

PADI DI LAHAN RAWA LEBAK DAN PERANANNYA DALAM SISTEM PRODUKSI PADI NASIONAL

Isdijanto Ar-Riza dan Achmadi Jumberi

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa

1. PENDAHULUAN

Padi rawa lebak, secara umum sama dengan padi sawah, tetapi karena hidupnya di lahan rawa lebak, maka perlu varietas yang adaptif dan cara budi daya yang sesuai dengan karakteristik rawa lebak. Agroekosistem rawa lebak mempunyai dua kondisi ekstrim, yaitu tergenang air pada saat musim hujan 1–6 bulan atau sepanjang tahun, dan kering pada saat musim kemarau.

Noorsyamsi dan Nataatmaja (1973) membagi sistem pertanaman padi di rawa lebak menjadi dua, yaitu pertanaman padi musim hujan dan musim kemarau. Di Kalimantan Selatan pertanaman musim hujan dikenal sebagai *padi surung*, adalah pertanaman padi yang dilaksanakan pada awal musim hujan, sehingga sebagian besar fase pertumbuhannya tergenang air. Pertanaman padi musim hujan ini juga sering disebut sebagai pertanaman padi *sawah barat*, atau padi *air dalam*. Ada dua kondisi ekstrim yang perlu diantisipasi untuk pertanaman padi surung: (a) naiknya ketinggian air rawa yang mendadak setelah bibit ditanam, dan (b) terjadinya *air bacam* atau *air bangai* dengan tingkat kemasaman yang tinggi (pH 2,5–3,0) sebagai akibat pembusukan bahan organik yang melimpah di wilayah tersebut. Di Kalimantan Selatan pertanaman padi musim kemarau, dikenal sebagai *padi rintak*, ditanam pada akhir musim hujan pada saat air rawa sudah mulai menyusut dan dipanen pada kondisi kering. Pada pertanaman *padi rintak* juga terdapat dua kondisi kritis yang sering dihadapi: (a) air rawa yang tiba-tiba naik kembali setelah bibit ditanam, akibat curah hujan yang tidak menentu yang terjadi di wilayah setempat dan atau di daerah hulu, dan (b) cekaman kekeringan pada saat tanaman memasuki fase berbunga, akibat kemarau yang ekstrim maupun keterlambatan tanam.

Mengacu pada kondisi tersebut, maka varietas padi rawa harus memiliki beberapa sifat yang dapat mendukung pertumbuhannya sesuai kondisi rawa. Di antara sifat yang harus dimilikinya: (1) tinggi tidak kurang dari 90 cm, (2) mempunyai potensi anakan cukup (13-15 anakan/rumpun), toleran terendam, sekaligus toleran kekeringan, (3) batang kokoh, (4) umur pendek/genjah dan, (5) potensi hasil tinggi (Ar-Riza, 2000). Padi air dalam (PAD) merupakan tipe padi yang paling ideal untuk pertanaman musim hujan (surung); varietas ini mempunyai sifat toleran rendaman, mempunyai kemampuan memanjang (*elon-*

gation ability) jika terendam air, seperti varietas Tapus, Alabio, dan Negara yang dilepas pada tahun 1984 (Sulaeman dkk., 1986). Atau varietas yang tahan terendam untuk 7–10 hari pada vase vegetatif, seperti varietas Inpara 3.

2. AGRO EKOSISTEM RAWA LEBAK

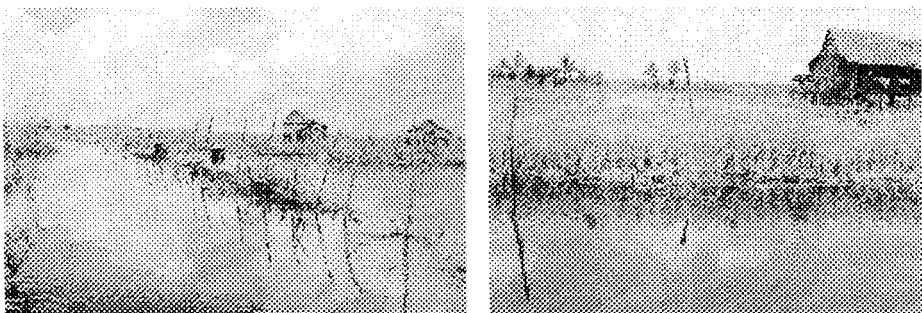
Lahan rawa lebak yaitu suatu wilayah yang terdepresi menjadi cekung dan memungkinkan terjadinya genangan air pada periode waktu yang cukup lama. Wilayah tersebut biasanya berada pada daerah aliran sungai (DAS), yang kawasannya bisa sangat luas seperti wilayah lebak di Kalimantan, dan bisa juga berada pada wilayah yang lebih sempit dan dekat dengan pantai, air pasang tidak dapat masuk ke wilayah tersebut, seperti lahan lebak di wilayah Pulau Sumatera (Ar-Riza dkk., 2004).

Lahan rawa lebak mempunyai karakter yang khas, yaitu terdapatnya genangan air pada periode waktu yang cukup lama. Air yang menggenang tersebut bukan merupakan akumulasi air pasang, tetapi berasal dari limpasan air permukaan di wilayah tersebut maupun dari wilayah sekitarnya karena topografinya yang lebih rendah (Gambar 1)

Kondisi genangan air sangat dipengaruhi oleh curah hujan setempat dan wilayah sekitarnya (Ismail dkk., 1993). Air dapat menggenang lebih dari 6 bulan akibat adanya cekungan dalam, dikenal sebagai *rawa monoton*. Menurut Widjaja-Adhi dkk. (1992), berdasar lama dan ketinggian genangan air, lahan rawa lebak dapat dikelompokkan dalam tiga kategori utama, yaitu lebak dangkal, lebak tengahan, dan lebak dalam.

2.1 Lebak Dangkal

Wilayah yang termasuk dalam kategori lebak dangkal, dicirikan oleh ketinggian genangan air ≤ 50 cm, dengan lama genangan < 3 bulan. Lebak dangkal secara terminologi lokal dapat disamakan dengan kategori Watun I–



Gambar 1. Kondisi rawa lebak pada musim hujan dan pertanian tradisional.

Watun II (kategori lebak yang sering digunakan di wilayah Kalimantan Selatan). Kategori Watun I adalah areal sepanjang 300 depa yang diukur dari tepi rawa, yaitu dari lahan pekarangan ke arah tengah rawa. Satu depa setara dengan 1,7 m, sehingga Watun I merupakan areal sepanjang 510 m ke arah tengah rawa, sedangkan Watun II merupakan areal yang posisinya lebih dalam dari Watun I, yaitu sepanjang 300 depa atau 510 m dari batas akhir Watun I. Berdasarkan pengalaman, kategorisasi ini sulit diaplikasikan di lapangan, karena terdapat beberapa kondisi yang belum tercakup, seperti kondisi genangan yang fluktuatif kurang dari satu bulan, tetapi secara kumulatif lebih dari satu bulan, sehingga lebak dangkal dapat dibagi lagi menjadi lebak dangkal fluktuatif dan lebak dangkal. Lebak dangkal fluktuatif pada umumnya terdapat di Pulau Sumatera.

