

PADI LAHAN RAWA

Keunikan Sistem Budidaya dan
Pengembangannya

Isdijanto Ar-Riza
Indrastuti Rumanti
Muhammad Alwi



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian

**PADI LAHAN RAWA
: Keunikan Sistem Budidaya dan Pengembangannya**

Oleh:

Isdijanto Ar-Riza, Indrastuti Rumanti dan Muhammad Alwi



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian**

Cetakan 2014

Hak cipta dilindungi undang-undang
©Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2014

Katalog dalam terbitan

Ar-Riza, Isdijanto

Padi Lahan Rawa: Keunikan Sistem Budidaya dan Pengembangannya
/Penulis: Isdijanto Ar-Riza, Indrastuti Rumanti, dan Muhammad Alwi.

--Jakarta: IAARD Press, 2014.

ix, 162 hlm.: ill.; 29,5 cm

631.445.1

1. Lahan rawa 2. Padi 3. Budi daya

I. Judul

ISBN 978-602-1520-79-6

IAARD Press

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Jalan Ragunan No. 29, Pasarminggu, Jakarta 12540

Telp. +62 21 7806202, Faks.: +62 21 7800644

Alamat Redaksi:

Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian

Jalan Ir. H. Juanda No. 20, Bogor 16122

Telp. +62-251-8321746. Faks. +62-251-8326561

e-mail: iaardpress@litbang.deptan.go.id

Anggota IKAPI No. 445/DKI/2012

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Illahi Robbi Tuhan yang Maha Esa, dengan ijinNya serta dorongan teman teman, akhirnya penulis bisa menyelesaikan buku ini. Lahan rawa di Indonesia mempunyai potensi yang begitu besar untuk mendukung peningkatan produksi beras nasional, bahkan para pakar yakin betul dengan penerapan teknologi inovatif dan dukungan tata ruang yang jelas, serta komitmen yang tegas antar pemangku kepentingan, lahan rawa dapat dijadikan lumbung pangan yang handal.

Lahan rawa adalah lahan pertanian masa kini dan masa depan, sehingga perlu dimanfaatkan sebaik baiknya untuk kesejahteraan masyarakat kita, termasuk petani rawa yang mencari hidup dan penghidupan pada agroekosistem rawa. Selain itu, lahan rawa mempunyai fungsi ekologis yang perlu mendapat perhatian, sehingga kecermatan dan kepiawaian pengelolaan menjadi hal yang sangat penting untuk menuju sistem pertanian yang berkelanjutan.

Buku ini diterbitkan dengan maksud ikut menyebar luaskan sistem pertanian padi di lahan rawa dengan segala keunikan dan kearifan lokal yang dimiliki masyarakat lahan rawa, yang sangat mungkin bisa dipadukan dengan teknologi inovatif untuk mencapai hasil yang lebih maksimal. Penulis sengaja membuat judul: Padi Lahan Rawa: Keunikan Sistem Budidaya dan Pengembangannya dengan harapan menjadi bacaan yang bisa menarik bagi mahasiswa, penyuluh, serta para pemerhati pertanian dalam menambah wawasan perpadian lahan rawa di Indonesia.

Buku Padi Lahan Rawa ini disusun dalam sembilan bab yang menjelaskan lahan rawa (*rawa pasang surut dan rawa lebak*) secara singkat, ciri-cirinya, potensi luas serta sebarannya di Indonesia, dan kearifan lokal yang dimiliki masyarakat rawa dalam mewarnai pemanfaatan serta keunikannya. Dalam buku ini secara rinci dikemukakan beberapa pengertian, dan rawa dalam perspektif (Bab I); sekilas sejarah perkembangan pertanian rawa, potensi produksi serta kontribusinya terhadap produksi nasional (Bab II); ceritera rakyat atau legenda padi (Bab III); keunikan

budidaya padi di lahan rawa pasang surut dan lebak (Bab IV-V); dukungan inovasi teknologi pengelolaan lahan rawa dalam budidaya padi di lahan rawa (Bab VII); isu lingkungan (Bab VII), dan penutup (Bab IX).

Penulis menyadari masih banyak kekurangannya baik isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran dari para pembaca kami terima dengan lapang dada dan senang hati untuk perbaikan ke depan.

Pada kesempatan ini tim penulis mengucapkan terimakasih pada nara sumber 1) Prof. Dr. Hakimah Halim, MSc, guru besar Fisiologi Tanaman pada Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat dan 2) Prof. Dr. Raihana Wahdah, MS, guru besar Pemuliaan Tanaman pada Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Terimakasih juga kami ucapkan kepada para penyelaras 1) Dr. Ir. M. Noor, MS., 2) Dr. Ir. Mukhlis, MS dan 3) Ir. M.Thamrin, masing-masing adalah peneliti pada Balitbangtan. Tak lupa terimakasih juga kami ucapkan kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Dr. Haryono, M.Sc.; Sekretaris Badan Litbang Pertanian, Dr. Agung Hendriadi, MS.; Kepala Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian, Dr. Dedi Nursyamsi, M.Agr.; dan Kepala Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Dr. Ir. Herman Subagio, MS. atas segala perhatian, kesempatan, dan bantuan sarana penerbitan.

Semoga buku ini bisa berguna terlepas dari kekurangan dan ketidak sempurnaannya dalam ikut membantu upaya pemerintah meningkatkan produksi beras nasional, khususnya melalui pengembangan pertanian di lahan rawa.

Banjarbaru, Juli, 2014

Penulis,

SAMBUTAN

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian Indonesia

Rawa dan padi merupakan perpaduan dua kata yang menarik dibicarakan dan dibahas, untuk mendapatkan wahana yang lebih indah dan bermakna bagi kehidupan. Indonesia dikenal sebagai negara agraris dan konsumen beras terbesar di dunia dibanding Malaysia, Vietnam maupun Cina. Sementara kemampuan produksi dalam negeri masih harus terus diupayakan karena beberapa masalah, diantaranya semakin menciutnya lahan subur akibat konversi lahan untuk pembangunan ekonomi lainnya, lahan subur banyak mengalami stagnasi peningkatan hasil, kemampuan perluasan lahan baru masih terbatas, dan lahan bukaan baru belum sepadan dengan produktivitas lahan yang terkonversi.

Lahan rawa dan pertanian, mungkin agak aneh bagi sebagian kita yang berdiam di luar pulau Kalimantan, Sumatera dan Papua terutama yang bekerja di luar pertanian. Dalam benak banyak orang, lahan rawa adalah kawasan rawa-rawa atau danau yang dipenuhi tumbuhan, belukar dan hewan liar seperti ular, buaya, bahkan monster ganas seperti pada film *Swamp Thing* yang begitu menegangkan pemirsa televisi beberapa tahun silam. Lahan rawa (*pasang surut dan lebak*) sebagai agrosistem, sangat berpeluang untuk meningkatkan kesejahteraan petani melalui sistem pertanian maju.

Lahan rawa, termasuk lahan gambut akhir-akhir menjadi lahan pertanian penting bagi Indonesia, dan merupakan topik yang banyak dibicarakan di berbagai forum diskusi ilmiah baik tingkat nasional maupun internasional. Pada saat ini para praktisi pertanian masih banyak yang meragukan eksistensi lahan rawa sebagai lahan pertanian yang potensial dan handal. Pada saat ini sebagian para pakar berpendapat bahwa lahan rawa merupakan lahan sub-optimal yang sangat besar peluangnya untuk ditingkatkan produktivitasnya dan mempunyai sifat lentur terhadap perubahan iklim global. Pada kondisi El-Nino eksistensi padi di lahan rawa (*rawa lebak*)

menunjukkan sumbangan nyata terhadap produksi padi nasional, sementara pada saat yang sama di agroekosistem lain gagal panen (puso) akibat kekeringan.

Buku ini ditulis oleh peneliti yang sudah sangat lama menggeluti sistem pertanaman padi di lahan rawa berdasarkan pengetahuan dan pengalamannya yang diperkaya dengan informasi-informasi penelitian yang mendukung. Buku ini memberikan gambaran salah satu kekayaan budaya pertanian Indonesia sehingga perlu dan pantas untuk dibaca oleh para peneliti, penyuluh, pejabat dan pemerhati pertanian, juga mahasiswa dan pengajar bidang pertanian dan lingkungan.

Atas terbitnya buku ini disampaikan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada tim penulis, nara sumber, penyelaras serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan dan penerbitannya. Semoga buku ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pertanian dan pembangunan pertanian di Indonesia, khususnya lahan rawa.

Jakarta, Juli 2014

Haryono

DAFTAR ISI

PENGANTAR	Iv
DAFTAR ISI	Viii
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL.....	Xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
II. PERKEMBANGAN TANAMAN PADI.....	7
1. Asal-Usul Tanaman Padi.....	7
2. Nilai Budaya Padi di Indonesia.....	8
2. Perkembangan Padi di Indonesia	13
3. Perkembangan Padi di Lahan rawa	17
III. KARAKTERISTIK DAN POTENSI LAHAN RAWA UNTUK PRODUKSI PADI NASIONAL	24
1. Pengertian Lahan Rawa	24
2. Karakteristik Lahan Rawa	24
-Karakteristik lahan rawa pasang surut	25
-Karakteristik lahan rawa lebak	31
3. Potensi dan Sebaran Lahan Rawa di Indonesia	32
4. Potensi Peningkatan Produksi.....	34
IV. BUDIDAYA PADI RAWA PASANG SURUT DENGAN KEUNIKANNYA	38
1. Sistem Tata Air	38
2. Budidaya Padi Varietas Lokal	41
3. Budidaya Padi Varietas Unggul	53
4. Pola Tanam Padi Unggul-Lokal.....	66
5. Pola Tanam Padi Unggul-Unggul.....	69
6. Pola Tanam Padi + Jeruk	69
V. BUDIDAYA PADI RAWA LEBAK DENGAN KEUNIKANNYA	74
1. Sistem Tata Air.....	74
2. Budidaya Padi Rintak	78
3. Budidaya Padi Surung	86
4. Pola Tanam Surung - Rintak.....	94
5. Pola Tanam Padi + Ubi Alabio.....	94
6. Budidaya Gogoranchah Rawa.....	98

VI	DUKUNGAN INOVASI TEKNOLOGI DALAM PENGEMBANGAN PADI	
	LAHAN RAWA.....	102
	1. Kelender Tanam (Katam)	102
	2. Pengelolaan Air Sistik	103
	3. Padi Unggul Inbrida	104
	4. Pembenh Tanah.....	107
	5. Pupuk Hayati.....	108
	6. Pestisida Nabati.....	109
	7. DSS Pemupukan.....	110
	8. Mekanisasi Pertanian.....	111
VII.	DEGRADASI LAHAN DAN ISU LINGKUNGAN.....	113
VIII.	PENDEKATAN DAN STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI.....	123
IX.	PENUTUP.....	127
	DAFTAR PUSTAKA.....	129
	LAMPIRAN.....	142
	GLOSARY.....	153
	BIODATA.....	161

DAFTAR GAMBAR

1	Varietas Karang Dukuh di lahan rawa pasang surut Kalimantan (<i>butir gabah ramping kecil</i>)	17
2	Padi air dalam yang bertahan pada kedalaman air kurang dari 100 cm	22
3	Padi apung pada kedalaman air mencapai 300 cm	22
4	Padi apung perlu mempunyai kemampuan bangkit (<i>kneeing ability</i>)	23
5	Sketsa pembagian zone pada bentang lahan rawa berdasarkan pengaruh daya pasang dan intrusi air laut	25
6	Skematik pembagian rawa pasang surut berdasarkan tipe luapan	26
7	Skematik pembagian rawa lebak berdasarkan tinggi dan lama genangan	31
8	Peta sebaran lahan rawa di Indonesia	34
9	Ilustrasi sistem anjir di lahan rawa pasang surut	39
10	Tata air sistem sisir (<i>sebelah kiri</i>), dan sistem garpu (<i>sebelah kanan</i>)	40
11	Sistem tata air aliran serah di lahan rawa pasang surut	41
12	Tajak, alat untuk menebas rumput	44
13	Tanaman padi terserang keracunan besi	44
14	Penyiapan lahan dengan cara menebas rumput menggunakan tajak di lahan rawa pasang surut	45
15	Puntalan rumput di lahan rawa pasang surut, setelah terdekomposisi akan disebar sebagai suplai hara	46
16	Lacakan padi lokal di lahan rawa pasang surut	48
17	Tetujah, sebuah alat bantu tanam padi di lahan rawa	49
18	Penggerek batang padi yang harus diwaspadai, karena dapat merusak pertanaman padi	51
19	Purun tikus sebagai perangkap penggerek batang padi di lahan rawa pasang surut (<i>saluran bagian tengah belum dirapihkan</i>)	52

20	Sistem persemaian basah di lahan rawa pasang surut	55
21	Sistem persemaian kering padi unggul di lahan rawa pasang surut.....	57
22	Sistim tanam jajar legowo 2:1 (<i>sebelah kiri</i>), Jajar legowo 5:1(<i>sebelah kanan</i>).....	58
23	Gulma purun tikus yang tumbuh khas di lahan rawa pasang surut	60
24	Walang Sangit sedang mengisap bulir padi pada vase pengisian biji.....	63
25	Gejala tanaman padi yang terserang penyakit blas	64
26	Gejala penyakit tungro pada tanaman padi, dan wereng hijau sebagai vektor	65
27	Pola tanam padi Sawit Dupa.....	68
28	Ilustrasi pola tanam padi Sawit Dupa di rawa pasang surut	69
29	Pola tanam padi+jeruk siam di lahan rawa pasang surut	70
30	Dimensi surjan di lahan pasang surut	72
31	Ikan Seluang di rawa lebak (<i>sebelah kiri</i>).....	75
32	Keong rawa (<i>Pila spp</i>) atau Kalambuai (<i>sebelah kanan</i>)	75
33	Sistem tabat bertingkat di lahan rawa lebak	76
34	Perahu pengangkut hasil pertanian dari limpahan perahu kecil di tabat bertingkat.....	77
35	Pemanfatan kiambang sebagai mulsa dalam sistem pertanian padi di lahan rawa lebak	79
36	Sistem semai apung di lahan rawa lebak	80
37	Tanam padi rintak sebaiknya saat lahan masih ada air dengan ketinggian sekitar 5 cm	81
38	Pertumbuhan gulma yang cukup lebat pada pertanaman padi rintak di lahan rawa lebak	84
39	Penggerek batang padi kuning, di lahan rawa lebak perlu mendapat perhatian yang lebih baik	85
40	Padi surung di lahan rawa lebak tengahan, cukup beresiko tenggelam jika curah hujan di atas normal.....	86

41	Tanam padi surung di rawa lebak yang terlambat, sangat beresiko tenggelam, terutama jika terjadi curah hujan di atas normal.....	88
42	Sketsa alat injektor pupuk untuk padi surung di lahan rawa lebak	90
43	Gulma jenis teratae pada pertanaman padi surung, bisa berkembang cepat.....	92
44	Rakit sederhana untuk menampung hasil saat panen pada pertanaman padi surung di lahan rawa lebak	93
45	Ilustrasi pola tanam padi surung-padi rintak pada lahan rawa lebak	94
46	Pola tanam padi + ubi alabio + terung + cabai pada lahan rawa lebak dangkal	95
47	Bibit padi yang tumbuh pada sistem tanam gogoranch rawa (gorawa) di lahan rawa lebak, sebelum air menggenangi lahan	99
48	Tampilan website katam rawa terpadu	102
49	Keragaan pertumbuhan Inpara 3 di lahan rawa pasang surut	105
50	Kemasan Biochar Sp50	107
51	Pupuk biosure untuk padi lahan rawa pasang surut.....	108
52	Pupuk hayati biotara, sesuai untuk lahan rawa.....	108
53	Tarasida-kr (<i>sebelah kiri</i>), tanaman krinyu (<i>sebelah kanan</i>) sebagai bahan utama formula	109
54	Decision Support System.....	110
55	Mesin transplanter sedang dioperasikan untuk tanam padi di lahan rawa pasang surut.....	112
56	Persemaian sistem dapok, untuk mendukung penerapan alat tanam (<i>transplanter</i>)	112
57	Retakan (<i>cracking</i>) karena kekeringan sehingga memudahkan oksidasi pirit yang menyebabkan pemasaman	114
58	Proses pemasaman melalui aliran bawah tanah dari hutan sekunder dan pencegahan dengan pembuatan saluran drainase intersepsi	115

DAFTAR TABEL

1	Komponen teknologi utama pada pengelolaan sumberdaya dan tanaman terpadu.....	15
2	Pembagian tipologi lahan rawa dan klasifikasi tanahnya.....	27
3	Luas lahan rawa di empat pulau besar Indonesia	33
4	Luas lahan rawa berdasar tipologi lahan (rawa pasang surut) dan tipe genangan air (rawa lebak)	33
5	Dosis pupuk N,P,K (kg/ha) di tiga tipologi lahan rawa pasang surut	59
6	Analisis financial tanaman jeruk luas 1ha (B/C, NPV dan IRR) , tingkat bunga 12%,15% dan 18% pada lahan rawa pasang surut tipe luapan A dan B di Kalimantan Selatan 2005.....	71
7	Kandungan hara NPK dan C-Organik dari jenis gulma di lahan lebak Kalimantan Selatan.Th 1998.....	82
8	Dosis pupuk dan cara pemberiannya pada padi rintak di lahan rawa lebak	83
9	Dosis pupuk dan cara pemberiannya pada padi surung di lahan rawa lebak	89
10	Keunggulan/toleransi Inpara 1- 7 terhadap cekaman lingkungan lahan rawa.....	106
11	Emisi metan (CH ₄) dan hasil gabah dari beberapa vareitas padi di lahan gambut rawa lebak, Kalimantan Selatan.....	120
12	Pengaruh amelioran dan pupuk terhadap GWP dan Emisi GRK di lahan gambut rawa lebak, Landasan Ulin, Kalimantan Selatan	121

I. PENDAHULUAN

Lahan rawa akhir-akhir ini sering menjadi topik pembicaraan, terutama oleh para ilmuwan dan praktisi. Pembicaraan meliputi aspek pengelolaan yang terkait dengan pemanfaatan lahan, peningkatan produksi, keberlanjutan sistem usaha tani, termasuk persaingan antar komoditas. Selain itu, juga mengemuka tentang masalah lingkungan, terkait dengan emisi gas rumah kaca (GRK) sebagai penyebab pemanasan global. Oleh karena itu, mengeksplor eksistensi padi rawa menjadi penting, agar dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang sistem perpadian rawa.

Lahan rawa saat ini menjadi penting dalam mendukung pertanian nasional, terutama setelah lahan subur di pulau Jawa yang selama ini merupakan sentra produksi padi yang memasok 59,8% produksi nasional mengalami penyusutan dan penyempitan pemilikan (Irawan *et al.*, 2001 dalam Supandi, 2006). Laju peningkatan produksi yang melandai (*levelling off*) pada tingkat sekitar 0,2%/tahun menunjukkan kekhawatiran semakin rawannya ketersediaan pangan nasional (Puslitbangtan, 2007). Menurut para pakar penurunan atau pelandaian kemampuan produksi di atas disebabkan oleh kondisi tanah yang menderita sakit (*soil sickness*) akibat eksploitasi masa lalu untuk mengejar produksi bagi kecukupan pangan. Produksi pertanian, khususnya pangan juga mendapatkan pengaruh dari dampak perubahan iklim global yang mengakibatkan semakin luasnya lahan pertanian yang mendapat cekaman kekeringan pada musim kemarau (*El-Nino*) dan kebanjiran pada musim hujan (*La-Nina*) (Las, 2007).

Pengembangan padi di lahan rawa masih tertinggal dibandingkan dengan agroekosistem lainnya, seperti lahan tadah hujan dan lahan irigasi. Hal tersebut tentu bisa dipahami, karena kurangnya pandangan dan pemahaman tentang rawa baik oleh petani, pengusaha, maupun para pengambil kebijakan. Kondisi tersebut akan lebih memprihatinkan lagi jika dikaitkan dengan kenyataan, bahwa sistem pengelolaan lahan rawa tidak bisa dibatasi dengan batasan administrasi. Oleh karena itu, berbagai upaya perlu dilakukan meliputi sosialisasi sistem pertanian rawa yang mengun-

tungkan, mudah, murah, dan aman terhadap lingkungan yang memerlukan dukungan kebijakan, khususnya pada sistem tata ruang.

Produktivitas tanaman padi di lahan rawa memang belum memperagakan hasil yang memuaskan secara merata. Pada areal yang diusahakan dengan pola tanam satu kali setahun menggunakan varietas lokal, umumnya masih rendah dengan kisaran hasil 2,1-2,8 ton/ha. Sementara dengan memanfaatkan teknologi inovasi seperti pengelolaan sumberdaya dan tanaman terpadu (PTT), padi lokal dapat mencapai hasil 4,0 ton/ha (Saderi *et al.*, 2007).

Pertanaman padi varietas unggul juga demikian, selain hamparannya belum terlalu luas, produktivitasnya juga masih sangat rendah, tetapi berpeluang ditingkatkan menjadi lebih tinggi. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa padi varietas unggul terutama yang sudah berkembang di lahan potensial seperti IR 42, ciherang, indragiri, dan lain lain masih dapat ditingkatkan produksinya dari 4,5 ton/ha menjadi 6,6-7,2 ton/ha, lahan sulfat masam dari 4,0 ton/ha menjadi 5,0-6,0 ton/ha, dan lahan gambut/bergambut 3,5-4,0 ton/ha menjadi 5,0-6,0 ton/ha (Ismail *et al.*, 1993, Ananto *et al.*, 2000, Alihamsyah. 2002, Ar-Riza *et al.*, 2002, Anwar dan Muhammad, 2007).

Lahan rawa, ke depan sangat berpotensi menjadi lumbung pangan alternatif yang handal. Untuk mencapai hal tersebut memerlukan dukungan teknologi inovatif, seperti penataan lahan, pengelolaan lahan, sistem tata air, dan budidaya tanaman. Namun untuk mewujudkan harapan di atas perlu komitmen yang kuat dari seluruh pemangku kepentingan.

Lahan rawa menurut sebagian pakar adalah lahan sub-optimal, artinya mempunyai keterbatasan akibat watak bawaan (*inherence*) yang kurang menguntungkan seperti mempunyai kemasaman, kadar besi, sulfat dan asam-asam organik yang tinggi. Berbagai keterbatasan tersebut perlu segera di atasi secara lebih cermat sehingga produktivitas lahan rawa dapat memberikan kemakmuran bagi rakyat banyak, utamanya petani.

Sistem pertanian padi rawa mempunyai keunikan-keunikan yang sangat berbeda dengan pertanaman padi di lahan selain rawa, antara lain: (1) pola tanam *sawit dupa* (sekali *mewiwit* atau semai dua kali panen), (2) sistem persemaian bertahap (persemaian yang dilakukan bertahap 3-4 kali), (3) sistem tanam *joget* (keseerasian gerak tangan dalam menanam bibit, tangan satu memegang *tetujah*, yang lainnya lagi memegang bibit), (4) persemaian apung (persemaian yang dilaksanakan di atas rakit kemudian diapungkan di permukaan air), (5) panen dengan alat bantu rakit atau perahu kecil (sistem panen yang tidak mungkin bisa dilaksanakan di lahan irigasi), (6) penggunaan *tajak* (alat tradisional untuk menebas rumput atau gulma), (7) sistem penyiapan lahan *tepulikampar* (*tebas-puntal-balik-ampar*) dan masih banyak lagi yang lainnya. Keunikan dalam budidaya padi di atas merupakan kearifan lokal pertanian di lahan rawa yang dari generasi ke generasi diturunkan. Boleh jadi juga mendapatkan asupan inovasi sehingga merupakan perpaduan antara sistem pertanian lokal dengan sistem pertanian maju yang sekarang berkembang. Namun dalam keunikan tersebut terdapat beberapa kelemahan, yaitu produktivitas padi masih rendah sehingga berpeluang besar untuk ditingkatkan. Misalnya dengan penggunaan varietas unggul berdaya hasil tinggi. Masih kuatnya nilai-nilai kearifan lokal yang dipraktikkan petani menunjukkan masih dicintainya budidaya padi sebagai bagian kehidupan.

Padi mempunyai nilai budaya yang sudah mengakar kuat dalam kehidupan masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu. Namun sangat disayangkan generasi muda (anak petani) sekarang mulai meninggalkan pekerjaan mulia sebagai petani karena lebih tertarik pada kegiatan budaya modern yang dapat memberikan hasil layanan lebih cepat dan menyenangkan, seperti menjadi pegawai, buruh pabrik, sopir, tukang ojek, dan lain lain. Masalah pertanian, khususnya perpaduan Indonesia perlu promosi yang lebih menarik agar generasi muda tergerak dan tertarik untuk bekerja sebagai petani yang modern. Menjadi petani juga dapat kaya, terkenal dan populer, dapat lebih baik dari pekerjaan lain.

Perkembangan padi di lahan rawa berlangsung secara bertahap, berawal dari padi lokal yang bernama *bayar* (varietas ini diduga

merupakan padi pertama di lahan pasang surut wilayah Kalimantan) sampai karang dukuh (varietas padi lokal unggul), dan kapuas (varietas padi unggul) sampai kelompok inpara (varietas padi khusus rawa) memerlukan waktu yang sangat panjang. Walaupun begitu varietas unggul saat ini masih belum dapat berkembang secara maksimal. Padahal secara agronomis lahan rawa cocok untuk pola tanam padi-padi sehingga sangat berpeluang dikembangkan secara luas. Varietas unggul yang dibudidayakan secara baik mampu memperagakan pertumbuhan dan hasil yang baik. Varietas unggul ini secara perlahan dapat menggeser dominasi varietas lokal yang sudah turun temurun diusahakan. Hal ini menarik, namun karena sistem pertanaman padi unggul masih dianggap rumit dan banyak biaya maka perkembangannya masih perlu waktu yang cukup lama lagi. Oleh karena itu, diperlukan program khusus untuk mempercepat perubahan atau pergeseran di atas, khususnya dalam merubah *mindset* petani dari budaya lama tanam sekali setahun menjadi dua atau tiga kali setahun.

Luasan lahan rawa sangat potensial untuk pengembangan padi unggul, namun tentu diperlukan karakterisasi wilayah agar lebih mudah menentukan cara pengelolaannya. Penjelasan secara rinci tentang tipologi lahan, tipe luapan, tinggi genangan serta tingkat kesuburannya sangat diperlukan. Lahan yang potensial tersebut tentu tidak bijak jika dibiarkan terlalu lama berproduktivitas rendah, karena saat ini telah tersedia sejumlah teknologi inovatif yang sesuai. Memanfaatkan kembali semangat gerakan revolusi hijau pada tahun 1969 dalam meningkatkan produktivitas padi sangat diperlukan. Saat itu produktivitas padi meningkat sekitar 300% karena berubahnya falsafah menanam padi dan penerapan teknologi yang kala itu dikenal dengan panca usaha.

Saat ini rasio luas pertanaman dengan lahan yang tersedia masih rendah, baik pada lahan bukaan baru apalagi bukaan lama. Luas pertanaman padi di lahan pasang surut hanya sekitar 1.418.200 ha, terdiri dari 1.258.500 ha menerapkan pola padi sekali setahun, dan sekitar 159.700 ha (11%) yang telah menerapkan padi dua kali setahun (BRL, 1995 cit. Abdurachman *et al.*,1999, Ar-Riza dan Alihamsyah, 2002), sehingga peluang peningkatan IP masih sangat

besar. Peluang peningkatan produksi padi di lahan rawa dapat melalui antara lain:

1. Penerapan pola tanam dua kali setahun, yaitu pola tanam unggul-lokal (IP 180) atau unggul-unggul (IP 200). Pola unggul-lokal dikenal sebagai *sawit dupa*, merupakan pola tanam padi – padi dengan indeks pertanaman (IP) 175-180. Pola tanam sawit dupa dapat diterapkan pada wilayah komunitas penduduk lokal yang masih menginginkan bertanam padi lokal. Hal ini karena beberapa alasan, antara lain: (a) sudah terbiasa bertanam padi lokal, (b) harga gabah lebih baik, dan (c) pemeliharaan lebih mudah. Pola tanam padi unggul-unggul, dapat diterapkan pada wilayah pengembangan transmigrasi (Eks Unit Pemukiman Transmigasi) atau wilayah lain yang lebih maju. Pola tanam dua kali padi unggul-unggul ini memerlukan teknologi inovatif dan pemeliharaan yang lebih intensif sehingga perlu program dan kegiatan pendukung.
2. Pemanfaatan lahan tidur dengan menerapkan teknologi rehabilitasi lahan, yaitu lahan tidur atau *bongkor* yang ditinggalkan karena degradasi lahan dan kondisi sosial ekonomi. Lahan tidur di lahan rawa merupakan sebuah keniscayaan, yang luasnya cukup merisaukan. Kalimantan sekitar 15-60 % luas lahan yang dibuka (Sutikno *et al.* 1997; Maas, 2002). Lahan tidur akibat terdegradasi dicirikan oleh kemasaman yang tinggi (pH <3,5), Fe tinggi >300 ppm, permukaan tanahnya berwarna merah kekuningan akibat terlapis oleh endapan besi. Peningkatan produktivitasnya dapat dilakukan dengan teknologi rehabilitasi lahan, melalui perlakuan pelindian yang dikombinasi dengan pengolahan tanah.
3. Pembukaan lahan baru, program ini secara umum harus memenuhi tiga syarat, yaitu secara teknis bisa dilaksanakan dan diterima masyarakat, secara ekonomi layak dan menguntungkan, dan secara ekologis tidak merusak lingkungan (Adimihardja *et al.*,1999). Menurut Pasaribu (2007), kemampuan pemerintah untuk mencetak sawah baru hanya seluas 3.000 hektar per tahun, yang terbagi pada seluruh kabupaten. Pencetakan sawah baru perlu

ditempatkan pada lahan yang potensial sehingga tingkat keberhasilan tinggi. Oleh karena itu, perlu adanya dukungan data dan karakterisasi yang lebih akurat, agar pencetakan sawah baru dapat dimanfaatkan sesuai dengan peruntukannya.

Sistem pertanian padi rawa harus terus dikembangkan untuk mendukung program kedaulatan pangan dan dan kemakmuran rawa. Oleh karena itu, pemahaman lahan rawa secara benar sangat diperlukan, baik petani maupun seluruh jajaran pengguna agar sistem pertanian padi lahan rawa dapat berhasil baik dan berkelanjutan.

BAB II. PERKEMBANGAN TANAMAN PADI

2.1. Asal Tanaman Padi

Padi mempunyai nilai historis yang tinggi dan sejak lama menjadi makanan pokok utama bagi bangsa Indonesia. Walaupun berbagai sumber karbohidrat yang menjadi makanan pokok banyak dikenal, seperti jagung, juwawut, cantel, sagu, aren, singkong, ketela rambat, uwi, ganyong, dan talas, namun padi tetap lebih populer dan paling banyak diminati. Sebagai upaya untuk mengurangi konsumsi beras telah disusun program diversifikasi pangan sejak tahun 1980an, namun belum menunjukkan hasil yang memuaskan karena padi memang sangat penting bagi kehidupan bangsa.

Berdasarkan bukti-bukti artefak, para ahli prasejarah sepakat bahwa pertanian pertama kali berawal di daerah bulan sabit subur di daerah Mesopotamia pada sekitar 800 SM. Tanaman pertama yang diusahakan adalah jenis gandum, buncis, dan kacang arab. Sementara itu pada saat yang tidak jauh berbeda di daerah yang sangat jauh dari Mesopotamia, yaitu di Cina telah menanam jenis padi (*Oryza sativa*) karena keadaan topografi dan iklim yang sesuai. Tanaman jenis padi diperkirakan didomestikasikan di lembah sungai Yangtze di Cina sekitar 8.000-9.000 tahun lalu, sedangkan domestikasi padi di kawasan Gangga, India, sekitar 4.000 tahun lalu (Pikiran Rakyat, 2011). Oleh karena itu, bisa dikatakan "padi pertama" ditanam di Tiongkok (belum ada pakar dan ilmuwan modern yang mengetahui angka tahun dengan pasti). Migrasi padi kemudian menyebar ke India (di lembah sungai-sungai besar), yang kemudian sampai ke Indonesia dibawa oleh nenek moyang kita. Padi yang kita kenal sekarang ini merupakan turunan dari kerabat dekat *Oryza*, yaitu *Oryza sativa* dan *Oryza glaberina* (Fagi et al, 2002). Atas kepiawaian dan kepekaan intuisinya, bangsa kita lebih memilih mengembangkan padi dari genus *Indica* dari pada *Japonica*. Genus *Indica* dinilai lebih cocok serta disenangi masyarakat, sehingga terus ditumbuh kembangkan dengan baik. Adapun genus *Japonica* sepertinya lebih banyak berkembang dan diusahakan di daerah sub tropika. Tanaman padi di Indonesia

dahulu hanya ditanam di lahan kering saja, dengan sistem peladangan berpindah. Sistem peladangan ini sampai sekarang secara sporadis masih ada di beberapa wilayah.

2.2. Nilai Budaya Padi di Indonesia

Sejarah kehidupan manusia tidak akan terlepas dari nilai budaya yang menyertainya, budaya akan terus berkembang dan berubah sesuai kebutuhan individu dan kelompok yang semakin meningkat dan berkembang. Cerita mengenai manusia sebagian besar merupakan riwayat pergulatan untuk menaklukkan lingkungan sehingga terjadi pengaturan terhadap alam dan lingkungannya, termasuk pengaturan terhadap kehidupan tanaman. Untuk memenuhi kebutuhan hidupnya timbul upaya untuk meningkatkan dan memantapkan hasil usahatannya. Upaya tersebut diantaranya dilakukan dengan cara mengairi daerah-daerah pertanian yang kurang curah hujannya. Budaya tersebut terus berkembang, yang akhirnya membentuk sistem persawahan dengan segala perkembangan teknologi inovasinya seperti yang terjadi saat ini. Sesuai kondisi iklim tropis dan budaya sawah yang sudah mengakar dalam nilai-nilai kebudayaan asli Indonesia, maka seyogyanya pengembangan padi di tanah air dapat berkembang lebih pesat.

Sekilas cerita di bawah menggambarkan kuatnya budaya padi dalam budaya bangsa kita, terutama masyarakat Jawa, Sunda, dan Bali.

”Dahulu kala bertahtalah raja dewa yang sangat mashyur di sebuah kerajaan yang disebut Kahyangan, lengkapnya Kahyangan Jonggring Saloko (*jonggring* sepadan dengan tempat yang tinggi, *saloko* adalah emas). Pada suatu hari di Kahyangan, sang raja dewa yaitu Batara Guru atau Sang Yang Jagat Girinoto, atau Sang Yang Jagat Pratingkah, atau Sang Yang Manik Moyo, merasa resah gundah gulana hatinya, menginginkan sesuatu yang bisa menenangkan resah hatinya. Kemudian bersemedilah sang raja dewa (meditasi) memuja (menciptakan/meminta sesuatu dengan kekuatan batin) seorang putri yang cantik jelita (versi lain, sang putri tersebut sebenarnya adalah putri angkat yang lahir/menetas

dari telur mustika ajaib yang berasal dari tetes air mata kesedihan dewa ular bernama *Antaboga* (Hanantaboga). Kala itu Hanantaboga takut yang amat sangat dan sedih tak terperi karena titah sang raja dewa “Bagi siapa yang tidak bersedia gotong royong memperindah Kahyangan akan dipotong tangannya”, sementara sebagai dewa ular Antaboga tidak punya tangan, sehingga lehernya akan sangat mungkin bisa menjadi gantinya, yang berarti kematian baginya). Sang putri ciptaan atau yang menetas dari telur ajaib tersebut diberi nama Nyi Pohaci (Sunda) atau Dewi Sri (Jawa) atau Batara Sri (Bali) yang tugasnya berhubungan dengan kesuburan dan kemakmuran. Putri tersebut setelah tumbuh dewasa menjadi putri yang sangat cantik jelita. Kemolekan sang putri sangat menggoda dan menawan hati para dewa, termasuk Batara Guru sang raja dewa sendiri. Ketertarikan hati sang raja dewa inilah yang kemudian memicu gemparnya Kahyangan yang sebelumnya tenteram damai, karena hasrat cinta sang raja yang tak terbendungkan. Nafsu syahwat hasrat cinta sang raja dewa tidak terkendali, melihat itu maka para dewa berbuat sesuatu untuk menyelamatkan kesucian sang putri dewi dan kedamaian Kahyangan. Para dewa kemudian sepakat untuk membunuh sang putri jelita tersebut menggunakan racun (versi lain, sang putri mati karena sangat terkejut disentuh tangan oleh Batara Guru yang tidak bisa memenuhi permintaan sang Dewi, yaitu: “jenis bahan makanan yang enak cita-rasanya dan tidak membosankan sepanjang masa’. Kematian sang dewi menimbulkan kekacauan di Kahyangan dan kesedihan yang luar biasa. Segera disiapkan untuk acara pemakaman, setelah selesai memakamkannya, para dewa termasuk Batara Guru menjadi sangat terkejut, heran penuh tanda tanya yang diliputi ketakutan, karena dari pusara sang Dewi Sri muncul berkas sinar menyilaukan yang kemudian secara ajaib muncul berbagai jenis tanaman di pusara sang dewi, satu diantaranya adalah tanaman padi yang muncul dari bagian arah pusar (Erwin, 2008; Taufik, 2008; Plantus, 2008).

Legenda, memang mempunyai konotasi kuno dan sulit dipercaya, terutama bagi masyarakat sekarang yang berpikiran rasional. Sejak zaman dahulu nenek moyang leluhur kita memang sangat memuja dan mencintai padi, sehingga perlakuannya terhadap tanaman padi sangat baik, hati-hati dan penuh hormat.

Penghormatan pada tanaman padi, ditampilkan pada perilakunya dalam membudidayakan padi. Mulai dari cara menanam yang berjalan mundur, sebelum pelaksanaan tanam dilakukan upacara *wiwit* (selamatan kecil di sawah untuk memanjatkan doa agar tanamannya subur dan tidak diganggu hama/penyakit), memanen dilakukan dengan cara ani-ani sebagai ungkapan kehati-hatian (waktu itu panen padi dilarang/tabu menggunakan arit). Sebelum panen dilaksanakan, terlebih dahulu diadakan *metik* (upacara selamatan kecil di sawah) biasanya yang menjadi undangannya anak-anak desa. Kegiatan anak-anak mengikuti acara metik tersebut, dikenal sebagai *nggagaki* (seperti burung gagak yang mengerubungi makanan).

Padi waktu itu gabahnya tidak mudah rontok, sehingga malai padi dengan tangkai malainya bisa diikat menjadi satu ikatan (*gomyok, gedeng*), menjemurnya dengan cara gomyokan malai dibalik agar malai/butir gabah terkena sinar matahari secara merata. Setelah gomyokan kering dan sebelum ditaruh ditempat penyimpanan, terlebih dahulu dilakukan pembersihan pelepah daun bendera (*sulung*) yang terikat saat ani-ani. Pekerjaan pembersihan pelepah daun bendera tersebut dinamai *utut*. Setelah gomyokan padi bersih dan kering lalu disimpan di lumbung.

