surut

Stadia tanaman padi	Komponen teknologi pengendalian				
	Gropyokan	Umpan beracun	Fumigasi	SPP	Perangkap bambu
Bera	x	x	x		
Persemaian	x	x	x		
Anakan aktif			x	x	
Bunting			x	x	x
Bermalai			x		x
Panen			x		x

SPP : Sistem pagar perangkap untuk 1 ha dengan 40 buah bagi 20 ha tanaman padi.

Sumber : Balittra (2001).

Untuk mendukung sistem pengendalian hama dan penyakit secara ramah lingkungan dengan mengurangi penggunaan pestisida kimiawi telah dihasilkan beragam pestisida nabati dan biologi. Diantaranya : mercon untuk fumigasi pada pengendalian tikus (Balittra 2001); *Trichoderma harzianum* isolat Kalimantan Selatan untuk penyakit hawar pelepah daun padi dan jagung serta layu semai kedelai (Balittra, 2001 dan 2002); ekstrak rimpang lengkuas dan daun sirih, lada dan jambu biji untuk penyakit blas (Balittra 2001) dan bercak daun kacang tanah (Balittra 2002); feromonoid seks untuk hama perusak daun kedelai (Saleh *et al.*, 1999).

Pertumbuhan gulma dapat ditekan melalui pengolahan tanah dan pengaturan muka air pada pertanaman padi. Selain secara tradisional, pengendalian gulma juga dapat dilakukan dengan herbisida. Pengendalian

gulma pada penyiangan di pertanaman padi dan kedelai dapat digunakan Diuron 80 WP, Metachlor 500 EC, Oxyfluorfen 2 EC, Oxadiazon 25 EC. Pemberian Diuron 80WP, Metachlor 500 EC, Oxyfluorfen 2 EC, Oxadiazon 25EC masing-masing dengan dosis 0,5; 2, 1 dan 2 l/ha pada 1 hari setelah tanam (HST) diikuti dengan penyiangan secara manual pada 35 HST dapat memberantas gulma secara efektif (Tabel 9). Hasil penelitian Yusuf *et al.* (1993) pada padi sawah di lahan gambut memperlihatkan hasil serupa yaitu penyiangan dengan herbisida DMA 6 dosis 1,5 l/ha diikuti dengan cara manual pada 30 HST memberikan hasil sama dengan penyiangan secara manual dua kali. Penggunaan herbisida di lahan pasang surut selain dapat menekan pertumbuhan gulma, juga mengurangi kebutuhan tenaga kerja dan meningkatkan hasil padi (Balittra, 2001).

Tabel 9. Persentase penutupan gulma dan hasil padi pada berbagai sistem pengendalian gulma di lahan pasang surut Karang Agung pada MH 94/95

Perlakuan	Dosis (l/ha)	Pemberian (HST)	Penutupan gulma (%)		Hasil padi (t/ha)	
			Potensial	Gambut	Potensial	Gambut
Tanpa disiang	-	-	100	90	0,53	2,50
Disiang 2 X	-	21 dan 42	10	5	2,70	4,15
Diuron 80WP + disiang 1X	0,5	1 dan 35	15	-	3,50	-
Metachlor 500EC + disiang 1X	2,0	1 dan 35	15	10	3,48	4,05
Oxyfluorfen 2EC + disiang 1X	1,0	1 dan 35	15	10	3,46	4,55
Oxadiazon 25EC + disiang 1X	2,0	1 dan 35	15	10	3,20	4,30

Sumber : Noor dan Ismail (1995).

Penanganan Panen dan Pasca Panen

Pengelolaan panen dan pasca panen bertujuan disamping untuk menekan kehilangan juga memperbaiki mutu hasil. Kehilangan hasil tanaman di lahan pasang surut masih tinggi dan mutunya rendah, karena belum baiknya penanganan panen dan pasca panen, disebabkan oleh musim panen bersamaan dengan musim hujan serta kendala terbatasnya tenaga kerja dan peralatan atau mesin. Penggunaan alsintan panen dan pasca panen seperti alat panen, mesin perontok (*power thresher*) dan pengering (*dryer*) merupakan salah satu cara efektif untuk mengatasi kendala tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sabit bergerigi untuk panen padi dapat mengurangi kebutuhan waktu kerja dari 388 jam/ha menjadi 130 jam/ha dengan susut hasil dan hasil padi yang relatif tidak berbeda (Balittra, 2001). Alternatif lain yaitu menggunakan mesin panen tipe sisir (*stripper*) yang selain dapat mengurangi kebutuhan waktu kerja panen dari 225 jam/ha menjadi 8,5 jam/ha juga gabah tercecceh dari 10,5% menjadi 2,2% (Balittra, 2001).