Lebak dangkal umumnya mempunyai kesuburan tanah yang cukup baik, karena adanya proses pengkayaan hara dari luapan air sungai yang membawa lumpur dari wilayah hulu (Ismail dkk., 1993). Wilayah lahan lebak dangkal sangat potensial untuk budi daya padi. Petani memanfaatkan lahan ini untuk budi daya padi, di antaranya dengan pola *padi-padi*, tetapi umumnya masih didominasi pola tanam padi sekali setahun. Di samping pola tanam padi secara monokultur, di sejumlah wilayah telah menerapkan sistem usahatani berbasis padi, dengan tanaman pendukung seperti cabai (*Capsicum nahum*), labu merah (*Cucurbitan moschati*), palawija seperti jagung (*Zea mays*) dan ubi Alabio (*Dioscorea allata*) (Ar-Riza, 2000).

2.2 Lebak Tengahan

Wilayah yang dikategorikan lebak tengah dicirikan oleh ketinggian genangan air antara 50 cm sampai 100 cm pada musim hujan dengan lama genangan 4–6 bulan. Lebak tengah dalam terminologi lokal dapat disamakan dengan Watun III-IV. Kategori Watun III merupakan areal yang posisinya lebih dalam dari Watun II, yaitu sepanjang 510 m dari batas akhir Watun II, sedangkan posisi Watun IV posisinya lebih dalam dari Watun III. Lebak tengah mempunyai genangan air yang lebih dalam dan lebih lama dibanding lebak dangkal, sehingga waktu surutnya air juga lebih belakangan. Oleh karena itu, masa pertanaman padi pada wilayah ini lebih belakang sekitar 7–15 hari dibanding lebak dangkal. Air berkualitas jelek (air asam) sering terjadi di lebak tengah, sehingga kurang cocok untuk padi musim hujan, tetapi sangat potensial untuk padi musim kemarau.

Budi daya padi pada wilayah ini umumnya hanya dilaksanakan pada musim kemarau sesuai dengan kondisi genangan airnya, dengan pola tanam padi sekali setahun. Adapun tanaman palawija seperti jagung dapat ditanam setelah padi; di beberapa wilayah dapat ditanam hortikultura seperti semangka. Lahan lebak tengah secara alami telah terjadi pewilayahan komoditas, yaitu pertanaman padi, dan tanaman semangka atau jagung.

2.3 Lebak Dalam

Lahan yang dikategorikan lebak dalam dicirikan oleh ketinggian genangan air di atas 100 cm, lama genangan lebih dari 6 bulan. Lebak dalam dapat disamakan dengan kategori Watun V yang merupakan areal dengan posisi lebih dalam dari Watun IV. Pada musim kemarau dengan kondisi iklim yang normal umumnya masih ada genangan air.

Lahan lebak dalam pada musim hujan, umumnya ditumbuhi oleh beragam gulma yang tumbuh lebat, seperti rumput Babulu (*Paspalidium punctatum*) tumbuh sangat subur. Wilayah ini sebenarnya sangat potensial sebagai reservoir air dan sumber bibit ikan perairan bebas. Wilayah ini sangat jarang digunakan untuk budi daya pertanian, kecuali pada musim kering yang panjang akibat adanya anomali iklim seperti *El-Nino*. Pada kondisi demikian beberapa wilayah potensial untuk perluasan areal tanaman (Alkusuma, 2002 dalam Irianto dkk., 2002; Ar-Riza dan Alihamsyah, 2005).

Gulma sebenarnya berpotensi sebagai sumber bahan organik untuk membantu menyuburkan tanah. Hasil survei lapangan dan analisis jaringan pada sejumlah spesies gulma di lahan lebak Kalimantan, memberikan petunjuk adanya potensi tersebut, yang keberadaannya belum dimanfaatkan secara optimal. Hasil analisis kimia jaringan beberapa spesies gulma yang diperoleh dari lahan lebak menunjukkan bahwa kandungan N, P, dan K umumnya cukup tinggi (Tabel 1).

Gulma yang tumbuh dominan seperti *Paspalidium punctatum* dan *Salvinia culculata* mempunyai kandungan N, P, dan K yang cukup tinggi dan potensi jumlahnya yang tinggi, sehingga sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan organik penambah unsur hara. Di wilayah tertentu, rumput Bondong (*Scirpus grossus*) tumbuh pada saat air rawa tinggi dan pada musim kemarau mengering serta mudah terbakar. C/N rasio dari *Salvinia natan* lebih rendah dibandingkan dengan *Paspalidium punctatum*, sehingga proses dekomposisinya lebih cepat; *Paspalidium* cocok digunakan sebagai mulsa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan rumput *Paspalidium* baik sebagai pupuk organik. Nurhayati dkk. (1986) dalam Nazemi dkk. (1997), melaporkan bahwa apabila C/N rasio bahan organik lebih rendah, maka proses dekomposisi lebih cepat. Gulma yang kandungan kaliumnya cukup tinggi yaitu *Ipomea aquatica* dan *Cyperus distans*, masing-masing 3,00% dan 2,58%, sehingga potensial sebagai pupuk organik sumber kalium.

Tabel 1. Jenis Gulma dan Kandungan Hara NPK dan C-organik yang Terdapat di Lahan Lebak Kalimantan Selatan

Spesies gulma	Kandungan hara (%)				
	C-organik	N	P	K	C/N
Golongan berdaun lebar					
1, <i>Ageratum conyzoides</i>	41,84	2,60	0,33	1,03	16,09
2, <i>Altenanthera sessilis</i>	44,80	2,79	0,23	1,35	16,12
3, <i>Cleoma rutidosperma</i>	41,98	2,49	0,51	0,79	16,86
4, <i>Cleoma viscosal</i>	42,22	2,77	0,18	0,80	15,24
5, <i>Culcumis</i> sp,	48,68	1,41	0,21	1,42	34,52
6, <i>Eichornia crassipes</i>	46,21	2,32	0,24	1,95	22,01
7, <i>Grangea maderaspatama</i>	47,29	1,64	0,14	1,55	28,83
8, <i>Heptis brevisis</i>	47,98	2,69	0,23	1,08	17,85
9, <i>Hydrolea zeylanica</i>	34,43	2,95	0,10	2,24	11,67
10, <i>Ipomea aquatica</i>	42,60	2,06	0,28	3,00	24,72
11, <i>Ipomea trilata</i>	27,02	2,74	0,72	1,93	9,86
12, <i>Ludwigia perennis</i>	49,42	2,00	0,12	1,17	27,78
13, <i>Ludwigia octovolvis</i>	45,82	1,33	0,15	2,33	34,45
14, <i>Ludwigia hyssopitolia</i>	47,85	2,66	0,20	0,57	17,99
15, <i>Pistia stratiotes</i>	35,20	2,67	0,30	1,12	13,53
16, <i>Polygonum barbatum</i>	50,21	2,74	0,24	1,22	18,32
17, <i>Salvinia natan*</i>	41,97	2,58	0,28	0,87	16,27
Golongan rumput					
1, <i>Paspalidium punctatum*</i>	49,59	2,35	0,11	0,99	22,42
2, <i>Leptochloa chinensis</i>	54,49	1,41	0,06	1,68	38,64
3, <i>Echinochloa crus-galli</i>	51,26	1,53	0,07	1,78	33,50
4, <i>Sacciolepis interupta</i>	49,80	2,79	0,18	0,84	17,86
5, <i>Lersia hexandra</i>	47,11	2,83	0,17	0,81	17,33
Golongan teki					
1, <i>Cyperus distans</i>	53,45	1,41	0,06	2,58	37,91

Keterangan: * = Dominasi tinggi

Sumber: Nazemi dkk., 1997.