Pada masyarakat Jawa terdapat 10 silsilah anak turun (*anak, cucu, cucu buyut, cucu canggah, cucu wareng, cucu udeg-udeg, cucu gantung siwur, cucu gropak sente, cucu debok bosok, dan cucu galih asem*), demikian simbahnya penulis menceriterakan kepada cucu buyutnya. Legenda tersebut merupakan khasanah cerita/budaya rakyat yang hampir hilang, tetapi perlu dilestarikan karena mengandung arti yang cukup dalam, kearifan bagaimana memperlakukan padi sebagai bahan pangan utama dalam kehidupan.

Legenda tersebut di atas sebenarnya adalah bentuk pemujaan terhadap Dewi Sri/Dewi Pohaci/Dewi Padi, dimana padi sebagai makanan pokok (Kalsum,2010). Padi memegang peranan utama bagi kehidupan manusia, seperti kata ungkapan "butir padi adalah tetes kehidupan". Begitu rumitnya proses yang dilalui, sehingga

orang tua kita dahulu selalu berpesan kepada anaknya (kalau makan harus dihabiskan sampai bersih, kalau tidak nanti ayamnya mati).

Ungkapan dan pesan tersebut mengandung makna yang sangat dalam untuk menghargai keberadaan padi di sawah sampai menjadi nasi di piring yang tersaji dimeja makan kita. Memang nenek moyang kita Indonesia asal muasalnya adalah petani padi (Maryono, 2009). sayangnya generasi muda saat ini sebagian besar sudah kurang atau bahkan tidak lagi berminat dalam usaha kegiatan pertanian, khususnya bercocok tanam padi, bahkan sama sekali tidak peduli lagi apakah padi yang disantap setiap hari dari hasil pertanian sendiri atautkah impor (Bergsma, 2002). Fenomena ini sangat memprihatinkan, sehingga pencitraan petani, khususnya petani sawah harus dapat ditingkatkan untuk menarik minat para generasi muda menjadi petani yang tentunya dengan kesan maju, modern, dan berpenampilan setara dengan pegawai yang sering menjadi harapan dan cita-cita masyarakat umumnya.

Sejarah perkembangan hidup manusia dari masa ke masa selalu mengalami perubahan, yang diikuti oleh perubahan kebutuhan bahan makanan pokok. Hal ini juga terjadi di Indonesia. Berdasarkan sejarah perkembangan bahan pangan pokok, bangsa Indonesia dahulu bahan pangan pokoknya bervariasi antar suku dan antar pulau, yaitu beras, jagung, sagu, dan ketela, karena pada zaman itu tanaman tumbuh berkembang/dikembangkan sesuai dengan kondisi alamnya. Seperti apa yang ada dalam catatan sejarah, budaya akan berubah mengikuti perkembangan, tidak terkecuali terhadap bahan pangan pokok non beras bergeser ke beras yang kemudian saat ini mendunia karena faktor ekonomi maupun non ekonomi.

Menurut para pakar pangan, pergeseran dari bahan pangan non beras beralih ke beras disebabkan karena muncul pemahaman masyarakat bahwa makan nasi dalam kesehariannya akan menunjukkan kelas sosial yang lebih baik. Selain itu hegemoni pembangunan masa lalu telah menyebabkan banyak wilayah atau komunitas yang mengalami proses perubahan sosial budaya yang sangat mendasar. Masyarakat yang sebelumnya mempunyai

kebiasaan mengkonsumsi bahan pokok seperti jagung, sagu atau singkong, kini merata mengkonsumsi beras (Tarigan, 2003).

Kebiasaan dan pemahaman yang keliru sehingga terjadinya perubahan bahan pangan pokok pada waktu itu tidak diduga ternyata berdampak saat ini dengan terancamnya ketersediaan pangan dunia karena tingkat konsumsi beras sekarang yang sedemikian besar. Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi dan diversifikasi pangan perlu didukung oleh seluruh warga dan harus berhasil. Indonesia sebenarnya negara yang kaya bahan pangan lokal, yang bisa mensubstitusi kebutuhan pangan dari bahan beras.

Padi memiliki nilai tersendiri bagi orang yang biasa makan nasi sehingga tidak mudah digantikan oleh bahan makanan yang lain. Substitusi bahan pangan non beras sebenarnya juga telah mulai terlihat walau masih terbatas di kalangan masyarakat menengah ke atas, namun masih disayangkan makanan penggantinya dari bahan tepung terigu yang berbahan baku tanaman gandum yang *notabene* bukan produksi nasional alias impor. Hal tersebut terlihat dengan terus meningkatnya impor gandum dari 5,4 juta metrik ton pada tahun 2011 menjadi 6,2 juta metrik ton tahun 2012 (Tempo, 2013). Oleh karena itu, muncul *plesetan (pasemon)* dalam bahasa Jawa yang berbunyi “jas bukak iket blangkon” artinya sama dengan tidak makan beras supaya tidak impor, tetapi makan gandum yang diimpor. Tidak ada pengaruhnya terhadap penurunan pangsa impor bahan pangan.

Indonesia masih merupakan pengkonsumsi beras terbesar Asia. Menteri perdagangan Kabinet Indonesia Bersatu jilid 2 menyebut sebagai tertinggi dunia dengan tingkat konsumsi 139 kg/kapita/tahun). Bandingkan dengan China hanya 70 kg/kapita/tahun atau Malaysia hanya 63 kg/kapita/tahun. Konsumsi beras tersebut diprediksi akan terus meningkat seiring dengan penambahan penduduk, yang sejak berakhirnya era orde baru program pengendalian penduduk terkesan terabaikan.

Bagi Indonesia memang begitu pentingnya beras, ada pameo *beras adalah gala-gala iman* sehingga kegoncangan situasi perberasan akan segera menggoncangkan sendi-sendi kehidupan bangsa. Padi adalah bahan makanan pokok bagi sebagian besar

penduduk Indonesia, beras mengandung gizi yang cukup bagi tubuh manusia (karbohidrat, protein, lemak, serat kasar, abu, vitamin, mineral seperti kalsium, magnesium, sodium, fosfor dan lain sebagainya), dan mempunyai cita rasa yang enak serta tidak membosankan (seperti bahan pangan permintaan *Dewi Sri* yang tidak bisa dipenuhi oleh *Batara Guru* saat melamar sang *Dewi*). Selain sebagai bahan pangan pokok (nasi), beras bisa dimanfaatkan sebagai bahan industri menengah (*dodol, tape, brem, jamu beras kencur, dan lain lain*), industri rumahan (*apem, serabi, nagasari, dan masih banyak lagi lainnya*), serta manfaat lainnya seperti untuk obat dan sebagai obyek perbisnisan.

Beras memang luar biasa manfaat dan perannya dalam kehidupan. Sebutir beras telah menjalani rantai proses panjang, yang di dalamnya tentu ada tetes keringat dan kesungguhan petani yang perlu diapresiasi. Beras dititahkan oleh yang Maha Hidup sebagai salah satu bahan pangan dan sumber kehidupan bagi umat manusia yang membutuhkan, sehingga pengelolaan dan pemanfaatannya harus ditujukan untuk kemakmuran rakyat.

2.3. Perkembangan Padi di Indonesia

Padi atau beras hingga saat ini masih menjadi tumpuan untuk pemenuhan kebutuhan kalori dan protein sebagian besar penduduk Indonesia. Tingkat rata-rata hasil padi secara nasional sebesar 5,15 ton/ha, maka produksi beras Indonesia pada tahun 2014 mencapai 70,61 juta ton (ARAM II), capaian produksi tersebut relatif turun (0,94%) jika dibandingkan dengan produksi nasional tahun 2013 yang mencapai 71,18 juta ton (BPS, 2014). Penurunan produksi ini lebih banyak disebabkan karena cekaman abiotik berupa banjir dan kekeringan, biotik berupa serangan hama penyakit terutama tikus, wereng batang cokelat, blast, hawar daun, dan penggerek batang padi (Ditlinton, 2014). Oleh karena itu, perakitan varietas padi yang multi toleran atau multi resistan baik terhadap cekaman abiotik maupun biotik sangat diperlukan.

Di Indonesia, Revolusi Hijau berdampak positif terhadap peningkatan produksi padi nasional. Hal tersebut terutama didukung

oleh perakitan dan pengembangan varietas unggul padi berdaya hasil tinggi. Kondisi saat itu (1968) keberadaan varietas unggul masih sangat terbatas, dan produktivitas padi hanya 2,2 ton/ha. Setelah dilepas berbagai varietas unggul berdaya hasil tinggi pada tahun 2007, produktivitas meningkat menjadi 4,7 t/ha (Fagi *et al.*, 2009). Seorang peneliti IRRI - Dr. R.S. Zeigler, *dalam Rice Congress* menyampaikan bahwa dalam menghadapi perubahan iklim global, maka kita sudah harus memulai revolusi hijau kedua. Kedepan target pemuliaa padi tidak boleh hanya fokus pada daya hasil tinggi saja, tetapi perlu mengantisipasi perubahan iklim melalui perakitan varietas padi yang memiliki multi-toleran/resisten/adaptif terhadap perubahan iklim (IRC 2014).

Pada kurun waktu tahun 2010-2014 telah dihasilkan berbagai tipe varietas unggul baru (VUB), varietas unggul hibrida (VUH) dan inovasi teknologi budi daya guna menjawab tantangan revolusi hijau tahap kedua. Selama kurun waktu lima tahun tersebut, pemerintah (Balitbangtan) telah melepas 53 varietas unggul baru, terdiri atas 12 VUB pada tahun 2010, 17 VUB tahun 2011, 12 VUB tahun 2012, 7 VUB tahun 2013, dan 5 VUB tahun 2014. VUB yang dilepas selama kurun waktu tersebut masing-masing memiliki keunggulan-keunggulan (Lampiran 1).

Tersedianya varietas unggul padi yang memiliki keragaman tinggi dengan multi-toleran/resisten terhadap abiotik dan biotik yang ditunjang dengan aplikasi teknologi inovatif seperti Pengelolaan Tanaman Terpadu (Tabel 1), maka diharapkan dapat memaksimalkan potensi produksi yang dimiliki varietas unggul baru (VUB). Selain itu, inovasi pengendalian hama dan penyakit dengan optimal dan efisien diharapkan membantu meningkatkan stabilitas produksinya. Penerapan komponen utama tersebut diharapkan dapat mendukung ekspresi dari masing-masing VUB yang sesuai dengan kebutuhan lahan.

Tabel 1. Komponen teknologi utama pada pengelolaan sumberdaya dan tanaman terpadu.

Padi sawah irigasi	Padi sawah tadah hujan	Padi gogo	Padi rawa lebak
Varietas moderen (VUB, PH, PTB)	Varietas moderen (VUB, PTB)	Pergiliran varietas (VUB, PTB)	Varietas moderen (VUB, PTB)
Bibit bermutu dan sehat	Benih bermutu dan sehat	Benih bermutu dan sehat	Bibit bermutu dan sehat
Pemupukan efisien menggunakan BWD dan PUTS/petak omisi/Permentan No. 40/OT.140/4/2007	Pengelolaan hara P dan K berdasar PUTS	Pemupukan berdasar status kesuburan tanah/PUTK Pemberian bahan organik Konservasi tanah dan air	Pemupukan berdasar status kesuburan tanah/PUTK
PHT sesuai OPT sasaran.	Pengendalian gulma terpadu	Konservasi tanah dan air	PHT sesuai OPT sasaran.

Sumber: Suryana *et al.*, (2007)

Dalam menghadapi revolusi hijau kedua, juga perlu dilakukan perakitan varietas untuk memerangi malnutrisi yang terjadi di Indonesia. Malnutrisi di Indonesia, menyebabkan sekitar 37% anak-anak di bawah umur 5 tahun berhenti tumbuh dan perkembangan otaknya terhambat (Grede, 2014). Varietas yang diperlukan diantaranya varietas padi yang kaya nutrisi, seperti padi pro-vitamin A (*golden rice*), kaya antosianin (beras hitam dan merah), beras

indeks glikemik rendah untuk penderita diabetes, beras kaya Fe dan Zn untuk manula, ibu hamil dan balita dan sebagainya. Ciherang merupakan salah satu varietas unggul baru yang memiliki indeks glikemik rendah dan aman dikonsumsi oleh para penderita diabetes. Inpari 24 yang kaya akan antosianin pada endospermnya (beras merah) dapat dikonsumsi oleh ibu hamil, bayi dan anak-anak dibawah 5 tahun. Beras kaya antosianin membantu pertumbuhan otak pada janin dan anak-anak. VUB padi yang diperkaya mineral Fe juga telah berhasil dirakit, salah satunya Inpari 5 Merawu. Kandungan Fe tinggi mencapai 18-33 ppm pada beras pecah kulitnya diharapkan dapat memenuhi kebutuhan Fe untuk ibu hamil dan menyusui. Zat besi diperlukan oleh mereka untuk mengurangi anemia dan menekan kejadian pendarahan saat persalinan, selain itu juga membantu penyerapan nutrisi oleh janin. *Golden rice* atau beras pro-vitamin A dihibahkan oleh sebuah perusahaan besar multinasional untuk publik. Saat ini perakitan varietas komersial dengan kandungan pro-vitamin A di Indonesia masih dalam proses.

Pengelolaan air dan pupuk/nutrient yang baik juga merupakan salah satu strategi yang perlu ditempuh, untuk mengoptimalkan dan mengefisiensikan penggunaan sumber air dan pupuk yang terbatas sekaligus mengurangi emisi gas methan. Pendekatan dari sisi pemuliaan yang dapat dilakukan antara lain, merakit varietas yang mempunyai fase pertumbuhan vegetatif cepat sehingga kanopi cepat menutup permukaan tanah dan menghalangi gulma tumbuh, perakitan varietas padi yang rendah emisi gas metan, merakit VUB yang efektif dalam menggunakan air, pupuk P dan K. Diseminasi varietas unggul dengan berbagai kelemahan dan kelebihanannya masih sangat perlu dilakukan untuk menggugah petani agar dapat memilih VUB yang tepat lokasi, meningkatkan ketersediaan benih VUB padi yang sesuai kebutuhan petani, jaminan stabilitas harga hasil pertanian dan transparansi harga pasar oleh para pengambil kebijakan akan sangat mendukung tercapainya swasembada pangan.

2.4. Perkembangan Padi di Lahan Rawa

Tanaman padi di lahan rawa (varietas lokal) memiliki ciri-ciri: umurnya dalam, tanaman rimbun dan tinggi ≥ 100 cm, mempunyai rasa nasi enak, pera tetapi tidak keras, dan beraroma harum menurut preferensi masyarakat rawa terutama suku Banjar, produktivitas hasil rendah, dan dibudidayakan secara spesifik. Produktivitasnya rendah karena selain potensi hasil yang rendah, cara budidayanya tidak intensif masih dengan cara-cara tradisional seperti *tebas-puntal-balik-ampar* dan tanpa pemupukan. Saat itu kesuburan tanah pertanian hanya mengandalkan alam (kondisi tanahnya alami, pupuk dari rumput, pupuk kandang), tanpa obat-obatan kimia. Varietas padi semacam itu setelah periode revolusi hijau sampai sekarang, disebut sebagai padi lokal yang konotasinya berdaya hasil rendah sehingga tidak lagi sesuai dengan tuntutan kecukupan penyediaan pangan.

Varietas padi lokal adalah varietas padi yang sudah lama berkembang di daerah tertentu dengan kemampuan adaptasinya yang begitu baik, sehingga varietas tersebut mempunyai karakteristik yang spesifik lokasi. Seperti padi bayar yang dianggap sebagai padi pertama yang dibudidayakan, padi ini dikembangkan oleh tokoh pasang surut yang dapat ditanam oleh petani pada umumnya dan bisa membayar setelah panen. Sebutan nama padi lokal di daerah rawa masih bergema karena beberapa varietas ternyata sangat digemari, diantaranya Karang Dukuh (Gambar 1).



Gambar 1. Varietas Karang Dukuh di lahan rawa pasang surut Kalimantan (*butir gabah ramping kecil*).

Sumber : Dok. Balittra.

Karang dukuh dilaporkan sudah menyebar keluar pulau Kalimantan hingga sampai Jakarta. Jenis nasi dari karang dukuh ini cocok untuk nasi goreng karena bersifat pera, tetapi tidak keras. Kodrat alam, setiap cita rasa dan kepuasan terhadap bahan pangan mengalami perubahan sesuai perkembangan kondisi masyarakat dan lingkungannya seperti pertambahan jumlah penduduk, selera, ekonomi, tidak terkecuali padi sebagai bahan pangan pokok yang semula produktivitasnya dinilai masih rendah diupayakan menjadi produktivitas tinggi. Perubahan dari varietas lokal menjadi varietas berdaya hasil tinggi dilakukan melalui perbaikan genetik. Bagi pemulia tanaman, beragamnya jenis varietas padi lokal di Indonesia merupakan kekayaan sumberdaya genetik yang bisa dimanfaatkan untuk merakit kultivar-kultivar baru yang dapat memberikan maslahat terutama bagi yang menanam.

Pemuliaan padi secara sistematis baru dilakukan semenjak *International Rice Research Insitute (IRRI)* didirikan di Filipina pada 1960-an, walaupun untuk kegiatan semacam itu sebenarnya telah berlangsung sejak manusia membudidayakan padi. Mulai periode itu, muncul berbagai kultivar padi berdaya hasil tinggi, sebagai hasil karya mulia para pemulia tanaman untuk memenuhi kebutuhan pangan dunia. Kultivar-kultivar padi berdaya hasil tinggi (*high yielding*) hasil pemuliaan tanaman pertama adalah IR5 dan IR8, yang kemudian di Indonesia diuji adaptasi dan berhasil dengan baik, kemudian diberi nama PB5 dan PB8.

Hadirnya kultivar PB5 dan PB8 dalam sistem pertanian melalui program Bimas (*Bimbingan Masal*) yang tersebar di hampir seluruh sawah (tidak terkecuali sawah pasang surut walaupun perkembangannya tidak secepat di lahan bukan rawa), membuat gempar masyarakat Indonesia terutama dikalangan petani. Pendapat mereka berbeda-beda, ada yang setuju karena hasilnya sangat tinggi berlipat dibandingkan dengan varietas lokal. Namun juga ada yang

mengeluh karena perlu pemupukan dengan pupuk kimia, perlu obat-obatan pertanian, padinya pendek sehingga menyulitkan saat panen, nasinya keras terutama kalau sudah dingin. Dalam perbedaan pendapat ini, juga ada yang kontra karena dianggap berbiaya tinggi dan hanya menguntungkan petani kaya saja, dan lain sebagainya.

Hadirnya kultivar-kultivar padi berdaya hasil tinggi (baik yang berasal dari metoda persilangan maupun metoda radiasi) sebagai alternatif pilihan, memudahkan petani dalam memilih varietas yang disukai. Eksistensi padi lokal secara perlahan terus menurun terutama pada lahan bukan rawa, sedangkan pada lahan rawa sampai saat ini masih bergaung walaupun tidak seperti sebelumnya.

Para pemulia tanaman memang tidak henti-hentinya berinovasi, untuk mendapat kultivar yang berdaya hasil tinggi demi mengatasi kemandekan peningkatan produksi. Menurut Las *et al.*, (2003) padi tipe baru memiliki sifat penting yang akan membuat produktivitasnya tinggi, antara lain (a) jumlah anakan sedikit (*7-12 batang*) yang semuanya produktif, (b) malai lebih panjang dan lebat (*>300 butir/malai*), (c) batang besar dan kokoh, (d) daun tegak, tebal, dan hijau tua, (e) tingkat sterilitas gabah rendah, dan (f) perakaran panjang dan lebat.

Berdasarkan fenotipe demikian padi tipe baru mempunyai potensi hasil yang tinggi 10-25%, bahkan ada yang lebih optimis 30-50% lebih tinggi dibandingkan dengan varietas unggul yang ada saat ini. Perakitan varietas padi tipe baru, berbeda dengan varietas unggul baru seperti IR64 dan varietas unggul lainnya. Varietas unggul dihasilkan melalui persilangan antar padi jenis indica (*padi bulu*), sedangkan padi tipe baru dihasilkan melalui persilangan antara padi jenis indica dengan japonica. Namun dari program tersebut, lahan rawa nampaknya masih tertinggal karena varietas yang dirakit khusus untuk lahan rawa masih relatif sedikit dibanding untuk lahan bukan rawa. Selain itu, ketersediaan benih varietas spesifik lahan rawa masih sulit diperoleh. Penangkar benih komersial bahkan BUMN sekalipun enggan memproduksi benih inpara dengan alasan nilai keuntungannya kecil. Oleh karena itu perlu adanya dukungan dari para pemerhati pertanian dan

pemerintah daerah untuk mewujudkan kemandirian benih di daerah-daerah sub optimal.

Konsep mandiri benih menjadi perhatian Presiden ke-7 RI yang tersurat di salah satu visi misinya. Balitra sebagai salah satu institusi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian mempunyai mandat pengelolaan lahan rawa dan dengan dukungan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi melakukan produksi benih beberapa inpara dan mendistribusikan ke petani-petani lahan rawa di Kalimantan dan sekitarnya. Namun distribusi benih model ini dirasakan masih belum memadai untuk memenuhi kebutuhan petani, terutama untuk lokasi-lokasi yang sulit terjangkau karena keterbatasan transportasi. Oleh karena itu, perlu diadakan pelatihan-pelatihan produksi benih padi bagi petani agar mereka mampu membuat benih mereka sendiri dengan kualitas genetik maupun fisik baik. Selain itu dukungan pembinaan dan pendanaan oleh pemerintah daerah maupun perbankan akan sangat membantu proses produksi benih maupun budidaya komersial terutama pengadaan saprodi, sehingga produktivitas lahan rawa terjamin dan kesejahteraan petani akan meningkat.

Varietas padi rawa yang sudah agak dilupakan di lahan rawa adalah padi air dalam (*deep water rice*) maupun padi apung (*floating rice*), sementara Thailand yang mempunyai lahan rawa dapat memanfaatkannya dengan membudidayakan kedua jenis padi tersebut. Belajar dari keberhasilan negara tetangga tersebut kita perlu kembali memperkenalkan teknologi tersebut, yaitu: (1) padi air dalam. Padi tersebut memiliki kemampuan untuk bertahan pada lahan dengan tinggi air kurang dari 100 cm, sehingga cocok dibudidayakan di lahan lebak tengahan (Gambar 2). Pemerintah melalui Balai Besar Penelitian Padi, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada tahun 2013 telah mengidentifikasi beberapa sumber daya lokal yang memiliki toleransi terhadap genangan yang tinggi, antara lain mutiara, pandan harum, talun bagang, si bujang banu, serepet tinggi, padi kuning, puluk bolong, penyulu jambu dan popot; (2) padi apung khusus untuk dibudidayakan di lebak dalam (Gambar 3). Galur padi ini memiliki kemampuan memanjangkan batangnya dengan kecepatan tidak boleh lebih dari 2 cm per hari, sifat tersebut diperlukan agar

tanaman dapat menghemat penggunaan fotosintat. Galur-galur ini harus memiliki kemampuan bangkit (*kneeing ability*), yaitu kemampuan untuk tumbuh tegak kembali setelah rebah untuk mempertahankan produktivitasnya.

Masih dari Negara tetangga, varietas padi air dalam maupun apung dengan teknologi sederhana mampu menghasilkan 3,0 – 3,5 ton/ha di Prachinburri, Thailand. Petani akan sebar benih langsung menggunakan blower pada akhir musim kemarau dan tanaman akan tumbuh saat hujan tiba. Petani mengaplikasikan pupuk NPK dua kali, antara lain sekitar 1 minggu setelah tanaman tumbuh dan 25-30 hari setelah tumbuh. Pada bulan kedua dan selanjutnya, air akan terus meninggi secara bertahap hingga mencapai kedalaman 4 meter. Menjelang panen di akhir musim hujan, air akan surut dengan cepat dari lahan dan terkadang hingga tanah retak karena kering. Pada umumnya, padi yang telah memanjang hingga 2-4 meter ini akan rebah dan tumbuh tegak kembali hingga saat panen tiba (Gambar 4). Panen dilakukan menggunakan *power thresher* atau *combine harvester*. Optimalisasi lahan sawah lebak tengahan dan dalam menggunakan dua tipe varietas ini cukup ekonomis terutama bila dilakukan di semua daerah lebak di Indonesia.



Gambar 2. Padi air dalam yang bertahan pada kedalaman air kurang dari 100 cm

Sumber : Dok. Rumanti (2014)



Gambar 3. Padi apung pada kedalaman air mencapai 300 cm

Sumber : Dok. Rumanti (2014)



Gambar 4. Padi apung perlu mempunyai kemampuan bangkit
(*kneeing ability*)

Sumber : Dok. Rumanti (2014)

Upaya peningkatan produktivitas padi tentu tidak akan berhenti sampai disini saja, karena kedepan permasalahan tentu akan lebih kompleks. Diantara permasalahan tersebut, yaitu: (a) peningkatan jumlah penduduk, (b) tanah subur kini telah banyak yang sakit, (c) konversi lahan yang sulit dikendalikan, (d) persaingan komoditas yang mulai menggerus lahan padi, (e) deraan lingkungan akibat pemanasan global seperti banjir, kekeringan, perubahan suhu, pergeseran musim, hama, penyakit, (f) ketersediaan benih, pupuk dan transportasi di lahan suboptimal sangat terbatas dan (g) pembukaan lahan baru yang masih terkendala. Melihat itu semua, maka peningkatan produktivitas padi akan tetap menjadi tantangan di masa depan. Oleh karena itu, kinerja sistem pertanian terutama para pemulia tanaman dituntut lebih keras lagi demi kemaslahatan umat manusia. Disamping itu, diperlukan teknologi inovatif yang mampu mengoptimalkan potensi hasil padi tanpa mengganggu kualitas lingkungan.

BAB III. KARAKTERISTIK DAN POTENSI LAHAN RAWA UNTUK PRODUKSI PADI NASIONAL

3.1. Pengertian Lahan Rawa

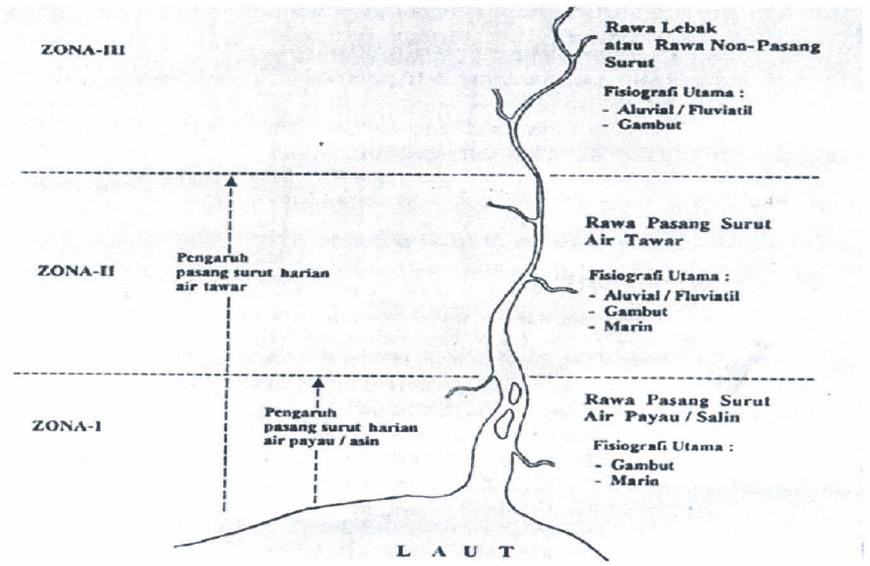
Berdasarkan Pasal 1, Peraturan Pemerintah No. 73 tahun 2013 tentang Rawa, rawa diartikan sebagai wadah air beserta air dan daya air yang terkandung di dalamnya, tergenang secara terus menerus atau musiman, terbentuk secara alami di lahan yang relatif datar atau cekung dengan endapan mineral atau gambut, dan ditumbuhi vegetasi, yang merupakan satu ekosistem. Beberapa pakar menyebutkan bahwa yang dimaksud lahan rawa sebagai agroekosistem, yaitu lahan rawa (rawa pasang surut dan rawa lebak) yang karena topografinya rendah datar (*flat*) atau cekung, sehingga secara alamiah terjadi genangan air terus-menerus atau berkala akibat drainase yang terhambat, serta mempunyai ciri-ciri khusus secara fisik, kimia dan biologi (Nugroho *et al.*, 1991). Salah satu tujuan dibuatnya PP tersebut agar terbentuk persepsi yang sama tentang rawa dan disepakatinya bahwa kawasan rawa mengacu pada satuan hidrologi kawasan.

3.2. Karakteristik Lahan Rawa

Berdasarkan definisi tersebut, maka lahan rawa merupakan lahan yang berada pada kawasan rawa, baik berupa tanah mineral atau tanah gambut. Berdasarkan pengaruh air pasang surut, lahan rawa dibedakan menjadi: (1) rawa pasang surut, yaitu lahan yang berada pada zona I dan II, dan (2) rawa lebak, yaitu lahan yang berada pada zona III (Gambar 5).

Rawa pasang surut yang berada pada zona I, dipengaruhi oleh pasang harian berupa luapan air payau atau salin. Oleh karena itu, dikenal sebagai rawa pasang surut air payau atau salin. Lahan ini terdiri dari fisiografi utama gambut dan marin. Adapun rawa pasang surut yang berada pada zona-II, dipengaruhi oleh pasang harian air tawar. Oleh karena itu, lahan ini dikenal sebagai lahan rawa pasang surut air tawar. Fisiografi utama pada lahan ini adalah

aluvial/pluviatil, gambut dan marin. Sedangkan lahan rawa lebak berada pada zona-III, dan tidak dipengaruhi oleh pasang surut dengan fisiografi utama yaitu alluvial/fluviatil, dan gambut.



Gambar 5. Sketsa pembagian zone pada bentang lahan rawa berdasarkan pengaruh daya pasang dan intrusi air laut
 Sumber : Subagyo (2006)

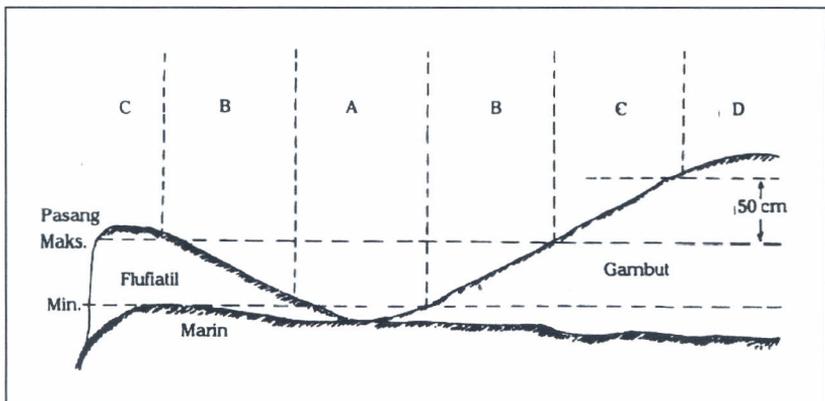
3.2.1. Karakteristik lahan rawa pasang surut

A. Tipe pasang air laut dan luapannya

Lahan rawa ke arah hulu aliran sungai, topografinya meningkat lebih tinggi, akibatnya daya dorong pasang air laut menurun sehingga terjadi perbedaan potensi luapan air pasang. Selain itu, rotasi bulan pada orbitnya mengakibatkan terjadinya tipe pasang air laut yang berbeda, yaitu pasang tunggal, pasang ganda, dan pasang campuran. Pasang tunggal (*diurnal tide*), yaitu pasang besar terjadi sekali dalam satu hari dengan periode sekitar 24 jam 50 menit. Pasang surut ganda (*semi-diurnal tide*), adalah pasang surut yang

terjadi sebanyak dua kali secara berturutan dengan periode pasang surut sekitar 12 jam 24 menit. Pasang surut campuran, dalam tipe ini terdapat dua macam, yaitu (1) pasang surut campuran cenderung ke semi diurnal (*mixed tide leaning semi-diurnal*) dan (2) cenderung ke harian tunggal (*mixed tide leaning diurnal*). Pasang surut campuran cenderung ke harian ganda, yaitu dalam satu hari terjadi dua kali pasang surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda. Pasang-surut campuran cenderung ke harian tunggal, yaitu dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan surut, tetapi kadang-kadang untuk sementara waktu terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang sangat berbeda.

Perbedaan tipe pasang tersebut mengakibatkan daya jangkau air sungai meluapi lahan juga berbeda. Oleh karena itu, untuk memudahkan pengelolaan air pada kawasan tersebut, maka tipe luapan di lahan rawa pasang surut dibagi menjadi 4 tipe luapan: 1) tipe luapan A, yaitu lahan yang selalu terluapi air pasang baik pada pasang tunggal maupun ganda, 2) tipe luapan B, yaitu lahan yang hanya terluapi pasang tunggal saja, 3) tipe luapan C, yaitu lahan yang tidak terluapi pasang secara langsung, tetapi melalui rembesan dengan tinggi muka muka air tanah ≤ 50 cm, dan 4) tipe luapan D, yaitu lahan yang sama seperti tipe luapan C tetapi tinggi muka air tanahnya > 50 cm (Gambar 6).



Gambar 6. Skematik pembagian rawa pasang surut berdasarkan tipe luapan

Sumber : Widjaja – Adhi (1992)

B. Tipologi

Di kawasan rawa, terdapat tanah mineral dan tanah gambut. Tanah mineral umumnya termasuk kedalam ordo entisol dan inceptisol, sedangkan tanah gambut masuk kedalam ordo histosol. Untuk memudahkan pengelolaan tanah, para pakar rawa mengelompokkan lahan yang ada di kawasan rawa menjadi lahan potensial, lahan sulfat masam, lahan salin dan lahan gambut. Dalam perkembangannya, tipologi lahan tersebut dipilah lagi menjadi lebih rinci seperti (Tabel 2).

Tabel 2. Pembagian tipologi lahan rawa dan klasifikasi tanahnya.

Tipologi lahan	Karakteristik lahan	Klasifikasi tanah (Soil Taxonomy, 2010)
Lahan potensial (LP)		
LP-1	Bahan sulfidik >100 cm, pH > 4.0	Typic Hydraquents/ Endoaquents
LP-2	Bahan sulfidik > 50 cm, pH > 4.0	Sulfic Hydraquents/ Endoaquents
Lahan sulfat masam (LSM)		
LSM potensial	Bahan sulfidik < 50 cm, pH > 4.0	Typic Sulfaquents
LSM potensial bergambut	Bahan sulfidik < 50 cm, pH > 4.0	Histic Sulfaquents
LSM aktual-1	Horison sulfurik < 100 cm, pH 3.5-4.0	Sulfic Endoaquents
LSM aktual-2	Horison sulfurik <50 cm, pH < 3.5	Typic Sulfaquents
Lahan salin		
Lahan agak salin	Kedalaman <150 cm, PH > 6.0, ESP < 15%	Typic Hydraquents/ Endoaquents
Lahan salin	Kedalaman < 50 cm, pH > 6.0, ESP >15%	Typic Halaquents

Lahan gambut (LG)

LG dangkal	Tebal gambut 50-100 cm, tanpa bahan sulfidik	Terric Haplofibrists/ Haplohemists/sapri sts
LG dangkal bersulfida	Tebal gambut 50-100 cm, bahan sulfidik < 100 cm	Terric Sulfihemists/ Sulfisapri sts
LG dangkal bersulfat	Tebal gambut 50-100 cm, < 50 cm horison sulfurik	Terric Sulfohemists/ Sulfosapri sts
LG sedang	Tebal gambut 100-200 cm, tanpa bahan sulfidik	Typic/Terric Haplofibrists/ Haplohemists/Hapl osapri sts
LG sedang bersulfida	Tebal gambut 100-200 cm, bahan sulfidik < 100 cm	Typic/Terric Sulfihemists/ Sulfisapri sts
LG sedang bersulfat	Tebal gambut 100-200 cm, horison sulfurik < 50 cm	Typic/Terric Sulfohemists/Sulfo sapri sts
LG dalam	Tebal gambut 200-300 cm, tanpa bahan sulfidik	Typic Haplofibrists/ Haplohemists/sapri sts
LG dalam bersulfida	Tebal gambut 200-300 cm, bahan sulfidik < 100 cm	Typic Sulfihemists/ Sulfisapri sts
LG sangat dalam	Tebal gambut > 300 cm, tanpa bahan sulfidik	Typic Haplofibrists/ Haplohemists/ Haplosapri sts

Sumber: Subagyo (2006)

C. Karakteristik Tanah

Keragaman kelompok tanah yang ada pada lahan rawa pasang surut mengakibatkan terjadinya variasi karakteristik tanah. Karakteristik tanah yang ada sangat berhubungan erat dengan sifat fisik, kimia maupun biologi tanah.

Fisik tanah. Karakteristik fisik tanah yang berhubungan erat dengan cara pengelolaan lahan rawa untuk pertanian utamanya adalah: 1) kematangan tanah (*ripeness*), 2) permeabilitas, dan 3) kemampuan menyimpan air. Kematangan tanah baik tanah mineral maupun gambut sangat menentukan kemampuan menyimpan air tanah. Tingkat kematangan, dan permeabilitas tanah mineral di kawasan rawa sangat bervariasi, dari yang tidak matang sampai dengan matang. Sedangkan yang mempengaruhi sifat dan ciri fisik tanah gambut, antara lain: tingkat dekomposisi, dari fibrik (mentah) hingga saprik (matang). Semakin matang bahan gambut maka semakin rendah porositas dan subsidensinya, tetapi *Bulk Density* (BD) dan daya pegang air semakin tinggi.

Kimia tanah. Karakteristik kimia tanahnya juga sangat bervariasi, karena dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satunya adalah tipologi lahan, seperti lahan salin dicirikan oleh kandungan garam yang relatif tinggi akibat intrusi air laut. Sedangkan lahan sulfat masam dicirikan oleh kandungan senyawa pirit dan kemasaman yang tinggi. Adapun lahan gambut dicirikan oleh kandungan bahan organik dan asam-asam organik yang tinggi. Karakteristik yang khas tersebut berpengaruh terhadap sifat kimia tanah lainnya. Secara umum, lahan rawa pasang surut termasuk lahan yang masam ($\text{pH} < 5,5$), mempunyai tingkat kesuburan yang rendah, dan kahat unsur mikro khususnya pada tanah gambut.

Biologi tanah. Mikroba yang memegang peranan penting di tanah rawa adalah mikroorganisme yang terlibat dalam perombakan bahan organik, pereduksi sulfat dan besi serta pengoksidasi besi dan pirit. Mikrobia tanah tersebut terlibat pada sebagian besar proses kimia,

baik perannya sebagai pendekomposisi bahan organik maupun sebagai pereduksi dan pengoksidasi Fe dan sulfat.

D. Karakteristik hidrologi

Kondisi hidrologi rawa umumnya dipengaruhi oleh curah hujan, luapan pasang, limpasan dari luar (*runoff*), perkolasi, dan resapan (*seepage*). Dua hal yang paling penting adalah dinamika tinggi muka air dan kualitas air. Ke dua parameter ini menjadi penentu fungsi air sebagai sumber irigasi, pencuci unsur-unsur beracun, untuk memenuhi keperluan tanaman, dan perikanan.