Penggunaan *power thresher* selain dapat meningkatkan kapasitas kerja dari 34,5 kg/jam menjadi 224,5 kg/jam juga mengurangi kehilangan hasil dari 4,5 % menjadi 3,3 % dengan hasil padi yang relatif tidak berbeda (Tabel 10). Hasil serupa juga ditunjukkan oleh Ananto *et al.*, (1999) bahwa

penggunaan *power thresher* multikomoditas model TH-6 dapat menyingkat waktu perontokan dari 18 hari/ha dengan cara manual menjadi 12 jam/ha dengan biaya jasa sewa lebih murah.

Pengeringan merupakan salah satu tahap kegiatan dalam penanganan pasca panen padi yang sangat menentukan mutu beras. Keterlambatan pengeringan yang sering terjadi di lokasi pasang surut menyebabkan rendahnya mutu beras giling. Secara umum petani di lokasi pasang surut mengeringkan gabah dengan cara menjemur memakai alas tikar/terpal di halaman atau tanggul saluran dan jalan. Pengujian pengeringan di Delta Telang dan Delta Saleh oleh Sutrisno *et al.* (1999) menunjukkan bahwa penggunaan *dryer* pada pengeringan gabah dapat mempersingkat waktu pengeringan menjadi sekitar 8-9 jam dan meningkatkan mutu gabah dan beras (Tabel 11). Redemen rata-rata beras giling dari gabah hasil pengeringan *dryer* adalah 62,09%, sedangkan gabah hasil penjemuran hanya 59,6%. Untuk jagung dan kedelai, hasil pengujian terhadap alat pengering sederhana berbahan bakar serbuk kayu gergajian atau sekam oleh Balittra menunjukkan bahwa alat tersebut dapat menurunkan kadar air kedelai brangkasan dari 26,27% menjadi 17,12% selama 4 jam dengan biji rusak dan keriput masing-masing sebesar 3,3% dan 10,4% (Alihamsyah *et al.*, 2001).

Tabel 10. Keragaan berbagai cara perontokan padi di lahan pasang surut Kalsel, 1992

Cara perontokan	Kapasitas kerja (kg/jam)	Hasil (t/ha)	Kehilangan hasil (%)
Diirik	34,5	5,5	4,5
Digebot	40,2	4,8	16,2
Dengan pedal thresher	121,5	4,8	12,7
Dengan power thresher	224,7	5,4	3,3

Sumber : Balittra (2001).

Tabel 11. Mutu beras dari gabah hasil pengeringan jemur dan pengeringan *dryer* di Delta Telang dan Delta Saleh, tahun 1999

Komponen mutu (%)	Sei Lalan		IR42		IR64		Rata-rata		Standar BULOG	
	J	D	J	D	J	D	J	D		
Butir utuh	34,53	67,32	37,06	52,40	21,49	64,86	34,83	64,75	Minimum	35
Butir patah	52,53	25,78	52,15	41,23	27,27	22,74	43,58	24,65	Maksimum	25
Butir menir	4,65	2,35	5,48	2,02	7,23	2,94	5,87	2,75	Maksimum	2
Butir hijau/kapur	8,27	4,35	4,64	4,27	15,97	8,13	8,29	5,01	Maksimum	3
Butir kuning/rusak	0,00	0,20	0,57	0,00	28,04	0,99	7,2	0,29	Maksimum	3
Benda asing	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	Maksimum	0,05
Butir gabah	0,02	0,00	0,12	0,08	0,00	0,34	0,04	0,12		

J = Jemur D = Dryer

Sumber : Sutrisno *et al.* (1999).