3. POTENSI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS

Lahan lebak merupakan salah satu agro ekosistem potensial yang masih belum banyak didayagunakan untuk usaha pertanian. Ada anggapan bahwa lahan lebak merupakan lahan marjinal, sehingga perlu infestasi tinggi yang tidak sebanding dengan hasil, karena masih sedikit data rinci karakteristiknya disertai pemahaman yang kurang tentang lahan lebak serta belum ada kebijakan yang mampu mendorong pemanfaatan lahan secara optimal. Potensi pengembangannya cukup besar, yang dapat dipilah menjadi tiga: (a) potensi luas lahan, (b) daya dukung agronomis, dan (c) peluang peningkatan produktivitas.

3.1 Potensi Luas Lahan

Ditinjau dari luas lahan lebak di Indonesia diperkirakan mencapai 13,28 juta hektar, yang terdiri atas lebak dangkal 4,167 juta ha, lebak tengahan 6,075 juta ha, dan lebak dalam 3,038 juta ha, yang tersebar di dua pulau besar Kalimantan dan Sumatera (Nugroho dkk., 1992). Dari potensi luas tersebut, luas lahan tergarap melalui berbagai program kegiatan meningkat dari 729.900 hektar tahun 2000 menjadi 1,34 juta ha pada tahun 2006 (Ar-Riza, 2008). Luas lahan lebak yang telah dibuka dan sebarannya yang telah diusahakan untuk pertanaman padi disajikan pada Tabel 2.

3.2 Potensi Daya Dukung Agronomis

Daya dukung agronomis didefinisikan sebagai kemampuan tanah (komponen penyusunnya) dalam memberikan dukungan terhadap kebutuhan pertumbuhan untuk kelangsungan hidup tanaman, sehingga merupakan faktor yang harus dipertimbangkan dalam mengembangkan usaha pertanian terutama di wilayah bukaan baru. Lahan lebak ditinjau dari aspek tanah maupun air mempunyai daya dukung yang cukup baik untuk pertumbuhan tanaman, sehingga sesuai untuk usaha pertanian, tetapi harus menerapkan teknologi yang sesuai dengan kondisi spesifik lokasi.

Tabel 2. Sebaran Luas Areal Lahan Lebak yang Sudah Dibuka dan Ditanami Padi di Sepuluh Provinsi di Indonesia

Provinsi	Lahan yang diusahakan (ha)	Pemanfaatan teknologi (ha) ¹⁾	Belum dimanfaatkan (ha)
Sumatera Selatan	368.685	16.200	163.150
Sumatera Barat	29.179	5.010	10.000
Lampung	126.465	17.300	85.670
Riau	211.587	200	137.945
Jambi	70.700	1.900	-
Bengkulu	11.095	1.438	13.153
Kalimantan Selatan	208.893	20.844	130.350
Kalimantan Timur	59.800	2.500	-
Kalimantan Tengah	153.173	140	119.772
Kalimantan Barat	115.300	13.100	-
Total	1.354.877	78.632	660.040

Keterangan:

¹⁾ Pemanfaatan teknologi: tanam 2 x/tahun, varietas unggul, dan pemupukan.

- belum diperoleh data

Sumber: Alihamsyah dan Ar-Riza, 2004.

3.2.1 Tanah

Di lahan rawa lebak tanah terbentuk dari proses pengendapan yang terjadi dalam kurun waktu yang sangat lama, yang bahan induknya bisa berasal dari: (1) endapan bahan aluvium, terjadi oleh aktivitas aliran air melalui alur-alur dari dataran volkan atau melalui aliran permukaan tanah (*run off*). Aliran air tersebut membawa partikel berukuran halus dan mengendapkannya di wilayah lembah, sehingga wilayah ini umumnya relatif subur, (2) endapan bahan marin, sebagai akibat dari banyaknya bahan-bahan mineral hasil erosi dari dataran volkan yang terbawa oleh aliran air ke laut, yang kemudian oleh aktivitas air laut terutama ombak, bahan-bahan tersebut terdorong kembali dan mengendap. Pada wilayah ini sering ditemui lapisan sulfidik atau pirit (FeS_2) berada di kedalaman ≥ 80 cm dari permukaan tanah mineral. Lahan lebak umumnya kemasaman tanahnya cukup baik (pH 4–5) untuk pertanaman padi, (3) gambut, terjadi karena kondisi hidrologi yang memungkinkan untuk persyaratan pertumbuhan vegetasi rawa, dan adanya genangan permanen (kondisi anaerob) menyebabkan terjadinya akumulasi bahan organik dari serasah vegetasi rawa.

Tanah gambut mempunyai tingkat kemasakan yang berbeda. Umumnya gambut pada lebak dangkal dan lebak tengahan mempunyai tingkat kemasakan hemik-saprik, sedangkan gambut pada lebak dalam umumnya fibrik (Ar-Riza dkk., 2006). Gambut selain mampu menyerap air sangat banyak, juga merupakan sumber hara, utamanya nitrogen yang sangat diperlukan oleh tanaman.

3.2.2 Air

Ketersediaan air rawa lebak cukup, bahkan pada kondisi tertentu berlebih. Sumberdaya air yang ada bisa dimanfaatkan secara optimal untuk pertanian dengan menerapkan teknologi sistem tata air konservasi, dan penataan lahan. Menurut Alihamsyah (2004), kebutuhan hidup utama bagi tanaman di lahan rawa telah tersedia yaitu air, dan pembangunan sarana irigasi di lahan lebak akan lebih murah dibanding di lahan lain seperti di lahan irigasi, karena tidak perlu membangun bendungan.

3.3 Peluang Peningkatan Produktivitas

Pemanfaatan rawa lebak untuk pertanian masih relatif rendah, pertanaman padi umumnya sekali setahun, hasil persatuan luas rendah 2-3 t/ha. Hal tersebut di antaranya disebabkan oleh tingkat penerapan teknologi yang masih rendah. Dari luas 1,34 juta ha pertanaman padi rawa lebak yang telah menerapkan teknologi maju diketahui kurang dari 10% (Tabel 2).

Peningkatan produktivitas padi rawa lebak dapat dilakukan dengan perbaikan teknologi budi daya (intensifikasi) dan perluasan areal panen. Intensifikasi dapat diterapkan pada luasan sawah yang sudah terbentuk sekitar 1,34 juta ha. Perluasan areal panen masih memungkinkan untuk dilakukan dengan meningkatkan intensitas pertanaman (IP) dan penambahan luas baku lahan melalui pembukaan lahan baru.

Indeks pertanaman lahan rawa lebak umumnya masih rendah, baru mencapai sekitar 100%. Dengan penerapan inovasi teknologi, indeks pertanaman padi di lahan lebak dangkal dan sebagian lebak tengahan dapat ditingkatkan mencapai 200%, dengan pola tanam *padi rintak-padi surung*. Pola tanam padi-padi dengan percepatan tanam, seperti pemanfaatan sumber air untuk pesemaian dan tanam pada musim hujan, risiko terendam bagi tanaman muda dapat dihindari, karena pada saat air rawa mulai menggenang tanaman padi telah cukup tinggi. Demikian juga pada pertanaman musim kemarau pertanaman dapat dipercepat saat air dirawa masih cukup tinggi yaitu 10–15 cm.