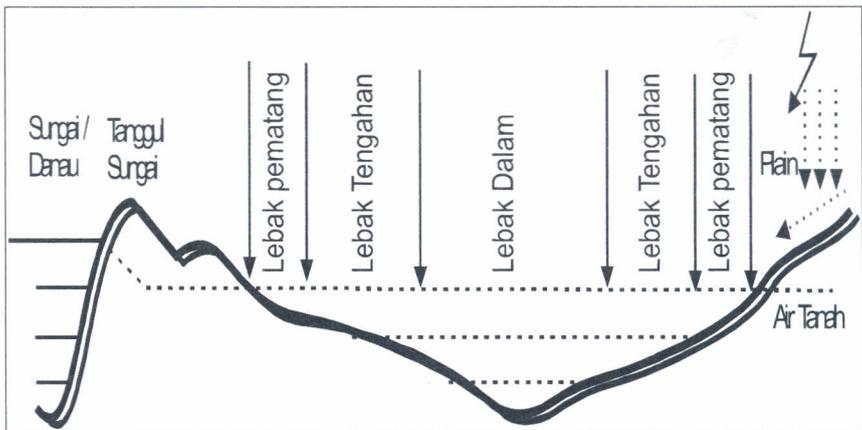
Dinamika air kawasan rawa pasang surut. Dinamika tinggi muka air di kawasan rawa pasang surut berkaitan dengan dinamika pasang air laut, curah hujan kawasan dan curah hujan kiriman dari kawasan hulu. Pasang air laut terjadi karena adanya gaya gravitasi bumi dengan bulan serta matahari. Berputarnya bulan pada orbitnya, mengakibatkan terjadinya variasi potensi pasang air laut setiap hari, menciptakan berbagai tipe pasang. Pola air pasang terus berubah teratur sesuai posisi bulan terhadap bumi. Hasil penelitian Anwar dan Mawardi (2011) menunjukkan bahwa terjadi dinamika tinggi muka air pasang yang sangat dinamis setiap waktu, dan selisih puncak air pasang dengan puncak air surut menurun dengan semakin jauh badan sungai dengan muara sungai utama yang bermuara ke laut. Perubahan tinggi muka air tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan kualitas air. Air pasang laut/sungai yang masuk ke kawasan lahan rawa membawa air yang mempunyai kualitas relatif baik, meluapi lahan dan mencuci beberapa unsur kimia yang ada di lahan sehingga kualitas air pada badan air di kawasan tersebut bervariasi antar waktu, lokasi, sumber air dan lahan pada kawasan tersebut. Curah hujan, baik yang jatuh pada areal rawa pasang surut maupun kawasan hulunya turut mempengaruhi dinamika tinggi muka air dan kualitas air kawasan tersebut.

3.2.2. Karakteristik lahan rawa lebak

Lahan rawa lebak umumnya berada pada daerah cekungan, membentuk beragam kedalaman dan lama genangan air. Untuk memudahkan pengelolaan lahan rawa lebak, dibagi berdasarkan tinggi dan lama genangan menjadi tiga tipe genangan (Gambar 7):

A. Tipe Genangan Air

Tipe genangan air rawa lebak dikenal ada tiga kategori, yaitu: 1) Lebak dangkal atau pematang, yaitu lahan rawa yang tinggi genangannya < 50 cm dengan lama 1- 3 bulan, 2) Lebak tengahan, yaitu lahan rawa yang mempunyai tinggi genangan 50-100 cm dengan lama 3- 6 bulan, 3) Lebak dalam, yaitu lahan rawa yang mempunyai tinggi genangan >100 cm dengan lama <6 bulan.



Gambar 7. Skematik pembagian rawa lebak berdasarkan tinggi dan lama genangan

Sumber: Subagyo (2006)

B. Tipologi

Tanah pada lahan rawan lebak sebenarnya hampir sama dengan tipologi pada lahan rawa pasang surut (Tabel 2), namun keberadaanya lebih didominasi oleh lahan potensial dan gambut.

C. Dinamika Genangan Air Rawa Lebak

Rawa lebak berada pada zone III, sehingga fluktuasi tinggi muka airnya dipengaruhi oleh curah hujan pada daerah tersebut, dan atau daerah sekitarnya berupa banjir kiriman. Curah hujan pada kawasan hulu mengalir ke hilir melalui jaringan sungai, mengisi kawasan rawa lebak, demikian juga curah hujan pada sekitar area kawasan tersebut. Air pada kawasan rawa lebak yang mengalir ke kawasan hilir (rawa pasang surut), akan tertahan apabila oleh adanya dorongan air pasang laut/sungai pada titik keseimbangan dari dorongan kedua sumber air tersebut. Hasil pengamatan Anwar dan Mawardi (2010, 2011, 2012) menunjukkan bahwa dinamika tinggi muka air rawa lebak sangat ditentukan pola curah hujan kawasan, baik daerah rawa lebak, maupun kawasan hulu rawa lebak. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi muka air rawa lebak mengikuti pola curah hujan kawasan rawa lebak. Umumnya dinamika tinggi muka air rawa lebak tengahan dan lebak dalam mempunyai kesamaan pola bila berada dalam satu Sub DAS, sedangkan rawa lebak dangkal dapat berbeda.

Kualitas air rawa lebak dipengaruhi oleh sumber air yang masuk ke daerah tersebut. Adanya erosi pada kawasan hulu akan membawa unsur hara pada air yang mengalir ke lahan rawa lebak, sehingga memperkaya hara pada daerah yang lebih rendah. Kedaan ini juga berpengaruh terhadap kualitas air kawasan tersebut.

3.3. Potensi dan Sebaran Lahan Rawa di Indonesia

Penelitian potensi luas lahan rawa belum tuntas betul, sehingga data yang tersaji juga belum akurat dan tentu harus terus diperbaiki, namun data yang ada ini masih dipergunakan dalam berbagai program. Luas lahan rawa di Indonesia diperkirakan 33-34 juta hektar terbagi atas lahan pasang surut seluas 20,13 juta hektar dan rawa lebak 13,28 juta ha yang terbentang luas di sepanjang pantai Sumatera, Kalimantan, dan Irian Jaya (Widjaja -Adhi *et al.*,1992).

Luas lahan rawa di empat pulau besar Indonesia berdasar tipologi lahan serta tipe genangan air tercantum pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Luas lahan rawa di empat pulau besar Indonesia

No	Pulau	Rawa Pasang Surut (juta ha)	Rawa Lebak (juta ha)
1.	Sumatera	6,60	2,78
2.	Kalimantan	8,13	3,8
3.	Papua	4,22	6,31
4.	Sulawesi	1,18	0,61
Total		20,13	13,28

Sumber: Nugroho *et al.* (1991); Widjaya - Adhi *et al.* (1992)

Tabel 4. Luas lahan rawa berdasar tipologi lahan (rawa pasang surut) dan tipe genangan air (rawa lebak).

No	Tipologi Lahan	Rawa Pasang Surut (juta ha)	Tipe Genangan	Rawa Lebak (juta ha)
1.	Potensial	2	Dangkal	4,16
2.	Sulfat Masam	6,7	Tengahan	3,45
3.	Salin	0,4	Tengahan+GD+GDS	2,63
4.	Gambut	11	Dalam Lebak Dalam+ GD+GDS	0,68 2,36
Total		20,13		13,28

Keterangan: Tanda + = berasosiasi; GD = Gambut Dangkal
GDS = Gambut Sedang

Sumber: Nugroho., (1991)

Potensi lahan rawa yang demikian besar, harus diupayakan semaksimal mungkin untuk mendukung peningkatan produksi nasional dengan tanpa harus merusak lingkungan. Dengan kata lain sistem pertanian di lahan rawa harus tetap berlangsung tanpa terjadi penurunan produksi karena kualitas lingkungannya tetap terjaga. Sebaran lahan rawa dalam peta ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta sebaran lahan rawa di Indonesia
 Sumber: Dok. BBSDLP (2011)

3.4. Potensi Peningkatan Produksi

Kondisi pertanian padi pada saat ini masih belum optimal karena beberapa sebab, diantaranya pola tanam masih didominasi oleh pola padi sekali setahun, hasil masih relatif rendah karena belum memanfaatkan teknologi yang memadai, dan masih banyak lahan yang terbengkalai. Berdasarkan hal tersebut, maka peningkatan produksi dapat dilakukan melalui A) Perluasan tanam, dan B) Intensifikasi menggunakan teknologi inovatif.

3.4.1. Peningkatan produksi melalui perluasan tanam.

Peningkatan luas tanam dapat dilakukan melalui: a) menerapkan pola tanam dua kali setahun, b) perluasan areal tanaman pada areal lahan tidur, c) pembukaan lahan baru melalui penerapan teknologi reklamasi yang sesuai dengan karakter lahan.

A. Menerapkan Pola Tanam Dua Kali Setahun

Luas pertanaman padi di lahan pasang surut sekitar 1.418.200 ha, yang terdiri dari 1.258.500 ha dengan pola tanam sekali setahun

yang berpeluang ditingkatkan IPnya, dan sekitar 11 % atau 159.700 ha yang telah menerapkan padi dua kali setahun (BRL, 1995 cit. Abdurachman *et al.*, 1999, Ar-Riza dan Alihamsyah, 2002), yang hasilnya masih berpeluang ditingkatkan menggunakan teknologi inofatif. Penerapan pola tanaman padi dua kali setahun dapat dilakukan dalam dua model.

Pola Tanam unggul-loka. Pola tanam unggul-lokal dinilai sangat sesuai diterapkan pada wilayah yang penduduknya masih belum mau meninggalkan padi lokal, karena masyarakat sudah biasa bertanam padi lokal. Pola tanam ini dimaksudkan agar produksi meningkat dan secara bertahap teknik budidaya serta keunggulan varietas unggul dikenal dan diadopsi. Varietas unggul seperti Indragiri, Ciherang, Mekongga, dan Impara 3 pada pola unggul-lokal ditanam pada musim hujan.

Pola tanam unggul-unggul. Pola tanam padi unggul-unggul, sangat potensial diterapkan pada wilayah yang sistem budidayanya sudah lebih maju. Budaya demikian umumnya ditemukan di wilayah desa bekas Unit Pemukiman Transmigrasi (UPT) yang penduduknya berasal dari luar wilayah rawa. Namun karena sifat lahannya sangat berbeda dengan lahan daerah asalnya, maka kepada mereka harus segera diperkenalkan teknologi yang tepat dan sesuai dengan kondisi lahan rawa.

B. Pemanfaatan/Rehabilitasi Lahan Tidur.

Fenomena lahan tidur yang terjadi di lahan pasang surut cukup merisaukan. Menurut Sutikno *et al.*, (1997), untuk wilayah Kalimantan Selatan saja, tercatat sekitar 16.511 ha (12-15%), dan menurut PSSL. (2000) cit Maas. (2002), persentase kerusakan/bongkor lebih tinggi lagi, mencapai 60%. Peningkatan produksi dapat dilakukan dengan teknologi rehabilitasi melalui perlakuan pelindian yang dikombinasikan dengan pengolahan tanah.

C. Pembukaan Lahan Baru (Pencetakan Sawah Baru).

Pasaribu (2007) menyebutkan bahwa kemampuan pemerintah mencetak sawah baru hanya seluas 3000 ha/th, yang tersebar keseluruh kabupaten. Untuk itu agar diperoleh hasil yang baik, pencetakan sawah baru perlu ditempatkan pada lahan yang potensial dapat memberikan keberhasilan yang tinggi. Reklamasi atau pencetakan sawah baru di lahan rawa secara umum harus memenuhi tiga syarat, yaitu secara teknis bisa dilaksanakan dan diterima masyarakat, secara ekonomi layak dan menguntungkan serta dari aspek ekologis tidak merusak lingkungan (Adimihardja *et al.*, 1999). Dengan penerapan teknologi terpadu, peningkatan produksi di lahan bukaan baru dapat dipercepat dari 5-10 tahun menjadi 2-3 tahun (Balittra 2008).

3.4.2. Peningkatan produksi melalui intensifikasi/inovasi teknologi.

Produksi padi di lahan rawa pasang surut masih belum maksimal, karena selain penerapan pola tanam padi-padi masih relatif sedikit dibanding dengan pola tanam padi sekali setahun. Selain itu penerapan teknologi inovasinya juga masih belum maksimal. Pada areal yang diusahakan dengan pola satu kali tanam, umumnya hasil yang diperoleh masih rendah antara 2,1-2,8 ton/ha. Hasil penelitian di lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan, dengan memanfaatkan teknologi pengelolaan dan tanaman terpadu (PTT), hasil padi lokal dapat mencapai 4,0 ton/ha (Saderi *et al.*, 2007). Terdapat kesenjangan hasil yang cukup besar (sekitar 1,55 ton/ha) antara pertanian sistem konvensional dengan hasil penelitian (inovasi teknologi), kesenjangan tersebut perlu dipersempit melalui penerapan teknologi inovasi dalam sistem pertanian yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil dari sejumlah penelitian, diperoleh bahwa padi varietas unggul terutama yang sudah mulai berkembang (IR 42, Ciherang, dan Indragiri) di lahan potensial masih dapat ditingkatkan dari 4,5 ton/ha menjadi (6,6 -7,2) ton/ha, lahan sulfat

masam dari 4,0 ton/ha menjadi (5,0-6,0 ton/ha), dan lahan gambut/bergambut dari 3,5 menjadi 5,0 ton/ha (Ismail *et al.*, 1993, Ananto *et al.*, 2000, Alihamsyah *et al.*, 2001, Ar-Riza *et al.*, 2002 dan Anwar *et al.*, 2007).

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh angka peningkatan hasil rata-rata dengan menerapkan teknologi inovatif, untuk padi lokal dapat meningkat sebesar 1,55 ton/ha dari rata-rata hasil 4 ton/ha, dan padi unggul meningkat 1,8 ton/ha dari 5,93 ton/ha. Melalui angka-angka tersebut, maka dapat diprediksi dengan mudah potensi peningkatan produksinya. Untuk menghitung potensi yang sebenarnya, tentu masih diperlukan luasan riil di lapang baik padi sekali setahun, dua kali setahun (unggul-unggul), maupun (unggul-lokal), serta lahan yang masih bera.

BAB IV. BUDIDAYA PADI DI LAHAN RAWA PASANG SURUT DENGAN KEUNIKANNYA

4.1. Sistem Tata Air

Penerapan sistem tata air merupakan hal yang sangat penting dan sangat mempengaruhi keberhasilan usaha tani di lahan rawa pasang surut. Sistem tata air awalnya terjadi karena tanah-tanah subur dipinggir sungai semakin menyempit sehingga berkembang kearifan lokal masyarakat dalam mencukupi kebutuhan air bagi tanaman padi melalui pembuatan handil dan kanal.

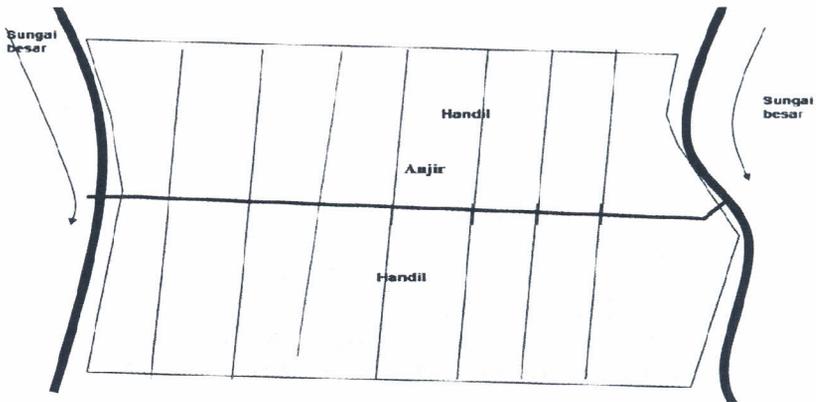
4.1.1. Sistem handil

Sistem handil merupakan suatu kearifan lokal dalam upaya mencukupi kebutuhan air bagi tanaman padi sehingga produktivitas meningkat dan berkelanjutan (Noorsyamsi *et al.*,1984; Zainudin, 2009). Handil adalah saluran-saluran yang dibuat mulai dari pinggir sungai besar ke arah dalam, umumnya berkelok-kelok sesuai topografi sepanjang sekitar dua km. Pembuatan saluran-saluran tersebut dikerjakan dengan sistem gotong royong yang menurut istilah lokal Kalimantan disebut "handipan". Kata ini selanjutnya mengalami perubahan bunyi menjadi handil sehingga saluran yang dibuat berdasarkan sistem kerja gotong royong tersebut disebut handil. Pendapat lain menyatakan bahwa kata handil dari kata *anndell* (bahasa Belanda) yang artinya kerjasama, gotong royong. Handil berfungsi sebagai saluran irigasi pada saat air pasang dan drainase pada saat air surut.

Adapun tabat atau tanggul (*anggel*) dibuat pada saluran atau handil untuk menahan air agar permukaan air tidak turun dan terdorong masuk ke petak sawah. Tanggul bisa dibuat dari tanah atau papan kayu atau bahan lain. Handil-handil tersebut sampai saat ini masih bertahan, diantaranya Handil Manarap, Handil Bakti, Handil Pasar, Handil Jambu dan masih banyak lagi yang lainnya. Berbeda dengan di Sumatera dan Kalimantan Barat, saluran tersebut dikenal sebagai parit.

4.1.2. Sistem kanalisasi

Lahan rawa pasang surut di Indonesia mulai mendapat perhatian serius dari ilmuwan yang dicerminkan oleh adanya kajian lahan rawa sebagai suatu Sumberdaya Lahan Pertanian Baru (Notohadiprawiro, 1994). Sistem kanalisasi merupakan program pemerintah (program transmigrasi) membuat saluran-saluran berskala besar untuk reklamasi lahan rawa sebagai lahan pertanian dan pemukiman (Hidayat *et al.*, 2010). Pelaksanaan program tersebut diwujudkan dalam bentuk Proyek Pembukaan Persawahan Pasang Surut (P4S) oleh Badan Pelaksana Proyek Pengairan Pasang Surut (BP-P3S), pekerjaan proyek membuat saluran-saluran besar (*sistem kanalisasi*) dalam rangka memanfaatkan lahan rawa untuk pertanian dan pemukiman. Saluran atau kanal tersebut ada yang dibuat langsung dari sungai-sungai besar yang dikenal sebagai saluran utama atau saluran primer. Saluran yang dibuat untuk menghubungkan dua sungai besar dikenal sebagai anjir (Gambar 9).



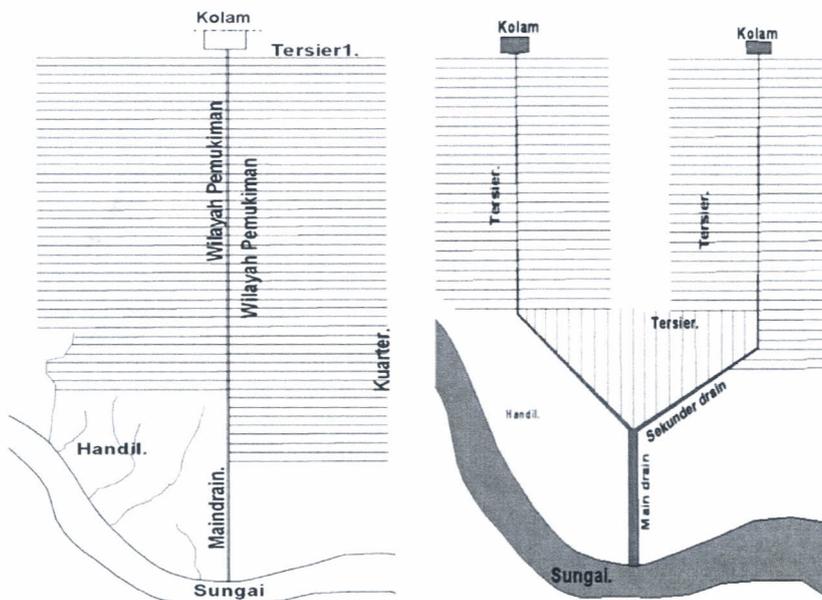
Gambar 9. Ilustrasi sistem anjir di lahan rawa pasang surut.

Sumber: Dok. Saragih.

Anjir yang banyak dikenal diantaranya adalah Anjir Serapat yang menghubungkan Kalimantan Selatan dengan Kalimantan Tengah dibangun jaman pemerintahan kolonial Belanda sekitar tahun 1930-an, sebenarnya dimaksudkan hanya untuk memperlancar kegiatan pemerintahan. Kondisi seperti itu menggugah masyarakat sekitar

sebagai petani untuk menjadikan lahan di kanan dan kiri anjir menjadi lahan pertanian dengan cara membuat handil-handil (Idak, 1982).

Setelah saluran primer dibuat lagi saluran yang berdimensi lebih kecil untuk memperluas cakupan area, dikenal sebagai saluran sekunder. Selanjutnya dibuat saluran tersier, kwarter di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah disebut rai, sedangkan di Sumatera dan Kalimantan Barat disebut parit. Rai atau parit tersebut kalau dilihat dari segi dimensi dan fungsinya bisa disamakan dengan handil, bedanya rai dibuat lurus sedangkan handil tidak. Sejak saat itu sistem pertanian di lahan rawa pasang surut berkembang cukup pesat dengan segala keberhasilan dan permasalahan yang muncul kemudian. Sistem kanal yang diterapkan di wilayah Sumatera dan Kalimantan disajikan pada (Gambar 10). Sistem tata air tersebut memiliki fungsi utama untuk mengendalikan dan memanfaatkan air pasang surut untuk pertanian.

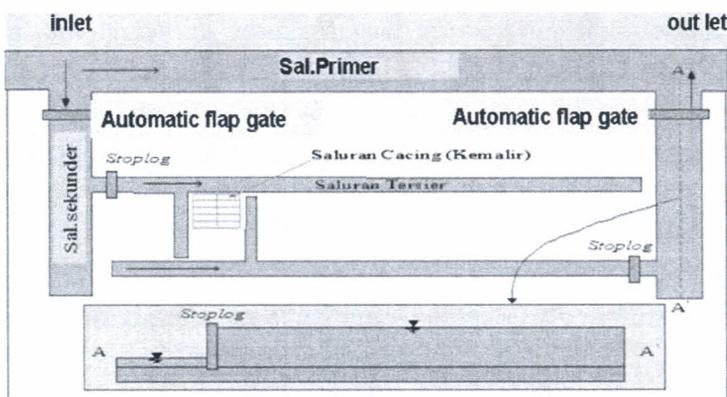


Gambar 10. Tata air sistem sisir (*sebelah kiri*), dan sistem garpu (*sebelah kanan*).

Sumber: Dok. Saragih.

4.1.3. Sistem tata air aliran serah

Sistem tata air serah (*one flow system*) merupakan upaya meningkatkan efektifitas tata air makro (*program kanalisasi*) agar distribusi air dan pencucian senyawa meracun (Fe^{2+} , SO_4^{2-} , dan H_2S) dalam petak sawah berjalan lancar (Gambar 11). Sistem tata air serah diterapkan pada lahan rawa pasang surut tipe luapan A dan B.



Gambar 11. Sistem tata air aliran serah di lahan rawa pasang surut
Sumber : Dok. Balittra

Pada saat terjadi pasang secara otomatis pintu masuk (*inlet*) membuka, sehingga air sungai masuk ke saluran sekunder, tersier, kwarter dan mengairi petak sawah. Sebaliknya pada saat surut pintu keluar (*out let*) membuka, sehingga air bisa membuang asam dan senyawa meracun yang terakumulasi pada petak sawah maupun di saluran kwarter-tercier. Mekanisme tersebut sangat diperlukan agar akumulasi asam dan senyawa meracun pada petak sawah dapat berkurang dan diganti dengan air segar.

4.2. Budidaya Padi Varietas Lokal

Pertanaman padi varietas lokal masih sangat dominan dibandingkan dengan varietas unggul karena mempunyai beberapa keunggulan antara lain: 1) tidak memerlukan masukan (pupuk, pestisida, dan sebagainya) yang tinggi, 2) adaptif terhadap kondisi

lingkungan rawa pasang surut, sehingga resiko gagal lebih kecil, 3) harga gabahnya lebih baik dibanding harga varietas unggul, 4) umurnya panjang (8-10 bulan) sehingga petani masih mempunyai kesempatan bekerja di luar sektor pertanian (*off farm*), 5) mengandung kadar besi (Fe) dan seng (Zn) yang cukup tinggi, yaitu masing-masing 11- 83 ppm dan 20-108 ppm (Khairullah, 2007). Kedua macam zat tersebut dilaporkan sangat penting untuk kesehatan manusia. Besi berfungsi dalam pembentukan sel darah merah, sedangkan seng penting dalam proses metabolisme asam amino, karbohidrat dan bisa mencegah akumulasi kolesterol dalam pembuluh darah.

Kelemahan padi varietas lokal antara lain: 1) tidak bisa ditanam dua kali dalam setahun karena umurnya panjang, 2) kurang respon terhadap pemupukan, dan 3) hasil relatif rendah karena tunas anakan yang berhasil menjadi malai hanya 35-68% (Sutikno *et al.*, 2002; Ar-Riza dan Nazemi, 2012). Varietas lokal umumnya mempunyai sifat *photoperiode sensitive*, yaitu sifat padi yang masa berbunganya dipengaruhi oleh panjang hari pendek (berbunga ketika panjang hari kurang dari penyinaran kritisnya, di daerah katulistiwa penyinaran kritis 12 jam), melalui proses hormonal (*fitokrom*) tanaman peka photoperiod akan terstimulasi berbunga walaupun beda penyinaran hanya beberapa menit kurang dari penyinaran kritis. Padi varietas lokal yang peka photoperiod cocok ditanam di lahan rawa pasang surut. Bibit tersebut belum akan berbunga saat ditanam sekitar bulan Februari-Maret, karena panjang hari pendek baru akan terjadi pada bulan Juni-Juli. Sifat tersebut bisa dimanfaatkan untuk membesarkan bibit, sambil menunggu kondisi air surut dan membaiknya reaksi tanah (pH) akibat tergenang.

Padi varietas lokal pasang surut terdiri dari berbagai varietas, namun yang paling terkenal adalah varietas Karang Dukuh dan Siam Unus di Kalimantan Selatan, Jalawara dan Ceko di Sumatera Selatan, dan Bari-Bari dan Kristal di Sulawesi Tengah. Diantara banyak varietas, ada dua varietas yang mempunyai sifat mirip varietas unggul dan lokal sekaligus, yaitu varietas Martapura dan Margasari. Martapura merupakan hasil persilangan antara Siam Unus (varietas lokal) dengan Dodokan (varietas unggul), sedangkan

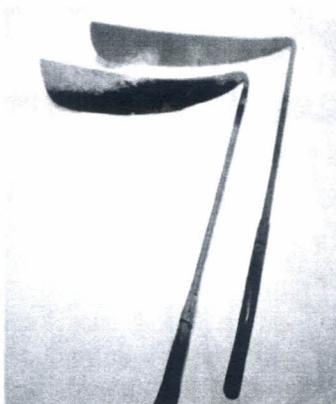
Margasari hasil persilangan Siam Unus (varietas lokal) dengan Cisokan (varietas unggul). Keduanya masih mewarisi sifat lokal, yaitu bentuk dan ukuran gabah yang ramping kecil, warna beras jernih, dan rasa nasi seperti induk lokal (pera tetapi tidak keras), sedangkan produksi lebih tinggi dari induk lokal (> 4 t/ha) dan umur lebih pendek (± 135 hari), sehingga disukai oleh masyarakat khususnya Kalimantan Selatan (Suhaimi dan Mawardi, 2003). Kelompok padi varietas lokal dikenal mempunyai banyak kerabat, diantaranya varietas dari kelompok Siam, tercatat > 40 varietas (Saleh, 2007). Daftar sejumlah padi varietas lokal pasang surut yang berkembang di Kalimantan dan Sumatera disajikan pada Lampiran 2 dan 3.

4.2.1. Penyiapan lahan pertanaman padi lokal

Masyarakat lokal memiliki pengetahuan dalam menentukan jenis tanah yang subur atau yang kurang subur, dengan cara mengamati warna tanahnya: a) tanah yang berwarna kelabu kehitaman, disebut sebagai "tanah hidup" yang berarti subur. Jenis tanah tersebut termasuk dalam sub grup *Typic endoaquepts*, *Fluvaquentic endoaquepts*, yaitu grup tanah yang kesuburannya memang baik karena kandungan bahan organik tinggi dan b) tanah yang berwarna merah berkarat, dikenal sebagai "tanah mati" disebut demikian karena kurang subur untuk tanaman khususnya padi, sehingga tidak menjadi pilihan utama. Tanah tersebut kurang subur karena lapisan pirit telah mengalami oksidasi (*Aeric endoaquepts*, *Aquic dystrodepts*), yaitu sub grup tanah yang memang kurang subur. Kearifan lokal yang dimiliki tersebut membuat sistem pertanian padi lahan pasang surut terus bertahan, walaupun produksi yang diperoleh belum bisa maksimal.

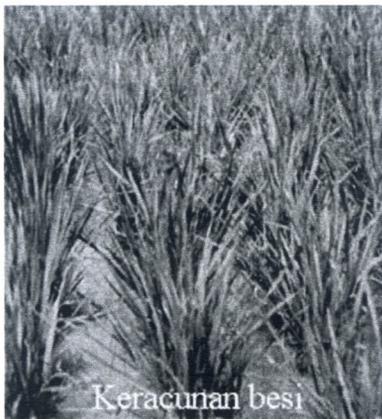
Penyiapan lahan untuk tanaman padi lokal umumnya dilaksanakan dengan sistem olah tanah minimum (dilakukan dengan tajak) (Gambar 12). Sistem olah tanah ini merupakan kearifan lokal untuk mencegah lapisan pirit teroksidasi (Gambar 13). Kegiatan tersebut sudah dilaksanakan oleh petani lahan rawa pasang surut jauh sebelum dipopulerkannya sistem olah tanah minimum. Kegiatan olah tanah minimum meliputi: 1) *menebas dengan tajak* (membabat rumput pada kondisi lahan masih sedikit berair); 2)

mamuntal (membuat gundukan-gundukan rumput hasil tebasan); 3) *mambalik* (membalik puntalan rumput agar cepat membusuk); dan 4) *maampar* (menyebarkan rata rumput yang telah membusuk ke lahan) (Noorsyamsi dan Nataatmadja, 1970). Penyiapan lahan sistem tanpa pengolahan tanah juga sering disebut sebagai *zero tillage* atau *minimum tillage*, karena hanya sedikit permukaan tanah yang terkikis akibat sabetan tajak.



Gambar 12.

Tajak, alat untuk menebas rumput



Gambar 13.

Tanaman padi terserang keracunan besi.

Sumber : Dok. Balittra.

Kegiatan olah tanah minimum meliputi: 1) menebas, 2) mamuntal, 3) mambalik dan 4) maampar dilakukan dengan cara yang sama pada setiap tipologi lahan.

1. Menebas

Menebas adalah kegiatan membersihkan rumput menggunakan alat yang disebut *tajak*. Alat ini digunakan untuk menajak atau menebas rumput di sawah pada saat genangan air masih sekitar 15 cm. Saat diayun dari atas agak menyamping (bukan dari arah atas depan seperti cangkul) *tajak* sedikit melayang di air atau hanya sedikit menyentuh tanah (Gambar 14). Kegiatan ini untuk menghindari terusiknya lapisan pirit dalam tanah, yang berpotensi menimbulkan oksidasi pirit. Selanjutnya rumput hasil *tajakan* dibiarkan terhambur di persawahan selama 10-15 hari.



Gambar 14. Penyiapan lahan dengan cara menebas rumput menggunakan *tajak* di lahan rawa pasang surut.

Sumber: Dok. Balittra.

2. Mamuntal

Memuntal adalah kegiatan menggulung/menumpuk rumput yang terhambur di sawah dari hasil kegiatan menebas menjadi bentuk gundukan-gundukan (*puntalan*) dengan diameter sekitar 30-40 cm, dan ditata berlarik di persawahan (Gambar 15). Kegiatan memuntal dimaksudkan untuk meningkatkan suhu dalam *puntalan* rumput, sehingga proses dekomposisi berjalan lebih cepat. Memuntal ini biasanya dilakukan sekitar 10 hari setelah selesai penebasan rumput. *Puntalan-puntalan* disusun berderet di hamparan sawah, agar nantinya lebih mudah dalam menyebarkannya.



Gambar 15. Puntalan rumput di lahan rawa pasang surut, setelah terdekomposisi akan disebar sebagai suplai hara.

Sumber: Dok. Balittra.

3. Membalik

Membalik adalah kegiatan membalik puntalan bagian bawah (*anaerob*) ke atas (*aerob*) agar rumput yang dipuntal tersebut cepat membusuk. Kegiatan ini biasanya dilakukan sekitar 15-20 hari setelah pemuntalan.

4. Maampar

Maampar adalah menyebar hasil puntalan ke persawahan, yaitu berupa rumput yang telah membusuk sebagai tambahan hara tanah. Kegiatan ini umumnya dilakukan sekitar 10-15 hari sebelum tanam.

4.2.2. Persemaian padi varietas lokal

Padi varietas lokal berumur panjang, oleh karena itu persemaiannya dilakukan dalam beberapa tahapan. Sistem ini merupakan kearifan lokal untuk menghindari racun besi dalam tanah dan memperbanyak serta membesarkan bibit (Khairulah,

2007). Racun besi sudah sejak lama diketahui oleh petani, tercermin dari cara membuat persemaian padi di tanah yang letaknya lebih tinggi atau di galangan. Persemaian antisipatif tersebut dikenal dengan sistem *teradak*. Tahap persemaian yang umum dilakukan pada pertanaman padi lokal meliputi:

1. Teradak

Teradak adalah persemaian tahap pertama yang dilakukan dengan sistem persemaian kering pada tanah yang lebih tinggi seperti di pematang, pinggir jalan/sungai, atau di halaman rumah. Persemaian teradak umumnya dilaksanakan pada awal musim hujan (Oktober). Tempat persemaian dibersihkan dari rumput dan sisa-sisa tanaman, kemudian tanah dilubangi dengan cara ditugal berbaris dan setiap lubang dimasukkan benih padi sekitar 20-25 biji dan lubang kemudian ditutup dengan sedikit tanah atau abu. Untuk pertanaman satu ha diperlukan benih sekitar lima kg, selanjutnya bibit di persemaian teradak dipelihara sampai berumur 30-40 hari.

2. Ampak

Ampak adalah persemaian tahap kedua setelah teradak. Bibit yang berasal dari persemaian pertama (*teradak*) dipindahkan dan dibesarkan pada tempat basah dengan areal < 10% dari luas tanam. Setiap rumpun bibit teradak dipisahkan menjadi 4-5 bagian, kemudian ditanam pada area persemaian yang telah disiapkan, biasanya lokasi ampak disamping areal pertanaman. Untuk mempercepat pertumbuhan tanaman padi, biasanya diberi pupuk N sekitar 22,5 kg N/ha yang setara dengan 50 kg urea atau 5 g urea/m² dan dipelihara sekitar 40 hari. Ampak akan mengalami proses percepatan pertumbuhan bibit, karena terjadi perubahan metabolisme akibat pemacuan hormonal yang dipicu dari perubahan persemaian kering ke persemaian basah.

3. Lacak

Persemaian tahap selanjutnya adalah lacak, kegiatan ini dilakukan untuk memperbesar dan memperbanyak bibit. Persemaian lacak umumnya menggunakan 25-30% luas pertanaman, dilaksanakan di samping sawah. Sistem lacak dimaksudkan agar bibit yang baru ditanam tidak terendam oleh air pasang. Lacakan

bisa dilakukan 1-2 kali dan dipelihara sampai 55-60 hari tergantung kondisi ketinggian air di lapang, jika air masih dalam maka dilakukan lacak lagi (Gambar 16).



Gambar 16. Lacakan padi lokal di lahan rawa pasang surut

Sumber : Dok. Balittra

4.2.3. Tanam padi varietas lokal

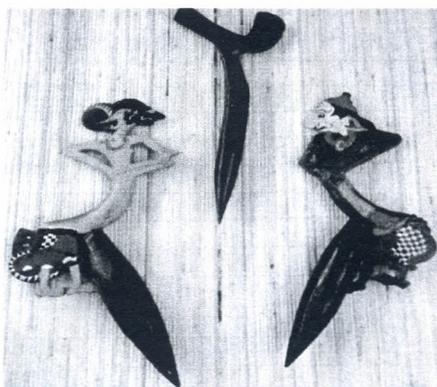
Kegiatan tanam umumnya dilaksanakan setelah penyiapan lahan selesai. Keterlambatan tanam bisa mengakibatkan hasil panen rendah, karena pertumbuhan vegetatif belum optimal tanaman sudah mengalami panjang hari pendek sehingga terpacu segera berbunga. Oleh karena itu, saat tanam harus mempertimbangkan berbagai hal diantaranya umur bibit, ketinggian bibit, persiapan lahan, dan kondisi airnya.

a. Mencabut bibit lacakan

Cara pencabutan bibit dilaksanakan seperti cabut bibit (jawa: daut) pada umumnya, karena persemaian lacakan berada pada kondisi berair. Selanjutnya ujung daun bibit dipotong $\pm 1/3$ bagian agar memudahkan penanaman dan memotong siklus hidup hama penggerek.

b. Menanam

Kegiatan menanam umumnya dilaksanakan pada bulan Februari – Maret. Bibit lacakan yang sudah besar dan tinggi setelah dipotong 1/3 ujung daunnya, ditanam pada jarak tanam 35 x 35 cm. Di Kalimantan Selatan ada istilah jarak tanam "Sedepa Lima" yang berarti setiap satu depa (170 cm), ada lima lubang tanam. Sistem tanam tersebut bisa disamakan dengan 42,5 x 42,5 cm.



Gambar 17. Tetujuh, sebuah alat bantu tanam padi di lahan rawa

Sumber: Museum Balittra

Petani, menanam bibit padi menggunakan alat bantu yang disebut sebagai "Tetujuh" (Gambar 17). Alat tersebut berguna untuk membantu melubangi tanah. Kemudian seiring dengan kegiatan menarik tetujuh bibit ditanam dengan jumlah 2-3 bibit/lubang, setelah itu lubang dirapatkan agar bibit terhimpit tanah. Sistem tanam menggunakan tetujuh ini dikenal sebagai sistem tanam joget. Dinamakan demikian diduga karena gerakan tangan yang serasi seperti berjoget, saat melubangi tanah, mengambil bibit pada tangan sebelah, mencabut dan memasukan bibit ke lubang tanam. Fenomena demikian merupakan salah satu keunikan yang ditemukan pada sistem tanam padi di persawahan lahan rawa.

Bentuk tetujah dari berbagai wilayah rawa cukup bervariasi dari segi ornamennya. Budaya lokal atau budaya yang dibawa dari daerah asalnya sepertinya cukup berpengaruh. Ornamen yang dipilih untuk menghiasi tetujah, ada yang bentuk kepala burung, kepala ular, atau wayang. Ornamen gambar wayang yang banyak ditemukan adalah ponokawan (*semar, gareng, petruk, bagong*), kesatria (*arjuna, punta dewa*), dan begawan (*hanoman*). Ornamen wayang ini umumnya dimiliki oleh petani keturunan Jawa. Jarak tanam padi varietas lokal umumnya lebar untuk menghindari saling menaungi (*over shade*) karena tajuknya (*crop canopy*) besar dan posisi daunnya menyebar (*spread*).