SISTEM USAHATANI DAN PENGEMBANGANNYA

Alternatif Sistem Usahatani

Sistem usahatani lahan pasang surut menurut Suprihatno *et al.* (1999) dan Alihamsyah *et al.* (2000) hendaknya didasarkan kepada sistem usahatani terpadu yang bertitik tolak kepada pemanfaatan hubungan sinergistik antar subsistemnya agar pengembangannya tetap menjamin kelestarian sumberdaya alamnya. Pemilihan sistem usahatani terpadu bersifat *spesifik* dan *dinamis* sehingga pengembangannya disesuaikan dengan karakteristik biofisik lahan dan kondisi sosial ekonomi setempat serta kemampuan masyarakat dan prospek pasar. Usahatani harus diarahkan kepada pengembangan aneka komoditas dalam suatu sistem usaha terpadu sesuai dengan kondisi lahan dan prospek pemasarannya. Penganekaragaman komoditas ini perlu dilakukan untuk meningkatkan pendapatan dan mengurangi resiko kegagalan usahatani, khususnya bagi transmigran baru.

Dilihat dari pelaku dan tujuan pengembangannya, secara garis besar ada dua sistem usahatani terpadu yang cocok dikembangkan di lahan pasang surut, yaitu sistem usahatani berbasis tanaman pangan dan sistem usahatani berbasis komoditas andalan (Alihamsyah dan Ananto, 1998; Suprihatno *et al.*, 1999; Alihamsyah *et al.*, 2000). Sistem usahatani berbasis tanaman pangan ditujukan utamanya untuk menjamin keamanan pangan bagi petani, sedangkan sistem usahatani berbasis komoditas andalan dapat dikembangkan dalam skala luas dalam perspektif pengembangan sistem dan usaha agribisnis. Dari prospek pemasarannya, berbagai komoditas andalan yang memiliki keunggulan komparatif ataupun kompetitif dapat dikembangkan, antara lain : kelapa, sawit, lada, jahe, nenas, pisang, cabe, tomat, ternak ruminansia dan unggas, ikan patin, nila dan jelawat.

Sistem usahatani berbasis tanaman pangan sangat sesuai bagi program transmigrasi dan untuk petani kecil. Hasil penelitian dan pengembangan seperti

diuraikan sebelumnya menunjukkan bahwa dengan menggunakan varietas adaptif dan teknik budidaya yang tepat, komoditas pangan khususnya padi dapat memberikan hasil tinggi. Padi sesuai ditanam pada berbagai tipe luapan air dan tipologi lahan, baik secara sawah, gogo rancah maupun gogo, selain itu harganya relatif stabil. Sedangkan komoditas lainnya sebagai komoditas penunjang diusahakan dalam skala kecil untuk sumber tambahan pendapatan. Lahan pekarangan digunakan untuk rumah dan bila memungkinkan kolam ikan serta ditanami beberapa tanaman sayuran, buah-buahan dan tanaman industri. Ternak dipelihara secara semi intensif dan untuk unggas bila memungkinkan dengan kandang diatas kolam (*longyam* dan *longtik*). Pada lahan yang cocok untuk tegalan atau surjan ditanam tanaman tahunan atau buah-buahan yang ditumpangsarikan dengan tanaman pangan atau sayuran. Tanaman sayuran, ternak dan atau ikan digunakan sebagai sumber pendapatan jangka pendek, sedangkan tanaman tahunan sebagai sumber pendapatan jangka panjang.

Pendekatan dan Strategi Pengembangan

Pengembangan sistem usahatani di lahan pasang surut dalam skala luas perlu kehati-hatian mengingat sifat lahannya yang rapuh. Karena kesalahan dalam mereklamasi dan mengelola lahan tersebut mengakibatkan rusaknya lahan dan lingkungan yang memerlukan biaya tinggi untuk memperbaikinya. Oleh karena itu, untuk optimalisasi pengembangan dan pelestarian sumberdaya alamnya diperlukan pendekatan dan prosedur yang tepat, mulai dari perencanaan sampai kepada pelaksanaannya (Damardjati dan Alihamsyah, 2000).

Berdasarkan hasil analisis dari informasi karakteristik dan kendala pengembangan lahan, teknologi tersedia dan prakondisi yang diperlukan serta pelajaran dari pengalaman pengembangan terdahulu, maka pengembangan sistem usahatani di lahan pasang surut perlu dilakukan melalui pendekatan *holistik* dan *partisipatif* dengan fokus optimalisasi pemanfaatan dan pelestarian sumberdaya (Alihamsyah, 2002). Pendekatan *holistik* mengandung makna

bahwa pengembangan sistem usahatani dilakukan dalam suatu sistem terpadu yang sinergi dan serasi antar komponen atau subsistemnya, baik dalam aspek komoditas yang dikembangkan maupun teknologi yang digunakan serta pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan pengembangannya.