Dalam kaitannya dengan pembukaan lahan baru, terdapat empat kelompok lahan yang perlu diperhatikan (Alihamsyah dan Ar-Riza, 2004): (1) lahan yang siap dibuka, yaitu lahan yang telah mempunyai sarana dan prasarana dan petaninya ada, (2) lahan siap bersyarat, yaitu lahan yang sarana dan prasarana ada tetapi belum ada petaninya, atau lahan yang sarana/prasarana belum ada tetapi petaninya sudah ada, (3) lahan yang belum siap, yaitu lahan baik sarana/prasarana maupun petaninya belum ada, (4) lahan/wilayah konservasi yang tidak boleh dibuka. Oleh karena itu, dalam melaksanakan program perluasan areal dengan pembukaan lahan baru, akan lebih bijak jika sebelumnya dilakukan kegiatan identifikasi dan karakterisasi lahan, baik dalam aspek sosial, budaya, dan biofisik lahan.

4. INOVASI TEKNOLOGI BUDI DAYA

Komoditas padi dapat ditanam di lahan rawa lebak pada musim kemarau maupun musim hujan. Pertanaman padi kemarau dapat dilaksanakan pada lahan lebak dangkal sampai lebak tengahan. Pada kondisi kemarau panjang (*El-Nino*), sebagian lebak dalam juga dapat dimanfaatkan. Adapun pertanaman musim hujan hanya bisa dilaksanakan pada lebak dangkal (Alihamsyah, 2004; Ar-Riza dan Alihamsyah, 2005). Teknologi budi daya padi lahan rawa lebak meliputi komponen sebagaimana uraian berikut.

4.1 Varietas

Varietas unggul spesifik yang toleran terhadap karakteristik lahan, hama, dan penyakit serta disukai petani akan mudah dikembangkan. Namun demikian,

perlu dipertimbangkan juga umur varietas, karena padi umur pendek (genjah) memberikan peluang keberhasilan yang lebih tinggi (Ar-Riza, 2000). Varietas yang dinilai sesuai untuk lahan rawa lebak dicantumkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Varietas yang Sesuai untuk Pertanaman Musim Kemarau dan Hujan di Lahan Rawa Lebak

Varietas	Tahun pelepasan	Umur (hari)	Potensi hasil t/ha)	Ketahanan hama	Ketahanan penyakit
Batanghari**	1999	125	5–6	Tahan Wck-1,2	Tahan hawar daun dan blas
Dendang**	1999	125	5–6	Tahan Wck-1,2	Agak tahan blas dan bercak cokelat
Indragiri**	2000	117	4,5–5,5	Tahan Wck-2	Tahan blas dan hawar daun
Punggur**	2000	117	4,5–5,0	Tahan Wck-2,3	Tahan blas
Margasari	2000	125	3–4	Agak tahan Wck-2	Tahan blas
Siak Raya**	2001	120	5	Tahan Wck-2	Tahan blas leher
Lambur**	2001	115	4,0	Agak tahan Wck-3	Tahan blas daun
Mendawak**	2001	115	4,0	Agak tahan Wck-3	Agak tahan blas daun
Negara*	1986	140-170	2,0–2,5	-	-
Alabio*	1986	135-140	2,0–2,5	Peka Wck	Agak tahan blas dan bercak cokelat
Tapus*	1986	127	4,5	Tahan	Agak tahan blas dan bercak cokelat
Inpara-3*	2008	127	5,6	Agak tahan Wck-3	Tahan blas ras101,123,141, 373 Peka hawar daun

* = Sesuai untuk pertanaman musim hujan.

** = Sesuai untuk pertanaman musim hujan dan kemarau.

4.2 Galur Padi

Selain varietas yang sudah dilepas, diperoleh sejumlah materi pemuliaan padi generasi lanjut (galur-galur unggulan) toleran terhadap rendaman dengan tingkat persentase hidup antara 85–100%, disertai dengan adanya kemampuan hidup kembali (*recovery*) setelah berlalunya masa cekaman. Hasil uji coba pada perlakuan rendaman di bak perendaman yang ada di instalasi Balai Penelitian Tanaman Rawa, Banjarbaru disajikan pada Tabel 4.

4.3 Pesemaian

Pertumbuhan tanaman padi ditentukan oleh kualitas bibit. Bibit yang sehat menghasilkan tanaman yang baik, sebaliknya tanaman yang berasal dari bibit yang tidak sehat akan menampakkan gejala terhambatnya pertumbuhan (Siregar, 1981; Ar-Riza dan Dj-Noor, 1992). Ada empat macam pesemaian yang dapat dilaksanakan di lahan lebak untuk pertanaman musim kemarau, yaitu: (a) pesemaian kering, dilaksanakan pada tanah kering tetapi kondisi tanah cukup lembab, sehingga benih dapat tumbuh, (b) pesemaian basah, dilaksanakan pada tanah basah, sehingga seluruh fase pertumbuhan bibit berada pada kondisi basah,

Tabel 4. Galur Padi Toleran terhadap Perendaman selama 7–15 Hari, pada Uji Perendaman dalam Bak Uji di Banjarbaru

Galur/Varietas	Perendaman 7 hari			Perendaman 15 hari		
	Tanaman		Tinggi tanaman (cm)	Tanaman		Tinggi tanam an (cm)
	Hidup	Recovery		Hidup	Recovery	
IR69502-6-SRN-3-UBN-1-B-1-2	100(1)	85(5)	29	92(5)	46(9)	36
IR69502-6-SRN-3-UBN-1-B-1-3	100(1)	100(1)	30	85(5)	85(5)	31
IR70181-5-PMI-1-2-B-1	100(1)	100(1)	54	85(5)	62(7)	43
IR70213-9-CPA-12-UBN-2-1-3-1	100(1)	100(1)	44	92(5)	77(5)	43
IR70213-10-CPA-2-3-2-1	100(1)	100(1)	47	92(5)	69(7)	51
IR68835-44-8-B-B-4-1	92(5)	92(5)	60	85(5)	62(8)	55
IR70181-32-PMI-1-1-5-1	92(5)	92(5)	42	92(5)	69(7)	40
IR66036-3B-13-2-B	100(1)	100(1)	48	100(1)	85(5)	37
IR70213-10-CPA-4-2-1-1-3	100(1)	100(1)	59	92(5)	92(5)	50
IR70215-2-CPA-2-1-B-1-2	100(1)	100(1)	50	100(1)	100(1)	54
WAR115-1-2-1-3-6-B-B-2	85(5)	85(5)	88	85(5)	8(9)	75
WAR115-1-2-4-2-4-B-B-4	92(5)	62(7)	85	85(5)	15(9)	70
IR73047-6-1-1-B-2-B	100(1)	100(1)	64	100(1)	100(1)	49
GH137	92(5)	62(7)	66	92(5)	46(9)	75
IR66	100(1)	100(1)	52	92(5)	8(9)	73
GH493/Pandan Wangi	100(1)	100(1)	63	92(5)	62(7)	56
CIAPUS (Cek toleran)	100(1)	100(1)	52	100(1)	100(1)	54