4.2.4. Pemupukan

Padi varietas lokal kurang responsif terhadap pemupukan, namun pemberian dosis pupuk yang berlebih dapat mengakibatkan rebah. Salah satu indikator tanaman padi yang respon pemupukan adalah tanaman yang mempunyai daun tebal dan tegak, sementara varietas lokal daunnya tipis dan menyebar. Oleh karena itu, dosis pemupukan cukup rendah ($45 \text{ kg N} \sim 100 \text{ kg Urea}$, $18 \text{ P}_2\text{O}_5 \sim 50 \text{ SP-36}$, $25 \text{ K}_2\text{O} \sim 50 \text{ kg KCL}$ per hektar). Kebanyakan petani tidak memberikan pupuk kalium, bahkan ada yang tidak memupuk sama sekali.

4.2.5. Pemeliharaan

Pada sistem pertanaman padi varietas lokal, pemeliharaannya cukup minimal. Hal tersebut diduga karena varietas ini telah beradaptasi sangat baik pada kondisi rawa. Pada kondisi tertentu (tingkat kesuburan tanah yang lebih baik) sebagian petani mengatakan bahwa tanam varietas lokal tanpa pemeliharaan dan pemupukan. Ada istilah "datang untuk tanam dan datang lagi untuk panen". Hal tersebut bisa dimengerti, mungkin zaman dahulu dimana pembukaan sawah umumnya masih pada lahan-lahan potensial dekat sungai besar atau dekat muara sungai, yang memang pada lokasi-lokasi seperti itu tanahnya cukup subur. Saat ini hal tersebut sepertinya sulit dilakukan jika menginginkan hasil yang baik. Banyak lahan sawah yang kualitasnya menurun karena kerusakan secara alami atau salah kelola.

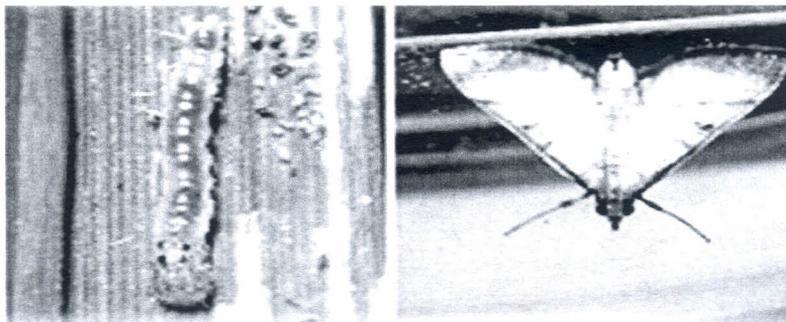
1. Pengendalian gulma

Seperti diterangkan di atas bahwa varietas lokal tajuknya besar dan daunnya menyebar, fenotipe tersebut bisa mengurangi masuknya sinar matahari kedalam rimbunnya tanaman. Kondisi tersebut merupakan faktor yang menguntungkan petani, karena pertumbuhan gulma terhambat. Pengendalian gulma biasanya hanya dilakukan sekali selama musim tanam, dengan cara manual atau menggunakan herbisida yang selektif.

2. Pengendalian hama dan penyakit

Hama penyakit yang menyerang pertanaman padi lokal umumnya lebih sedikit dibandingkan varietas unggul. Hama utama yang perlu diwaspadai selain hama tikus adalah penggerek batang padi (Gambar 18). Penggerek batang padi dapat menimbulkan kerusakan mulai dari persemaian hingga fase generatif, dengan tingkat kerusakan gejala sundep berkisar 25-40% dan gejala beluk berkisar antara 30-55%, bahkan dapat menyebabkan gagal panen, jika tidak dikendalikan dengan baik (Asikin dan Thamrin, 2010).

Pengendalian dapat dilakukan dengan kultur teknis, yaitu: a) cara tanam sehat (lahan dibersihkan dari singgang atau turiang), b) memotong sebagian helaian daun bibit sebelum tanam, untuk memutus siklus hidup, c) menggunakan tanaman perangkap dari gulma purun tikus (*Eleocharis dulcis*), d) memanfaatkan musuh alami baik predator (*Lycosa pseudoannulata*, *Tetraganata sp*, dan lain lain) maupun parasitoid (*Telemus rowani*, *Tetrastichus schoenobii*), dan e) pemberian abu sekam, dan dosis pemupukan N dan K yang tepat (Thamrin dan Asikin, 2005).



Gambar 18. Penggerek batang padi yang harus diwaspadai, karena dapat merusak pertanaman padi.

Sumber: <http://www.cybex.deptan.go.id>.

Penggunaan purun tikus sebagai tanaman perangkap, dapat dilakukan dengan cara menanam atau memelihara tanaman yang tumbuh di pinggir saluran tersier (bagian tengah saluran perlu di bersihkan agar tidak mengganggu aliran air) sekitar areal pertanaman padi (Gambar 19).



Gambar 19. Purun tikus sebagai perangkap penggerak batang padi di lahan rawa pasang surut (*saluran bagian tengah belum dirapihkan*).

Sumber: Dok. Balittra.

4.2.6. Panen

Padi varietas lokal mempunyai karakteristik tinggi tanaman sekitar 100-120 cm dan masaknyanya malai kurang serempak. Oleh karena itu, sistem panen yang cocok adalah menggunakan ani-ani, karena dapat memilih malai yang betul-betul sudah masak. Fenotipe masaknyanya malai kurang serempak tersebut disebabkan oleh fase pertumbuhan vegetatifnya yang sangat panjang, terutama jika kelebihan dosis pupuk N yang diberikan. Kondisi ini terlihat dari pertumbuhan vegetatif yang bergelombang dan kurang merata tidak seperti pada pertumbuhan varietas unggul.

4.3. Budidaya Padi Varietas Unggul

Padi varietas unggul dibudidayakan di persawahan rawa pasang surut bersamaan dengan masuknya Proyek Pembukaan Persawahan Pasang Surut (P4S) pada tahun 1969 dan kegiatan Test Farm, baik oleh Universitas Gadjah Mada (UGM) maupun Institut Pertanian Bogor (IPB). Varietas unggul pertama yang masuk lahan rawa adalah PB5, setelah itu ada beberapa varietas unggul lainnya yang masuk dibawa oleh transmigran secara diam-diam yang kemudian hilang tak berkembang, lama kemudian baru ada lagi varietas baru dan kemudian hilang lagi.

Perkembangan varietas unggul di lahan rawa pasang surut hingga saat ini terkesan lambat. Meskipun saat ini kondisinya jauh lebih baik, sudah banyak varietas unggul yang adaptif untuk lahan rawa, seperti IR36, Kapuas, Sei Lalan, Sei Lilin, Lematang, Dodokan, Mekongga, dan lain-lain. Sekarang sudah banyak dirilis varietas padi unggul inbrida khusus rawa diantaranya Inpara 1 sampai Inpara7, namun perkembangannya di lapang masih kurang memuaskan sehingga belum mampu menggeser varietas lokal.

Masalah umum yang menyebabkan ketidak berhasilan bertanaman padi unggul saat itu antara lain: 1) penyiapan lahan masih belum benar, dengan mencangkul tanah lebih dalam sesuai yang dilakukan di daerah asal, sementara di lahan rawa terjadi hal yang sebaliknya jika tanah dicangkul dalam justru akan mengekspos lapisan pirit; 2) serangan hama yang sangat tinggi, terutama hama tikus; 3) cara pengaturan air (sistem tata air) belum dikuasai dengan benar, sehingga banyak wilayah telah mengalami drainase berlebihan (*over drainage*), yang memacu oksidasi pirit dan muncul senyawa-senyawa meracun bagi tanaman (Fe^{2+} , SO_4^{2-} , H_2S) bersama aliran air menyebar ke wilayah lebih luas.

4.3.1. Penyiapan lahan

Penyiapan lahan untuk tanam padi unggul di lahan rawa pasang surut perlu hati-hati dan harus disesuaikan dengan tipologi lahannya. Masing-masing tipologi lahan mempunyai karakteristik yang berbeda, sehingga cara penyipannya juga berbeda agar memperoleh hasil yang baik, yaitu:

A. *Tipologi lahan sulfat masam potensial*

Tipologi lahan sulfat masam potensial mempunyai permasalahan yang lebih sederhana dibandingkan dengan sulfat masam, karena keberadaan lapisan pirit lebih dalam. Oleh karena itu, pengolahan tanah dapat dilakukan lebih leluasa, tanah bisa diolah dengan cara dicangkul atau dibajak sedalam lapisan olah (10-20 cm).

B. *Tipologi lahan sulfat masam*

Pada tipologi ini permasalahan lebih kompleks, karena lapisan pirit berada dekat dengan permukaan tanah. Oleh karena itu, pengolahan tanah menggunakan cangkul atau bajak dapat dilakukan pada tanah sulfat masam potensial, tetapi tidak di anjurkan untuk tanah sulfat masam aktual. Pengolahan tanah minimum hanya sekali untuk dua musim tanam, dilakukan pada saat musim hujan dapat memberikan hasil yang baik (Saragih dan Ar-Riza, 1994).

C. *Tipologi lahan bergambut*

Penyiapan untuk pertanaman padi di lahan bergambut hanya meratakan permukaan tanah dan membersihkan lahan dari gulma. Pengolahan tanah tidak diperlukan, karena kepadatan tanah (*soil bulk density*) rendah < 1 . Perataan permukaan tanah sangat penting artinya agar pemberian air dapat merata, karena tanaman pada lahan yang agak tinggi akan kering dan rentan terhadap serangan hama orong-orong (*Gryllotalpa orientalis Burmeister*). Hama ini biasanya memakan akar-akar muda tanaman padi, sehingga merusak sistem perakaran.

D. Tipologi lahan salin

Tipologi lahan salin umumnya terdapat pada tipe luapan A, sehingga kondisinya selalu berair dan tanahnya cukup gembur bahkan sering ada yang berlumpur. Pada lahan demikian pengolahan tanah dapat dilakukan dengan olah tanah minimum.

4.3.2. Persemaian

Lahan rawa pasang surut reaksi tanahnya masam sampai sangat masam, sementara tanaman padi yang masih muda terutama fase bibit sangat rentan terhadap kondisi masam. Pembuatan persemaian harus sehat baik pada persemaian sistem basah atau persemaian sistem kering.

A. Membuat persemaian basah

Persemaian basah adalah persemaian yang dilaksanakan di lahan sawah. Sistem semai basah beresiko mengalami keracunan Fe^{2+} bila dilaksanakan sembarangan. Untuk lahan pertanaman seluas satu ha diperlukan 100 m² persemaian, dibuat semacam bedengan dengan ukuran 1 x 10 m/bedengan (Gambar 20).



Gambar 20. Sistem persemaian basah di lahan rawa pasang surut.
Sumber: Dok. Balittra

Cara membuat persemaian basah adalah: 1). Pilih lokasi yang yang sesuai dan olah tanahnya dengan kedalaman 15-20 cm, dibersihkan dari rumput dan ranting, dan diberi amelioran (*kapur, dolomit, abu*) yang ditabur merata dengan dosis 0,1-0,2 kg/m². 2) Penaburan benih, untuk satu ha diperlukan 25-30 kg benih berkualitas. Sebelum ditabur, benih direndam air sekitar 8-9 jam agar terjadi imbibisi penuh, kemudian ditiriskan dan diperam selama 24 jam. Benih yang sudah selesai diperam disebar merata dengan kepadatan 200-250 g/m². 3) Pemupukan sebaiknya tidak terlalu dekat dengan masa pencabutan/tanam. Pemberian pupuk dianjurkan pada umur \pm 7 hari. Pupuk N, P, K diberikan dengan dosis 5 gr/m². 4) Pemeliharaan persemaian sebaiknya menggunakan pagar plastik untuk menghindari serangan hama tikus, ayam, burung, dan jika diperlukan bisa menggunakan pestisida.

B. Membuat persemaian kering

Persemaian kering adalah persemaian yang dilaksanakan di tanah kering. Membuat persemaian kering perlu memperhatikan beberapa hal: 1) pemilihan lokasi persemaian harus yang aman dari gangguan hewan piaraan, sebaiknya tidak jauh dari lahan sawah. Lahan dibersihkan dari gulma dan akar-akar kayu. Selanjutnya tanahnya diolah dengan baik dan diberi pupuk kandang, 2) pemilihan benih berkualitas baik, benih tidak perlu direndam air terlebih dahulu bisa langsung disebar merata, atau dilarik (Gambar 21). Persemaian dibasahi secukupnya, dalam 3-4 hari bibit akan tumbuh merata, 3) pemupukan dapat dilakukan dengan cara ditugal diantara larikan, atau dilarutkan dalam air terlebih dahulu dengan dosis yang sama dengan persemaian basah. Apabila dengan cara dilarutkan maka konsentrasi larutan pupuk tidak boleh lebih dari 10 ppm, agar tidak membakar daun yang masih muda (*sebaiknya disiramkan ke tanah dan tidak terkena daun*), 4) pagar pengaman perlu dibuat agar bibit aman dari gangguan binatang dan bila perlu dilakukan penyemprotan hama/penyakit. Bibit yang telah berumur 25-30 hari sudah bisa di tanam pindah.



Gambar 21. Sistem persemaian kering padi unggul di lahan rawa pasang surut.

Sumber: Dok. Balittra.

4.3.3. Ameliorasi

Lahan rawa pasang surut tanahnya bereaksi masam atau pH rendah, sehingga perlu dilakukan ameliorasi dengan cara diberi bahan-bahan amelioran berupa kapur pertanian, pupuk kandang, dan abu. Pemberian kapur dan pupuk kandang sangat dianjurkan 15 hari sebelum tanam. Kapur diberikan 1-2 ton /ha, sedangkan pupuk kandang atau kompos bahan organik lebih banyak akan lebih baik. Pemberian kapur tidak dimaksudkan untuk menaikkan pH tanah, karena akan memerlukan dosis kapur yang sangat tinggi sekitar 20-30 ton. Pemberian kapur lebih dimaksudkan untuk menambah ketersediaan Ca dan Mg tanah. Pada lahan bergambut pemberian abu lebih baik dibandingkan dengan kapur, karena kapur akan lebih mudah tercuci dibandingkan abu.

4.3.4. Tanam

Tanam padi unggul di lahan pasang surut seperti halnya tanam padi pada umumnya, dilaksanakan secara tanam pindah (*transplanting*) dengan dua sistem, yaitu:

A. *Sistem tanam jajar*

Sistem tanam jajar adalah sistem tanam beraturan yang dapat mempermudah perawatan terutama pengendalian gulma, memastikan keperluan bibit, dan memperindah estetika. Untuk mendapatkan hasil di atas 4 t/ha maka populasi tanam sebaiknya tidak kurang dari 250.000 rumpun/ha, atau jarak tanam 20 cm x 20 cm. Lahan sawah pasang surut umumnya tidak bisa disiapkan seperti lahan irigasi yang bisa didrainase airnya, maka pemakaian alat pengatur jarak tanam yang ditarik (*jawa "kerek, caplak"*) tidak bisa berfungsi dengan baik karena lahan berair. Oleh karena itu, untuk meluruskan barisan tanam, bisa menggunakan tali rafia yang telah diberi tanda jarak tanam. Selanjutnya bilah bambu atau kayu yang telah diberi tanda jarak tanam, diletakkan sejajar baris pertama, sehingga untuk baris kedua dan selanjutnya tinggal menggesernya kebelakang.

B. *Sistem tanam jajar legowo*

Kata legowo berasal dari kata lego (*senggang, lebar, longgar*) dan dowo (*panjang*) yang mengandung arti "lego tur dowo" atau lebar yang memanjang. Sistem tanam ini termasuk baru di lahan pasang surut, sehingga penyuluhan dan percontohan perlu lebih diintensifkan. Sistem jajar legowo dapat memberikan hasil yang lebih baik, karena "pengaruh pinggir" (*side effect*) akibat dari area jelajah akar lebih luas, suhu dalam pertanaman stabil, paparan sinar lebih merata, populasi meningkat. Jajar legowo bisa bervariasi, Legowo 2:1, Legowo 4:1, atau Legowo 5:1 (Gambar 22).



Gambar 22. Sistem tanam jajar legowo 2:1 (*sebelah kiri*),
Jajar legowo 5:1 (*sebelah kanan*).

Sumber: <http://www.google.co.id>.

Tanam yang menggunakan jarak tanam 20 cm x 20 cm jika disusun dalam sistem legowo 2:1 terdapat dua barisan jajar dengan jarak 10 cm dalam baris, dan 20 cm antar baris, kemudian jarak antar dua barisan pertama dengan dua barisan kedua adalah 2 x jarak tanam (40 cm), demikian seterusnya, sehingga populasinya tidak berkurang, tetapi justru meningkat .

4.3.5. Pemupukan

Sesuai karakteristiknya lahan rawa pasang surut yang mempunyai tingkat kesuburan tanah rendah, sehingga dosis pemupukan harus sesuai dengan ketersediaan hara dalam tanah (Tabel 5). Selain pupuk tunggal, pupuk majemuk juga bisa digunakan, namun harus disesuaikan dengan kandungannya. Biasanya pupuk majemuk mempunyai perbandingan kandungan unsur NPK 15-15-15; 15-10-10, dan seterusnya tergantung masing-masing merek, diberikan sesuai dengan dosis yang dibutuhkan.

Tabel 5. Dosis pupuk N,P,K (kg/ha) di tiga tipologi lahan rawa pasang surut.

No	Tipologi lahan	Dosis (kg/ha)
1	Potensial	90 N + 40 P ₂ O ₅ + 50 K ₂ O Setara 200 Urea + 266,6 SP18 + 100 KCL
2	Sulfat masam	90 N + 60 P ₂ O ₅ + 75 K ₂ O Setara 200 Urea + 400 SP18 + 150 KCL
3	Bergambut	90 N + 60 P ₂ O ₅ + 75 K ₂ O + Cu dan Zn (4-5 kg)

Sumber: Ar-Riza (2005).

4.3.6. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman terutama bertujuan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT) agar diperoleh hasil yang optimal. Tingkat gangguan OPT seperti gulma, hama, dan penyakit tanaman bersifat fluktuatif setiap tahunnya. Oleh karena itu, perlu kecermatan dan kesiapan bertindak. Kondisi suhu dan kelembaban di lahan rawa dapat memicu OPT berkembang cepat.

A. *Gulma rawa pasang surut*

Gulma pada pertanaman padi unggul umumnya lebih lebat dan variatif dari pada pertanaman padi lokal. Kondisi ini disebabkan oleh perbedaan tajuk (varietas lokal posisi daun lebih melebar, sementara varietas unggul daunnya lebih tegak) yang menyebabkan distribusi sinar kedalam pertanaman berbeda. Oleh karena itu, gulma pada pertanaman padi unggul perlu lebih diperhatikan dan dikendalikan dengan baik agar tidak menurunkan produksi. Menurut Simatupang (2007), penyiapan lahan dengan herbisida seperti 2.4. D amina, glyosat maupun paraquat dapat menurunkan 26-29 % tenaga kerja dan mengoptimalkan hasil.

Jenis gulma yang dijumpai di lahan rawa pasang surut antara lain: purun tikus (*Eleocharis dulcis*), bulu babi (*Eleocharis retroflata*), papurunan (*Eleocharis ochrotachys*), kalakai (*Stenoclaena palustris*), babawangan (*Fimbristylis sp*), papayungan (*Cyperus halpan*), kumpai lamah (*Cyperus iria*), prupuk (*Phrakmites karka*), sumpilang (*Pseudorapis spinescens*), semanggi (*Marsilia crenata*), banta (*Leersia hexandra*), kiambang (*Salvinia molesta*), genjer (*Iymnocharis flata*). Purun tikus merupakan gulma yang khas di lahan rawa pasang surut, terutama pada tipologi sulfat masam (Gambar 23).



Gambar 23. Gulma purun tikus yang tumbuh khas di lahan rawa pasang surut.

Sumber: Dok. Balittra.

Gulma-gulma tersebut dapat dikendalikan dengan: 1) Kultur teknis, dilakukan dengan memanfaatkan keberadaan air yang berlimpah untuk menekan pertumbuhan gulma, dengan cara menggenangi petak sawah setinggi 5-10 cm, selama 7-15 hari. Selain itu dapat dilakukan dengan memutus siklus hidup gulma, yaitu penerapan pola pergiliran tanaman (padi-palawija). 2) Cara mekanis, dilakukan dengan pengolahan tanah (harus diperhatikan tipologinya), dan penyiangan secara manual, atau alat gasrok jika sistem tanamnya menggunakan sistem tanam jajar. 3) Penggunaan herbisida, untuk mengendalikan gulma di lahan pasang surut harus dilakukan secara hati-hati dan bijaksana (menggunakan jenis herbisida sesuai aturan pakai), tepat waktu, tepat sasaran (sesuai antara jenis gulma dan bahan aktif herbisida), tepat takaran (menggunakan dosis anjuran) dan tepat cara aplikasinya (menggunakan alat semprot dengan nozel yang dianjurkan). Sebenarnya untuk mengendalikan gulma bisa secara hayati, namun cara ini belum direkomendasikan secara luas. Metoda ini masih perlu penelitian yang lebih dalam, untuk meningkatkan keefektifan dan kemudahan aplikasinya.

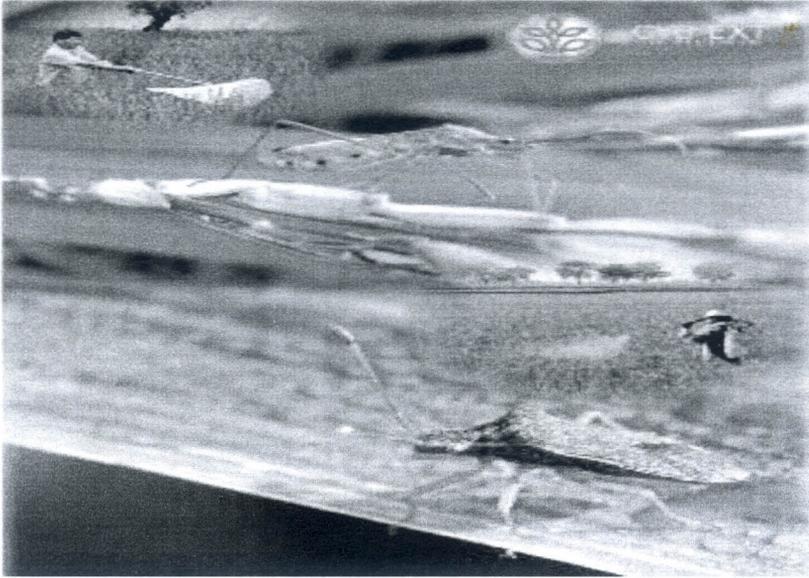
B. Hama dan penyakit

Hama penting padi unggul di lahan rawa pasang surut tidak jauh berbeda dengan hama padi sawah pada umumnya, demikian juga cara pengendaliannya. Hama tikus sawah (*Rattus argentiventer*) merupakan hama utama yang sistem pengendaliannya dapat dilakukan melalui: cara penggeropyokan saat penyiapan lahan, pemasangan umpan beracun, pemasangan bubu perangkap mulai dari tujuh hari setelah tanam sampai sebelum fase bunting (*pemasangan racun saat padi bunting sudah tidak*

efektif, dan fumigasi pada liang sarang tikus di sekitar lingkungan pertanaman. Cara tersebut akan dapat mengurangi populasi tikus secara signifikan, sehingga tingkat serangannya tidak menimbulkan kerugian besar.

Hama penting lainnya pada pertanaman padi unggul, diantaranya penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata*) umumnya lebih dominan dibandingkan dengan penggerek batang padi kuning (*S. Incertulas*), wereng batang punggung putih (*Sogatella furcifera*), wereng coklat (*Nilaparvata lugens*), wereng hijau (*Nephotettix impicticeps*), walang sangit (*Leptocorisa orator*), lalat bibit (*Arterigona exigua*), dan ulat tentara/ulat grayak (*Spodoptera litura* dan *S. exigua*). Hama-hama tersebut secara umum dapat dikendalikan dengan cara penyemprotan insektisida, bisa dengan Sipermetrin, Deltametrin, Demihepo dan Karbofuran, maupun insektisida nabati dari ekstrak daun kepayang, krinyu, gelam, bintaro, jingah dan jengkol (Asikin dan Thamrin, 2010).

Khusus walang sangit (Gambar 24), walaupun hama ini merupakan jenis hama penting kedua, tetapi apabila terlambat pengendaliannya pertanaman bisa gagal panen. Pengendalian dilakukan melalui: a) Memasang perangkap bau busuk, menggunakan daging keong yang dibusukkan dengan maksud untuk mengalihkan perhatian. Bau busuk akan lebih menarik walang sangit berkunjung ke arah berbau tersebut. Perangkap dapat dipasang di tepi sawah dengan jarak antar perangkap 10-15 m cukup efektif dan b) Aplikasi insektisida nabati, seperti tembakau (*Nicotiana tabacuwi* L) dan daun delingo (*Acorus calamus* L). Kedua jenis bahan tersebut diaplikasikan pada sore hari saat padi mulai mengeluarkan bulir (Asikin *et all.*, 2008).



Gambar 24. Walang Sangit sedang mengisap bulir padi pada vase pengisian biji.

Sumber: <http://www.cybex.deptan.go.id>.

Pengendalian hama penggerek batang putih dilakukan, selain dengan cara-cara di atas juga dapat juga dengan kultur teknis. Asikin dan Thamrin (2009) menyatakan bahwa penambahan pupuk kalium, pemberantasan tumbuhan inang, dan perlakuan bibit (pencelupan bibit kedalam larutan pestisida, pemotongan sebagian daun untuk memotong siklus hidup hama) dapat menekan serangan hama penggerek batang putih..

Penyakit tanaman padi unggul yang juga perlu mendapat perhatian diantaranya: blas (*Pyricularia grisea*) (Gambar 25), hawar daun bakteri ("kresek", *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*), bercak coklat daun (*Helminthosporium oryzae*), garis coklat daun (*Cercospora oryzae*), busuk pelepah daun (*Rhizoctonia sp*), dan penyakit tungro yang disebabkan oleh virus dengan vektor wereng hijau (*Nephotettix impicticeps*).



Gambar 25. Gejala tanaman padi yang terserang penyakit blas.
Sumber: <http://www.google.co.id>.

Penyakit blas dapat dikendalikan menggunakan: a) Varietas yang toleran, seperti Inpara 1 dan IPB-Batola 6R. Penggunaan varietas unggul baru (VUB) bisa menurunkan infeksi penyakit blas leher 46-94%. b) Kultur teknis, seperti tanam cara jajar legowo karena bisa mengurangi kelembaban lingkungan pertanaman. Kelembaban yang tinggi merupakan salah satu pemicu berkembangnya penyakit blas, c) Fungisida nabati, diantaranya ekstrak daun sirih, daun jambu biji, dan rimpang lengkuas. Pada percobaan laboratorium, ekstrak daun-daun tersebut dapat mengendalikan secara berturut turut 100%, 64%, 100%. Sedangkan pada kondisi lapangan, ekstrak ketiga jenis daun tumbuhan tersebut dapat menekan intensitas penyakit blas leher masing-masing: ekstrak daun sirih dari 21,7% menjadi 3,3%, ekstrak daun jambu biji dari 21,7% menjadi 4,7% dan ekstrak rimpang lengkuas dari 21,7% menjadi 2,7% (Asikin dan Thamrin, 2009). Selain penyakit blas, penyakit tungro (Gambar 26) juga serius menyerang padi, terutama jika pada wilayah itu terdapat vektor wereng hijau. Penyakit tungro, merupakan salah satu penyakit penting, karena memiliki potensi merusak yang tinggi. Penyebarannya dapat meluas dengan cepat terutama apabila faktor pendukungnya ada, seperti: 1) kepadatan populasi tanaman dan 2) terdapatnya vektor.



Gambar 26. Gejala penyakit tungro pada tanaman padi, dan wereng hijau sebagai vektor.

Sumber: <http://www.google.co.id>

Penyakit tersebut dapat dikendalikan dengan : a) eradikasi sumber inokulum, diupayakan 5 hari sebelum semai lahan sudah terbebas dari sumber inokulum dan b) pemanfaatan varietas toleran, diantaranya IR36, IR 66, Tukad Unda, IPB-Kapuas 7R.

4.3.7. Panen dan Pasca Panen

Pada kegiatan panen, yang perlu mendapat perhatian diantaranya saat panen harus tepat umur dan hasil sebaiknya tidak ditumpuk di persawahan. Pada kondisi dan situasi terpaksa (tidak ada tenaga atau yang lainnya), penumpukan tidak lebih dari 3 hari. Penumpukan juga harus menghindari terendam air, sedapat mungkin segera diangkat, di rontok dan dikeringkan. Cara ini dapat menekan kehilangan hasil dan kualitas hasilnya tetap baik. Proses pemasakan bulir gabah dapat dikelompokkan dalam beberapa stadia:

- a. Stadia masak susu, yang terjadi sekitar 10 hari setelah fase berbunga merata. Pada stadia ini ditandai: 1) gabah bila dipijit akan keluar cairan berwarna putih susu, 2) tanaman masih berwarna hijau, tetapi malainya sudah merunduk, dan 3) ruas

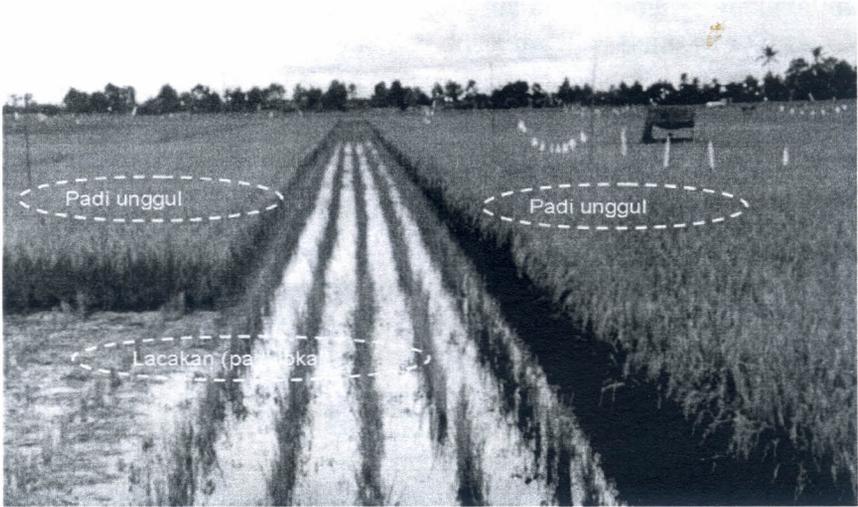
batang bagian bawah sudah kelihatan menguning. Pada stadia ini tanaman belum siap dipanen.

- b. Stadia masak kuning, terjadi sekitar 7 hari setelah masak susu, ditandai: 1) seluruh tanaman tampak kuning, 2) buku sebelah atas masih hijau, 3) gabah keras tapi masih mudah dipecah dengan kuku. Pada stadia ini bulir-bulir gabah sudah masak fisiologis dan bisa dipanen.
- c. Stadia masak penuh, terjadi sekitar 7 hari setelah fase masak kuning, ditandai: 1) buku-buku sebelah atas sudah kuning, 2) batang mulai mengering, 3) gabah tidak bisa dipecahkan dengan kuku, dan 4) varietas yang mudah rontok pada stadia ini belum terjadi kerontokan. Pada stadia ini merupakan saat yang tepat untuk dilaksanakan panen.
- d. Stadia masak mati, umumnya terjadi sekitar 6 hari setelah masak penuh, ditandai: 1) butir gabah telah keras dan kering dan 2) varietas yang mudah rontok pada stadia ini sudah mulai rontok. Panen pada stadia ini sebaiknya dihindari, terutama varietas yang mudah rontok karena kehilangan hasil akan lebih tinggi.

Masing-masing fase mempunyai tingkat kemasakan fisiologis yang berbeda yang tentu berpengaruh pada mutu gabah, ataupun calon benih. Oleh karena itu, panen harus dilaksanakan pada stadia masak yang tepat.

4.4. Pola Tanam Padi Unggul – Lokal

Sistem pertanian padi di lahan rawa pasang surut mempunyai pola tanam yang unik, satu diantaranya tanam padi 2 kali setahun namun indek pertanamannya (IP) kurang dari 200. Pola tanam tersebut adalah padi unggul-padi lokal yang oleh masyarakat tani Kalimantan disebut sebagai pola tanam "Sawit Dupa" kependekan dari kalimat sekali mewiwit dua kali panen (Gambar 27).



Gambar 27. Pola tanam padi Sawit Dupa.

Sumber: Dok. Balittra.

Hal yang membedakan antara pola tanam padi dua kali setahun (*unggul-lokal*) dengan pola tanam padi dua kali setahun (*unggul-unggul*), yaitu pada indek pertanamannya (IP). Sawit Dupa mempunyai nilai IP 175-180, sedangkan unggul-unggul nilai IP 200. Pola Sawit Dupa sebenarnya adalah sasaran tengah, sebelum mencapai ungu-unggul karena masih banyak masyarakat tani yang belum paham manfaat dan keuntungannya.

4.4.1. Persemaian

Pada sistem Sawit Dupa, persemaian padi unggul dan padi lokal dilaksanakan dalam kurun waktu yang sama, yaitu pada awal musim hujan. Persemaian padi unggul setelah berumur 25-30 hari dicabut dan di tanam pada luasan yang hanya sekitar 75-80% dari luas lahan yang dipersiapkan. Sedangkan 20-25% luas lahan untuk tempat persemaian padi lokal (*ampak dan lacak*).

4.4.2. Pengolahan tanah

A. Pengolahan tanah untuk padi unggul (*tanam pertama*)

Pada pola tanam Sawit Dupa, padi unggul ditanam sebagai pertanaman pertama pada musim hujan. Oleh karena itu, lahan perlu

dilakukan pengolahan tanah yang baik, teknologi yang diterapkan seperti yang dijelaskan pada sub bab. 4.3

B. *Pengolahan tanah untuk padi lokal (padi kedua)*

Penyiapan lahan untuk pertanaman padi lokal, cukup dengan olah tanah minimum atau bisa juga dengan tanpa olah tanah. Lahan hanya dibersihkan dari rerumputan, turiang atau singgang bila ada. Kegiatan tersebut dilakukan untuk memutus siklus hidup hama yang mungkin terbawa dari pertanaman sebelumnya.

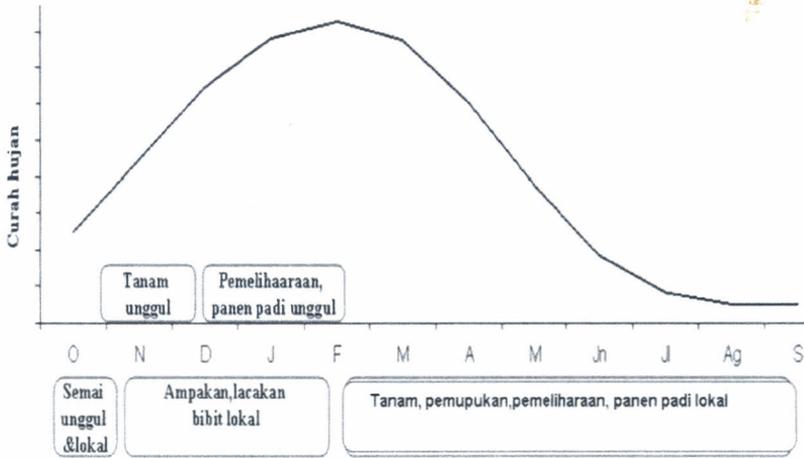
4.4.2. Tanam

A. *Tanam bibit padi unggul*

Pola tanam Sawit Dupa, bibit padi unggul ditanam sebagai pertanaman pertama pada musim hujan. Pertanaman padi unggul hanya menempati luas lahan 75-80%, karena pada saat yang sama 20-25% lahan digunakan untuk lacakan bibit padi lokal. Tanam dilaksanakan sekitar minggu akhir bulan Oktober-awal bulan November, dengan teknik budidaya yang sama seperti yang telah dijelaskan di sub bab Sistem Tanam Monokultur Varietas Unggul .

B. *Tanam bibit padi lokal*

Bibit padi lokal ditanam setelah padi unggul selesai panen, menempati luas lahan 100% (*termasuk bekas lacakan*), sehingga penyiapan lahannya harus lebih cepat (*tidak seperti pada sistem monokultur padi lokal*). Teknologi tanamnya seperti yang telah dijelaskan pada sub bab. Budidaya Padi Varietas Lokal. Pola tanam Sawit Dupa dapat diilustrasikan pada Gambar 28.



Gambar 28. Ilustrasi pola tanam padi Sawit Dupa di rawa pasang surut.

Sumber: Dok. Balittra.

4.5. Pola Tanam Padi Unggul-Unggul

Pola tanam ini sudah mulai banyak dilaksanakan di lahan rawa pasang surut, terutama pada wilayah pemukiman transmigrasi di tipologi sulfat masam tipe luapan B. Pada tipe ini pola unggul-unggul lebih berkembang, karena ketersediaan airnya mencukupi untuk pertanaman dua kali tanam. Penerapan pola tanam ini memerlukan teknologi inovatif, mulai dari pemilihan varietas, pengolahan tanah, pengelolaan air, dan teknologi budidayanya, seperti yang dijelaskan pada sub bab.4.3 Budidaya Padi Varietas Unggul.

4.6. Pola Tanam Padi + Jeruk

Pada lahan rawa pasang surut, pola tanam yang bisa diterapkan tidak hanya pola tanam padi-padi, pola tanam polikultur sangat disenangi petani terutama petani Kalimantan adalah pola tanam padi+jeruk (Gambar 29). Pola tanam tersebut sudah mulai menyebar

kewilayah lain di lahan pasang surut seperti di Sumatera, maupun wilayah pasang surut lainnya.



Gambar 29. Pola tanam padi+jeruk siam di lahan rawa pasang surut
Sumber: Dok. Balittra.

Selain pola tanam padi+jeruk, pola tanam padi+palawija (jagung, kedelai) ataupun padi+hortikultura (cabai, tomat, timun, dan lain-lain) juga banyak laksanakan. Penerapan pola tanam tersebut di lahan pasang surut memerlukan penataan lahan, bisa dengan sistem surjan langsung bila tenaga dan biaya tersedia, namun jika biaya kurang tersedia bisa dibuat surjan bertahap yang dikenal dengan sistem tukang.

Lahan pasang surut mempunyai karakteristik sangat khas seperti yang telah disebutkan di depan, sehingga pembuatan surjan perlu memperhatikan tipologi lahan, tipe luapan air, dan teknik pembuatan surjan yang benar agar dapat memperoleh hasil yang baik. Pola tanam padi+jeruk bisa berbasis padi (proporsi padi lebih banyak atau sebaliknya), sehingga sangat menentukan jarak antar surjannya. Semakin kecil proporsi tanaman jeruk yang diinginkan semakin jarang surjan yang harus dibuat. Pembuatan sistem surjan memerlukan tenaga dan biaya yang lebih banyak, dibandingkan tanpa surjan. Hal tersebut sangat tergantung dengan proporsi dan tipe luapannya, karena berhubungan dengan ketinggian surjan yang harus dibuat. Semakin rapat surjan dengan luapan air tinggi akan

memerlukan dana yang lebih banyak. Pola tanam padi+jeruk, berdasarkan analisis finansial pada pertanaman tahun ke empat-kelima, pada luasan satu ha, diperoleh keuntungan Rp.13.904.291,67 - Rp.54.159.184,91 (Tabel 6).