Pendekatan *partisipatif* dimaksudkan bahwa pengembangan sistem usahatani di lahan pasang surut mengikutsertakan partisipasi aktif masyarakat dan berbagai pihak terkait mulai dari perencanaan sampai kepada pelaksanaannya. Pendekatan partisipatif dimaksudkan juga bahwa perencanaan program atau kegiatannya bersifat perpaduan antara bottom up dengan top down approach. Dengan demikian, pihak yang terlibat akan merasa ikut bertanggung jawab terhadap pelaksanaan program atau kegiatan yang terkait dengan pengembangan sistem usahatani tersebut sehingga akan terjalin kerjasama dan rasa kebersamaan untuk saling berupaya mendukung keberhasilannya.

Sejalan dengan pendekatan tersebut, maka strategi yang dapat digunakan dalam pengembangan sistem usahatani di lahan pasang surut menurut Alihamsyah (2002) adalah pengembangan *selektif* dan *bertahap*. *Selektif* bermakna bahwa wilayah dan komoditas yang akan dikembangkan di lahan pasang surut dipilih yang memiliki tingkat keberhasilan pengembangannya tinggi disesuaikan dengan tujuan dan teknologi sudah serta sumberdaya yang tersedia. *Bertahap* dimaksudkan bahwa pelaksanaan pengembangan sistem usahatani dan cakupan wilayahnya dilakukan secara bertahap dalam suatu rangkaian kegiatan yang sinergi sesuai dengan urutannya. Untuk itu guna penyusunan langkah pengembangannya, maka wilayah target pengembangan dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu : (a) wilayah yang sudah direklamasi dan sudah diusahakan, (b) wilayah yang sudah direklamasi tapi belum diusahakan, (c) wilayah yang belum direklamasi dan pengembangannya ditujukan untuk umum, dan (d) wilayah yang belum direklamasi dan pengembangannya ditujukan untuk agribisnis oleh pihak swasta.

Strategi tersebut menurut Damardjati dan Alihamsyah (2000) perlu mencakup : (1) perencanaan dan pelaksanaan pengembangan

dari bawah; (2) penyamaan persepsi serta peningkatan koordinasi dan sinkronisasi kerja antar instansi terkait; (3) pemilihan komoditas yang sesuai dalam suatu sistem usahatani terpadu dengan penerapan teknologi spesifik kondisi lahan; (4) konsep pengendalian air (*drainase* dan atau *pengairan*) disesuaikan dengan kondisi lahan dan kebutuhan pertanian; (5) peningkatan sarana dan prasarana serta kelembagaan penunjang; dan (6) pengembangan kemandirian serta partisipasi dan kesejahteraan masyarakat.

PENUTUP

Lahan pasang surut di Indonesia memiliki potensi besar dan merupakan salah satu pilihan strategis sebagai areal produksi pertanian guna mendukung peningkatan ketahanan pangan dan pengembangan agribisnis. Namun karena lahannya rapuh dengan berbagai masalah dan kendala pengembangan yang kompleks, maka pengembangannya harus benar-benar dilakukan secara terencana, cermat dan hati-hati melalui pengembangan teknologi sistem usahatani terpadu hasil penelitian. Pengembangan sistem usahatani di lahan pasang surut perlu mengacu kepada pendekatan *holistik* dan *partisipatif* dengan fokus optimalisasi pemanfaatan dan pelestarian sumberdaya dengan strategi *selektif* dan *bertahap*. Komitmen, koordinasi dan sinkronisasi serta keterpaduan kerja antar pihak terkait khususnya Dinas Pertanian dan Kimpraswil serta Badan Litbang Pertanian dan petani atau kelompok tani maupun perbankan dan pihak swasta perlu diwujudkan secara nyata sejak perencanaan sampai kepada pelaksanaannya di lapangan agar tujuan dan sasaran pengembangannya dapat tercapai dengan baik.

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.