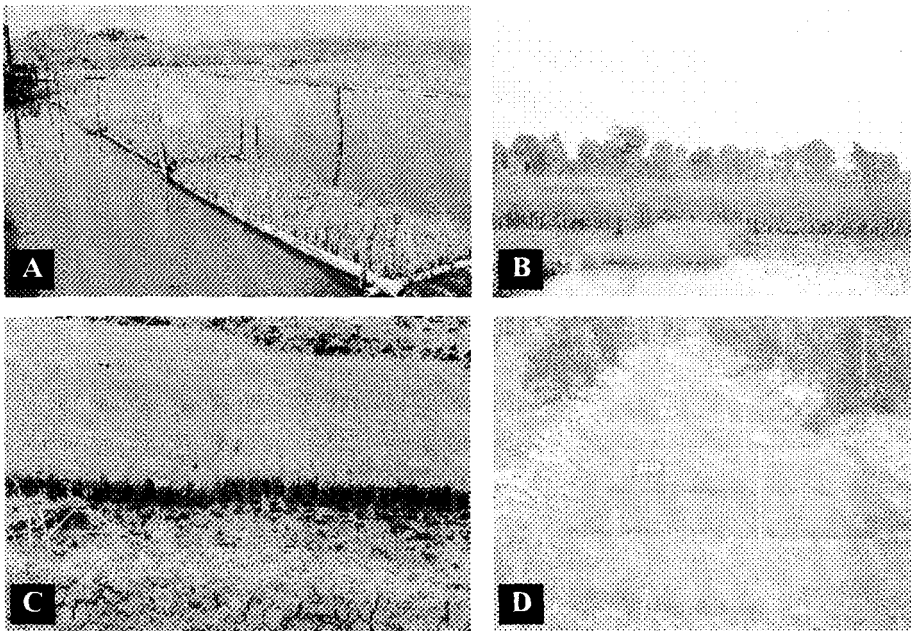
Keterangan: Angka dalam kurung menunjukkan nilai skor toleransi

Sumber: Khairullah dan Subowo, 2005.

(c) kombinasi keduanya (kering-basah), benih ditabur pada tanah kering, selanjutnya setelah berumur sejumlah hari dipindahkan ke tanah basah, (d) pesemaian apung; sistem ini di Kalimantan Selatan dikenal sebagai *palaian*, yaitu pesemaian yang dilaksanakan dengan cara membuat rakit, kemudian di atas rakit diberi lumpur yang subur sebagai media semai. Agar rakit tidak terbawa arus maka rakit diikat pada satu tempat. Untuk pertanaman musim hujan hanya pesemaian kering yang dapat dilaksanakan (Gambar 2).

4.4 Penyiapan Lahan

Kondisi tanah di lahan rawa lebak umumnya mempunyai kepadatan tanah (*soil bulk density*) yang rendah. Hal ini menjadi salah satu alasan penyiapan lahan dilakukan dengan tanpa olah tanah (TOT). Penyiapan lahan cara TOT dilakukan pada saat lahan masih berair, dengan cara tebas-kait (Gambar 3). Rumput yang telah ditebas dikait dan dibawa ke tepi petak sawah. Di samping kepadatan tanah yang rendah, penyiapan lahan dengan cara TOT dilakukan untuk mengejar waktu tanam yang sangat pendek. Pertanaman musim kemarau jika terlambat berisiko terhadap cekaman kekeringan pada saat tanaman memasuki fase berbunga, sedangkan pada pertanaman musim hujan, jika terlambat tanam bibit yang ditanam berisiko tenggelam (Ar-Riza, 2000).



Gambar 2. (A) pesemaian apung, (B) pesemaian basah, (C) dan (D) pesemaian kering di lahan rawa lebak.

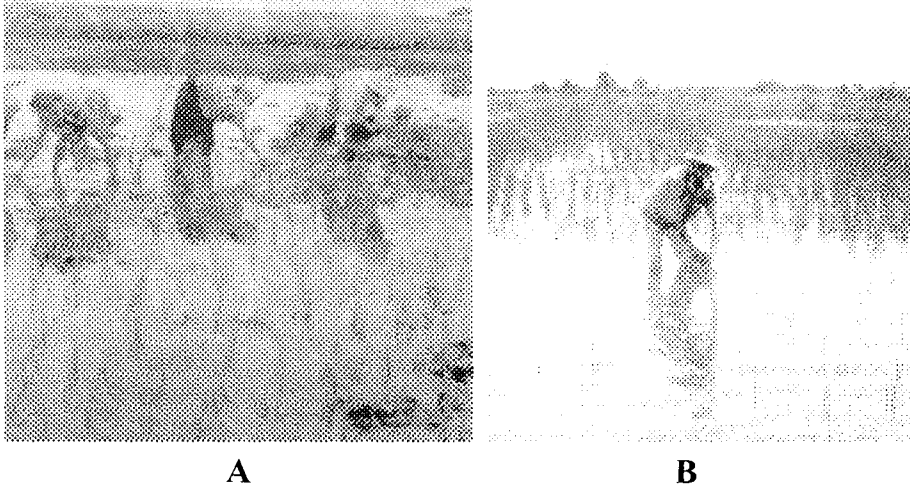


Gambar 3. Cara penyiapan lahan dengan cara tebas-kait di lahan rawa lebak.

Penyiapan lahan dapat menggunakan herbisida, tetapi harus dilaksanakan lebih awal agar proses pembusukan biomasa gulma tidak bersamaan dengan pertumbuhan bibit yang baru ditanam, karena peningkatan kemasaman tanah dapat mematikan sebagian rumpun tanam (Ar-Riza dan Chaerudin, 1994).

4.5 Cara Tanam dan Populasi

Pertanaman padi di musim kemarau (*padi rintak*), dengan cara tanam pindah (*transplanting*) merupakan cara yang umum dilaksanakan, karena tanam langsung (*direct seeding*) baik dengan tugal, maupun sebar langsung sulit dilaksanakan akibat kondisi lahan yang masih berair, dan permukaan tanah tidak rata sebagai akibat tidak dilaksanakan pengolahan tanah. Pada pertanaman padi musim hujan (*padi surung*), tanam padi dapat dilaksanakan dengan dua cara tanam, yaitu tanam benih langsung dengan cara tugal dan tanam pindah. Cara tanam pindah yang umum dilaksanakan petani adalah tanam tidak beraturan (Gambar 4), jumlah bibit per rumpun berlebih, yang berakibat meningkatnya keperluan benih. Untuk mendapatkan hasil di atas 4 t/ha, populasi varietas unggul harus tidak kurang dari 250.000 rumpun/ha (Ar-Riza dan Norjanah, 2003) (Tabel 5).



Gambar. 4 Cara tanam padi di lahan rawa lebak, (A) Padi rintak, (B) Tanam padi surung yang terlambat berisiko tenggelam.

Tabel 5. Pengaruh Tingkat Kepadatan Populasi Terhadap Hasil Padi (t/ha GKG) Varietas IR66 dan Martapura di Dua Lokasi Lahan Lebak Kalimantan Selatan MK 2001

Populasi tanaman (rumpun/ha)	Binjai Pirua		Tapus		Rerata (t/ha)
	IR66 (t/ha)	Martapura (t/ha)	IR66 (t/ha)	Martapura (t/ha)	
200,000	2,17 b	1,75 b	1,54 b	1,55 b	1,75 b
250,000	2,17 b	2,29 a	1,55 b	1,66 b	1,92 b
333,330	2,54 a	2,37 a	2,48 a	2,38 a	2,44 a
Rerata	2,29	2,14	1,85	1,86	

Keterangan: Angka pada kolom yang sama bertanda huruf yang sama, tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%.