Tabel 6. Analisis financial tanaman jeruk luas 1ha (B/C, NPV dan IRR) , tingkat bunga 12%,15% dan 18% pada lahan rawa pasang surut tipe luapan A dan B di Kalimantan Selatan 2005.

Kriteria	Df 12%	Df 15%	Df 18%
Investasi			
Tipe luapan A (satu lokasi, tahun ke-4)			
B/C	2,10	1,92	1,71
NPV (Rp)	54.159.184,91	47.398.335,57	25.250.455,99
IRR (%)	39,38	39,19	37,67
Tipe luapan B (rerata lima lokasi, tahun ke-5)			
B/C	1,51	1,44	1,33
NPV (Rp)	13.904.291,67	10.930.656,97	7.634.363,33
IRR (%)	39,03	38,91	38,65

Keterangan: Df = Discount factor; NPV = Net pressure value; IRR = Internal rate of return.

Sumber : Diolah dari Rina dan Noornginayuwati (2006).

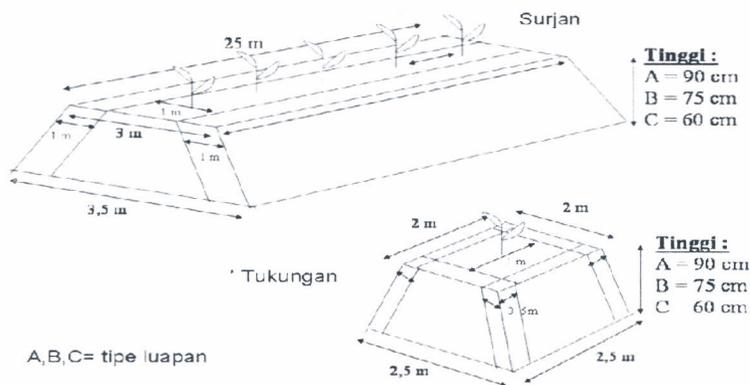
Cara membuat surjan. Surjan di lahan rawa pasang surut dimaksudkan untuk menanam komoditas non padi (*jeruk, hortikultura, palawija, dan lain lain*) bersama tanaman padi pada satu hamparan sawah. Oleh karena itu, agar tanaman pada surjan berhasil dan tidak berpengaruh negatif pada tanaman padinya, perlu diperhatikan beberapa hal, seperti: dimensi surjan, jarak antar surjan, dan jenis tanaman yang akan dibudidayakan.

Dimensi surjan. Dimensi surjan yang dibuat akan sangat menentukan hasil, baik untuk padi maupun tanaman yang ditanam pada surjan. Surjan yang terlalu rendah sangat berpotensi terluapi air saat pasang tunggal terutama pada tipe luapan B, sehingga akan mengganggu pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, tinggi surjan harus disesuaikan dengan tipe luapan air, secara umum tinggi surjan 60-70 cm sudah cukup. Lebar surjan perlu disesuaikan

dengan lebar tajuk tanaman yang akan ditanam, untuk tanaman jeruk lebar surjan 3-4 m.

Jarak antar surjan. Jarak antar surjan bervariasi, tergantung komoditas yang diutamakan. Jika yang diinginkan polanya berbasis padi maka diperlukan jarak antar surjan 17-20 m. Jarak ini masih memungkinkan untuk menggunakan alsintan dalam mengolah tanah dan tanaman padi cukup mendapatkan sinar matahari. Namun jika basisnya jeruk, maka jarak antar surjan dibuat lebih rapat agar jeruk yang ditanam lebih banyak.

Surjan untuk tanaman jeruk harus dibuat sedemikian rupa, agar sistem perakarannya tidak jenuh air dan terhindar dari lapisan pirit. Sebagai acuan membuat surjan dapat mengikuti sketsa di bawah (Gambar 30). Terdapat dua cara membuat surjan: a) surjan bertahap yang disebut sistem tukang, dan b) surjan sekali jadi. Pembuatan surjan dengan sistem bertahap merupakan pilihan yang lebih ekonomis sesuai kemampuan petani dan dapat disempurnakan setiap musim. Surjan bertahap dibuat dengan dimensi awal sekitar 2,0 m x 2,0 m, tinggi disesuaikan dengan tinggi maksimum luapan/genangan air pasang, sedangkan jarak antar surjan tergantung pola tanam yang akan dipilih. Sedangkan pembuatan surjan sekali jadi beresiko terangkatnya pirit ke atas surjan kalau dilakukan tidak hati-hati, sehingga bisa menyebabkan surjan belum bisa ditanami pada tahun pertama karena konsentrasi Fe masih tinggi.



Gambar 30. Dimensi surjan di lahan pasang surut

Sumber: Dok. Balittra.

Hal yang perlu diperhatikan pada saat menggali tanah untuk membuat surjan sebaiknya lapisan atas (*top soil*) disingkirkan terlebih dahulu, untuk kemudian ditimbunkan kembali pada bagian atas surjan. Cara ini memerlukan tenaga dan dana yang lebih banyak, namun hasilnya akan lebih baik. Galian tanah untuk meninggikan surjan, diambil dari kanan-kiri surjan. Bekas galian tanah, setelah selesai harus diratakan kembali. Hal tersebut penting agar tidak mengganggu tanaman padi yang akan ditanam di antara surjan.

Surjan perlu selalu diperbaiki/disempurnakan pada setiap pengolahan tanah, terutama pada musim hujan dengan cara menambahkan pupuk kandang atau menambahkan lumpur ke bagian atas surjan. Surjan yang telah ditanami jeruk, tanaman akan tumbuh lebih subur jika di sekeliling pangkal batangnya ditimbuni lumpur. Rerumputan yang ada di surjan sebaiknya dijadikan pupuk organik, dengan cara dibenamkan diantara barisan tanaman.

BAB IX. PENUTUP

Padi lahan rawa jika dikelola dengan menerapkan teknologi inovatif yang sesuai dengan karakteristik lahannya dapat memberikan sumbangan terhadap peningkatan produksi nasional. Dari sejarah perkembangan rawa dan budidaya padi terbukti bahwa usaha tani padi merupakan warisan yang perlu dilestarikan dan lebih diperhatikan untuk kemajuan pertanian ke depan.

Teknologi inovatif padi lahan rawa telah tersedia, sementara masyarakat mempunyai kearifan lokal yang sudah lama mewarnai sistem budidaya padi di lahan rawa dan terbukti tanpa menimbulkan masalah lingkungan. Situasi demikian tentu sangat menguntungkan bagi upaya pengelolaan dan pengembangan padi rawa yang berkelanjutan.

Keunikan rawa dan budidaya padi yang dikemukakan di atas dimaksudkan untuk menambah khasanah pengetahuan dan memberikan semangat baru, khususnya generasi muda pertanian kita. Keterlibatan generasi muda dalam pembangunan pertanian sangat penting sebagai pembaharu sekaligus mewaris masa lalu.

Teknologi inovatif yang telah tersedia perlu terus ditumbuhkembangkan sesuai dengan perkembangan jaman dan tuntutan masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan kinerja yang cepat dan tepat, khususnya bagi para peneliti dan ilmuwan pertanian baik yang berada di Lembaga Riset Negeri/Swasta maupun Perguruan Tinggi untuk terus menemukan teknologi yang lebih inovatif dan aplikatif.

Teknologi inovatif yang tersedia, seperti: 1) varietas unggul, 2) penyiapan dan penataan lahan, 3) sistem tata air, 4) perangkat lunak pemupukan, 5) pupuk hayati, 6) percepatan perbaikan lahan terdegradasi, 7) teknik pengendalian OPT yang memperhatikan lingkungan, 8) informasi perubahan iklim yang dapat memberi informasi seperti saat tanam, luas tanam, varietas, jumlah pupuk, dan lain sebagainya yang dikemas sebagai kalender tanam rawa belum sepenuhnya dapat diadopsi dengan baik oleh petani dan pengguna dan

perlu terus dikembangkan. Rawa dan budidaya padi di lahan rawa dirasakan belum banyak dikenal. Padahal lahan rawa yang terbentang luas di pesisir pulau Sumatera, Kalimantan, Papua dan Sulawesi merupakan kekayaan alam yang harus digali dan dimanfaatkan untuk kemakmuran rakyat.

BAB. V. BUDIDAYA PADI LAHAN RAWA LEBAK DENGAN KEUNIKANNYA

5.1. Sistem Tata Air

Kondisi dan perilaku air di lahan rawa lebak berbeda dengan rawa pasang surut, tinggi genangan air di lahan rawa lebak berfluktuasi dan sulit diprediksi. Pada rawa lebak pernah diterapkan sistem polder yang berfungsi untuk mengatur air di dalamnya sesuai kebutuhan tanaman. Polder dibuat dengan cara membuat tembok keliling yang kuat dari tanah dengan memanfaatkan tenaga pompa untuk mengatur air di dalamnya sesuai kebutuhan tanaman. Tembok keliling tersebut bisa difungsikan sebagai jalan, sedangkan air pemasok polder berasal sungai besar yang dilengkapi dengan pintu pengendali (Soediro, 1969; Ar-Riza, 2000). Namun polder yang dibangun di wilayah Mentaren dan Alabio, Kalimantan Selatan pada tahun 60-an dengan cakupan luas 8.300 ha belum bisa berfungsi dan berkembang seperti yang diharapkan. Secara teori sistem polder sangat bagus, sehingga perlu penelitian dan pengkajian yang holistik, untuk mengatasi masalahnya baik teknis ataupun sosialnya.

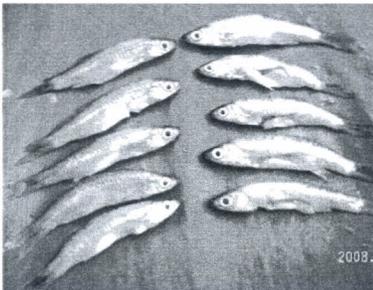
5.1.2. Cara memprediksi kondisi air rawa

Petani rawa lebak mempunyai kearifan dalam memperkirakan kondisi air rawa, sehubungan dengan sistem pertanian. Mereka mampu membaca tanda-tanda alam dalam memperkirakan musim tanam, agar pertanamannya terhindar dari cekaman kebanjiran ataupun kekeringan. Mereka membaca tanda-tanda alam untuk mengantisipasi awal datangnya air, tinggi genangan, dan awal terjadinya kekeringan serta lamanya. Tanda-tanda alam tersebut meliputi tanda-tanda biologis (*biological indicator*) dan perbintangan (*astronomi*).

A. Tanda-tanda biologis

Dalam memperkirakan kecepatan datangnya air dan ketinggian, diketahui melalui tanda-tanda: a) kecepatan dan mulai muncul serta berkembangnya jenis ikan seluang (*Resbora sp*), yaitu salah satu jenis ikan kecil yang hidup di sungai/rawa dan sangat disukai

masyarakat (Gambar 31), b) melihat kecepatan keong rawa (*Pila spp*) yang dalam bahasa suku Banjar disebut *kalambuai* bertelur dan posisi ketinggian letaknya (Gambar 32), dan c) tumbuh berkembangnya jenis rumput putri malu rawa (*Mimosa spp*). Pertanda biologis tersebut memberikan isyarat bahwa genangan air rawa akan datang lebih cepat, dan letak ketinggian telur keong rawa mengisyaratkan ketinggian genangan air yang bakal terjadi. (Ar-Riza *et al.*, 2000).



Gambar 31. Ikan Seluang di rawa lebak (*sebelah kiri*),
Gambar 32. Keong rawa (*Pila spp*) atau Kalambuai (*sebelah kanan*).

Sumber: Dok.Balittra, dan <http://google.com>

B. Astronomi

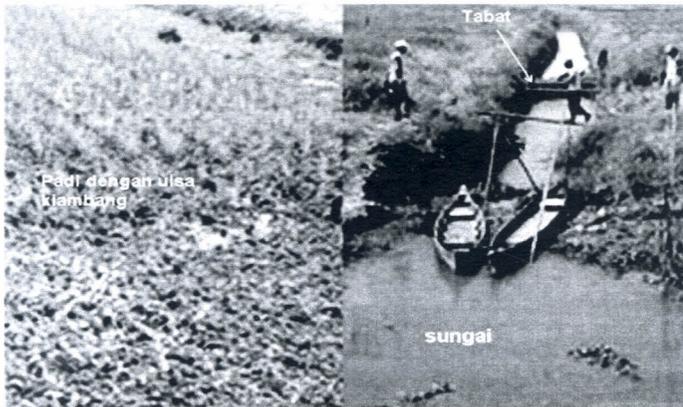
Masyarakat rawa lebak juga mampu membaca tanda-tanda bintang. Menurut intuisi dan pengalamannya yang panjang, apabila *bintang baur bilah* yang muncul, maka dalam waktu dekat akan datang musim kering. Bintang baur bilah, yang dimaksud adalah bintang yang muncul berderet tiga membentuk garis lurus di ufuk barat, dan apabila bintang paling atas terlihat terang, suatu pertanda akan terjadi musim kemarau panjang. Sebaliknya, jika bintang paling bawah terlihat terang, maka rentang waktu musim kemarau akan lebih pendek. Demikian juga bila bintang paling kiri bersinar paling terang akan terjadi panas terik pada awal musim, sebaliknya jika bintang paling kanan yang lebih bersinar terang maka panas terik akan terjadi di akhir musim (NoorGINAYuwati dan Rafieq. 2004).

5.2.3. Konservasi air pada musim kemarau

Pada musim kemarau lahan rawa lebak mengalami cekaman kekeringan. Sebagai upaya untuk mengantisipasi kondisi tersebut di lahan rawa lebak terdapat kearifan, yaitu sistem tabat bertingkat dan sistem sumuran.

A. *Tabat bertingkat.*

Sistem ini umumnya diterapkan pada lebak tengahan, dilakukan dengan cara membuat tabat-tabat pada saluran-saluran yang menghubungkan antara areal pertanian dengan sungai (Gambar 33).



Gambar 33. Sistem tabat bertingkat di lahan rawa lebak.
Sumber: Dok. Balittra.

Tabat yang dibuat tidak hanya satu, tetapi dua sampai empat buah di sepanjang saluran. Tabat pertama dibuat dekat dengan muara saluran, kemudian dibuat lagi tabat pada saluran yang lebih ke arah dalam, demikian seterusnya sehingga berjumlah 3-4 tabat dalam satu saluran. Jarak antar tabat 50-150 m, yang ketinggiannya disesuaikan dengan tinggi lahan. Dimensi saluran dapat disepadankan dengan saluran sekunder di lahan rawa pasang surut. Tujuan pembuatan tabat adalah untuk menahan agar air di saluran tetap menggenang, sehingga bisa difungsikan sebagai: a) Sarana transportasi hasil pertanian. Sistem transportasi hasil ini cukup unik, hasil pertanian dari daerah tabat paling ujung berupa semangka,

timun suri, labu dan tanaman hortikultura lainnya diangkut dengan perahu yang lebih kecil ke tabat bagian bawah, kemudian dialihkan ke perahu di tabat berikutnya, dan seterusnya sampai pada muara saluran di sungai besar dan diambil alih oleh perahu yang lebih besar lagi (Gambar 34).



Gambar 34. Perahu pengangkut hasil pertanian dari limpahan perahu kecil di tabat bertingkat.

Sumber: Dok. Balittra.

b) Sebagai upaya mempertahankan kelembaban tanah di sekitar saluran. Tanah di sekitar saluran yang terisi genangan air akibat ditabat, ternyata masih cukup lembab sehingga pertanaman pada area tersebut dapat tumbuh dengan baik.

B. Sistem sumuran

Sistem sumuran adalah semacam kolam panjang, dengan lebar sekitar 100 cm, dalam 100-150 cm, dan panjang sesuai panjang lahan. Kolam panjang ini umumnya dibuat sebagai batas lahan, mempunyai dua fungsi, yaitu a) sebagai perangkap ikan yang di panen pada musim kemarau, sistem ini bisa disepadankan dengan sistem baje, b) berfungsi untuk menahan air sehingga lengas tanah pada pertanaman padi rintak terjaga.

5.2. Budidaya Padi Rintak

Padi rintak adalah padi yang ditanam pada musim kemarau di lahan rawa lebak, dikenal juga sebagai padi barat karena pada musim itu bertiup angin barat. Dinamakan rintak karena ditanam setelah menyurutnya air, yang menurut bahasa Banjar adalah air yang merintak (Anwarhan, 1969). Pertanaman padi rintak sampai sekarang masih menghadapi permasalahan antara lain: (a) Surutnya air rawa kadang lambat kadang juga cepat, sehingga menyulitkan penentuan saat tanam yang tepat. Keadaan ini menyebabkan bibit terlalu tua untuk ditanam atau bibit yang baru ditanam masih ada kemungkinan tenggelam kembali. (b) Cekaman kekeringan, terutama jika terlambat tanam bisa meningkatkan jumlah gabah hampa karena tingkat aborsitasnya tinggi akibat gagalnya proses persarian. (c) Pertumbuhan gulma cepat dengan populasi yang cukup padat. (d) Kesuburan tanah sedang.

5.2.1. Penyiapan lahan

Penyiapan lahan untuk tanam umumnya dilakukan saat air masih agak dalam dengan cara rumput ditebas-kait, yaitu ditebas/dibabat kemudian rumput hasil tebasan dikait dan ditarik kepinggir sawah. Rumput hasil tebasan nantinya bisa digunakan untuk mulsa atau dibiarkan membusuk sebagai bahan pupuk organik. Selain itu petani mempunyai kearifan lokal cara penyiapan lahan yang cukup unik, murah dan cepat, yaitu memanfaatkan tumbuhan kiambang (*Salvinia mollesta* DS. Mitchel) atau dalam bahasa daerah Banjar disebut kayapu (Ar-Riza *et al.*, 2007). Bibit kiambang disebar ke permukaan rawa pada saat genangan air masih dalam sehingga dalam waktu singkat akan berkembang dan mendominasi permukaan air. Pada saat air surut, kiambang tersebut turun menutupi permukaan tanah yang dapat berfungsi sebagai mulsa (Gambar 35).



Gambar 35. Pemanfaatan kiambang sebagai mulsa dalam sistem pertanian padi di lahan rawa lebak.

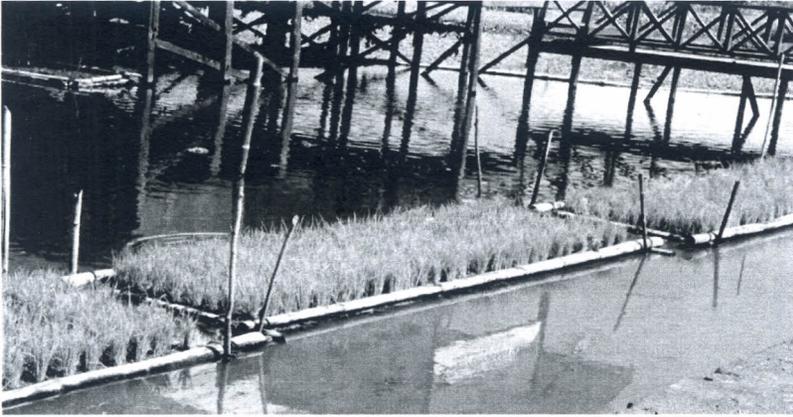
Sumber: Dok. Balittra.

5.2.2. Persemaian

Persemaian pada umumnya dilaksanakan sebelum penyiapan lahan dilaksanakan dengan mempertimbangkan ketinggian genangan air, hal tersebut dilakukan untuk mengantisipasi agar umur bibit nantinya bisa siap tanam pada saatnya. Persemaian dapat dilaksanakan dengan dua cara, yaitu:

A. *Persemaian apung*

Persemaian model apung yang dalam bahasa daerah Banjar disebut *palaian*, tujuannya untukantisipasi agar waktu tanamnya tidak terlambat. Keunikan sistem tersebut adalah persemaian dilaksanakan di atas rakit yang terbuat dari batang pisang atau bambu (Gambar 36).



Gambar 36. Sistem semai apung di lahan rawa lebak

Sumber: Dok. Balittra

Setiap rakit berukuran panjang 2-3 m dan lebar 1-1,5 m, adapun jumlahnya tergantung luas lahan pertanaman. Bagian atas rakit diberi tanah lumpur, kemudian benih padi disemai di atasnya. Selanjutnya rakit ditambatkan di tepi rawa atau dekat rumah agar tidak bergerak kemana-mana terbawa angin atau arus air. Teknologi antisipatif yang lain, dilakukan dengan cara mempercepat pertumbuhan bibit (bibit dari persemaian kering setelah berumur 7-10 hari dipindahkan ke tempat basah dan dipelihara sampai bibit berumur 25-30 hari). Pemandahan bibit biasanya ditempatkan di tepi sawah yang dikenal dengan sistem *lambakan*. Sistem *lambakan* dapat mempercepat pertumbuhan bibit, sehingga pada saat tanam padi musim hujan (*surung*) bibit sudah besar, tinggi, dan kuat (Ar-Riza, 2000).

B. Persemaian kering

Persemaian kering bisa dilaksanakan di tepi rawa, dengan memperhatikan hal-hal berikut: 1) lokasi persemaian harus baik/subur, cukup sinar matahari, 2) bebas dari sumber penyakit seperti sisa-sisa akar tumbuhan, 3) diberi amelioran (1 kg abu/m^2), 4) kepadatan $200\text{-}250\text{ gr benih/m}^2$, 4) pupuk urea dan KCl masing-masing 5 gr/m^2 , 5) pada umur bibit 10-15 hari sebaiknya dipindah ke tempat basah dipinggir sawah, dan 6) keperluan benih sekitar

25-30 kg /ha. Pada persemaian kering umur bibit 25-30 hari telah siap ditanam.

5.2.3. Tanam padi rintak

Tanam sebaiknya dilakukan saat air ketinggian genangan air sekitar 5 cm, karena saat itu tanah masih lembek, gulma belum tumbuh, pelaksanaannya lebih mudah, dan untuk mengantisipasi cekaman kekeringan. Populasi tanam dianjurkan tidak kurang dari 250.000 rumpun/ha. Tanam dapat dilakukan dengan sistem tanam jajar (tegel) atau jajar legowo, namun pada umumnya petani masih melaksanakan tanam tak beraturan (Gambar 37).



Gambar 37. Tanam padi rintak sebaiknya saat lahan masih ada air dengan ketinggian sekitar 5 cm.

Sumber: Dok. Balittra.

5.2.4. Pemupukan

Lahan rawa lebak umumnya tingkat kesuburan tanahnya sedang, sehingga untuk mendapat hasil yang baik masih diperlukan tambahan pupuk. Pupuk yang diberikan dapat berasal dari pupuk organik maupun anorganik.

A. Sumber pupuk organik

Lahan rawa lebak kaya akan gulma yang sangat potensial sebagai sumber pupuk organik, karena mengandung unsur-unsur penting bagi tanaman (Tabel 7).

Tabel 7. Kandungan hara NPK dan C-Organik dari jenis gulma di lahan lebak Kalimantan Selatan.Th 1998.

Spesies gulma	Kandungan hara (%)				
	C-org	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>Calcumis sp</i>	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 brevevis</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 molesta</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

Sumber: Nazemi dan Ar-Riza. (1998)

Pemupukan padi rintang hanya dapat dilakukan sekali, kecuali percepatan waktu tanaman dapat dilakukan sehingga pemupukan kedua dapat dilakukan. Setelah pemupukan kedua dianjurkan untuk

memberi mulsa dari bahan gulma rawa, seperti rumput babulu (*Paspalidium punctatum*) atau kiambang. Hal ini penting untuk memperlambat laju penguapan air, sehingga pemupukan kedua efektif. Dosis pupuk dan cara pemberiannya disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Dosis pupuk dan cara pemberiannya pada padi rintang di lahan rawa lebak.

Jenis tanah	Dosis pupuk	Waktu dan cara pemberian
Bergambut	<ul style="list-style-type: none"> - N (78-90) kg/ha - P₂O₅ (27-36) kg/ha - K₂O 50 kg/ha - CuSO₄ (3-5) kg/ha - Kapur(dolomit)dosis-rendah 500 kg/ha 	<ul style="list-style-type: none"> - Sepertiga bagian pupuk N dan seluruh pupuk P dan K, diberikan 7-10 hari setelah tanam (hst) - Dua pertiga bagian pupuk N diberikan pada saat tanaman berumur satu bulan. - Kapur tidak harus diberikan
Mineral	<ul style="list-style-type: none"> - N 90 kg/ha - P₂O₅ (27-36) kg/ha - K₂O 50 kg/ha 	<ul style="list-style-type: none"> - Sepertiga bagian pupuk N dan seluruh pupuk P, K - Dua pertiga bagian pupuk N diberikan pada saat tanaman berumur satu bulan.

Keterangan: Dosis pemberian perlu disesuaikan dengan kondisi lahan, status hara tanah dan rekomendasi wilayah jika telah ada.

Sumber: Ar-Riza (2005)

5.2.5. Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman ditujukan terutama untuk mengendalikan gangguan organisme pengganggu tanaman seperti pada padi rawa pasang surut. Pemeliharaan padi rintang hampir sama dengan padi pada umumnya, yang perlu diperhatikan terutama sanitasinya. Diperlukan kecermatan dan kesigapan bertindak terutama terhadap kecepatan pertumbuhan gulma, hama tikus, dan penggerek padi kuning.

A. Gulma

Gulma pada pertanaman padi rintang umumnya tumbuh sangat cepat, sehingga perlu pengendalian yang tepat agar tidak menurunkan produksi (Gambar 38). Gulma yang dominan adalah gulma berdaun lebar seperti *Alternanthera sp* dan *Heliotropium sp*. Gulma berdaun sempit seperti *Axonopus sp*, dan golongan teki diantaranya *Cyperus sp* dan *Fimbristylis sp* (Nazemi dan Ar-Riza, 1998).



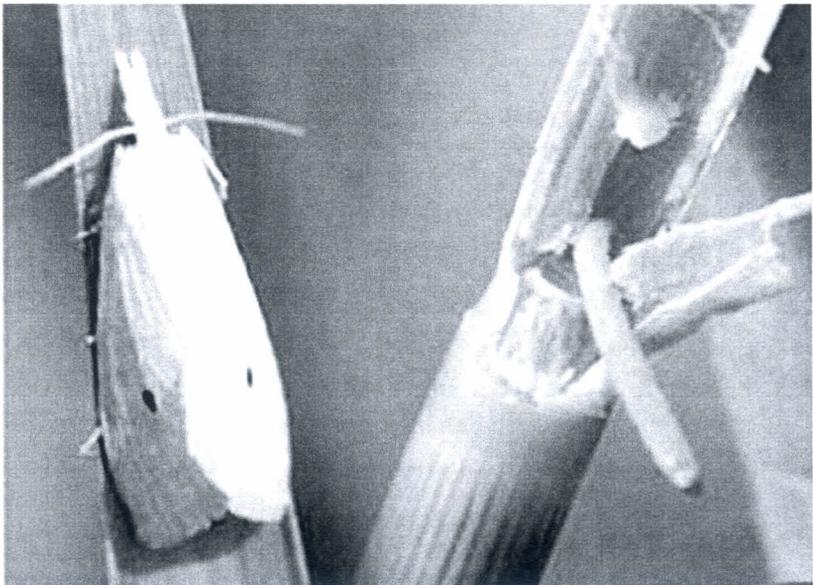
Gambar 38. Pertumbuhan gulma yang cukup lebat pada pertanaman padi rintang di lahan rawa lebak.

Sumber: Dok. Balittra.

Pengendalian gulma dapat dilakukan secara manual dengan cara menyiang sebanyak dua kali selama pertumbuhan padi, yaitu pada 30 hari setelah tanam (hst) dan 60 hst. Selain secara manual pengendalian gulma dapat dilakukan dengan menggunakan herbisida diantaranya Panadin dan DMA-6 yang berbahan aktif 2.4 D Amina. Herbisida tersebut disemprotkan secara hati-hati diantara baris tanaman pada umur 25 hst dengan dosis 2 l/ha atau sesuai anjuran. Sebaiknya alat semprot dilengkapi dengan sungkup agar areal semprotan lebih sempit, terarah, dan tidak mengenai daun padi.

B. Hama dan penyakit tanaman

Hama penting padi lahan rawa lebak tidak jauh berbeda dengan hama padi rawa pasang surut, demikian juga cara pengendaliannya. Hama tikus sawah masih merupakan hama yang sering menyerang, sehingga perlu dikendalikan dengan baik. Selain hama tikus, hama penggerek batang padi kuning (*S. incertulas*) (Gambar 39), umumnya menyerang dengan intensitas yang lebih tinggi dibanding dengan di lahan rawa pasang surut.



Gambar 39. Penggerek batang padi kuning, di lahan rawa lebak perlu mendapat perhatian yang lebih baik.

Sumber: <http://www.google.co.id>.

5.3. Budidaya Padi Surung

Padi surung adalah padi yang ditanam pada saat genangan air meningkat (*manyurung*, Bahasa Banjar) di musim hujan (Gambar 40). Padi surung juga sering disebut sebagai padi timur, karena pada musim itu bertiup angin timur (Noorsyamsi dan Nataatmadja 1970).



Gambar 40. Padi surung di lahan rawa lebak tengahan, cukup beresiko tenggelam jika curah hujan di atas normal.

Sumber: Dok. Balittra.

Budidaya padi surung agak berbeda dengan tanam padi umumnya, karena seluruh siklus hidupnya tergenang air. Oleh karena itu, cara tanam, pemupukan, dan panen memerlukan teknik-teknik tertentu. Padi surung lebih banyak diusahakan pada wilayah lebak dangkal. Hal ini berhubungan dengan permasalahan kecepatan datangnya air dan tingginya genangan (Ar-Riza, 2000).

5.3.1. Penyiapan lahan

Cara penyiapan lahan baik pada lahan bekas tanaman padi rintang sebelumnya, pertanaman hortikultura, atau bera tidak berbeda. Namun penyiapan lahan harus segera, karena datangnya

air biasanya sangat cepat. Penyiapan lahan bisa dilakukan dengan tanpa olah tanah, yaitu hanya membersihkan serasah tanaman sebelumnya atau gulma yang tumbuh. Serasah tanaman atau hasil tebasan gulma dikumpulkan di pinggir sawah agar pada saat air rawa tinggi tumpukan serasah tidak terbawa aliran air yang dapat menutupi pertanaman padi.

5.3.2. Persemaian

Persemaian benih padi surung sama seperti persemaian kering pada padi rintang yang telah dijelaskan di depan (sub subab. 5.2). Namun yang perlu diperhatikan adalah kesiapan bibit saat tanam tiba, karena kedatangan air sulit diprediksi.

5.3.3. Tanam

Cara tanam padi surung sama seperti padi rintang, yang membedakan hanya saat tanam dilaksanakan kondisi lahan masih kering, sehingga perlu sistem pengolahan air.

Keterlambatan tanam dapat menyebabkan bibit yang baru ditanam terendam air sehingga dapat menghambat atau gagalnya pertumbuhan tanaman. Pada saat tanam kondisi tanah masih agak keras, maka diperlukan alat bantu (*tetujah*) untuk membuat lubang tanam. Tanam yang dilakukan saat air rawa sudah menggenang sangat beresiko banjir dan bibit yang baru ditanam tenggelam (Gambar 41).



Gambar 41. Tanam padi surung di rawa lebak yang terlambat, sangat beresiko tenggelam, terutama jika terjadi curah hujan di atas normal.

Sumber: Dok. Balittra.

5.3.4. Pemupukan

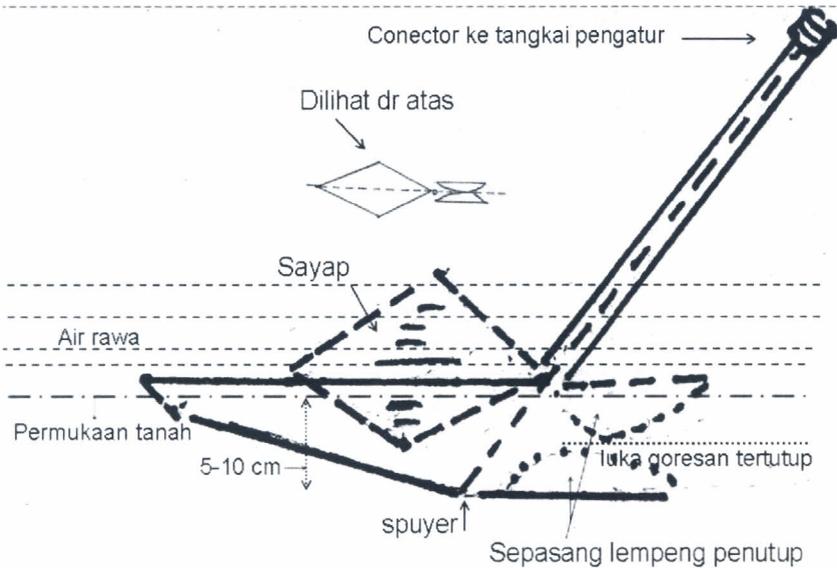
Pada pertanaman padi surung, pemupukan yang efektif hanya dilakukan sekali, yaitu setelah tanam. Dosis pupuk yang diberikan sama dengan yang diberikan pada padi rintang, hanya caranya berbeda (Tabel 9). Agar pemupukan efektif, digunakan pupuk dalam bentuk tablet. Pemupukan menggunakan urea tablet dapat meningkatkan hasil 22-37% dibanding pupuk urea pril (Waluyo *et al.*, 1994). Selain pupuk bentuk tablet, pemberian pupuk yang dicairkan dan diaplikasikan menggunakan alat injektor menggunakan tekanan pompa (Gambar 42), juga dapat memberikan hasil yang lebih baik (Ar-Riza, 1992).

Tabel 9. Dosis pupuk dan cara pemberiannya pada padi surung di lahan rawa lebak

Jenis tanah	Dosis pupuk	Waktu dan cara pemberian
Bergambut	<ul style="list-style-type: none"> - N (78-90) kg/ha, dianjurkan bentuk tablet - P₂O₅ (27-36) kg/ha - K₂O 50 kg/ha - CuSO₄ (3-5) kg/ha 	<ul style="list-style-type: none"> - Sepertiga bagian pupuk N dan seluruh pupuk P dan K, diberikan 7-10 hst - Dua pertiga bagian pupuk N diberikan pada saat tanaman berumur satu bulan dengan cara dicairkan 20-30 ppm, diberikan dengan alat injektor.
Mineral	<ul style="list-style-type: none"> - N 90 kg/ha, dianjurkan bentuk tablet - P₂O₅ (27-36) kg/ha - K₂O 50 kg/ha 	<ul style="list-style-type: none"> - Sepertiga bagian pupuk N dan seluruh pupuk P, K, diberikan saat tanam - Dua pertiga bagian Pupuk N diberikan pada saat tanaman berumur satu bulan.

Keterangan: Dosis pemberian perlu disesuaikan dengan kondisi lahan, status hara tanah dan rekomendasi wilayah jika telah ada. Pupuk ke-2 bisa dengan pupuk daun

Sumber: Ar-Riza (2005)



Gambar 42. Sketsa alat injektor pupuk untuk padi surung di lahan rawa lebak.

Sumber: Ar-Riza (1992)

Alat injektor pupuk dimodifikasi pada bagian ujung tangkai semprotnya menjadi bentuk pisau bersayap yang bagian bawahnya diber lubang kecil (*spuyer*). Sayap berfungsi sebagai pelampung untuk menahan agar spuyer tidak tenggelam lebih dalam ke tanah saat didorong ke depan. Bagian belakang spuyer dilengkapi dengan sepasang lempengan yang berfungsi untuk menutupi goresan agar cairan pupuk yang disemprotkan kedalam tanah segera tertutup. Penggunaannya dengan cara mendorong injektor diantara larikan tanaman padi, cairan pupuk disemprotkan secara kontinyu sampai selesai. Larutan pupuk yang akan diaplikasikan dengan injektor sebenarnya tidak ada batasan konsentrasinya, karena akan disemprotkan ke dalam tanah. Namun yang perlu diperhatikan, larutan dengan konsentrasi tinggi akan memerlukan daya semprot yang lebih besar, sehingga cepat melelahkan dan sering

mengganggu kelancaran semprotan. Berdasarkan pengalaman konsentrasi 20-30 ppm cukup baik untuk diaplikasikan.

Cara pemupukan lain dapat menggunakan pupuk daun dengan dosis sesuai anjuran. Saat ini di pasar telah banyak beredar pupuk daun, dengan berbagai merek dan kandungan unsur. Umumnya konsentrasi hara pada pupuk daun rendah sehingga aplikasi pupuk perlu diulang beberapa kali.

5.3.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan padi surung seperti halnya pada padi rintang yang telah dijelaskan di depan (sub subab 5.2.5), yaitu pengendalian gulma, hama serta penyakit tanaman. Gulma rawa biasanya berkembang pesat pada musim hujan sehingga pengendalian yang baik sangat membantu pertumbuhan tanaman.

A. Gulma

Jenis gulma berdaun lebar seperti jenis teratai (*Nymphae sp*), sangat mengganggu pertanaman padi surung. Daunnya yang lebar (Gambar 43) sering menjadi tempat bertengger hama tikus, sehingga perlu pengendalian yang baik. Pengalaman menunjukkan bahwa pertumbuhan gulma pada pertanaman akan sangat berkurang, jika penyiapan lahannya dilakukan dengan membuang bibit-bibit gulma atau mematikan bibit gulma menggunakan herbisida pratumbuh. Herbisida yang bisa digunakan diantaranya Oxadiazon dengan dosis 2 l/ha yang disemprotkan merata pada petak sebelum tanam.



Gambar 43. Gulma jenis *teratae* pada pertanaman padi surung, bisa berkembang cepat.

Sumber: Dok. Balittra.

B. Hama dan penyakit tanaman

Hama tikus merupakan hama utama yang perlu dikendalikan, karena tingkat serangannya cukup tinggi. Kondisi ini distimulir oleh luasan pertanaman padi (sumber makanan) yang relatif lebih sempit. Serangan hama tikus umumnya terjadi pada saat tanaman memasuki fase bunting. Upaya pengendalian dini dan sanitasi lingkungan akan sangat bermanfaat untuk menurunkan tingkat serangannya. Selain hama tikus, penggerek batang padi kuning juga merupakan hama yang perlu diwaspadai. Serangan hama ini dapat menyebabkan warna daun muda berubah dari hijau menjadi warna kuning (menguning) yang akhirnya mati. Penggerek batang padi kuning menyerang padi pada fase anakan, bunting, dan keluar malai. Serangan pada fase tersebut dapat menyebabkan malai hampa dan berwarna putih, sehingga dikenal sebagai hama beluk. Hama beluk dapat dikendalikan dengan cara: 1) mengumpulkan dan membakar telur pada persemaian, 2) mempertahankan keberadaan serangga pemangsa dengan cara tidak menggunakan pestisida

secara bebas, 3) menaburkan insektisida karbofuran seperti Furadan 3 G, Curater 3 G dan Dharmapufur 3 G dengan dosis 14 -17 kg /ha (perlu diketahui cara ini dapat meracuni ikan-ikan yang ada di wilayah perairan tersebut, sehingga perlu dipertimbangkan).