Alihamsyah, T. dan E. Eko Ananto. 1998. Sintesis hasil penelitian budidaya tanaman dan alsintan pada lahan pasang surut. *Dalam* M. Sabran *dkk.* Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Balittra. Banjarbaru.

Alihamsyah, T., E. E. Ananto, H. Supriadi, I. G. Ismail dan D. E. Sianturi. 2000. Dwi Windu Penelitian Lahan Rawa : Mendukung Pertanian Masa Depan. Proyek Penelitian Pengembangan Pertanian Rawa Terpadu – ISDP. Badan Litbang Pertanian. Bogor.

Alihamsyah, T., D. Nazemi, Mukhlis, I. Khairullah, H.D. Noor, M. Sarwani, H. Sutikno, Y. Rina, F.N. Saleh dan S. Abdussamad. 2001. Empat Puluh Tahun Balittra : Perkembangan dan Program Penelitian Ke Depan. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa. Badan Litbang Pertanian. Banjarbaru.

Alihamsyah, T. 2002. Optimalisasi Pendayagunaan Lahan Rawa Pasang Surut. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Optimalisasi Pendayagunaan Sumberdaya Lahan di Cisarua tanggal 6-7 Agustus 2002. Puslitbang Tanah dan Agroklimat.

Alwi, M. dan M. Z. Arifin. 1995. Respon kacang tanah terhadap pemberian kalsit dan fosfat di lahan pasang surut tanah sulfat masam, sulfat masam bergambut dan gambut. Makalah pada Simposium Nasional dan Kongres VI Peragi. Jakarta, 25-27 Juni 1996.

Ananto, E.E., Astanto, dan Sutrisno. 1999. Sistem Panen Dan Pasca Panen Padi Di Lahan Pasang Surut. Laporan Proyek Pengembangan SUP Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. 30p.

Ananto, E.E., A. Supriyo, Soentoro, Hermanto, Y. Soelaeman, IW. Suastika dan B. Nuryanto. 2000. Pengembangan Usaha Pertanian Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan : Mendukung Ketahanan Pangan dan Pengembangan Agribisnis. P2SLPS2. Badan Litbang Pertanian.

Anwar, K. dan M. Z. Arifin. 1993. Takaran Pupuk NPK Pada Kedelai Di Lahan Sulfat Masam Bergambut. *Dalam* M. Noor *et al.*, (ed) Hasil Penelitian Kedelai di Lahan Pasang Surut. Balai Penelitian Tanaman Pangan Banjarbaru.

Anwar K. dan M. Noor. 1994. Pengaruh pemberian kapur dan fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan pasang surut sulfat masam. *Dalam* : Risalah Hasil Penelitian Kacang-kacangan 1990-1993. Balitran. Banjarbaru.

Anwar, K. dan M. Alwi. 1994. Pengaruh pemberian kapur dan fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan pasang