Varietas Martapura yang ditanam dengan kepadatan rendah (200.000 rumpun/ha) memberikan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan kepadatan 333.333 rumpun/ha, tetapi tidak berbeda nyata dengan hasil yang diperoleh dari pertanaman dengan kepadatan 250.000 rumpun/ha. Rendahnya hasil gabah pada populasi 200.000 rumpun/ha, terkait dengan sedikitnya jumlah malai yang diperoleh pada populasi tersebut dibanding pada populasi dengan kepadatan yang lebih tinggi. Fenomena tersebut juga terjadi pada varietas IR66, pada populasi yang kepadatannya lebih tinggi memberikan jumlah malai yang lebih banyak, sehingga hasil yang diperoleh juga lebih tinggi. Untuk mengantisipasi kekeringan maka, saat tanam padi rintak kondisi air pada petak sawah sebaiknya dipertahankan 5–10 cm. Untuk bertanam padi surung dipersyaratkan dilakukan percepatan tanam yang didukung oleh pesemaian dan penyiapan lahan lebih awal.

4.6 Pengelolaan Lengan Tanah di Musim Kemarau

Salah satu aspek penting dalam budi daya padi di lahan rawa lebak pada musim kemarau adalah mengatasi kemungkinan terjadinya cekaman kekeringan, sehingga teknik konservasi air sangat diperlukan. Menurut Alihamsyah dan Ar-Riza (2004) dan Balitra (2006), untuk mengelola kelengasan tanah perlu dilakukan: (a) penataan lahan dengan bentuk surjan yang dilengkapi dengan kolam beje, (b) pembuatan tabat pengendali pada saluran air, dan (c) memanfaatkan gulma *in situ* sebagai mulsa.

Ar-Riza dkk. (2000), melaporkan bahwa penggunaan mulsa rumput Babulu (*Paspalidium punctatum*) yang dominan tumbuh di lahan rawa lebak dapat meningkatkan hasil padi rintang sebesar 32% dibandingkan dengan tanaman tanpa mulsa.

4.7 Pengelolaan Gulma

Gulma di lahan rawa cukup banyak; gulma yang telah dipotong dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keberhasilan pertanaman padi, terutama untuk mempertahankan kelengasan tanah pada musim kemarau, dan sebagai pemasok tambahan hara. Gulma yang sangat potensial sebagai bahan pupuk organik di antaranya adalah *Paspalidium punctatum* dan *Salvinia* sp. Produktivitas *Paspalidium* sp. dapat mencapai 8 t/ha, rumput ini biasanya tumbuh pada kondisi berair terutama pada wilayah yang belum menerapkan pola dua kali tanam.

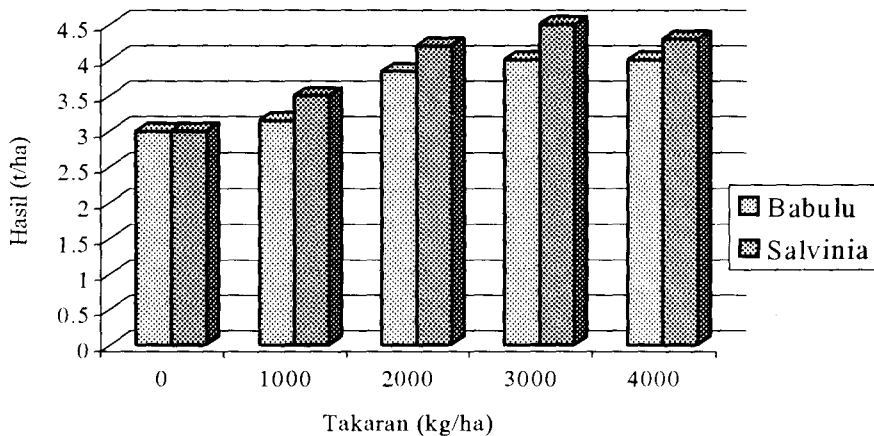
Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan gulma sebagai mulsa dengan takaran minimal 2 t/ha dapat meningkatkan hasil padi rintang (Gambar 5). Pemberian mulsa secara nyata dapat meningkatkan hasil padi rintang, tetapi pada pemberian mulsa dengan takaran di atas 3 t/ha tidak lagi memberikan peningkatan hasil.

Dari dua macam gulma yang digunakan sebagai mulsa, *Salvinia* memberikan hasil yang lebih baik dibanding *Paspalidium*. Hal tersebut disebabkan C/N rasio dari *Salvinia* lebih rendah, sehingga mudah mengalami dekomposisi.

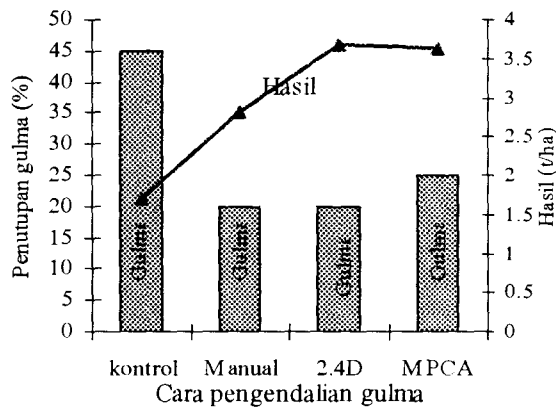
Gulma yang tumbuh dan menjadi pesaing hara pada pertanaman padi musim kemarau perlu dikendalikan. Gulma tersebut didominasi oleh golongan gulma berdaun lebar seperti *Alternanthera* sp., *Heliotropium* sp, gulma berdaun sempit seperti *Axonopus* sp., golongan teki (*Cyperus*) dan *Fimbristylis* sp. (Chaerudin dan Ar-Riza, 2001). Gulma dapat dikendalikan secara manual atau dengan menggunakan herbisida pratumbuh yang berbahan aktif oksadiaxon maupun purna tumbuh selektif yang berbahan aktif 2,4 D Amina. Pada wilayah-wilayah yang mempunyai masalah dengan ketersediaan tenaga kerja pengendalian gulma

dengan menggunakan herbisida lebih efisien, sehingga lebih menguntungkan (Chaerudin dkk., 2000).

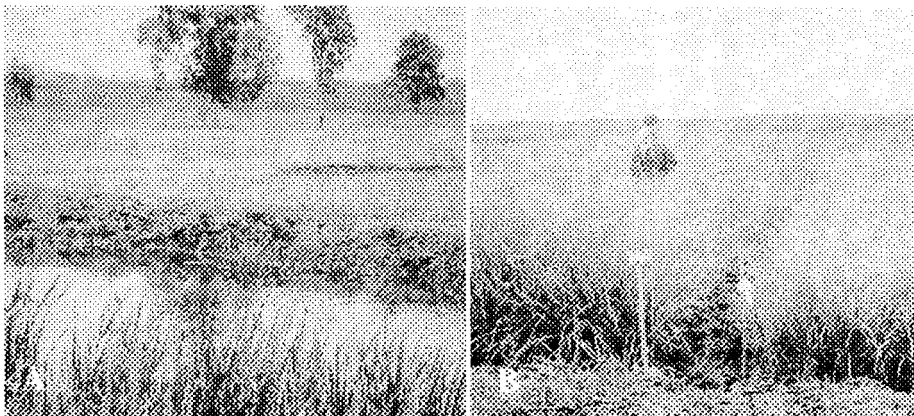
Hasil penelitian menunjukkan bahwa cara pengendalian yang berbeda dapat mempengaruhi hasil padi. Pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida 2,4 D Amina, maupun MPCA dengan takaran 1,5 l/ha lebih baik daripada cara manual. Sedangkan perlakuan tanpa penyiangan memberikan hasil yang sangat rendah disebabkan penutupan gulma dapat mencapai 45% dari luas area (Gambar 6).