Hama keong emas sebenarnya bukan penghuni asli Indonesia, semula dimanfaatkan karena pertumbuhannya cepat dan dagingnya bisa dimasak dengan cita rasa yang enak. Namun dalam perjalanan migrasinya mendatangkan kerugian, karena ternyata menjadi hama yang suka memangsa tanaman padi muda. Pengendalian keong emas dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut: 1) mengumpulkan dan membasmi kelompok telur, 2) membuat jebakan (*trap*), yaitu dengan cara menempatkan pelepah daun kelapa yang masih muda, atau daun talas yang diletakkan di atas hafa kemudian ditempatkan pada tempat-tempat tertentu di persawahan, dan 3) keong emas dijadikan bahan pakan itik, sehingga upaya pengembangan itik perlu digalakkan pada wilayah rawa lebak.

5.3.6. Panen

Panen padi surung terjadi pada saat air rawa masih tinggi, sehingga diperlukan sarana panen berupa rakit, sampan atau sejenisnya. Sarana tersebut dapat dibuat dari bahan yang ada, seperti terpal yang dirakit sedemikian rupa agar dapat menampung hasil panen (Gambar 44).

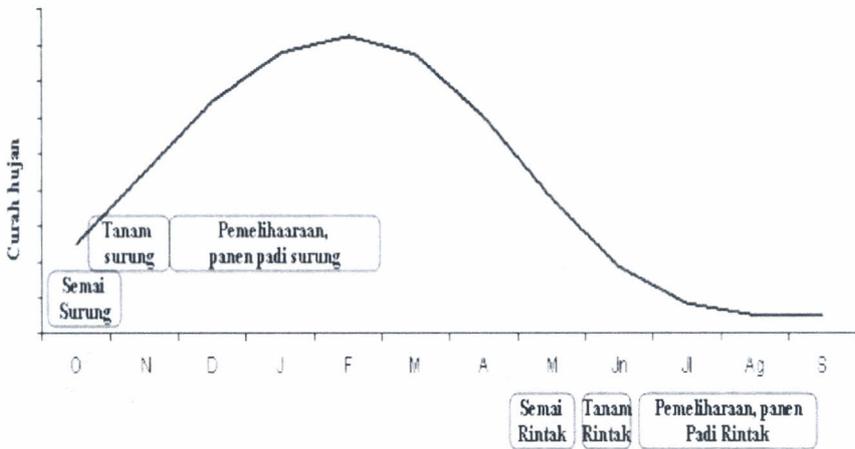


Gambar 44. Rakit sederhana untuk menampung hasil saat panen pada pertanaman padi surung di lahan rawa lebak.

Sumber: Dok. Balittra.

5.4. Pola Tanam Padi Surung-Rintak

Pola tanam ini umumnya hanya dilaksanakan pada rawa lebak dangkal. Hal ini disebabkan karena pola fluktuasi dan ketinggian genangan air lebih sesuai untuk pola tanam padi-padi. Penerapan pola tanam ini mengharuskan kesigapan petani, terutama untuk ketepatan waktu tanam. Keterlambatan atau terlalu cepat tanam dapat menyebabkan kekeringan atau kebanjiran. Teknologi budidaya yang diterapkan sama seperti yang dijelaskan di dua sub bab 5.2 dan 5.3. Pola tanam padi surung-rintak dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 45.



Gambar 45. Ilustrasi pola tanam padi surung-padi rintak pada lahan rawa lebak.

Sumber: Ar-Riza (2005)

5.5. Pola Tanam Padi + Ubi alabio

Pada lahan rawa lebak juga bisa dilaksanakan pola tanam polikultur, pola tanam ini baru bisa diterapkan jika telah diterapkan penataan lahannya. Pola tanam polikultur yang terkenal di rawa lebak yaitu: padi rintak+ubi alabio+terung/cabai (Gambar 46). Pola tanam ini juga bisa berupa padi+labu merah/jagung. Ubi alabio (*Dioscorea allata*), banyak dipilih karena mempunyai nilai ekonomi yang baik dan pemeliharaannya cukup mudah.

Pola tanam tersebut sangat potensial diterapkan pada lebak dangkal, dan di sebagian lebak tengahan. Hal tersebut karena tinggi genangan air lebak dangkal lebih rendah dibandingkan dengan lebak dalam. Tinggi genangan air akan menentukan tinggi surjan yang harus dibuat.



Gambar 46. Pola tanam padi + ubi Alabio + terung + cabai (*cabai tidak kelihatan karena berada di balik ubi alabio*) pada lahan rawa lebak dangkal.

Sumber: Dok. Balittra.

Pola tanam tersebut di lapang secara alami nampak seperti sudah ada pewilayahan komoditas, tercermin di suatu wilayah telah terbentuk pola tanam padi sekali setahun, di wilayah lain pola tanam padi+ubi alabio, sedangkan di wilayah lain padi+labu merah, atau padi+jagung. Pertanaman jagung dipanen muda sekitar umur 70 hari, pada suatu wilayah kadang pertanaman jagung bisa empat kali dalam satu musim (bukan IP400), melainkan pindah tempat ke lahan lain di sebelah dalam yang sebelumnya masih berair.

5.5.1. Penataan lahan

Kegiatan penataan lahan pada lahan rawa lebak hanya bisa dilaksanakan pada musim kemarau dengan cara membuat surjan, baik surjan bertahap maupun sekali jadi. Dimensi surjan di lahan rawa lebak sedikit berbeda dengan surjan di lahan rawa pasang surut, umumnya dimensi yang diterapkan: lebarnya lebih sempit (1,5-2,0 m), tinggi 1,5-1,7 m tergantung genangan maksimumnya. Hal tersebut dikarenakan ubi alabio merupakan tanaman memanjat yang tajuknya tidak melebar.

Tanah di lahan rawa lebak umumnya tidak mengandung lapisan pirit, walaupun ada cukup dalam $> 1\text{m}$, sehingga untuk membuat surjan tidak memerlukan teknik khusus sepertihalnya di lahan rawa pasang surut. Jarak antar surjan tergantung pada komoditas utamanya, jika menginginkan hasil padi yang lebih tinggi maka jarak antar surjan lebih jarang dan sebaliknya.

Komoditas ubi alabio sangat penting artinya dalam usahatani rawa lebak, komoditas ini memberikan sumbangan yang cukup besar bersama pertanaman padi. Untuk itu tata cara bertanamnya akan dijelaskan secara ringkas. Komoditas ini di Jawa dikenal sebagai uwi, ada dua macam ubi alabio yang biasa ditanam di rawa lebak, yaitu ubi berwarna merah umumnya bentuk ubinya agak membulat, dan ubi warna putih umumnya bentuknya bulat memanjang (Gambar 46 insert). Kedua macam ubi tersebut cita rasanya berbeda, harga berbeda (merah lebih mahal), tingkat produksi berbeda (putih sedikit lebih tinggi).

a. Memilih ubi bakal bibit

Memilih bungkah ubi calon bibit ini penting, yaitu ubi yang tidak ada cacat pisik seperti banyak bekas luka (mata tunasnya kurang), dan sebaiknya dari ubi yang betul-betul telah tua, dan mempunyai ukuran yang besar.

b. Membuat tempat persemaian

Persemaian bisa dilakukan di tanah, dengan memilih tempat yang cukup teduh, tanah digemburkan dan diberi pupuk kandang secukupnya.

c. Membuat potongan ubi calon bibit

Membuatnya cukup mudah, dari bungkah ubi di bersihkan dan dipotong-potong kecil segi empat seukuran dengan kotak korek api, ketebalan daging ubinya 3-5 cm.

d. Menyemai

Potongan ubi calon bibit, disemai pada tempat yang telah dipersiapkan pada posisi tengkurap dengan kedalam 4-6 cm, dan selanjutnya disiram air sampai tanah cukup lembab, dan dipelihara sampai tumbuh tunas sepanjang 15-20 cm (sambil menunggu tanam padi rintak selesai).

5.5.2. Tanam pada pola tanam padi rintang + ubi alabio

Pada pola tanam polikultur ini, bibit padi ditanam terlebih dahulu dengan cara seperti yang telah dijelaskan di muka, kemudian setelah selesai baru dilanjutkan menanam bibit ubi Alabio yang telah siap tanam pada surjan, dengan cara :

a. Membuat lubang tanam

Membuat lubang tanam dilakukan dengan cara melubangi tanah dibagian tengah surjan di sekeliling tiang panjat. Pada lubang tanam sebaiknya diberi pupuk kandang 0,5-0,75 kg/lubang kemudian dicampur merata dengan tanah.

b. Memasang tiang panjat

Komoditas ini merupakan tumbuhan memanjat, sehingga perlu diberi tiang panjat dengan jarak 1m. Tiang panjat dari bahan kayu setinggi 1,5-2,0 m. Tiang panjat yang baik dari batang kayu yang masih ada sedikit cabang atau ranting yang dipotong pendek, untuk memudahkan batang ubi muda merambat ke atas.

c. Menanam bibit

Pada setiap lubang yang ada disekeliling tiang panjat, ditanam 4-5 bibit ditata melingkari tiang panjat, tunas batang bibit (15-20 cm) dililitkan searah jarum jam pada tiang panjat (bisa dibantu dengan sedikit tali).

d. Menanam bibit horti

Pola tanam padi+ubi alabio, bisa diperkaya lagi dengan menanam komoditas lain seperti cabai atau terung. Bibit hortikultura dapat ditanam pada bagian pinggir di kanan dan kiri surjan, tentunya dengan teknik budidaya hortikultura yang baik (tidak dijelaskan).

e. Pemupukan

Pemupukan yang dijelaskan disini hanya pemupukan pada ubi alabio. Pupuk untuk dilakukan seperti pupuk padi rintang yang telah dijelaskan di muka. Pemupukan ubi alabio dilakukan dengan cara membuat lubang disekitar pangkal batang berjarak sekitar 7-10 cm dari bibit dengan dosis 30 kg N+60 kg P₂O₅/ha. Pemupukan dapat meningkatkan hasil 11,05 % (Ar-Riza *et al.*, 1993).

f. Pemeliharaan

Tanaman ubi alabio pemeliharaannya tidak rumit dan belum banyak hamanya. Namun perlu diperhatikan kalau ada batang yang jatuh (nglawer) harus di panjatkan kembali, tanah tidak perlu di dangir, hanya perlu dibumbun agar bungkah ubi tidak muncul kepermukaan tanah.

g. Panen

Panen ubi alabio umumnya dilakukan setelah padi rintang selesai dipanen. Tanaman ubi alabio yang telah tua dan siap dipanen ditandai oleh mengeringnya dan matinya batang, pada kondisi ini bisa dipanen atau dibiarkan beberapa waktu kalau tenaga belum ada, terlambat panen beberapa waktu (1-1,5 bulan) tidak mengurangi kualitas ubi. Panen dilaksanakan dengan mengangkat ubi dengan cara menggali tanah di sekitar bungkah dengan hati hati jangan sampai ubi terluka, selanjutnya setelah dibersihkan dari tanah yang menempel, bongkah ubi bisa disimpan cukup lama sampai waktu tanam berikutnya.

5.6. Budidaya Gogoranch Rawa

Penggunaan istilah gogoranch rawa (Gorawa) penulis terinspirasi pada sistem tanam gogoranch (Gora) yang sering dilaksanakan di lahan tadah hujan. Gora dan gorawa permasalahannya hampir sama, hanya di lahan rawa lebak genangan air lebih tinggi dibanding lahan tadah hujan. Pada sistem gorawa

benih padi ditanam langsung seperti pada padi gogo baik cara tugal atau larik (Gambar 47), kemudian setelah benih tumbuh menjadi bibit, akan terancah (*tergenangi*) air rawa.



Gambar 47. Bibit padi yang tumbuh pada sistem tanam gogorancah rawa (gorawa) di lahan rawa lebak, sebelum air menggenangi lahan.

Sumber: Dok. Balittra.

Penerapan sistem tanam gorawa sangat menguntungkan, karena saat air rawa mulai menggenangi bibit sudah tumbuh cukup tinggi dan kokoh. Untuk mendapatkan pertumbuhan bibit yang baik pada sistem tanam gorawa seperti pada gambar di atas, diperlukan percepatan tanam dengan cara tanam benih langsung, meliputi:

5.6.1. Pemilihan benih

Benih yang dipilih harus berkualitas baik atau benih bersertifikat yang mempunyai keunggulan antara lain: a) benih bermutu akan menghasilkan bibit yang sehat dengan perakaran yang kuat, b) benih yang baik akan menghasilkan perkecambah dan pertumbuhan yang seragam, c) bibit dari benih yang baik dapat tumbuh lebih cepat dengan vigor yang baik, dan d) benih yang baik akan memberikan hasil yang tinggi.

5.6.2. Penyiapan lahan

Penyiapan lahan dilakukan dengan baik seperti pada penyiapan lahan padi surung pada sub bab.5.2, namun harus dilaksanakan lebih cepat karena akan dilakukan tanam benih langsung. Lahan yang telah selesai dibersihkan atau diolah ringan, sebaiknya tidak dibiarkan sampai kembali tumbuh rumput. Untuk itu sebaiknya lahan yang telah bersih dari gulma dan sersah taman disemprot dengan herbisida pratumbuh, untuk mematikan benih/bibit gulma agar tidak tumbuh bersama bibit padi. Penyemprotan herbisida pratumbuh dilakukan dengan dosis sesuai anjuran. Hindari penggunaan dosis berlebih karena dapat mengakibatkan pertumbuhan bibit padi terganggu atau bahkan tidak tumbuh. Penyemprotan herbisida pratumbuh pada lahan sebelum tanam dapat menekan pertumbuhan gulma sekitar 70-80% sampai menjelang pemupukan kedua.

5.6.3. Tanam

Tanam padi sistem gorawa sama seperti pada gogoranch biasa, benih padi tidak perlu direndam terlebih dahulu bisa langsung ditanam. Benih ditanam secara tugal pada larikan yang telah ditentukan dengan jumlah benih 3-4 biji/lubang pada jarak tanam seperti pada tanam padi surung, kemudian lubang tugal ditutup dengan tanah atau abu agar tidak diserang burung pemakan biji-bijian.

5.6.4. Pemupukan

Pemupukan dapat dilakukan 5-7 hari setelah tumbuh, dilakukan secara tugal diantara larikan bibit, dengan dosis seperti yang diterapkan pada padi surung (Tabel 9) demikian juga pemberian pupuk kedua. Pemupukan juga dapat dilakukan bersama saat tanam benih, yaitu pupuk P diberikan bersama pupuk K. Kemudian 1/3 pupuk N diberikan setelah bibit tumbuh 5-7 hari. Pemupukan kedua sama seperti pada pemupukan padi surung dengan dosis yang sama seperti yang dijelaskan sebelumnya.

5.6.5. Pemeliharaan dan cara panen

Pemeliharaan sama seperti yang dijelaskan sebelumnya pada sub-sub bab.5.3.6, namun perlu dihindari jangan sampai gulma tumbuh bersama bibit padi. Sistem gorawa belum banyak yang melaksanakan, karena arus teknologi belum berjalan lancar. Sistem gorawa jika diterapkan secara benar, mempunyai kelebihan dibandingkan dengan tanam padi surung biasa, tanam lebih cepat, tidak perlu menyemai, umur panen lebih pendek sekitar 15 hari. Sistem ini berpeluang lebih besar terhindar dari genangan air yang datang tiba-tiba, karena rumpun-rumpun padi umumnya telah tumbuh lebih kokoh. Bibit yang telah tumbuh lebih tinggi dan kokoh diharapkan lebih tahan terhadap deraan air banjir.

BAB VI. DUKUNGAN INOVASI TEKNOLOGI DALAM PENGEMBANGAN PADI RAWA

Sistem pertanian akan terus bergerak maju sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perubahan kondisi alam dapat menyebabkan pergeseran musim, peningkatan gas rumah kaca, kekeringan, banjir dan peningkatan populasi organisme pengganggu tanaman. Oleh karena itu, kondisi tersebut harus dicermati dan diantisipasi, melalui penerapan teknologi baru berupa:

6.1. Kalender Tanam (Katam)

Bertanam padi di lahan rawa memerlukan penentuan saat tanam yang tepat, agar terhindar dari cekama air (*banjir atau keringan*) akibat *La-Nina* atau *El-Nino*. Oleh karena itu, diperlukan antisipasi perubahan iklim menggunakan perangkat sistem informasi kalender tanam terpadu (Gambar 48).



Gambar 48. Tampilan website katam rawa terpadu
Sumber : Website Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Kalender Tanam (Katam) adalah pedoman atau alat bantu yang dapat memberikan informasi berupa data spasial dan tabular tentang awal waktu tanam, luas tanam potensial, wilayah rawan kekeringan, banjir, potensi serangan OPT, rekomendasi dosis dan kebutuhan pupuk, serta varietas yang sesuai berdasarkan prakiraan iklim. Sistem Informasi Kalender Tanam dikemas dalam perangkat lunak, sehingga sangat ramah pengguna. Sistem informasi Kalender Tanam Rawa, dapat diakses di www.deptan.go.id, www.litbang.deptan.go.id, www.balitiklimat.litbang.deptan.go.id, dan www.balittra.litbang.deptan.go.id. Penjelasan secara lengkap dan aplikasinya dapat menghubungi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Jl. Ragunan 29, Pasarminggu, Jakarta 12540, Indonesia

Telp. : 021-7806202

Fax. : 021-7800644

E-mail: sekretariat@litbang.deptan.go.id

6.2. Pengelolaan Air Satu Arah dan Tabat Konservasi (SISTAK)

Pengelolaan air sangat penting artinya bagi sistem pertanian padi di lahan rawa pasang surut. Pengelolaan air khususnya di rawa pasang surut tidak hanya dimaksudkan untuk mencukupi kebutuhan air bagi tanaman padi dan memperbaiki kualitas lahan. Perbaikan kualitas lahan dapat dilakukan dengan melindi senyawa-senyawa meracun, dengan memanfaatkan aliran air saat surut dan memberikan pasokan air segar saat pasang. Kondisi tersebut akan dapat tercapai dengan menerapkan tata air sistem aliran satu arah. Pada lahan rawa pasang surut, pengelolaan air sistem satu arah (*one way flow system*) mulai dikenal sejak 1987 an, yang dalam perjalanan waktu terus disempurnakan oleh para pakar. Salah satunya adalah sistem tata air yang dikenalkan sebagai SISTAK (Sistem Tata Air Satu Arah dan Tabat Konservasi), yaitu kombinasi antara tata air sistem aliran satu arah dengan sistem tabat konservasi. Penerapan SISTAK pada pertanaman padi di musim kemarau dapat mengkonservasi air, sehingga pertumbuhan tanaman tetap optimal. Pertanaman padi yang kebutuhan airnya tercukupi dengan intensitas sinar matahari yang tinggi pada musim kemarau,

dapat memacu proses fotosintesa, sehingga akan diperoleh hasil yang tinggi (Balitbangtan, 2012).

6.3. Padi Unggul Inbrida

Perbaikan genetik merupakan upaya yang paling murah diantara upaya-upaya lainnya dalam meningkatkan produksi padi. Lahan rawa mempunyai kekayaan sumber daya genetik padi yang besar sehingga berpotensi untuk meningkatkan produksi dan toleransi tanaman terhadap cekaman lingkungan (cekaman air, kemasaman tanah, racun hara, hama, penyakit). Perbaikan dapat dilakukan baik dengan metoda persilangan maupun metoda yang lebih canggih, dengan tujuan untuk merakit varietas baru yang sesuai dengan kondisi rawa, produksi tinggi, preferensi sesuai wilayah dan rendah emisi gas rumah kaca (GRK).

Kegiatan persilangan perlu terus dilakukan, untuk menggabungkan gen-gen unggul antar varietas padi rawa sendiri maupun dengan varietas padi non rawa. Walaupun sebelumnya sudah banyak varietas padi non rawa dan rawa yang telah lulus uji adaptasi dan cocok di lahan rawa, seperti IR66, Cisokan, Sei.Lilin, Lematang, Kapuas, Dodokan, Indragiri, Batang Hari, Mekongga, Martapura, dan masih banyak lagi yang lainnya. Salah satu sifat varietas yaitu semakin lama akan semakin menurun produktivitasnya, sehingga perlu terus diperbaiki. Saat ini sudah tersedia varietas yang dirakit khusus sebagai padi rawa, diantaranya Inpara. Inpara adalah golongan Cere Indica yang berumur sekitar 115-135 hari, bertipe tanaman tegak, kuat, tinggi sekitar 94 cm, tekstur nasi pera, toleran terhadap keracunan besi dan rendaman, sehingga sangat cocok untuk kondisi rawa atau daerah yang sering tergenang. Varietas Inpara cukup sesuai dengan preferensi wilayah pasang surut di Kalimantan, sehingga beberapa varietas telah berkembang cukup baik, diantaranya Inpara 3 (Gambar 49).



Gambar 49. Keragaan pertumbuhan Inpara 3 di lahan rawa pasang surut.

Sumber: Dok. Balittra.

Kelompok Inpara ini mempunyai 7 varietas (Inpara 1 - Inpara 7) yang masing-masing mempunyai keunggulan/toleransi terhadap cekaman lingkungan seperti pada (Tabel 10). Berdasarkan sifat dan keunggulan tersebut petani dapat memilih alternatif varietas yang sesuai dengan lahannya. Varietas ini berdasarkan umurnya, sangat sesuai untuk pola tanam padi dua kali setahun pada lahan rawa lebak dangkal (Hairmansis *et al.*, 2012).

Tabel 10. Keunggulan/toleransi Inpara 1- 7 terhadap cekaman lingkungan lahan rawa.

Uraian	Varietas Inpara							
	1	2	3	4	5	6	7	
Umur (hari)	131	128	127	135	115	117	114	
Tinggi (cm)	111	103	108	94	92	99	88	
Bentuk gabah	Sedang	Sedang	Ramping	Sedang	Ramping	Sedang	Ramping	
Tekstur nasi	Pera	Pulen	Pera	Pera	Sedang	Sedang	Pulen	
Kadar amilosa (%)	27,9	22,1	28,6	29	25,2	24,0	20,0	
Keunggulan	Potensi hasil(t/ha)	6,47	6,08	5,6	7,6	7,2	6,0	5,1
	Toleransi cekaman biotik	Toleran racun Fe dan Al	Toleran racun Fe dan Al	Toleran racunan Fe, Al, dan pada fase vegetatif (toleran terendam 6 hari)	Fase vegetatif (toleran terendam 14 hari)	Fase vegetatif (toleran terendam 14 hari)	Toleran racun Fe	Agak toleran racun Fe dan Al
Kesesuaian lahan	Pasang Surut, Lebak	Pasang Surut, Lebak	Lebak, Pasang Surut	Lebak, Pasang Surut	Lebak, Pasang Surut	Pasang Surut, Lebak	Pasang Surut, Lebak	

Sumber: Balittra 2013.

6.4. Pembenh Tanah (Amelioran).

Tanah di lahan rawa terutama rawa pasang surut, untuk budidaya padi memerlukan ameliorasi agar tanahnya sehat mampu mendukung pertumbuhan tanaman dan hasil yang lebih tinggi.



Gambar 50. Kemasan Biochar Sp50

Sumber: neneng *et al.*, 2012

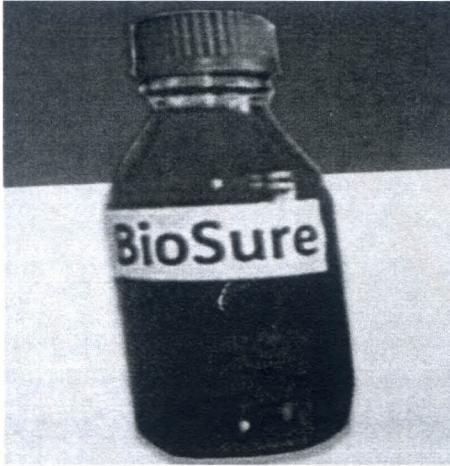
cukup tinggi. Berkaitan dengan hal di atas, kini telah ditemukan bahan pembenh tanah yang efektif, yaitu BIOCHAR SP50

BIOCHAR diformulasikan sebagai pembenh tanah berbasis bahan baku organik yang mempunyai beberapa keunggulan. BIOCHAR dapat menciptakan habitat yang lebih baik bagi mikroorganisme simbiotik, meningkatkan pH tanah, dan meretensi hara, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selain manfaat di atas, BIOCHAR mempunyai keunggulan lain, yaitu dapat mengurangi laju emisi CO₂ yang merupakan salah satu komponen peting Gas Rumah Kaca, dan meningkatkan cadangan karbon (Neneng *et al.*, 2012). Emisi gas rumah kaca dalam sistem pertanian merupakan isu penting yang akhir-akhir ini menjadi topik pembicaraan hangat, terutama dalam kaitannya dengan pemanasan global dan dampak yang ditimbulkannya, sehingga layak diantisipasi dengan penerapan sistem pertanian yang rendah emisi.

Amelioran berfungsi selain untuk memperbaiki pH tanah, juga menambah hara Ca, Mg dan untuk memperbaiki suasana mikro terutama pada zona perakaran. Bahan amelioran yang digunakan umumnya kapur dan dolomit, selain harganya mahal, keperluannya

6.5. Pupuk Hayati.

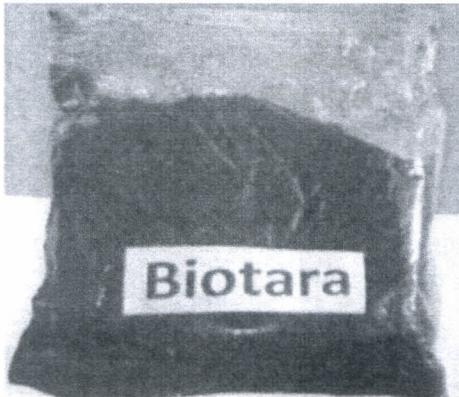
Pertanaman padi rawa, dalam aspek lingkungan dinilai sebagai salah satu penyebab meningkatnya GRK. Hal tersebut terkait masalah penggunaan pupuk nitrogen anorganik yang berlebih dan belum mengalami dekomposisi sempurna. Sebagai upaya mengu-



rangi munculnya kondisi di atas, dilakukan dengan cara membuat formula pupuk hayati yang efektif meningkatkan hasil, murah dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan. Khusus untuk lahan rawa, pupuk hayati yang dikenal dengan nama BIOSURE sangat sesuai digunakan untuk memupuk tanaman padi (Gambar 51)

Gambar 51. Pupuk biosure untuk padi lahan rawa pasang surut
Sumber: Lestari *et al.*, 2012

Pupuk BIOSURE diformulasi dari konsorium pereduksi sulfat, carrier, dan air. Keunggulannyamampu meningkatkan hasil padi rawasekitar 20% karena dapat meningkatkan pH tanah menurunkan kelarutan ion sulfat, mengurangi dosis penggunaan kapur, sehingga sangat ekonomis (Lestari *etal.*,2012)



Pupuk hayati yang lain yang bisa dimanfaatkan yaitu BIO-TARA (Gambar 52). Pupuk ini merupakan konsorsium mikroba dekomposer, pelarut P, dan penambat N dengan carrier jerami

Gambar 52. Pupuk hayati biotara, sesuai untuk lahan rawa.
Sumber: Mukhlis *et al.*, 2012.

padi. Pupuk hayati ini dapat meningkatkan hasil padi, karena mampu menyuplai hara N dan P sehingga meningkatkan ketersediaannya dalam tanah. Pemanfaatan pupuk ini bisa mengurangi penggunaan pupuk kimia, dan meningkatkan hasil padi rawa 15-20% (Mukhlis *et al.*, 2012). Formula pupuk ini masih terus disempurnakan untuk mendapatkan produk yang lebih efektif, efisien dan lebih aplikatif, sehingga lebih ramah pengguna.

6.6. Pestisida Nabati.

Penggunaan pestisida kimia dahulu sangat diandalkan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT), karena efektivitasnya yang tinggi. Pada waktu itu hampir tidak ada OPT yang tidak bisa dikendalikan (*dibasmi*), karena mempunyai spektrum yang luas (*broad spectrum*). Namun jenis pestisida yang demikian sekarang dianggap tidak ramah lingkungan, sementara di lapangan intensitas serangan OPT nampak mengalami peningkatan. Untuk mengatasi hal itu, saat ini telah banyak beredar pestisida nabati yang bisa digunakan. Satu diantaranya TARASIDA-Kr, yaitu insektisida nabati yang diformula khusus dari bahan baku daun krinyu (*Chromolaena odorata*) yang banyak tumbuh di kawasan rawa. TARASIDA-Kr (Gambar 53).



Gambar 53. Tarasida-kr (*sebelah kiri*), tanaman krinyu (*sebelah kanan*) sebagai bahan utama formula.

Sumber: Thamrin. (2012).

Menurut Thamrin (2012), pestisida nabati ini mempunyai spektrum sempit dan sangat efektif, sehingga lebih aman terhadap lingkungan dan tidak mematikan organisme yang bukan sasaran.

Pestisida ini sangat efektif untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura*) dan *Plutella* (*Plutella xylostella*). Penerapan pestisida nabati pada sistem pertanian, kedepan harus terus dikembangkan terutama yang bahan bakunya mudah didapat.

8.7. DSS Pemupukan.

DSS kependekan dari *decision support system*, yaitu perangkat lunak yang dibuat untuk membantu pengambilan keputusan dalam menentukan jenis dan dosis bahan amelioran serta pupuk yang diperlukan untuk tanaman padi di lahan rawa (Gambar 54).



Gambar 54. Decision Suport System
Sumber: Website Balai Penelitian
Pertanian Lahan Rawa

Perangkat lunak ini penting bagi upaya pengembangan dan peningkatan prudukksi padi rawa dalam mendukung produksi nasional. Pada suatu saat nanti, tuntutan produksi nasional pasti akan meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Pada kondisi dan situasi yang demikian, tuntutan pengembangan padi rawa pasti akan mencakup seluruh tipologi lahan yang mempunyai karakteristik berbeda. Hal tersebut tentu memerlukan dosis amelioran dan pupuk yang berbeda-beda.

DSS pemupukan, aplikasinya hanya memerlukan perangkat komputer kemudian memasukkan data tanah/wilayah seperti: pH dan kandungan hara N, P, dan K yang dapat diketahui melalui analisis tanah di laboratorium atau menggunakan PUTR (Perangkat uji tanah rawa). DSS pemupukan sangat membantu petani, manager, petugas lapang, atau siapapun yang bergerak dalam bidang

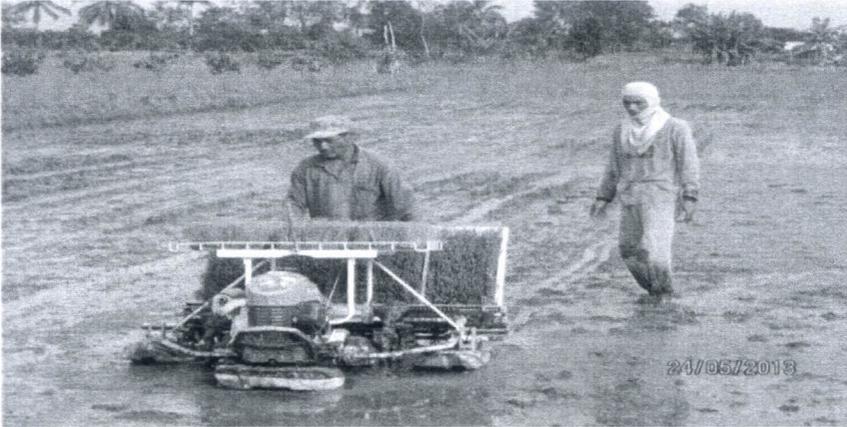
pertanian di lahan rawa. Dosis dan jenis amelioran dan pupuk yang sesuai pada suatu wilayah spesifik dapat dengan cepat diketahui.

6.8. Mekanisasi Pertanian.

Kepemilikan lahan petani di lahan rawa pasang surut sekitar 2,25 ha/KK atau lebih, keadaan tersebut dapat menggambarkan kondisi kesiapan tenaga petani dalam mengelola lahan pertaniannya. Lahan seluas itu jika dikerjakan menggunakan tenaga kerja keluarga, tentu tidak akan memberikan hasil yang memuaskan. Berdasarkan penelitian terhadap usahatani lahan rawa yang dikerjakan secara intensif, tenaga kerja keluarga yang tersedia hanya mampu menggarap seluas 0,70 ha/KK (Komaruddin *et al.*, 2000). Kondisi tenaga kerja tersebut dinilai masih sangat kurang, sehingga penerapan mekanisasi pilihan yang sangat sesuai.

Penerapan sistem mekanisasi di lahan rawa memerlukan persyaratan-persyaratan. Persyaratan tersebut, diantaranya: 1) kesesuaian dan kemampuan lahan dalam mendukung operasionalisasinya, 2) tipe alsintan yang sesuai, 3) keterampilan operator, dan 4) kelembagaan dan sarana pendukung lainnya. Menurut para pakar mekanisasi, sejumlah alsintan yang telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan kondisi lahan, ternyata dapat dioperasikan dan berhasil dengan baik khususnya pada rawa pasang surut. Pengembangan alat dan mesin pertanian, kedepan diprediksi akan dapat lebih memacu berkembangnya perekonomian di pedesaan (Manwan dan Ananto, 1994).

Pada lahan yang sudah lama diusahakan seperti lahan sulfat masam potensial, alsintan dapat digunakan mulai dari kegiatan pengolahan tanah, tanam, sampai panen dan pasca panen. Saat ini alsintan yang sudah sangat dikenal oleh petani rawa adalah alat mesin perontok (*thresher*), alat mesin pengolah tanah (*traktor tangan*), sedangkan alat mesin tanam dan alat mesin panen masih belum. Pada beberapa percobaan alat-alat tersebut dilaporkan dapat bekerja dengan baik dan cukup disenangi oleh petani, sehingga mempunyai prospek untuk dikembangkan lebih lanjut. Alat tanam yang bisa dioperasikan diantaranya (Gambar 55).



Gambar 55. Mesin transplanter sedang dioperasikan untuk tanam padi di lahan rawa pasang surut.

Sumber: Dok. Balittra.



Gambar 56. Persemaian sistem dapok, untuk mendukung penerapan alat tanam (*transplanter*).

Sumber: Dok. Balittra.

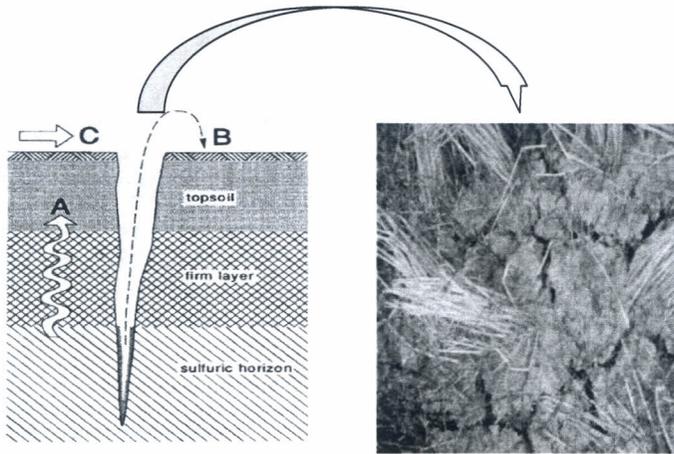
BAB VII. DEGRADASI LAHAN DAN ISU LINGKUNGAN

Degradasi lahan dapat terjadi secara alami atau akibat kesalahan dalam pengelolaan. Lahan rawa memiliki sifat yang khas, sehingga memerlukan pengelolaan spesifik sesuai dengan karakteristiknya. Lahan rawa yang telah mengalami degradasi (penurunan produktivitas) umumnya dibiarkan menjadi lahan bongkor.

7. 1. Degradasi Lahan dan Pemulihannya

Mengacu pada peraturan pemerintah No. 150 Tahun 2000 tentang pengendalian kerusakan tanah untuk produksi biomassa, maka degradasi lahan dapat diartikan sebagai kerusakan lahan. Kerusakan lahan adalah berubahnya sifat lahan, dalam hal ini penurunan kualitas lahan yang melampaui kriteria baku kerusakan lahan. Selanjutnya FAO menyatakan bahwa degradasi tanah adalah hasil satu atau lebih proses terjadinya penurunan kemampuan tanah secara aktual maupun potensial untuk memproduksi barang dan jasa. Degradasi lahan dapat disebabkan oleh penggunaan atau pengelolaan lahan yang kurang tepat. Degradasi lahan biasanya dimulai dari konversi (alih fungsi) penggunaan lahan, dari lahan hutan untuk keperluan lain. Verchot *et al.* (2008) menyatakan bahwa luas hutan di Indonesia (termasuk hutan rakyat) tinggal 98,5 juta hektar pada tahun 2006 dan dalam kurun waktu 2003-2006 terjadi penggundulan hutan 1,19 juta hektar per tahun sehingga diperkirakan pada tahun 2020 luas hutan di Indonesia tinggal 82 juta hektar.

Degradasi lahan sulfat masam dapat berupa: 1) perubahan fisik tanah yang menyebabkan terjadinya retakan, 2) pemasaman tanah dan air sebagai akibat dari oksidasi pirit, dan 3) penurunan status hara akibat pencucian. Retakan (*cracking*) terjadi karena kekeringan melalui retakan-retakan tersebut oksigen masuk ke dalam lapisan tanah yang selanjutnya mengoksidasi pirit sehingga terjadi pemasaman tanah (Gambar 57). Pemasaman yang terjadi dapat dibedakan menjadi dua yaitu: a) pemasaman *in-situ*, dan b) pemasaman akibat aliran air (*seepage*).

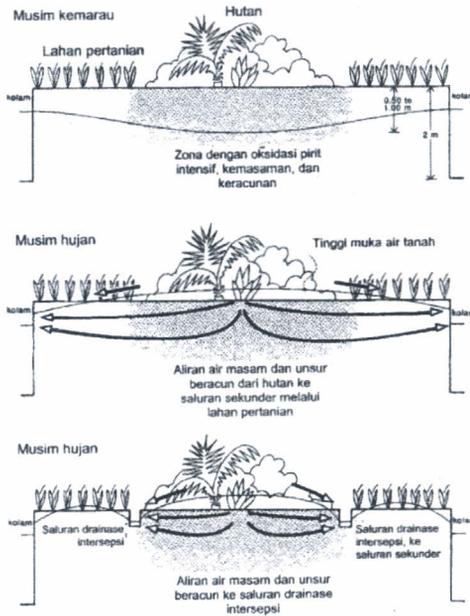


Gambar 57. Retakan (cracking) karena kekeringan sehingga memudahkan memudahkan oksidasi pirit yang menyebabkan pemasaman

Sumber: Dok. M.Noor

Menurut Hanhart dan Duong (1993) proses pemasaman pada lahan sulfat masam dapat terjadi melalui (1) difusi, (2) retakan, dan (3) pencucian (*leaching*) asam-asam dari saluran air. Pada kondisi tergenang, misalnya jika lahan sulfat masam disawahkan atau dikelola sebagai kolam ikan, biasanya pH meningkat, tetapi akan muncul permasalahan baru yaitu keracunan besi II (Fe^{2+}), hidrogen sulfida (H_2S), dan CO_2 serta asam-asam organik jika bahan organik tanah tinggi. Keracunan besi pada lahan sawah umumnya akan memberikan pengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman padi.