- surut sulfat masam tipe C. *Dalam* Risalah Penelitian Kacang-kacangan 1990-1993. Balittan. Banjarbaru.
- Anwar, K. M. Sarwani, dan S. Saragih. 1994. Pengaruh pemberian hara makro dan mikro serta bahan amelioran terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan pasang surut sulfat masam tipe B. *Dalam*: I. Riza, S. Saragih, Mukhlis dan M. Noor. Prosiding Seminar Serelia Budidaya Padi dan Jagung. Balittan. Banjarbaru.
- Anwar K. dan M. Alwi. 1998. Pemupukan N P dan K pada tanaman pangan di lahan rawa pasang surut. Makalah penunjang dalam Seminar Nasional Hasil Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Balittra, Puslitbangtan. Banjarbaru.
- Ar-Riza, I. dan S. Saragih. 2001. Pengelolaan tanah dan hara untuk budidaya padi di lahan rawa pasang surut. Makalah pada Monograf Pengelolaan Air dan Tanah di Lahan Pasang Surut. Balittra. Banjarbaru.
- Ar-Riza, I., Sardjijo dan Chaerudin. 2001. Pengaruh pemberian pupuk P dan K terhadap keragaan pertumbuhan dan hasil padi di lahan sulfat masam. Makalah pada Seminar Nasional pengelolaan Sumberdaya Lahan dan Pupuk. Cisarua, 12-13 November 2001.
- Balittra. 1997. Laporan Tahunan 1996-1997.
- Balittra. 1999. Laporan Tahunan 1998-1999.
- Balittra. 2000. Laporan Tahunan 1999-2000.
- Balittra. 2001. Laporan Tahunan 2000.
- Balittra. 2002. Laporan Tahunan 2001.
- 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.
- Damardjati, D. dan T. Alihamsyah. 2000. Strategi Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa Untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Pengembangan Agribisnis. *Dalam* M. Sabran dkk. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Balittra. Banjarbaru.
- Djajusman, M. S. Sastraatmadja, I.G. Ismail dan IPG Widjaja Adhi. 1995. Penataan lahan dan pengelolaan air untuk meningkatkan produktivitas lahan sulfat masam. *Dalam* Teknologi produksi dan pengembangan sistem usahatani di lahan rawa. Kumpulan Hasil Penelitian. Eds. Sunihardi, Arif Musaddad, T. Alihamsyah dan I.G. Ismail.
- Ismail, I.G., T. Alihamsyah, IPG Widjaja Adhi, Suwarno, T. Herawati, R. Thahir, dan DE. Sianturi. 1993. Sewindu Penelitian Pertanian di Lahan Rawa : Kontribusi dan Prospek Pengembangan. Proyek Swamps II. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.
- Jumberi, A., A. Supriyo dan S. Raihan. 1998. Penggunaan bahan amelioran untuk meningkatkan produktivitas tanaman pangan di lahan pasang surut. *Dalam* M. Sabran dkk. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Balittra. Banjarbaru.
- Lande, M and A. Supriyo. 1990. Improvement of growth environment in the effort to increase yield of peatland at Sakalagun, South Kalimantan. Paper presented at Fifth Meeting on the Cooperative Res. on Problem Soil, Nov 26-30. Bangkok.
- Noor, E.S. dan I.G. Ismail. 1995. Gulma dan pengendaliannya dalam sistem usahatani di lahan pasang surut. Sistem usahatani berbasis tanaman pangan: Keunggulan komparatif dan kompetitif. Risalah Seminar Hasil Penelitian Sistem Usahatani dan Sosial ekonomi. Bogor, 4-5 Oktober 1994.
- Noor, A. dan S. Raihan. 1997. Pengaruh pemupukan Fosfat dan Kalium terhadap pertumbuhan dan hasil jagung di lahan pasang surut. *Dalam* Maamun, M. Y. et al. (ed) Prosiding Seminar Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menyongsong Era Globalisasi. Peragi Komda Kalimantan Selatan.
- Nugroho, K. Alkasuma, Paidi, Wahyu Wahdini, Abdurachman, H. Suhardjo, dan IPG. Widjaja Adhi. 1992. Peta areal potensial untuk pengembangan pertanian lahan rawa pasang surut, rawa dan pantai. Proyek Penelitian Sumber Daya Lahan.
- Pane, H. dan A. Hasanudin. 1998. Perbaikan teknik budidaya padi di lahan pasang surut. *Dalam* M. Sabran dkk. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Balittra. Banjarbaru.
- Saleh, N., T. Adisarwanto, A. Kasno dan Sudaryono. 1999. Teknologi kunci dalam pengembangan kedelai di Indonesia. *Dalam* Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV di Bogor tanggal 22-24 November 1999.
- Santoso, T. 1998. Permasalahan dan strategi pengendalian organisme pengganggu tanaman pertanian lahan rawa. Makalah disajikan pada "Seminar Tugas Akhir Konsultan pada Proyek ISDP" di Bogor tanggal 24 Juli 1998.
- Sarwani, M. dan M. Noor. 1993. Sistem pengelolaan air dan pemberian kapur pada dua