Gambar 5. Pemanfaatan gulma rumput Babulu (*Paspalidium punctatum*) dan Kiambang (*Salvinia molesta*) sebagai mulsa dalam budi daya padi rintang di lahan lebak Kalimantan Selatan.



Gambar 6. Pengaruh cara pengendalian gulma terhadap penutupan gulma pada areal pertanaman dan hasil padi rintang di lahan lebak.



Gambar 7. Pertanaman padi rawa lebak, A. Padi musim hujan (surung). B. Padi musim kemarau (rintak).

4.8 Pemupukan

Lahan lebak umumnya mempunyai kandungan hara N-total sedang, P-tersedia rendah, K-tersedia rendah, C-organik tinggi dengan pH 4,0–4,2. Dengan kandungan hara demikian, tanah di lahan lebak dapat dikatakan mempunyai tingkat kesuburan kurang sampai sedang, sehingga pupuk perlu diberikan sesuai dengan kebutuhan hara tanaman.

Varietas yang bertajuk (*canopy*) tegak sangat responssif terhadap pemupukan, sehingga memerlukan dosis yang lebih tinggi, sedangkan yang bertajuk setengah menyebar sampai menyebar memerlukan dosis pupuk lebih rendah. Pemberian pupuk dosis tinggi terhadap varietas lokal yang umumnya bertajuk menyebar, memicu pertumbuhan vegetatif, tetapi tidak terjadi peningkatan hasil yang nyata, bahkan sering menurunkan hasil (Ar-Riza, 2000). Untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, pupuk anorganik dikombinasikan dengan pemberian pupuk organik dari bahan *in situ*, seperti dari biomasa *Salvinia molesta* dan *Paspalidium* sp. yang sering tumbuh melimpah di satu wilayah (Ar-Riza dan Chaerudin 1994; Saragih dan Ar-Riza 2002). Pemberian pupuk organik dari bahan *in situ* dalam jangka panjang mampu memperbaiki mutu lahan, sehingga kelestarian produktivitas lahan dapat terpelihara.

Berbagai percobaan pemupukan yang dilakukan diberbagai wilayah lahan rawa lebak memberikan hasil yang tidak konsisten. Pada wilayah lebak di Kayu Agung, Sumatera Selatan, takaran pupuk yang dianjurkan adalah 45 kg N; 45–90 kg P_2O_5 ; 60 kg K_2O /ha, pada takaran tersebut varietas IR42 dapat memberikan hasil antara 4,7–4,9 t/ha. (Ismail dkk., 1993). Di wilayah yang lain yaitu di rawa lebak Babirik, Kalimantan Selatan, pemberian pupuk pada takaran 90 kg N+70 kg P_2O_5 +50 kg K_2O /ha padi varietas IR42 dan Cisokan dapat memberikan hasil gabah antara 3,15–4,12 t/ha (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh Pemupukan Terhadap Hasil (t./ha) Padi IR42 dan Cisokan di Dua Lokasi Lahan Rawa Lebak Kalimantan Selatan MK 2001

Pemupukan (kg N,P,K/ha)	Binjai Pirua (t/ha)		Tapus (t/ha)	
	IR42	Cisokan	IR42	Cisokan
45+50+25	3,06 b	3,30 b	2,85 b	3,17 a
90+70+50	4,12 a	3,58 b	3,44 a	3,15 a
Rerata	3,59	3,44	3,14	3,16

Keterangan: Angka pada kolom sama bertanda huruf sama, tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%.

Tabel 7. Pengaruh Takaran dan Bentuk Pupuk Urea Terhadap Keragaan Tanaman Padi di Lahan Rawa Lebak Babirik, Kalimantan Selatan.

Takaran N (kg/ha)	Bentuk pupuk	Gabah hampa (%)	Jumlah malai/rumpun	Hasil (t/ha)
0	-	18	8	1,9
90	Pril	18	8	2,0
45	Cair	15	11	2,7
90	Cair	13	13	3,0
135	Cair	11	14	3,5
45	Briket	10	15	3,9
90	Briket	9	17	4,5
135	Briket	9	19	4,9

Tanaman dipupuk 50 kg P_2O_5 + 60 kg K_2O /ha.

Pemberian pupuk sebanyak 90 kg N/ha+70 kg P_2O_5 /ha+50 kg K_2O /ha dapat memberikan hasil gabah yang lebih baik dibanding pemberian pupuk yang lebih rendah. Tetapi untuk varietas yang kurang responssive seperti Margasari, agar tanaman tidak rebah, takaran pupuk yang diaplikasikan adalah 75 kg N/ha dan 60 kg K_2O /ha (Ar-Riza dan Alihamsyah, 2005).

Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemupukan, dapat digunakan pupuk yang berbentuk briket. Pada takaran N yang sama, pupuk briket memberikan hasil yang lebih baik dibanding bentuk pril (Tabel 7).

4.9 Pengendalian Hama

Stabilitas hasil padi rintang sering terganggu oleh serangan hama, terutama tikus (*Ratus* sp.) dan penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas* Walker). Serangan hama tikus umumnya terjadi pada saat tanaman memasuki fase bunting, sehingga perlu penerapan sistem pengendalian dini. Menurut Thamrin dkk. (1990), pengendalian secara dini yag dilaksanakan dengan

memasang umpan beracun sejak 15 hari sebelum semai sampai awal fase pertumbuhan generatif, dikombinasi dengan fumigasi dan pemasangan perangkap bubu pada fase pertumbuhan generatif merupakan cara yang efektif menurunkan populasi tikus di lahan rawa. Pengendalian penggerek batang kuning dengan insektisida BPMC dosis 2–2,5 cc/l air dapat memberikan hasil yang baik. Namun demikian, pengendalian berdasarkan konsep pengendalian hama terpadu (PHT) tetap perlu diterapkan (Thamrin dkk., 1990; Prayudi, 2001).

4.10 Panen dan Prosesing

Kehilangan hasil padi di lahan lebak cukup tinggi mencapai 12,5%, terutama disebabkan oleh keterlambatan panen, cara panen, dan prosesing. Tanaman padi rawa dipanen pada saat telah memasuki fase masak fisiologis, yang ditandai dengan bulir gabah telah berisi penuh, keras, kulit berwarna kekuningan. Pada fase masak fisiologis, presentase kerontokan gabah akibat kegiatan panen sedikit, sedangkan pemanenan pada saat lewat masak akan terjadi kerontokan gabah yang lebih tinggi. Selain penentuan saat panen yang tepat, penggunaan alat juga sangat berpengaruh terhadap kehilangan hasil. Cara panen menggunakan sabit bergerigi dinilai lebih efektif dan dapat mengurangi kerontokan gabah. Izzuddin dkk. (2002), melaporkan bahwa untuk membuat benih tidak rusak, kecepatan putaran (rpm) mesin perontok perlu diset pada kecepatan 500–600 rpm.