Pemasaman yang disebabkan oleh aliran air terjadi akibat rembesan air dari hutan sekunder seperti hutan galam (Kselik *et al.*, 1993). Pengaruh buruk dari aliran air masam tersebut dapat ditanggulangi dengan membangun saluran drainase intersepsi (*interceptor drained*) antara hutan sekunder dengan lahan yang dikelola (Gambar 58). Kemasaman juga dapat terjadi akibat pencucian (*flushing*) sehingga basa-basa sebagai penyangga untuk mengimbangi ion-ion asam berkurang atau hilang. Subagyono *et al.*, (1994) menyatakan bahwa sebagian kation Ca^{2+} dan Mg^{2+} ikut tercuci bersamaan dengan kation (Fe^{2+}) dan anion lainnya.



Gambar 58. Proses pemasaman melalui aliran bawah tanah dari hutan sekunder dan pencegahan dengan pembuatan saluran drainase interseptasi.

Sumber: Kselik *et al.*, (1993).

Pada lahan gambut, degradasi lahan dapat terjadi karena kesalahan dalam proses pembukaan, pembuatan saluran drainase dan pengelolaan lahan. Selain itu, degradasi juga bisa terjadi akibat kebakaran atau pembakaran lahan. Kebakaran lahan berdampak terhadap lingkungan dan biofisik lahan yaitu pelepasan asap, emisi CO₂, peningkatan suhu tanah serta udara, dan kerusakan habitat flora serta fauna.

Pembukaan lahan gambut yang dimulai dari pembuatan saluran drainase menyebabkan muka air tanah turun, sehingga lapisan atas gambut mengering dan bersifat aerob. Perubahan kondisi ini

meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang terlibat dalam proses dekomposisi gambut. Oleh karena itu, dekomposisi gambut sangat cepat pada awal pembukaan lahan dan semakin lama akan semakin menurun, karena pH semakin masam dan resistensi gambut tersisa semakin tinggi. Karakteristik lahan gambut terdegradasi dicirikan oleh menurunnya kemampuan gambut memegang air, karbon organik total (TOC), dan N-total (Anshari, 2010).

Pemulihan lahan terdegradasi selalu memerlukan biaya yang mahal dan waktu yang lama. Oleh karena itu, pencegahan atau usaha untuk memperkecil kemungkinan terjadinya degradasi lahan lebih dianjurkan. Degradasi yang disebabkan oleh pemiskinan (erosi), diatasi dengan teknologi pemulihan bersifat pengkayaan baik bahan organik maupun anorganik. Sedangkan degradasi lahan yang disebabkan oleh pencemaran, pemulihannya dilakukan melalui teknologi yang mampu membersihkan atau menetralsir bahan pencemar. Teknologi pemulihan untuk lahan tercemar dapat dilakukan secara fisik, kimia, maupun biologi, termasuk penggunaan tanaman yang dikenal sebagai *phyto remediasi* (penggunaan tanaman untuk menambang bahan pencemar).

7. 2. Emisi Gas Rumah Kaca, Adaptasi, dan Mitigasi

Emisi gas rumah kaca (GRK) yang menjadi sorotan adalah CO_2 , CH_4 dan N_2O . Gas CO_2 dan CH_4 merupakan produk dari dekomposisi bahan organik oleh mikroba pendekomposisi dan mikroba methanogen di lahan gambut masing-masing pada kondisi kering (aerob) dan tergenang (*anaerob*). Potensial redoks tanah (E_h) merupakan faktor penting yang mengontrol pembentukan CH_4 . Pengeringan lahan setelah penggenangan terus-menerus akan menyangga penurunan potensial redoks karena peningkatan difusi oksigen yang pada akhirnya dapat menghambat pembentukan CH_4 di rizosfir tanah.

Emisi N_2O dihasilkan dari denitrifikasi NO_3^- menjadi N_2O dan N_2 yang dipengaruhi oleh kelembaban tanah, suhu, ruang pori yang terisi air dan konsentrasi N mineral serta nilai Eh. Menurut Nykanen (2003) emisi N_2O pada lahan gambut alami tergolong rendah (< 4

mg N₂O/m²/th) karena ketersediaan nitrit rendah. Pada sistem sawah di lahan gambut dengan masukan pupuk N (urea, pupuk organik) tinggi akan meningkatkan mineralisasi nitrogen yang menghasilkan NO₃⁻ dan N₂O. Berdasarkan pengukuran Inubushi *et al.*, (2003), emisi pada sistem sawah di lahan gambut untuk N₂O antara 0,5-3,7 g/m²/th.

Emisi CO₂ dari lahan gambut disebabkan oleh oksidasi setelah lahan sawah di drainase, yang diikuti oleh terjadinya pemadatan dan subsiden permukaan gambut. Emisi CO₂ pada lahan rawa bertanah gambut dipengaruhi oleh tinggi muka air tanah dan musim. Laju dekomposisi bahan organik pada musim kemarau lebih cepat dibandingkan dengan musim hujan sehingga emisi CO₂ menjadi lebih tinggi. Hasil penelitian Nurzakiah (2013) menunjukkan bahwa kandungan air tanah yang terlalu tinggi akan menghambat difusi CO₂ dan aktivitas mikroba. Besarnya emisi CO₂ pada lahan rawa bertanah gambut dengan tinggi muka air tanah antara -9,8-31,2 cm yang digunakan untuk tanaman padi dan karet sekitar 25,02 t CO₂/ha/tahun. Momose dan Shimamura (2004) melaporkan bahwa emisi CO₂ dari gambut tropik sangat bervariasi tergantung pada musim dan nilai pH serta Eh tanah.

Adaptasi perubahan iklim adalah kemampuan suatu sistem (termasuk ekosistem, sosial ekonomi, dan kelembagaan) untuk menyesuaikan dengan dampak perubahan iklim, mengurangi kerusakan, memanfaatkan kesempatan, dan mengatasi konsekuensinya (IPCC, 2007). Mitigasi perubahan iklim adalah tindakan untuk mengurangi intensitas kekuatan radiasi dan potensi pemanasan global atau tindakan aktif untuk mencegah/memperlambat perubahan iklim (pemanasan global) melalui upaya penurunan emisi dan atau peningkatan penyerapan gas rumah kaca (Kementan, 2008).

7.2.1. Adaptasi

Adaptasi terhadap perubahan iklim mencakup penggunaan: 1) varietas toleran kemasaman, 2) varietas toleran rendaman, 3) varietas toleran kekeringan, 4) varietas toleran salinitas, 5) varietas tahan organisme pengganggu tanaman, dan 6) varietas umur genjah.

Teknologi adaptasi yang dapat diimplimentasikan di lahan rawa adalah:

A. Varietas toleran kemasaman

Varietas unggul padi yang toleran keracunan besi dan pH rendah diantaranya: Margasari, Martapura, Inpara-1 dan Inpara-2. Varietas padi ini telah berkembang di lahan rawa pasang surut bertanah sulfat masam.

B. Varietas toleran rendaman

Varietas Inpara 3, 4, dan 5 toleran terhadap rendaman masing-masing 7, 14, dan 21 hari pada fase vegetatif awal atau sekitar umur 30 hari setelah tanam. Varietas Ciherang yang telah meluas pengembangannya di lahan lebak juga sudah ditingkatkan toleransinya terhadap rendaman dengan memasukkan gen Sub1 yang saat ini sedang dalam pengujian daya hasil.

C. Varietas toleran kekeringan

Untuk mengantisipasi dampak kemarau panjang, telah dilepas varietas unggul padi toleran kekeringan. Inpago 5 merupakan varietas unggul padi gogo toleran kekeringan dan mampu berproduksi hingga 6 t/ha. Inpari 10 adalah varietas unggul baru padi sawah yang toleran terhadap kekeringan dengan potensi hasil mencapai 7 ton/ha.

D. Varietas tahan OPT

Perubahan iklim dapat menyebabkan meningkatnya serangan OPT baik intensitas maupun ragamnya, terutama akibat meningkatnya suhu dan kelembaban. Varietas Inpari 13 tahan terhadap WBC, umur genjah (103 hari), dan toleran kekeringan dengan potensi hasil mencapai 8 ton/ha. Inpari 7 dan Inpari 9 lebih tahan terhadap penyakit tungro dengan daya hasil masing-masing 8,7 dan 9,9 ton/ha.

E. Varietas umur genjah

Perubahan iklim menyebabkan semakin pendeknya periode pertanaman padi (semai-panen) sehingga diperlukan varietas-varietas padi yang berumur genjah dan super genjah. Varietas padi berumur super genjah adalah Inpari 1 (108 hari setelah semai /HSS), Inpari 11 (108 HSS), Inpari 13 (103 HSS) Dodokan (100 - HSS), Inpari 12 (99 HSS), dan Silugonggo (90 HSS).

7.2.2. Mitigasi

Mitigasi perubahan iklim merupakan upaya untuk mengurangi emisi GRK, di lahan rawa yang dapat dilakukan antara lain melalui teknologi inovatif: 1) pengelolaan air, 2) penggunaan mulsa, 3) penggunaan varietas rendah emisi, dan 4) penggunaan bahan amelioran baik organik maupun anorganik.

A. Pengelolaan air

Pengelolaan air dimaksudkan untuk mengatur tinggi muka air melalui pembuatan saluran, pintu air, tabat, dan kemalir. Hasil penelitian Inubushi (2003) menunjukkan adanya korelasi negatif antara curah hujan dengan emisi N_2O di lahan rawa lebak. Pada kondisi tergenang, aktivitas bakteri *methanogen* optimal sehingga pembentukan gas metan akan meningkat. Emisi CH_4 tertinggi terjadi pada tanah sawah yang terus-menerus digenangi. Hasil penelitian Wihardjaka (2005) menunjukkan bahwa sistem irigasi berselang (*intermitten*) dapat menekan emisi CH_4 . Pada lahan rawa bertanah gambut, pengaturan air juga mempengaruhi kualitas tanah sawah dan pertumbuhan padi.

B. Penggunaan varietas rendah emisi

Kemampuan varietas padi dalam mengemisi CH_4 tergantung pada rongga *aerenkhima*, jumlah anakan, biomasa padi, pola perakaran, dan aktivitas metabolisme (Wihardjaka 2005). Emisi CH_4 selama fase pertumbuhan padi berfluktuasi. Pada fase pertumbuhan vegetatif pelepasan CH_4 relatif tinggi sampai pada 6-7 minggu setelah tanam, kemudian menurun pada fase generatif dan meningkat lagi pada saat panen (Setyanto dan Susilawati, 2007).

Emisi CO₂ selama pertumbuhan tanaman padi juga berfluktuasi, emisi tertinggi pada umur 50-60 hari setelah tanam. Varietas padi terbaik dalam menekan emisi GRK di lahan rawa adalah punggur, sedangkan yang paling tinggi memberikan sumbangan GRK adalah martapura. Pada lahan rawa lebak bertanah gambut yang disawahkan, varietas Batanghari memberikan sumbangan emisi GRK paling rendah dibandingkan punggur, air tenggulang, dan banyuasin (Tabel 11).

Tabel 11. Emisi metan (CH₄) dan hasil gabah dari beberapa vareitas padi di lahan gambut rawa lebak, Kalimantan Selatan

Varietas padi	Emisi CH ₄ (kg/4ha)	Penurunan emisi CH ₄ (%)	Hasil gabah (t/ha)
Punggur	183,0a	-	4,00a
Banyuasin	179,2a	2,08	3,46a
Tenggulang	124,1b	32,19	3,26a
Batanghari	104,0b	43,17	3,35a

Sumber: Setyanto dan Susilawati (2007)

B. *Ameliorasi dan pemupukan*

Jenis amelioran pada pertanaman padi mempengaruhi besarnya emisi dari lahan rawa lebak bertanah gambut di Kalimantan Selatan, pemberian amelioran menurunkan emisi CH₄ sebesar 40-50%, sedangkan CO₂ sebesar 5-30% (Tabel 12).

Tabel 12. Pengaruh amelioran dan pupuk terhadap GWP dan emisi GRK di lahan gambut rawa lebak, Landasan Ulin, Kalimantan Selatan

Perlakuan	Total emisi		GWP (t CO ₂ e/ha/th)	Penurunan emisi		Penurunan emisi GRK (%)
	(t/ha/th)			masing2 gas (%)		
	CH ₄	CO ₂		CH ₄	CO ₂	
Kontrol	0,085	31,6	33,8	baseline	baseline	Baseline
Abu sekam	0,037	30,0	30,9	-56,7	-5,1	8,4
Pukan	0,041	21,2	22,2	-51,4	-32,9	34,1
Pugam A	0,051	24,6	25,8	-40,0	-22,3	23,5
Pugam T	0,046	25,1	26,3	-45,6	-20,5	22,1
Tnh Mineral	0,044	24,3	25,4	-48,9	-23,0	24,7

GWP = global warming potential, GRK = gas rumah kaca

Sumber: Kartikawati *et al.*, (2012)

Bahan amelioran yang paling efektif menurunkan emisi CH₄ adalah pupuk kandang yang matang (Kartikawati *et al.*, 2012). Menurut Wihardjaka (2005) emisi CH₄ pada tanah sawah yang menggunakan kompos dan pupuk kandang yang sudah matang lebih rendah dibandingkan pupuk hijau dan jerami segar.

7.3. Pencemaran Lingkungan dan Pengendaliannya

Pada lahan rawa pencemaran lingkungan masih belum mengkhawatirkan, namun jika sistem pertanian dilakukan secara intensif bukan tidak mungkin hal tersebut terjadi. Kegiatan yang dapat mempengaruhi, seperti pertambangan yang tidak hanya menyebabkan degradasi lahan berupa kerusakan bentang lahan atau rendahnya kandungan bahan organik tanah, tetapi juga karena adanya pencemaran logam berat (Siswanto *et al.*, 2012)

Pengembangan sektor industri juga dapat menjadi penyebab pencemaran lahan karena adanya limbah cair, gas dan padatan yang berbahaya bagi lingkungan. Dampak yang ditimbulkan dapat berupa gas buang belerang dioksida (SO₂) akan menyebabkan terjadinya hujan asam yang sangat merusak lahan. Disamping itu,

limbah cair industri dapat mengandung beberapa logam berat (Pb, Ni, Cd, dan Hg).

Pencemaran lingkungan bukan hanya disebabkan oleh kegiatan industri dan pertambangan, tetapi juga oleh aktifitas pertanian terutama adanya penggunaan pestisida dan pupuk anorganik berlebihan. Adi Miharja (2003) menyatakan adanya residu parakuat (0,0016 - 0,0025 ppm), oksadiazon (0,0011 - 0,0023 ppm) dan 2,4-D (0,0014 - 0,0025 ppm) yang ditemukan pada tanah sawah hampir di seluruh Provinsi Jawa Barat. Residu glifosat (0,0009 - 0,0012 ppm) dijumpai di lahan sawah Kabupaten Ciamis, Majalengaka, dan Serang. Hal yang sama juga dijumpai di tanah sawah di Jawa Tengah, DIY dan Jawa Timur. Adanya pencemaran Pb dan Cd juga telah diamati di areal persawahan Kabupaten Karawang, Jawa Barat dan daerah penghasil bawang merah di Brebes, Jawa tengah.

Pencemaran tersebut dapat dikendalikan dengan teknologi *phyto remediasi* yang dilandasi oleh kemampuan tanaman mengabsorpsi logam berat. Teknologi ini dilakukan dengan menanam tanaman yang mampu mengabsorpsi logam dalam jumlah tinggi kemudian menyimpannya di dalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan tanaman tersebut mengalami keracunan (*hyperaccumulator*). Mekanisme fisio-biokimianya suatu spesies tanaman bisa menjadi *hyperaccumulator* belum banyak dipahami, dalam hal ini beberapa peneliti telah memperoleh spesies tanaman yang potensial untuk dijadikan penambang berbagai logam berat, antara lain nikel (Ni), cobalt (Co), dan thalium (Ta) (Chaney *et al.* 2007). Beberapa tanaman yang telah diidentifikasi sebagai tanaman *hyperaccumulator* Ni adalah *Streptanthus polygaloides* (Nicks and Chambers, 1995). Anderson *et al.* (1999) mengidentifikasi tanaman *Alyssum bertolonii*, dan *Berkheya coddii* mempunyai potensi untuk menyerap Ni. Untuk membantu tanaman mengadsorpsi logam berat dapat digunakan bahan amandemen (Robinson *et al.*, 1999) agar dapat meningkatkan kelarutan logam tersebut. Sebagai contoh pemberian *cyanide* untuk mendorong absorpsi logam emas oleh tanaman. Adanya jasad mikro tanah, seperti *mycorrhiza* pada lahan bekas tambang tentunya juga akan dapat membantu absorpsi logam berat oleh tanaman (Prasetyo *et al.*, 2010).

BAB VIII. PENDEKATAN DAN STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI

Pengembangan pertanian padi di lahan rawa masih relatif lambat, dari potensi yang ada baru tergarap sekitar 1,228 juta hektar di lahan rawa pasang surut dan 0,8 juta hektar di lahan rawa lebak. Oleh karena itu, perlu diketahui permasalahan sebenarnya yang menghambat, sehingga kebijakan yang diterapkan bisa tepat sasaran dan mampu meningkatkan produksi.

8.1. Pendekatan

Peningkatan produksi padi di lahan rawa dapat dicapai dengan pendekatan teknologi pada kelompok tani di kantong-kantong wilayah pengembangan produksi. Kelompok tani merupakan salah satu lembaga/wadah untuk berbagi informasi dalam program pembangunan pertanian, sehingga pendekatan melalui lembaga ini akan lebih efektif. Pelaksanaannya dapat dilakukan dengan memberi informasi dan menerapkan teknologi inovatif yang sesuai dengan mengedepankan kegiatan:

8.1.1. Percontohan.

Dalam aspek komunikasi, melihat dan merasakan tentu lebih baik diandingkan dengan hanya mendengar, apalagi mendengar dari jauh tidak langsung dari sumber yang kompeten. Oleh karena itu, kegiatan percontohan keragaan teknologi di lapang, perlu kerjasama antara pemangku kepentingan (sumber teknologi, instansi terkait, petani dengan kelompoknya, badan usaha yang bergerak dalam pertanian, pengambil kebijakan pusat dan daerah). Sejumlah pengalaman menunjukkan bahwa percontohan dapat mempercepat arus penyebaran teknologi inovatif ke pengguna (Alihamsyah dan Ar-Riza, 2004), diantaranya seperti yang terjadi di wilayah kabupaten Pasaman Barat dan beberapa wilayah lainnya (Gambar 59).



Gambar 59. Sebelah kiri, percontohan penerapan teknologi inovatif dan sebelah kanan adalah masyarakat yang antusias melihat percontohan di Pasaman Barat, Sumatera Barat.

Sumber: Dok. Balittra.

8.1.2. Sekolah lapang.

Sekolah lapang merupakan salah satu wahana untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan semangat petani. Sekolah lapang akan tepat sasaran jika dilaksanakan pada kantong-kantong wilayah produksi, karena pada tempat tersebut terdapat suberdaya penting (petani maju, lahan, pertanaman, sumber teknologi/pelatih) yang dapat diintegrasikan kedalam diskusi yang berkuaitas untuk menuju pemahaman yang tepat pada program yang akan dilaksanakan.

Pemahaman yang tepat pada suatu masalah, akan mampu mendorong semangat seseorang/kelompok untuk melakukan kegiatan aksi sesuai pengetahuan dan manfaat yang akan diterimanya. Tanpa dorongan semangat, tentu semua yang dikerjakan termasuk upaya peningkatan produksi tidak akan mencapai hasil yang optimal.

8.1.3. Program aksi.

Untuk mencapai hasil kegiatan yang maksimal, diperlukan sosialisasi program. Sosialisasi meliputi: tahapan yang akan ditempuh, cara pelaksanaan, dan manfaat yang bisa diperoleh petani sebagai pelaksana utama kegiatan. Manfaat yang bisa didapat dalam melaksanakan program, akan dapat meningkatkan semangat petani.

8.1.4. Kemandirian dan partisipasi masyarakat.

Kemandirian dan partisipasi sangat menentukan kelancaran kegiatan yang dilaksanakan, sehingga petani perlu terus didorong untuk mengembangkan kemandiriannya. Pengembangan kemandirian dapat dilakukan melalui kegiatan kelompok-kelompok tani yang ada, dengan cara memberikan berbagai informasi (teknologi, sumber pemodal, masalah dan cara mengatasinya, manfaat dan keuntungan kebersamaan) untuk meningkatkan kemandirian dan partisipasinya dalam pembangunan petanian.

8.2. Strategi

Sejalan dengan pendekatan tersebut di atas, maka perlu disusun strategi dan kebijakan yang dapat mendukungnya. Strategi yang disusun harus mampu menggiring program mencapai sasarannya, sehingga harus dipilih aspek-aspek yang sesuai (*kondisi lahan/lingkungan, petani, sarana prasarana yang ada, kebijakan yang diperlukan*). Agar tujuan pengembangan tercapai, maka perlu dilakukan antara lain:

8.2.1. Pemilihan wilayah pengembangan.

Pemilihan wilayah pengembangan produksi sebaiknya dikaitkan dengan status dan kondisi lahan yang ada: a) wilayah yang sudah dibuka dan sudah diusahakan secara terus-menerus, b) wilayah yang sudah dibuka tetapi telah berubah menjadi bongkor, dan c) wilayah yang belum dibuka tetapi potensial untuk pengembangan dan peningkatan produksi (Alihamsyah dan Ar-Riza, 2004). Pemilihan wilayah/lahan yang memiliki sedikit permasalahan akan lebih cepat mencapai tujuan, dibandingkan dengan wilayah yang

mempunyai banyak permasalahan. Pemilihan wilayah pengembangan tersebut sangat penting, namun sangat tergantung pada tujuan yang ingin dicapai.

8.2.2. Peningkatan sarana, infra struktur dan kelembagaan.

Kondisi infra struktur pada lahan rawa terutama rawa lebak masih sangat kurang, sehingga pengembangan pertanian berjalan lambat. Sistem pertanian yang hanya mengandalkan kondisi alami tidak bisa memberikan hasil yang maksimal, karena lahan rawa secara kimia dan fisik kurang mendukung. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan yang baik dan tersedianya berbagai sarana, infrastruktur serta kelembagaan yang mendukung.

8.2.3. Kebijakan.

Kebijakan pemerintah dalam bentuk kemudahan-kemudahan sangat diperlukan untuk mendukung kecepatan perkembangan usahatani. Menteri pertanian sangat berkompeten menerbitkan kebijakan untuk memperbanyak pola-pola penguatan modal yang mudah diakses oleh petani. Melalui sistem pengelolaan lahan dan tanaman terpadu berbasis kearifan lokal, lahan rawa diharapkan dapat memberikan sumbangan yang lebih besar terhadap peningkatan produksi beras nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, A., A. Bambang, K. Sudarman dan D.A. Suriadikarta. 1999. Prespektif pengembangan pertanian di lahan rawa. Prosiding. Temu Pakar dan Lokakarya Nasional Diseminasi dan Optimalisasi Pemanfaatan Sumber Daya Lahan Rawa. Jakarta 23-26 Nopember 1999. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. hlm. 33-54.
- Adimiharja, A. 2003. Degradasi Tanah Pertanian Indonesia Tanggung Jawab Siapa? Tabloid Sinar Tani, 11 Juni 2003. <http://www.sinar-tani-online.co.id>. 29 Maret 2009.
- Alihamsyah, T. 2002. Optimalisasi pendayagunaan lahan rawa pasang surut. Makalah. Seminar Nasional Optimalisasi Penda-yagunaan Sumberdaya Lahan. Cisarua 6-7 Agustus 2002. Puslitbang Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Alihamsyah, T dan I. Ar-Riza. 2004. Potensi dan teknologi pemanfaatan lahan rawa lebak untuk pertanian. Makalah Utama. Workshop Nasional Pengembangan Lahan Rawa Lebak. Kandangan 11-12 Oktober 2004. Kerjasama Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa dengan Pemda Kabupaten Hulu Sungai-Dinas Pertanian Propinsi Kalimantan Selatan.
- Ananto, E.E., A. Supriyo, Soentoro, Hermanto, Y. Soelaeman, I.W. Suastika, dan B. Nuryanto. 2000. Pengembangan usaha pertanian lahan pasang surut Sumatera Selatan : Mendukung Ketahanan Pangan dan Pengembangan Agribisnis. P2SLPS2. Badan Litbang Pertanian.
- Anderson, C.W.N., R.R. Brooks, A. Chiarucci, C.J. LaCoste, M. Leblanc, B.H. Robinson, R. Simcock, and R.B. Stewart. 1999. Phytomining for nickel, thallium, and gold. *Journal of Geochemical Exploration*, 67: 407-415.
- Anderson, C.W.N., D.B. Krisnayanti, W.H. Utomo, X. Feng, H. Handayanto, N. Mudarisna, H. Ikram, and Sustiyah. 2012. Artisanal gold mining on Lombok and Sumbawa Islands, West Nusa Tenggara Province, Indonesia: Background

environmental study and novel strategy for tailings management. IDRf Research.

- Anshari, G. Z. 2010. A preliminary assessment of peat degradation in West Kalimantan. *Biogeosciences Discuss.* 7:3503-3520.
- Anwarhan, H. 1969. Bercocok tanam padi pasang surut dan rawa. Dalam Sucipto, *et al* (Ed) Buku 2. Padi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Anwar, K. Dan Mawardi, 2011. Dinamika tinggi muka air tanah pada lahan rawa lebak. Laporan Hasil Penelitian TA 2011. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Anwar, K., M. Noor dan Muhammad. 2007. Penataan lahan, hara, air dalam mendukung sistem pertanian terpadu di lahan rawa. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.hlm.7.
- Anonimous. 1976. Beberapa varietas padi lokal Kalimantan Selatan. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Perwakilan Kalimantan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Ar-Riza, I. 1992. Populasi tanaman dan pemupukan nitrogen terhadap peningkatan hasil padi air dalam. Dalam. Ar-Riza, I., H. Noor, A. Supriyo dan R. Ramli (Ed). Sistem Usahatani dan Komponen Teknologi Lahan Pasang Surut dan Rawa. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Banjarbaru.
- Ar-Riza, I., H. Dj-Noor dan Chaerudin.1993. Teknologi penunjang sistem usahatani lahan rawa dangkal. Dalam Ar-Riza, I., R. Ramli., H. Dj-Noor dan H. Susanto (Ed) Sistem Usahatani dan Teknologi Penujang di Lahan Pasang Surut dan Lebak Kalimantan Selatan 1987-1993. Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa Swamp-II. Balai Penelitian Tanaman Pangan Banjarbaru.
- Ar-Riza, I. 2000. Prospek pengembangan lahan rawa lebak Kalimantan Selatan dalam mendukung peningkatan produksi padi. *J. Litbang Pertanian* 19(3) 2000.

- Ar-Riza, I. 2001. Teknologi indigenous tepulikampar dan kearifan ekologi dalam budidaya padi di lahan pasang surut. *J. Ilmiah Sain Teks*. Edisi khusus 2001.
- Ar-Riza, I., S. Saragih, S. Sutami. 2002. Keracunan besi dan teknologi pengendaliannya dalam budidaya padi di lahan pasang surut. Dalam. Soeyitno, J., Johari Sasa, dan Hermanto (Ed). *Prosiding. Semnas. Membangun Sistem Produksi Tanaman Pangan Berwawasan Lingkungan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Ar-Riza, I., N. Fauziati dan H. Djumhana Noor. 2007. Kearifan lokal sumber inovasi dalam mewarnai teknologi budidaya padi di lahan rawa lebak. Dalam. Mukhlis., I. Noor, M. Noor, dan R.S. Simatupang (Ed). *Kearifan Lokal Pertanian di Lahan Rawa*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. hlm. 67.
- Ar-Riza, I dan Alkasuma. 2009. Pertanian lahan pasang surut dan strategi pengembangannya dalam era otonomi daerah. *J. Sumberdaya Lahan 2* (2). 2009.
- Ar-Riza dan Nazemi. 2012. Sistem tata air dan pengelolaan hara N terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan pasang surut bergambut. Dalam. Abdulrachman. S, B. Kusbiantoro, I.P. Wardana, Z. Susanti, G.R. Pratiwi, M.J. Mejaya (Ed). *Inovasi Teknologi Padi Mengantisipasi Cekaman Lingkungan Biotik dan Abiotik*. Balai Besar Penelitian Padi. Sukamandi. hlm 915-924.
- Asikin, S., M.Wilis dan M. Thamrin. 2008. Penerapan PHT untuk teknologi kearifan lokal dalam pengendalian penggerek batang padi di lahan pasang surut. *Pros. Seminar Nasional Perhimpunan Entomologi Indonesia*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung
- Asikin, S dan M. Thamrin. 2009. Tumbuhan liar rawa sebagai komponen pendukung Pertanian organik. *Makalah. Seminar Nasional. Inovasi utuk petani dan daya saing produksi*. Malang 28 Juli 2009. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Malang.

- Asikin, S dan M. Thamrin. 2010. Tumbuhan asal Kalimantan Selatan dan Tengah yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Dalam Rozi, F., Romadi, M. Jamhuri, Ernaning dan A. Irawa (Ed) Nasional Conference on Green Technology of Better Future. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Fakultas Sain dan Teknologi. Malang.
- Balitbangtan. 2012. Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah 2012. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. hlm.29.
- Balittra. 2011. Varietas padi lokal lahan rawa Sumatera dan Kalimantan. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Bergsma, A. 2002. Padi dan kawula muda. Dalam. Syam, M., S. Sadjat dan Hermanto (Ed). Budidaya Padi. Yapadi-Yayasan Padi. Indonesia. hlm 66-67.
- BPS, 2014. Produksi padi, jagung dan kedelai. Berita resmistatistikaNo. 80/11/Th. XVII, 3 November 2014. http://bps.go.id/brs_file/aram_03nov14.pdf
- Chaney, R.L., J.S. Angle, C.L. Broadhurst, C.A. Peters, R.V. Tappero, and D.L. Sparks. 2007. Improved understanding of hyperaccumulation yields commercial phytoextraction and phytomining technologies. *J. Environ. Qual.* 36:1429-1443.
- Ditlinton, 2014a. Luas banjir dan kekeringan pada tanaman padi tahun 2013. <http://tanamanpangan.pertanian.go.id/ditlinterp/statis-20-datadpipadi.html>
- Ditlinton, 2014b. Luas serangan OPT utama pada tanaman padi tahun 2013. <http://tanamanpangan.pertanian.go.id/ditlinterp/statis-17-dataoptpadi.html>
- Erwin. 2008. Asal mula munculnya padi. <http://www.erwin2h.wordpress.com>. Di akses di Banjarbaru, 30 Oktober 2013.
- Fagi, A.M., A. Buang; S. Kartaatmadja. 2002 Peran padi Indonesia sebagai sumberdaya genetik padi modern. Dalam. Syam, M., S. Sadjat dan Hermanto (Ed). Yapadi-Yayasan Padi Indonesia IRF-Indonesia Rice Foundation

- Grede, N. 2014. Matching food supply and demand in Indonesia. International Symposium on Applied System Analysis. Jakarta 14 Oktober 2014.
- Hairmansis, A., B. Kustianto, Supartopo, Suwarno. 2012. Padi varietas Inpara 4 dan 5. Dalam. Purniyanti, S., J. Purnomo, H. Hendayani, T. Sutater, K. Tresnawati, T. Sudi antoro, O.A. Hapsari, Nurjaman, E. Yulia, Y. Prasetyo, P. Basli, dan M.M. Buhary (Ed). 300 Teknologi Inovatif Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. hlm 16-17.
- Hanhart, K. and Duong Van Ni. 1993. Water management on rice fields at Hoa An, Mekong Delta. Vietnam. In. Ho Chi Minh City Symposium on Acid Sulphate Soils. ILRI. Publ.53. Int. Inst. Land Reclamation and Improvement, Wageningen. 425 pp.
- Hidayat, T., N.K. Panjaitan, A.H. Darmawan, Wahyu dan F. Sitorus. 2010. Kontestasi sains dengan pengetahuan lokal petani dalam pengelolaan lahan rawa pasang surut. Jurnal Transdisiplin Sosiologi, Komunikasi, dan Ekologi Manusia. April 2010. hlm 1-16.
- Idak. 1982. Perkembangan dan sejarah persawahan di Kalimantan Selatan. Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarmasin
- Inubushi K., Furukawa Y., Hadi A., Purunomo E. and Tsuruta H., 2003. Seasonal changes of CO₂, CH₄, and N₂O fluxes in relation to land-use change in tropical peatlands located in coastal area of South Kalimantan. Chemosphere. 52, 603-608.
- Ismail, I.G., T. Alihamsyah, I.P.G. Widjaja-Adhi, Suwarno, H. Tati, T. Ridwan & D.E. Sianturi. 1993. Sewindu Penelitian Pertanian di Lahan Rawa (1985-1993). Kontribusi dan Prospek Pengembangan. Dalam. Syam, M., Soetjipto., Z. Harahap (Ed). Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa Swamps II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

- Iwan Isa. 2008. Penataan ruang dalam perspektif pertanahan. Buletin. Badan Pertanahan Nasional. Edisi Maret-April 2008.
- Izzuddin, N., H.D. Noor, Noorinayuwati dan Muhammad. 2002. Unjuk kerja mesin perontok padi di lahan pasang surut Kalimantan Selatan. Dalam. Prayudi, B., A. Jumberi., M. Sarwani (Ed). Pertanian Lahan Kering dan Lahan Rawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Jakarta.hlm 261.
- Kalsum. 2010. Kearifan lokal dalam wawacan sulanjana:Tradisi menghormati padi pada masyarakat Sunda di Jawa Barat Indonesia. J. Sosiohumanika 3(1) 2010.
- Khairulah, I. 2007. Keunggulan dan kekurangan varietas lokal padi pasang surut ditinjau dari aspek budaya dan genetik. Dalam. Muchlis, M. Noor, A. Supriyo, I. Noor dan R.S. Simatupang (Ed) Reorientasi Kawasan PLG dan Lahan Rawa Lainnya Untuk Membangun Lumbung Pangan Nasional. Pemda Kapuas dan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Komarudin, D. R. Ahmad, E.E. Ananto, Astanto, dan T. Alihamsyah. 2000. Evaluasi kelayakan teknis dan sosial ekonomi alat tanam benih langsung di tingkat petani. Dalam Ismail *et al.*, 2000. Memacu Pembangunan Pertanian Lahan Pasang Surut. Jambi, 27-28 Maret 2000. Bogor : 93-100.
- Kselik, R.A.L., K.W. Smilde., H.P. Ritzema., K. Subagyono., S. Saragih., M. Damanik., and H.Suwardjo. 1993. Integrated research on water management soil fertility and cropping systems on acid sulphate soils in South Kalimantan, Indonesia. *In Dent and Van Mensvoort (Eds.): Selected Papers of the Ho Chi Minh City Symposium on Acid Sulphate Soils.* ILRI Publ. 53. International Institute for Land Reclamation and Improvement. Wageningen. The Netherlands.425 pp.
- Las, I., K. Subagyono dan A.P. Setiyanto. 2006. Isu dan pengelolaan lingkungan dalam revitalitas pertanian. J. Litbang Pertanian, 25(3), 2006.

- Las, I., B. Abdullah, dan A. A. Daradjat. 2003. Padi tipe baru dan padi hibrida Mendukung Ketahanan Pangan. Sinar Tani, 30 Juli 2003.
- Lestari, Y., Mukhlis, M. Saleh, Y. Raihana, A. Budiman, S. Umar dan Fatimah. 2012. Pupuk hayati Biosure. Dalam. Pumiyantri, S., J. Purnomo, H. Hendayani, T. Sutater, . Tresnawati, T. Sudiantoro, O.A. Hapsari, Nurjaman, E. Yulia, Y. Prasetyo, P. Basli, dan M.M. Buhary (Ed). 300 Teknologi Inovatif Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. hlm 207.
- Maas, A., Tukijo, Dwijono dan Darmanto. 1999. Karakteristik dan indentifikasi masalah lahan bongkor untuk areal tanam di wilayah kerja C PLBT Kalimantan Tengah. Makalah. Temu Pakar dan Lokakarya Nasional Optimalisasi Pemanfaatan Sumberdaya Lahan Rawa. Jakarta. 23-26 November 1999.
- Manwan, I. dan E. Eko Ananto. 1994. Strategi penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian tanaman pangan. Dalam Ananto, *et al.* (Ed). Prospek Mekanisasi Pertanian Tanaman Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. hlm. 1- 9.
- Maulz. 2011. Padi pertama kali dikembangkan di Cina. Pikiran Rakyat on line. <http://www.pikiran-rakyat.com>. Diakses 24-3-2013 di Banjarbaru.
- Maryono, A. 2009. Jejak Pangan: Sejarah, Silang Budaya dan masa Depan. Penerbit Kompas. Jakarta. 248 hlm.
- Nazemi, D dan I. Ar-Riza. 1998. Jenis rumput air di lahan lebak dan potensinya sebagai pupuk organik bagi tanaman padi rawa. Pros. Seminar Himpunan Ilmu Gulma Indonesia (HIGI). Medan.
- Momose, K. and T. Shimamura. 2004. Malay riverbank communities in peat swamp forests of the Sumatran east coast: Environment, network and transformation. In, Furukawa, H. et al. (*Eds.*) Ecological Destruction, Health, and Development: Advancing Asian Paradigms. Kyoto University Press and Trans Pacific Press. Australia. pp. 537-559.