- varietas kedelai di lahan pasang surut. Dalam hasil penelitian kedelai di lahan pasang surut. Balittan Banjarbaru.
- Sarwani, M., M. Noor, B. Prayudi, dan IPG Widjaya Adhi. 1994. Penyusutan lahan gambut dan dampaknya terhadap produktivitas lahan pertanian di sekitarnya : Kasus Delta Pulau Petak, Kalimantan Selatan. Makalah penunjang pada Seminar Nasional 25 tahun Pemanfaatan Gambut dan Pengembangan Kawasan Pasang Surut, 14-15 Desember. Jakarta.
- Sarwani, M. 1997. NPK jangka panjang pada padi IR64 di lahan pasang surut sulfat masam. Dalam Maamun, M. Y. *et al.* (ed) Prosiding Seminar Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menyongsong Era Globalisasi. Peragi Komda Kalimantan Selatan.
- Sarwani, M. 2001. Penelitian dan pengembangan pengelolaan air di lahan pasang surut. Makalah pada Monograf Pengelolaan Air dan Tanah di Lahan Pasang Surut. Balittra. Banjarbaru.
- Sastraadmadja, S., Zakiah, A. Mukelar, A. Rochman dan J. Sujitno. 1992. Hama dan penyakit tanaman dalam sistem usahatani lahan pasang surut serta usaha-usaha pengendaliannya. Dalam "Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak". Eds. Soetjipto Partohardjono dan Mahyudin Syam. Cisarua, 3-4 Maret 1992.
- Simatupang, R.S., I.Ar-Riza dan Y. Raihana. 1994. Pengaruh takaran, bentuk dan waktu pemupukan nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan potensial. Pros. Serealia I. Budidaya Padi Lahan Pasang Surut dan Lebak. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa. Banjarbaru. hlm. 81-90.
- Simatupang, R.S. dan Nurita. 1997. Pengaruh pemberian N,P dan K terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan potensial. Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Subagyo, K., I.W.Suastika dan E.E. Ananto. 1999. Penataan lahan dan tata air mikro pengembangan SUP lahan pasang surut Sumatera Selatan. Badan Litbang Pertanian
- Suprihatno, B., T. Alihamsyah, dan E.E. Ananto. 1999. Teknologi pemanfaatan lahan pasang surut dan lebak untuk pertanian tanaman pangan. Dalam Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV di Bogor tanggal 22-24 November 1999.
- Sutrisno, Astanto, dan E. Eko Ananto. 1999. Pengaruh cara pengeringan gabah terhadap rendemen dan mutu beras di lahan pasang surut. Laporan Proyek Pengembangan SUP Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. 22p.
- Suwarno, T. Suhartini dan I. Sahi. 1992. Pengembangan varietas tanaman pangan untuk lahan pasang surut. Dalam "Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak". Eds. Soetjipto Partohardjono dan Mahyudin Syam. Cisarua, 3-4 Maret 1992.
- Widjaya Adhi. IPG. 1986. Pengelolaan lahan pasang surut dan lebak. Jurnal Litbang Pertanian V(1), Januari 1986. Badan Litbang Pertanian.
- Widjaya Adhi, I. G. P., K. Nugroho, D.S. Ardi, dan A.S. Karama. 1992. Sumber daya Lahan Pasang Surut, Rawa, dan Pantai : Potensi, Keterbatasan dan Pemanfaatan. Dalam prosiding "Pertemuan Nasional Pengembangan Lahan Pertanian Pasang Surut dan Rawa. Cisarua, 3-4 Maret 1992.
- Widjaya Adhi. IPG., IGM. Subiksa, K. Soebagiono dan D. Ardi. 1993. Pengelolaan tanah dan air lahan rawa : Suatu tinjauan hasil penelitian Proyek Swamps II. Bogor, 19-20 Februari 1993. Badan Litbang Pertanian.
- Widjaya Adhi, I.P.G. 1995. Pengelolaan tanah dan air dalam pengembangan sumberdaya lahan rawa untuk usahatani berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Makalah disampaikan pada Pelatihan Calon Pelatih untuk Pengembangan Pertanian di Daerah Pasang Surut, 26-30 Juni 1995. Karang Agung Ulu, Sumatera Selatan.
- Widjaya Adhi, IPG. dan T. Alihamsyah. 1998. Pengembangan lahan pasang surut : potensi, prospek dan kendala serta teknologi pengelolaannya untuk pertanian. Dalam Prosiding Seminar Himpunan Ilmu Tanah Jawa Timur. Malang, 18 Desember 1998.
- Yusuf, A., Nusyirwan dan E. Rusdi. 1993. Penyiangan gulma padi sawah secara manual dan kimiawi di lahan gambut. Dalam Kumpulan Hasil Penelitian Teknologi Produksi dan Pengembangan Sistem Usahatani di Lahan Rawa. Proyek ISDP. Badan Litbang Pertanian.