5. KONTRIBUSI PANEN PADI RAWA TERHADAP PRODUKSI PADI NASIONAL

Lahan rawa lebak mempunyai potensi luas yang cukup besar (13,28 juta ha), tetapi yang tergarap untuk pertanaman padi baru sekitar 1,34 juta ha, yang pada umumnya masih menerapkan pola tanam sekali setahun, menggunakan varietas lokal, sehingga total produksi baru mencapai sekitar 4,47 juta t/tahun (Ar-Riza, 2008). Lahan rawa lebak belum optimal sebagai penyangga produksi padi nasional, seperti yang pernah diprogramkan, karena baru berkontribusi sekitar 8,94% produksi nasional, sehingga lahan rawa lebak masih merupakan potensi yang terbenam. Kontribusi terhadap produksi nasional masih dapat ditingkatkan dengan penerapan inovasi teknologi disertai strategi pengembangan luas areal tanam yang tepat. Strategi pengembangan meliputi pembangunan infrastruktur (sistem tata air, jalan usahatani). Pada umumnya lahan rawa lebak masih minim infrastrukturnya, penyediaan sarana produksi tidak tepat waktu, pelatihan petani dan penyuluh pertanian masih lemah, terutama dalam aspek karakteristik lahan dan pemilihan/penerapan teknologi yang sesuai, serta kesulitan untuk mengakses sumber pembiayaan dan sistem pemasaran yang baik.

6. PENUTUP

Lahan lebak yang potensinya besar belum dapat memberikan manfaat yang optimal bagi kehidupan jika tidak dikelola dengan cara yang tepat. Potensi yang demikian besar harus segera dibangkitkan dan dimanfaatkan seoptimal mungkin untuk kesejahteraan masyarakat, terutama yang hidup dan mencari kehidupan di lahan rawa lebak. Namun demikian, kata kuncinya adalah penerapan teknologi dan strategi pengembangan yang tepat sesuai dengan karakteristik lahan lebak.

DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah. 2004. "Potensi dan Pendayagunaan Lahan Rawa dalam rangka Peningkatan Produksi padi" Makalah ditampilkan pada Lokakarya Kantung Penyangga Produksi Padi di Jambi. Direktorat Perluasan Areal. Dirjen. Tanaman Pangan.
- Alihamsyah, T dan I. Ar-Riza. 2004. "Potensi dan Teknologi Pemanfaatan Lahan Rawa Lebak untuk Pertanian". Makalah Utama. *Workshop Nasional Pengembangan Lahan Rawa Lebak*. Kerjasama Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa-Pemda Kabupaten Hulu Sungai-Dinas Pertanian Prop. Kalimantan Selatan, Kandangan, tgl 11–12 Oktober 2004.
- Ar-Riza, I. 2008. "Integrasi Kearifan Lokal dengan Inovasi Teknologi Budi daya dalam Meningkatkan Produksi Padi di Lahan Rawa Lebak". Bahan Naskah Orasi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Ar-Riza, I. dkk., 2006. "Karakteristik Lahan Rawa Lebak Tanah Laut Kalimantan Selatan". Hasil Penelitian. Kerjasama Penelitian Kabupaten Tanah Laut–Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Ar-Riza, I. dan Alihamsyah. 2005. "Optimasi Pemanfaatan Lahan Rawa dalam rangka Pengembangan Padi". *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan Rawa dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Banjarbaru. Hlm. 43–61.
- Ar-Riza, I. dkk. 2004. "Pengelolaan Lahan Rawa Berbasis Komoditas Pangan di Sumatera Barat". *Workshop Hasil Penelitian Kemitraan*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa dengan Pemerintah Daerah Sumatera Barat. Padang. 7 Juli 2004.

- Ar-Riza, I. dan Norjanah. 2003. "Pengaruh Populasi Tanaman dan Varietas terhadap Hasil Padi Rintak di Lahan Lebak". Dalam Prayudi, B. dkk. (Ed.), *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Lahan Rawa*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Ar-Riza, I. 2000. "Prospek Pengembangan Lahan Rawa Kalimantan Selatan dalam Mendukung Peningkatan Produksi Padi". *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 19 (3.): 92.
- Ar-Riza, I. dan Chaerudin. 1994. "Pemanfaatan Gulma *Salvinia sp* untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Padi di Lahan Rawa Lebak". Seminar Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa. Banjarbaru. 10 Juli 1994.
- Ar-Riza, I. dan H. Dj-Noor. 1992. "Pengaruh Sistem Pesemaian terhadap Pertumbuhan Bibit dan Hasil Padi Rintak". Dalam I. Ar-Riza dkk. (Ed.), *Sistem Usahatani dan Komponen Teknologi Lahan Pasang Surut dan Rawa*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Banjarbaru. Hlm 50–53.
- Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra). 2006. "Laporan Hasil Penelitian". Banjarbaru: Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa.
- Chaerudin, R.S. dkk. 2000. "Pengelolaan Gulma di Lahan Rawa Lebak. Menunjang Sistem Budi daya Pertanian Konservasi". *Prosiding Seminar Nasional Budi daya Pertanian Olah Tanah Konservasi*. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia (HIGI) dan Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa. Banjarbaru. Hlm. 82–92.
- Irianto, G. dkk. 2002. "Pendayagunaan Keragaman Iklim untuk Meningkatkan Produksi Padi". Dalam B. Suprihatno dkk. (Ed.), *Kebijakan Perberasan dan Inovasi Teknologi Padi. Buku 1*. bogor: Puslitbang Tanaman Pangan. Hlm. 142.
- Ismail, I. G. dkk. 1993. "Sewindu Penelitian Pertanian di Lahan Rawa (1985-1993). Kontribusi dan Prospek Pengembangan". Dalam M. Syam *et al.* (Ed.), *Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa Swamps II*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Izzuddin, N. dkk. 2002. "Unjuk Kerja Mesin Perontok Padi di Lahan Pasang Surut Kalimantan Selatan". *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Lahan Kering dan Lahan Rawa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Jakarta. Hlm. 261.
- Khairullah, I dan S. Subowo. 2005. "Galur-galur Padi Toleran terhadap Rendaman". Dalam Ar-Riza, I. dkk. (Ed), *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan Rawa dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Banjarbaru. Hlm. 114–115.

- Nazemi, D. dkk. 1997. "Potensi Pemanfaatan Rumput Air sebagai Sumber Pupuk Hijau di Lahan Lebak". Laporan Hasil Penelitian. Banjarbaru: Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa.
- Noorsyamsi and H. Nataatmadja. 1973. *The Tidal Swamps Rice Culture in South Kalimantan*. Central Research Institut for Agriculture Representation. Kalimantan. Indonesia.
- Nugroho, K. dkk. 1992. "Peta Areal Potensial untuk Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut, Rawa dan Pantai". Proyek Penelitian Sumberdaya Lahan. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
- Prayudi, B. 2001. "Pengendalian Hama-Penyakit Utama Tanaman Padi berdasar Konsep PHT di Lahan Rawa". *Monograf Hama dan Penyakit Utama Padi di Lahan Pasang Surut*. Banjarbaru: Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa.
- Sulaeman, S. dkk. 1986. "Galur Harapan Padi Air Dalam". Hasil Penelitian. Proyek Penelitian Tanaman Pangan Banjarbaru. Banjarbaru: Balai Penelitian Tanaman Pangan
- Saragih. S dan I. Ar-Riza. 2002. "Pengaruh Suplementasi Pupuk K dari Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Rintak di Lahan Lebak". *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Agronomi Indonesia, PERAGI*. Bogor
- Siregar, H. 1981. *Budi daya Tanaman Padi Indonesia*. Bandung: Sastrohudoyo.
- Thamrin, M. dkk. 1990. "Studi Populasi Tikus Lahan Pasang Surut dan Lebak di Kalimantan Selatan dan Tengah". *Kalimantan Scientiae*, 22:26–32.
- Widjaja-Adhi, IPG. dkk. 1992. "Sumber Daya Lahan Pasang Surut, Rawa dan Pantai: Keterbatasan dan Pemanfaatan". Dalam Partohardjono dan M. Syam (Ed.). *Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.