- Mukhlis, Y. Iestari, A. Budiman. 2012. Pupuk Biotara. Dalam. Pumiyantri, S., J. Purnomo, H. Hendayani, T. Sutater, K. Tresnawati, T. Sudi antoro, O.A. Hapsari, Nurjaman, E. Yulia, Y. Prasetyo, P. Basli, dan M.M. Buhary (Ed). 300 Teknologi Inovatif Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. hlm 208.
- Mulyadi dan N. Sutrisno. 2007. Pencemaran lingkungan pada lahan pertanian dan teknologi penanggulangannya. Dalam. Muchlis, M. Noor, A. Supriyo, I. Noor dan R.S. Simatupang (Ed) Reorientasi Kawasan PLG dan Lahan Rawa Lainnya Untuk Membangun Lumbung Pangan Nasional. Pemda Kapuas dan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Neneng, L., Nurida, Ai Dariah, Sutono. 2012. Pembenh Tanah Biochar Sp 50. Dalam. Pumiyantri, S., J. Purnomo, H. Hendayani, T. Sutater, K. Tresnawati, T. Sudi antoro, O.A. Hapsari, Nurjaman, E. Yulia, Y. Prasetyo, P. Basli, dan M.M. Buhary (Ed). 300 Teknologi Inovatif Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. hlm 206.
- Nicks, L.J. and M.F. Chambers. 1995. Farming for metals, Mining Environ. Mgt: 15-18 September.
- Nykanen, H., 2003. Sensitivity of CH₄ and N₂O dynamics in Boral Peat Lands to Antropogenic and global changes. Doctoral Disertation. University of Kuopio. Finland.
- Noorsyamsi and H, Nataatmadja. 1970. The tidal swamps rice culture in South Kalimantan. Central Research Institut For Agriculture Representation. Kalimantan. Indonesia.
- Nooriginayuwati dan M. Rafieq. 2004. Inventarisasi pengetahuan lokal petani rawa lebak Kalimantan Selatan mengenai peramalan iklim dan pasang surut air. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru. 24 hlm.
- Notohadiprawiro, T. 1994. Apa yang sudah dan belum tercapai: Pengembangan Lahan Rawa Pasang Surut untuk Tujuan Pertanian. Pertemuan Teknis Kegiatan Pengkajian Tahapan Pengembangan Rawa Pasang Surut. Badan Litbang PU,

- Bandung, 20 Oktober 1994. Repro: Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada (2006).
- Noorsyamsi, H., H. Anwarhan, S. Soelaiman dan H.M. Beachell. 1984. Rice cultivation in the tidal swamps of Kalimantan. In IRRI (Ed). Workshop on Research Priorities in Tidal Swamp Rice. International Rice Research Institute. Los Banos. Pilippines.hlm. 17-29.
- Nugroho, K., Alkasuma, Paidi, W. Wahdini, Abdulrachman, H. Suhardjo, dan I.P.G. Widjaja-Adhi. 1991. Laporan Akhir. Penentuan areal potensial lahan pasang surut, rawa dan pantai. Skala 1:500.000. Laporan Teknik No.1/PSRP/1991. Proyek Penelitian Sumberdaya Lahan, Pustlittanah dan Agroklimat.
- Nurzakiah, S., Fahmudin Agus., and Haris Syahbuddin. 2013. Ameliorant Application on Variation of Carbon Stock and Ash Content on Peatland South Kalimantan. *J Trop Soils, Vol. 18, No. 1, 2013: 11-16.*
- Pikiran Rakyat. 2011. Padi pertamakali dibudidayakan di Cina. Pikiran Rakyat. online. 4 Mei 2011. <http://www.pikiran-rakyat.com>. Diakses di Banjarbaru 28 Oktober 2013.
- Plantus. 2008. Legenda asal usul padi. <http://www.aneka-planta.wordpress.com>. Di akses di Banjarbaru, 30 Oktober 2013.
- Prasetyo, B., B.D. Krisnayanti, W.H. Utomo, and C.W.N. Anderson. 2010. Rehabilitation of artisanal gold mining land in West Lombok, Indonesia. 2. Arbuscular mycorrhiza status of tailings and surrounding soils. *J. Agric. Sci.*, 2: 202-209.
- Robinson, B.H., R.R. Brooks, and B.E. Clothier. 1999. Soil amendmets affecting nickel and cobalt uptake by *Berkheya coddii*: potential use for phytomining and phytoremediation. *Annals of Botany* 84:689-94.
- Rina, Y dan Noorginayuwati. 2006. Usahatani jeruk siam di lahan rawa pasang surut. Dalam. Noor, M., Koesrini., D. Nazemi (Ed). *Jeruk Siam di Lahan Rawa Pasang Surut: Pengelolaan dan pengembangannya*. Balai Besar Penelitian dan Pengem-

- bangun Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. hlm 111-119.
- Saderi, D.I dan Ilyas. 2007. Peningkatan produktivitas dan pendapatan usahatani padi lokal dengan jarak tanam lebar. Dalam. Muchlis., M. Noor, A. Supriyo, I. Noor dan R.S. Simatupang (Ed). Proseding. Seminar Nasional Revitalisasi Kawasan PLG dan Lahan Rawa Lainnya Untuk Membangun Lumbung Pangan Nasional. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.hlm. 349.
- Saleh, M. 2006. Keragaman fenotipe 20 jenis padi varietas lokal asal lahan rawa Sumatera. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Saleh, M. 2007. Variasi padi varietas lokal kelompok Siam di lahan rawa pasang surut Kalimantan. Pros. Simposium dan Konggres IX PERAGI. Bandung
- Saragih, S dan I. Ar-Riza. 1994. Pengolahan tanah dan pengapuran terhadap pertumbuhan dan produksi padi pasang surut tipe B. Dalam Ar-Riza. I; S. Saragih; Muchlis dan M. Noor (Ed). Serealia I. Budidaya Padi Lahan Pasang Surut dan Lebak. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Banjarbaru.
- Sastroedardjo, S. 1984. Tidal Swamp rice culture in south and central Kalimantan. In. IRRI (Ed). Internatanional Workshop on Research Priorities in Tidal Swamp Rice. International Rice Research Institute. Los Banos. Pilippines.
- Simatupang, R.S. 2007. Masalah gulma dan cara pengendaliannya untuk meningkatkan produksi padi di lahan rawa pasang surut. Dalam. Muchlis, M. Noor, A. Supriyo, I. Noor dan R.S. Simatupang (Ed) Reorientasi Kawasan PLG dan Lahan Rawa Lainnya Untuk Membangun Lumbung Pangan Nasional. Pemda Kapuas dan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Siswanto, B, B.D. Krisnayanti, W.H. Utomo, C.W.N. Anderson. 2012. Rehabilitation of artisanal gold mining land in West Lombok. 1. Characteristization of overburden and the surrounding soils.

- Soediro, S. 1969. Ajo bung ke Kalimantan, babat alas Mertani. Kumpulan Ichtisar Pers Terhadap Proyek Pembukaan Persawahan Pasang Surut. Depertemen Pekerdjaan Umum dan Tenaga Listrik. Proyek Pembukaan Persawahan Pasang Surut.
- Subagyono, K. H. Suwardjo, A. Abas, dan I.P.G. Widjaja-Adhi. 1994. Pengaruh pencucian, kapur dan pemupukan K terhadap sifat kimia tanah, kualitas air dan hasil padi pada lahan sulfat masam di Unit Tatas, Kalimantan Tengah. Bogor: Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk 12:35-47.
- Subiksa, M., J. Purnomo, H. Suganda, A. Sudaryanto. 2013. Pupuk gambut (PUGAM). Dalam. Pumiyaniti, S., J. Purnomo, H. Hendayani, T. Sutater, K. Tresnawati, T. Sudi antoro, O.A. Hapsari, Nurjaman, E. Yulia, Y. Prasetyo, P. Basli, dan M.M. Buhary (Ed). 300 Teknologi Inovatif Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. hlm 212.
- Suharsih, P. Setyanto, A.K. Makarim. 1999. Emisi gas metan dari lahan sawah akibat pengaturan air pada tanaman padi. Proseding Semnas. Hasil Penelitian Emisi Gas Rumah Kaca dan Peningkatan Produksi Padi di Lahan Sawah. Dalam. Partohardjono, S., J. Sujitno, dan Hermanto (Ed). Menuju Sistem Produksi Padi Berwawasan Ligungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor
- Sulaiman, S dan Mawardi. 2003. Margasari dan Martapura varietas unggul baru yang disukai petani di lahan pasang surut. Makalah. Seminar/Simposium Persatuan Insinyur Indonesia. cabang. Kalimantan Selatan. Banjarmasin.18 Oktober 2003.
- Sutisna Noor, E. 1997. Pengendalian gulma di Lahan pasang surut. Dalam. Musaddad. A (Ed). Proyek Penelitian Pengembangan Pertanian Rawa Terpadu ISDP. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Suryana, A., Suyamto, S. Abdurachman, I P. Wardana, H. Sembiring, I N. Widiarta. 2007. Petunjuk Teknis Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah Irigasi. Badan Penelitiandan Pengembangan Pertanian, Jakarta

- Sutikno, H., M. Alwi, M. Thamrin dan Zaenudin. 2002. Analisis keunggulan kompetitiv usahatani tanaman pangan di berbagai tipologi lahan pasang surut dan lebak. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Thamrin, M dan S. Asikin. 2005. Strategi pengendalian hama penggerek batang padi tanpa insektisida sintetik di lahan pasang surut. Dalam. Ar-Riza, I., U. Kurnia., I. Noor., A. Jumberi (Ed). Prosiding. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan Rawa dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. hlm 251- 260.
- Thamrin, M. 2012. TARASIDA-Kr. Dalam. Pumiyaniti, S., J. Purnomo, H. Hendayani, T. Sutater, K. Tresnawati, T. Sudi-antoro, O.A. Hapsari, Nurjaman, E. Yulia, Y. Prasetyo, P. Basli, dan M.M. Buhary (Ed). 300 Teknologi Inovatif Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. hlm 236.
- Taufik, M.R. 2008. Mitos Nyi Pochaci / Sanghyang Asri / Dewi Sri. <http://www.myopera.com>. Diakses di Banjarbaru, 29 Oktober 2013.
- Tarigan, H. 2003. Dilema pangan beras Indonesia. Sinartani, 23 April 2003.
- Tempo. 2013. Indonesia didesak kurangi impor gandum. Tempo, 24 Juli 2013.
- Verchot, L.V., E. Petkova, K. Obidzinski, S. Atmadja, E.L. Yuliani, A. Dermawan, D. Murdiyarso, and S. Amira. 2008. Mengurangi laju emisi kehutanan di Indonesia. CIFOR, Bogor, Indonesia. Diakses dari http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BVerchot0101i.pdf, pada 22 Juni 2012.
- Waluyo., M. Sarief dan I. W. Supartha. 1994. Pengaruh bentuk, dosis dan cara pemupukan nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi padi di lahan lebak. Dalam. Hasil Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Penelitian dan Pengembangan Rawa

dan Pasang Surut Terpadu-ISDP. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. hlm. 243.

- Widjanarko, A. 2006. Varietas padi unggul dengan emisi gas methana rendah. Sinartani 5 juli 2006.
- Widjaja-Adhi I.P.G., K. Nugroho, D. Ardi dan A.S. Karama. 1992. Sumber daya lahan rawa: Potensi, Kebutuhan dan Pemanfaatan. Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Cisarua 3-4 Maret 1992. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. hlm 19-38.
- Widjaja-Adhi., N.P.S. Ratmini, I.W. Swastika. 1997. Pengelolaan tanah dan air di lahan pasang surut. Proyek Penelitian Pengembangan Pertanian Rawa Terpadu-ISDP. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 1997.
- Zainudin, H. 2009. Kearifan lokal suku Banjar lahirkan kebijakan rawa nasional. <http://www.wacana.nusantara.org>. Di akses di Banjarbaru tanggal 29 Mei 2009.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Varietas padi unggul baru yang dilepas tahun 2010-2014

No.	Varietas	Keunggulan
	<i>Tahun 2010 :</i>	
1.	Inpari 11	Potensi hasil 8,8 t/ha, pulen, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, agak tahan terhadap strain IV dan VIII, tahan terhadap blas ras 033 dan 133. Cocok ditanam di sawah tadah hujan dataran rendah sampai ketinggian 600 m dpl.
2.	Inpari 12	Potensi hasil 8,0 t/ha, sangat genjah (99 hari), pera, agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 1 dan 2, agak tahan terhadap blas ras 133 dan 073. Cocok ditanam di sawah tadah hujan dataran rendah sampai ketinggian 600 m dpl.
3.	Inpari 13	Potensi hasil 8,0 t/ha, sangat genjah (99 hari), pulen, tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 1, 2 dan 3, tahan terhadap blas ras 033, agak tahan terhadap blas 133, 073 dan 173. Cocok ditanam di sawah tadah hujan dataran rendah sampai ketinggian 600 m dpl.
4.	Hipa 9	Potensi hasil 10,4 t/ha, pulen, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III. Cocok ditanam di daerah dataran rendah < 450 m dpl.
5.	Hipa 10	Potensi hasil 9,4 t/ha, pulen, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III. Cocok ditanam di daerah dataran rendah < 450 m dpl.
6.	Hipa 11	Potensi hasil 10,6 t/ha, pulen, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III.
7.	Inpago 4	Potensi hasil 6,1 t/ha, pulen, tahan terhadap beberapa ras blas, toleran terhadap keracunan Al (60 ppm). Cocok ditanam di lahan kering subur, lahan kering

		podzolik merah kuning dengan tingkat keracunan Al sedang.
8.	Inpago 5	Potensi hasil 6,2 t/ha, sangat pulen, tahan terhadap beberapa ras blas, toleran terhadap kekeringan, toleran terhadap keracunan Al (60 ppm). Cocok ditanam di lahan kering subur, lahan kering podzolik merah kuning dengan tingkat keracunan Al sedang
9.	Inpago 6	Potensi hasil 5,8 t/ha, pulen, tahan terhadap beberapa ras blas, toleran terhadap keracunan Al (60 ppm). Cocok ditanam di lahan kering subur, lahan kering podzolik merah kuning dengan tingkat keracunan Al sedang
10.	Inpara 4	Potensi hasil 7,6 t/ha, pera, agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 3, tahan terhadap hawar daun bakteri strain IV dan VIII, toleran rendaman selama 14 hari pada fase vegetatif. Cocok ditanam di daerah rawa lebak dangkal dan sawah rawan banjir.
11.	Inpara 5	Potensi hasil 7,2 t/ha, tahan terhadap hawar daun bakteri strain IV dan VIII, toleran rendaman selama 14 hari pada fase vegetatif. Cocok ditanam di daerah rawa lebak dangkal dan sawah rawan banjir.
12.	Inpara 6	Potensi hasil 6,0 t/ha, tahan terhadap blas, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain IV, toleran keracunan Fe. Cocok ditanam di daerah rawa pasang surut sulfat masam potensial dan rawa lebak.
<i>Tahun 2011 :</i>		
13.	Inpari 14 Pakuan	Potensi hasil 8,2 t/ha, pulen, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, agak tahan terhadap blas 033 dan 133. Cocok ditanam di sawah tadah hujan dataran rendah sampai ketinggian 600 m dpl.
14.	Inpari 15 Parahyangan	Potensi hasil 7,5 t/ha, pulen, agak tahan wereng batang coklat biotipe 1, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, tahan terhadap blas ras 033,

		agak tahan terhadap blas 133, 073 dan 173. Cocok ditanam di sawah tadah hujan dataran rendah sampai ketinggian 600 m dpl.
15.	Inpari 16 Pasundan	Potensi hasil 7,6 t/ha, pulen, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, tahan terhadap blas ras 033, agak tahan terhadap blas 133, 073 dan 173. Cocok ditanam di sawah tadah hujan dataran rendah sampai ketinggian 600 m dpl.
16.	Inpari 17	Potensi hasil 7,9 t/ha, pera, agak tahan wereng batang coklat biotipe 1 dan 2, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, IV dan VIII, agak tahan terhadap blas ras 073. Cocok ditanam di sawah dataran rendah sampai ketinggian 600 m dpl.
17.	Inpari 18	Potensi hasil 9,5 t/ha, sangat genjah (102 hari), pulen, tahan wereng batang coklat biotipe 1, 2 dan agak tahan biotipe 3, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, agak tahan terhadap strain IV. Cocok ditanam di lahan irigasi dan tadah hujan dengan ketinggian 0- 600 m dpl.
18.	Inpari 19	Potensi hasil 9,5 t/ha, sangat genjah (104 hari), pulen, agak tahan wereng batang coklat biotipe 1 dan 2 dan agak tahan biotipe 3, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, agak tahan strain IV. Cocok ditanam di lahan irigasi dan tadah hujan dengan ketinggian 0- 600 m dpl.
19.	Inpari 20	Potensi hasil 8,8 t/ha, sangat genjah (104 hari), pulen, agak tahan wereng batang coklat biotipe 1, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, agak tahan terhadap blas ras 033. Cocok untuk ditanam di ekosistem sawah dataran rendah sampai ketinggian 0- 600 m dpl.
20.	Inpari Sidenuk	Potensi hasil 8,8 t/ha, sangat genjah (104 hari), pulen, agak tahan wereng batang coklat biotipe 1, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, agak tahan blas ras 033. Cocok ditanam di lahan irigasi

		dan tadah hujan dengan ketinggian 0- 600 m dpl.
21. SBU	Hipa 12	Potensi hasil 10,5 t/ha, pulen, agak tahan wereng batang coklat biotipe 2 dan 3, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III. Cocok ditanam di lahan irigasi dengan mengikuti anjura PTT.
22.	Hipa 13	Potensi hasil 10,5 t/ha, pulen, agak tahan wereng batang coklat biotipe 2, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III. Cocok ditanam di lahan irigasi dengan mengikuti anjura PTT.
23. SBU	Hipa 14	Potensi hasil 12,1 t/ha, pulen, agak tahan wereng batang coklat biotipe 2, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III. Cocok ditanam di lahan irigasi dengan mengikuti anjura PTT.
24.	Hipa Jatim 1	Potensi hasil 10,0 t/ha, pulen.
25.	Hipa Jatim 2	Potensi hasil 10,9 t/ha, pulen, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III.
26.	Hipa Jatim 3	Potensi hasil 10,7 t/ha, pulen.
27.	Inpago 7	Potensi hasil 7,4 t/ha, pulen, agak tahan wereng batang coklat biotipe 1 dan 2, tahan terhadap blas ras 133, agak tahan terhadap blas ras 073, 173 dan 033. Cocok ditanam di lahan kering dataran rendah sampai sedang < 700 m dpl.
28.	Inpago 8	Potensi hasil 8,1 t/ha, pulen, tahan terhadap blas ras 133, 073, 173 dan 033, toleran kekeringan, agak toleran terhadap keracunan Al dan Fe. Cocok ditanam di lahan kering dataran rendah sampai sedang < 700 m dpl.
<u>Tahun 2012 :</u>		
29.	Inpari 21 Batipuah	Potensi hasil 8,2 t/ha, pera, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, tahan terhadap blas ras 033, agak tahan blas ras 133 dan 073. Cocok ditanam di ekosistem sawah sampai ketinggian 600 m dpl.

30.	Inpari 22	Potensi hasil 7,9 t/ha, pulen, agak tahan wereng batang coklat biotipe 1,2, dan 3, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, tahan terhadap blas ras 033 dan 133, agak tahan blas ras 073 dan 137. Cocok ditanam di sawah dataran rendah 0 - 600 m dpl.
31.	Inpari 23 Bantul	Potensi hasil 9,2 t/ha, pulen, tahan wereng coklat biotipe 1, agak tahan wereng batang coklat biotipe 2 dan 3, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III dan agak tahan strain IV. Cocok ditanam di sawah dataran rendah 0 - 600 m dpl.
32.	Inpari 24 Gabusan	Potensi hasil 7,7 t/ha, pulen, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III dan agak tahan strain IV. Cocok ditanam di sawah dataran rendah 0 - 600 m dpl.
33.	Inpari 25 Opak Jaya	Potensi hasil 9,4 t/ha, sangat pulen, agak tahan wereng batang coklat biotipe 1, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III dan agak tahan strain IV dan VIII. Cocok ditanam di sawah dataran rendah 0 - 600 m dpl.
34.	Inpai 26	Potensi hasil 7,9 t/ha, pulen, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, agak tahan terhadap blas ras 033, agak tahan blas ras 073 dan 173. Cocok ditanam di sawah dataran tinggi sampai ketinggian 900 m dpl.
35.	Inpari 27	Potensi hasil 7,6 t/ha, pulen, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, tahan terhadap blas ras 073, agak tahan ras 173. Cocok ditanam di sawah sampai ketinggian 900 m dpl.
36.	Inpari 28 Kerinci	Potensi hasil 9,5 t/ha, pulen, tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, agak tahan terhadap blas ras 033 dan 073. Cocok ditanam di sawah sampai ketinggian 1100 m dpl.
37.	Inpari 29 Rendaman	Potensi hasil 9,5 t/ha, pulen. Cocok ditanam di sawah irigasi di daerah rawan banjir dengan

		rendaman keseluruhan fase vegetatif selama 14 hari.
38.	Inpari 30 - Ciherang Sub 1	Potensi hasil 9,6 t/ha, pulen. Cocok ditanam di sawah irigasi di daerah rawan banjir dengan rendaman keseluruhan fase vegetatif selama 15 hari.
39.	Inpago 9	Potensi hasil 8,4 t/ha, agak tahan wereng batang coklat biotipe 1, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, agak tahan terhadap blas ras 033 dan 173, agak toleran kekeringan dan keracunan Al pada tingkat 60 ppm Al 3 ⁺ . Cocok ditanam di lahan subur di Jawa dan lahan podzolik merah kuning di Lampung.
40.	Inpara 7	Potensi hasil 5,1 t/ha, pulen, agak tahan terhadap tungro isolat Subang, tahan terhadap blas ras 033 dan 173, agak tahan ras 133, agak toleran terhadap keracunan Fe dan Al. Cocok ditanam di daerah rawa pasang surut dan rawa lebak.
	<u>Tahun 2013</u>	
41.	Inpari 31	Potensi hasil 8,5 t/ha, pulen, tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 1.2 dan 3. Tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III, agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe IV dan hawar daun bakteri patotipe VIII. Tahan terhadap penyakit blas ras 033, agak tahan terhadap penyakit blas ras 133, rentan terhadap blas ras 073 dan 173 serta tahan terhadap virus tungro ras Lanrang.
42.	Inpari 32 HDB	Potensi hasil 8,42 t/ha, pulen, agak rentan terhadap wereng coklat biotipe 1, 2 dan 3. Tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, agak tahan terhadap strain IV dan strain VIII, tahan terhadap penyakit blas ras 033, agak tahan terhadap blas ras 073, rentan terhadap ras 133 dan 173, serta agak tahan terhadap virus tungro. Cocok ditanam di ekosistem sawah dataran rendah sampai ketinggian 600 m dpl.
43.	Inpari 33	Potensi hasil 9,80 t/ha, pulen, umur tanaman \pm 107

		hari setelah sebar. Ketahanan terhadap hama dan penyakit: Tahan wereng batang coklat biotipe 1, 2 dan 3. Agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III, rentan terhadap hawar daun bakteri patotipe IV dan agak tahan terhadap hawar daun bakteri VIII. Agak tahan blas ras 033, tahan blas ras 073, rentan terhadap virus tungro ras Subang. Potensi hasil 9,8 ton GKG per hektar dengan tekstur nasi sedang. Cocok ditanam di ekosistem sawah dataran rendah sampai ketinggian 600 m dpl
44.	HIPA 18	Potensi hasil 10,3 t/ha, pulen (wangi), umur tanaman \pm 113 hari, agak tahan terhadap WBC biotipe 1, agak rentan terhadap biotipe 2 dan 3. Rentan terhadap hawar daun bakteri strain III agak tahan terhadap strain IV dan VIII. Rentan blas ras 033, tahan blas ras 073 dan 173, serta agak tahan ras 133, rentan terhadap virus tungro.
45.	HIPA 19	Potensi hasil 10,10 t/ha, pulen, umur tanaman \pm 111 hari, agak tahan terhadap wereng coklat biotipe 1, 2 dan 3 agak rentan terhadap hawar daun bakteri patotipe III, IV dan VIII, tahan terhadap blas ras 033 agak tahan ras 073. 133 dan 173, rentan terhadap virus tungro.
46.	Inpago 10	Potensi hasil 7,31 t/ha, rasa nasi sedang, umur tanaman \pm 115 hari, tahan terhadap ras blas 033, agak tahan terhadap ras blas 133 dan ras blas 073. Agak toleran terhadap kekeringan dan keracunan Al pada tingkat 60 ppm Al 3 + . Anjuran tanam: lahan kering dataran rendah sampai < 700 m dpl.
47.	Inpago Lipigo 4	Potensi hasil 7,10 t/ha, pera, umur tanaman \pm 113 hari, agak tahan terhadap ras blas 073. Toleran terhadap kekeringan, baik ditanam pada lahan kering dataran rendah sampai < 700 m dpl.
	<u>Tahun 2014 :</u>	
48.	Inpara 8 Agritan	Potensi hasil 6 t/ha, pera, umur tanaman 115 hss, agak tahan terhadap blas ras 133, agak tahan HDB

		patotipe IV dan VIII, toleran keracunan Fe, baik ditanam di lahan pasang surut, lebak tengahan dan lebak dangkal.
49.	Inpara 9 Agritan	Potensi hasil 5,6 t/ha, pera, umur tanaman 114 hss, tahan terhadap tungro inoculum garut dan purwakarta, tahan HDB patotipe III, toleran keracunan Fe, baik ditanam di lahan pasang surut, lebak tengahan dan lebak dangkal.
50.	Inpari 34 Salin Agritan	Potensi hasil 8,1 t/ha, agak pera, umur tanaman 102 hss, agak tahan terhadap HDB patotipe III, wereng batang coklat biotipe 1, dan blas ras 133. Tahan terhadap blas ras 033 dan 173, toleran keracunan salinitas pada stadia bibit hingga 12 dsm.
51.	Inpari 35 Salin Agritan	Potensi hasil 8,3 t/ha, agak pera, umur tanaman 106 hss, agak tahan terhadap HDB patotipe III, wereng batang coklat biotipe 1, tahan blas ras 033, toleran keracunan salinitas pada stadia bibit hingga 12 dsm.
52.	Inpari Unsoed 79	Potensi hasil 8,15 t/ha, pulen, umur tanaman 109 hss, agak tahan terhadap HDB patotipe III, dan tahan blas ras 033. Toleran keracunan salinitas pada stadia bibit hingga 12 dsm.

Lampiran 2. Beberapa padi varietas lokal rawa pasang surut yang ada di Kalimantan

N0	Varietas	Umur (hari)	Hasil GKG (t/ha)
1	Lemo	255	2,5-2,7
2	Bayar Putih	287	2,5-2,7
3	Bayar Kuning	265	2,3-2,6
4	Bayar Malintang	245-250	2,4-2,6
5	Gadabung	240	2,0-2,2
6	Kencana	255	2,2-2,6
7	Pakui Langsat	255	2,4
8	Bayar Pudak	245	2,3-2,6
9	Randah Padang	245	2,5
10	Raden Rata	255	2,6
11	Raden Jawa	265	2,4
12	Siam Ganal	280	2,5
13	Siam Panangah	270	2,6
14	Siam Halus	265	2,4
15	Surung	230	2,0
16	Langkara	195	1,8
17	Lelantik Bamban	270	2,7
18	Karang Dukuh	270	2,5-2,7
19	Siam Mutiara	255	4,8-5,6
20	Sam Saba	240	3,5
21	Siam Unus	240	2,6

Lampiran 3. Beberapa padi lokal rawa pasang surut yang ada di Sumatera (Pada tingkat uji Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa)

NO	Varietas	Umur (hari)	Hasil GKG (t/ha)
1	Awan Kuning	180	2,6
2	Belut	180	2,3
3	Betek	180	1,9
4	Bonai Tinggi	180	4,6
5	Cemurai	180	2,6
6	Kalanis	180	4,9
7	Kamajaya Hitam	120	3,3
8	Kamajaya Putih	120	4,9
9	Lembu Sawo	180	4,7
10	Kromo joyo	180	3,4
11	Karat Kaleng	180	4,2
12	Kerbau	180	5,1
13	Ketan Bujuk	180	1,3
14	Padang	180	4,2
15	Ketek Muri	180	3,8
16	Mentul	180	2,3
17	Rante	180	3,2
18	Selumbung	180	2,5
19	Senapi	120	4,2
20	Serai	180	3,8
21	Siam Bone Pendek	180	2,1
22	Cekau	170	3-4
23	Karya	170	2,5 - 3

GLOSARI

A

- Alabio : Nama kecamatan di kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan, yang dijadikan nama ubi (*Dioscorea alata*), dan nama hewan ternak (*itik alabio*). Hal itu mungkin karena banyaknya masyarakat di daerah itu yang mengusahakannya, sehingga dijadikan ikon.
- Artevak : Barang/alat yang merupakan peninggalan masa lalu yang bisa menjadi bukti sejarah.
- Anggel : Tabat (*untuk meninggikan muka air pada saluran agar bisa mengalir ke saluran lain yang diinginkan*), istilah tersebut banyak digunakan di Jawa.

B

- Balittra : Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, lembaga riset nasional yang mempunyai tupoksi khusus meneliti pertanian di lahan rawa, berdomisili di Kalimantan Selatan.
- Biochar : Bahan pembenah tanah, seperti arang yang dibuat dengan cara khusus.
- BIMAS : Bimbingan Masal, satu program pertanian sekitar tahun 60 an, program tersebut mampu meningkatkan produksi padi sampai 300%, dan sebagai tonggak sejarah masuk dan munculnya padi varietas unggul di Indonesia.
- BP-P3S : Badan Pelaksana Proyek Pengairan Pasang Surut.

D

Daut : kegiatan mencabut bibit padi di persemaian (Bahasa Jawa).

DSS Pemupukan : *Decision Support System* Pemupukan, yaitu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membantu menentukan dosis pemupukan secara cepat.

Dapok : Sistem persemaian padi untuk mendukung operasional alat mesin tanam.

Doran : Tangkai cangkul (Bahasa Jawa).

G

Gedeng : Ikatan segomyok malai (*malai+tangkai malai*) padi lokal Jawa yang tidak mudah rontok sejenis varietas Cempo.

GRK : Gas rumah kaca.

Gorawa : Gogo rancak rawa, salah satu sistem tanam padi di lahan lebak yang dilaksanakan secara tugal benih (*tanam langsung*) pada awal musim hujan sebelum air rawa datang menggenang.

H

Handipan : Kerja gotong royong (*istilah suku Banjar*).

Handil : Saluran air di lahan rawa pasang surut, hasil kegiatan gotong royong yang fungsi dan dimensinya sepadan dengan saluran tersier.

I

Inbrida : Tanaman baru yang muncul akibat perkawinan sendiri (*lawannya hibrida*)

K

- Kalang : Kandang kerbau rawa, berada di tengah lahan rawa.
- Katam : Kalender tanam, sebuah sistem informasi iklim untuk membantu menentukan masa tanam, varietas, pupuk, dan sebagainya.
- Kerek, Caplak : Alat dari bahan kayu atau bambu yang dibuat sedemikian rupa untuk membuat garis tanam pada padi sawah.
- Kiambang : Sejenis tumbuhan air, yang bisa digunakan sebagai bahan mulsa maupun pupuk organik.
- Kearipan lokal : Tindakan kegiatan pertanian yang sangat memperhatikan lingkungan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman setempat.

L

- Lacak : Kegiatan semai padi lokal tahap ke-2 di lahan pasang surut.
- Lahan sakit : Lahan pertanian yang produktifitasnya menurun, akibat deraan eksploitasi yang berlebih untuk mengejar target produksi sebelumnya.
- Lahan sub-optimal : Lahan pertanian yang produktivitasnya kurang, namun mempunyai peluang besar untuk ditingkatkan dengan penerapan teknologi.
- Lahan Marjinal : Lahan pertanian tidak subur (*banyak pembatas produksi*), memerlukan input

tinggi untuk meningkatkan produktivitasnya.

Legowo : Salah satu dari sistem tanam padi jajar.

Lambung ekologis : Satu istilah untuk menggambarkan habitat tempat kehidupan berbagai macam makhluk hidup (*tumbuhan, hewan, zatat renik*).

M

Menajak, menebas : Membabat rumput dalam kegiatan penyiapan lahan untuk tanam padi di lahan rawa (Bahasa Banjar).

Mamuntal : Membuat gundukan rumput hasil tebasan dalam kegiatan penyiapan lahan di lahan pasang surut (Bahasa Banjar).

Maampar : Menyebarkan rumput yang telah membusuk di puntalan ke lahan, dalam kegiatan penyiapan lahan untuk tanam padi di lahan pasang surut (Bahasa Banjar).

Metik : Sebuah istilah jawa, yaitu acara ritual (*selamatan kecil*) di sawah saat menjelang panen.

O

OTM : Olah tanah minimum (*salah satu sistem pengolahan tanah*).

P

Padi Surung : Pertanaman padi di rawa lebak pada musim hujan (Bahasa Banjar).

Padi Rintak : Pertanaman padi di rawa lebak pada musim kemarau (Bahasa Banjar).

Pasang surut : Luapan air pasang berpengaruh langsung

- langsung dan dapat menggenangi permukaan lahan.
- Pasang surut tidak- : Luapan air pasang hanya mempengaruhi
langsung muka air tanah.
- Palaian : Sistem persemaian padi tradisional di
lahan rawa lebak, yang dibuat di atas rakit
dan diambangkan di permukaan air
(Bahasa Banjar).
- PPRN : Pekan Pertanian Rawa Nasional, kegiatan
nasional untuk mempromosikan pertanian
rawa oleh Balai Penelitian Pertanian
Lahan Rawa, yang diselenggarakan setiap
empat tahun sekali.
- P2BN : Progam Peningkatan Produksi Beras
Nasional.
- P4S : Proyek Pembukaan Persawahan Pasang
Surut.
- Photoperiode- : Sifat tanaman yang masa berbunganya
sensitive dipengaruhi oleh lama penyinaran (*lebih
pendek atau lebih panjang dari
penyinaran kritisnya*).
- PTT : Pegelolaan Sumberdaya dan Tanaman
Terpadu. Salah satu progam Balitbangtan
yang dikembangkan untuk peningkatan
produktivitas pertanian.
- R
- Racun pirit : Besi fero (Fe^{2+}) yang timbul akibat
oksidasi pirit dalam tanah, dan dapat
meracuni tanaman. Yang dikenal luas
sebagai racun besi.
- Ramah lingkungan : Tidak menimbulkan kerusakan pada
lingkungan.
- Ray : Saluran air di lahan pasang surut yang

fungsinya sepadan dengan saluran tersier.

Revolusi Hijau : Gerakan perubahan besar dalam budidaya padi, meliputi falsafah, dan cara bercocok tanam dengan panca usaha tani, yang terjadi sekitar tahun 60-an.

S

Sawit Dupa : Sekali mewiwit dua kali panen, yaitu salah satu model pola tanam padi di lahan pasang surut (*unggul-lokal*).

Sedepa : Satuan ukuran panjang yang sering digunakan di lahan rawa Kalimantan Selatan dan Tengah. Sedepa setara dengan 1,7 m.

Sedepa lima : Jarak tanam padi lokal, yang berarti dalam satu depa terdapat lima rumpun tanam, istilah ini sudah mulai hilang.

Sulung padi : Pelepah daun bendera padi yang terikut saat panen, terutama dengan cara ani-ani padi.

Senyawa meracun : Senyawa yang ada di dalam tanah yang timbul akibat proses oksidasi, dan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Sistem polder : Sistem pengelolaan air di lahan rawa lebak, berupa tanggul keliling untuk mengatur air di dalamnya bagi pertanaman padi dan mengamankan area pertanian pada luasan tertentu.

Sistem aliran-satu arah : Tata saluran air di lahan rawa pasang surut, yaitu saluran untuk air yang masuk, dibedakan dengan saluran untuk air yang keluar.

Sistak : Sistem tata air satu arah dan tabat konservasi, salah satu sistem tata air di lahan rawa pasang surut.

Singgang : Anakan padi yang tumbuh kemudian setelah panen. Singgang identik dengan turiang.

Surjan : Sistem penataan lahan pertanian, yaitu pematang besar untuk tanam selain padi di bagian atas, dan persawahan di bagian bawah untuk tanam padi.

T

Tanam joget : Kegiatan bertanam padi seperti gerakan orang yang sedang menari, karena keserasiannya menggunakan alat bantu tetujah untuk melubangi tanah dengan gerakan tangan memasukkan bibit kelobang tanam.

Tepulikampar : Tebas-puntal-balik-ampar, salah satu sistem penyiapan lahan untuk mengantisipasi munculnya racun pirit pada pertanaman padi di lahan rawa pasang surut

Tetujah : Alat bantu untuk melubangi tanah saat tanam padi.

TOT : Tanpa olah tanah, yaitu sistem penyiapan lahan tanpa olah tanah.

Tonggaprodi : Kantung penyangga produksi padi, program pertanian rawa lebak yang pernah digiatkan oleh pemerintah melalui Direktorat Serealia.

Tukungan : Gundukan tanah yang dibuat/ditata berjajar lurus di sawah, yang nantinya dapat dilanjutkan menjadi surjan.

U

Utut : Kegiatan membersihkan pelepah daun bendera (*sulung*) yang terikut saat ani-ani,

pada gedengan malai padi lokal jawa.

W

Watun

: Pengelompokan lahan rawa lebak berdasarkan jarak dari pinggir (*pekarangan, tegalan*) ke arah dalam sepanjang 300 depa. 1 depa~1,7m.



BIODATA



Isdijanto Ar-Riza, dilahirkan di Blitar Jawa Timur, pada tanggal 6 Juli 1952, anak pertama dari Bapak H.Mohammad Moesringan dan ibu Hj. Suminatun. Menikah dengan Purwaningsih, BSc pada tahun 1979, dan dikaruniai dua orang putra dan satu orang putri, yaitu Dian Ardinugroho,SE, Tities Dian Retniputri, dan Ir. Dian Jatibirowo.

Peneliti senior pada Kelompok Peneliti Pengelolaan Hara dan Tanaman pada Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa dengan pangkat IV-e pada tahun 2006. Karier peneliti dimulai sebagai Asisten Peneliti Muda tahun 1988, Ajun Peneliti Muda tahun 1992, Peneliti Muda tahun 1994, Peneliti Madya tahun 1996, Ahli Peneliti Muda tahun 1999, Ahli Peneliti Madya tahun 2002 dan fungsional tertinggi APU di capai bulan Maret 2005.

Bidang Kepakaran : Budidaya Tanaman Penghargaan yang diperoleh berupa: Satya Lencana Karya Satya 10 tahun pada tahun 2000, Satya Lencana Wira Karya pada tahun 2001, dan Peneliti Teladan pada tahun 2010 dari Menteri Pertanian.



Indrastuti Apri Rumanti, dilahirkan sebagai anak pertama pasangan Wahyuno dan Hj. Ambarwati di Purwokerto, 27 April 1977. Menikah pada tahun 2001 dengan Didik Ariyanto, MSi dan telah dikaruniai satu putra dan satu putri, masing-masing bernama Zaki Najmudin Furqon Ariyanto dan Kayla Putri Ariyanto.

Meniti karier sebagai pemulia padi pada Balai Besar Penelitian Tanaman Padi dengan pangkat IIIc. Karier sebagai peneliti dimulai sebagai Peneliti Pertama pada tahun 2006 dan menjadi Peneliti Muda pada tahun 2014. Pendidikan S1 di tempuh di Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto dan meraih gelar Sarjana

Pertanian pada tahun 2000, dan selanjutnya meraih gelar Doktor dari Institut Pertanian Bogor pada tahun 2012. Bidang Kepakaran Pemulia Tanaman



Muhammad Alwi, dilahirkan sebagai anak keempat pasangan H. Amiruddin dan Hj. Latifah di Marabahan, 03 Juli 1962. Menikah pada tahun 1989 dengan Dra. Ruswelianti dan telah dikaruniai dua putra, masing-masing bernama Iskandar Wiradinata, SPd. dan Muhammad Jayawinata.

Meniti karier sebagai peneliti bidang ilmu tanah pada Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa dengan pangkat IVb. Karier peneliti dimulai sebagai Peneliti Pertama pada tahun 1993 dan sekarang menjabat sebagai Peneliti Madya IVb. Pendidikan S₁ di Institut Pertanian Bogor dengan meraih gelar Sarjana tahun 1986, melanjutkan S₂ pada Universitas Padjadjaran di Bandung dengan meraih gelar Magister Sains tahun 1992, dan S₃ dpada Institut Pertanian Bogor dengan meraih gelar Doktor pada tahun 2011. Bidang Kepakaran : Kesuburan Tanah