

REKOMENDASI BUDIDAYA PADI UNTUK BERBAGAI AGROEKOSISTEM



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
2022



ISBN: 978-979-1159-79-1

Rekomendasi Budidaya Padi untuk Berbagai Agroekosistem

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
2022







Rekomendasi Budidaya Padi untuk Berbagai Agroekosistem

Penyusun:

Priatna Sasmita
Yudi Sastro
Satoto
Yudhistira Nugraha
Agus Wahyana A
Aris Hairmansis
Suprihanto
Idrus Hasmi
Zuziana Zusanti
Indrastuti Apri Rumanti
Rahmini
Dody Dwi Handoko
Nurwulan Agustini

ISBN: 978-979-1159-79-1

Editor:

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

Sampul dan Tata Letak:

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

Penerbit:

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan



Alamat:

**Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan,
Jl. Merdeka No. 147, Bogor 16111, Jawa Barat
Email: puslitbangtan@litbang.pertanian.go.id**

**Cetakan Pertama, Oktober 2021
Cetakan Kedua, Maret 2022**

**Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa ijin tertulis dari penerbit**

Isi di luar tanggung jawab percetakan



**KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN**

KEPUTUSAN KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
NOMOR 1022/Kpts/TP.100/H/10/2021

TENTANG

REKOMENDASI BUDI DAYA PADI UNTUK BERBAGAI EKOSISTEM

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN,

- Menimbang : a. Bahwa kebutuhan beras sebagai bahan makanan pokok bangsa Indonesia perlu dipenuhi dengan peningkatan produksi nasional, yang pencapaiannya salah satunya melalui peningkatan rata-rata produktivitas padi nasional > 6 t/hal;
- b. bahwa Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian telah menyusun rekomendasi budi daya padi yang telah diteliti dan dikaji sebelumnya, terbukti mampu meningkatkan produktivitas tanaman padi pada berbagai agroekosistem;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian tentang Rekomendasi Budi Daya Padi untuk Berbagai Ekosistem;
- Mengingat. : 1. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2003 tentang Keuangan Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 47, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4286);
2. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2004 tentang Perbendaharaan Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 5, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4355);

3. Undang-Undang Nomor 15 Tahun 2004 tentang Pemeriksaan Pengelolaan dan Pertanggungjawaban Keuangan Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 66, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4400);
4. Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 92, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4660);
5. Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 nomor 149, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5068);
6. Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 nomor 131, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5433);
7. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 nomor 148, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6374);
8. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 nomor 201, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6412);
9. Peraturan Pemerintah Nomor 45 Tahun 2013 tentang Tata Cara Pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 nomor 103, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5423);
10. Peraturan Presiden Nomor 45 Tahun 2015 tentang Kementrian Pertanian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 nomor 85);

- 
11. Keputusan Presiden Nomor 20/TPA Tahun 2019 tentang Pemberitahuan dan Pengangkatan Dari dan Dalam Jabatan Pimpinan Tinggi Madya Di Lingkungan Kementerian Pertanian;
 12. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 41/Permentan/OT.140/9/2009 tentang kriteria Teknis kawasan Peruntukan pertanian;
 13. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 56/PerPERMENTANmentan/RC.040/11/2016 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1832);
 14. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 40 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pertanian (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 1647);

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGN PERTANIAN TENTANG REKOMENDASI BUDIDAYAPADI UNTUK BERBAGAI EKOSISTEM.
- KESATU : Rekomendasi Budi Daya Padi Untuk Berbagai Ekosistem sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan ini.
- KEDUA : Rekomendasi Budi Daya Padi Untuk Berbagai Ekosistem sebagaimana dimaksud dalam diktum KESATU, merupakan acuan dan pedoman bagi unit kerja dan unit pelaksana teknis baik lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian maupun lingkup Direktorat Jenderal pada Kementerian Pertanian dalam melaksanakan program peningkatan padi di wilayah pengembangan dan binaan.

KETIGA : Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian memberikan arahan terhadap implementasi Rekomendasi Budi Daya Padi Untuk Berbagai Ekosistem sebagaimana dimaksud dalam diktum KESATU, yang pelaksanaannya dikoordinasikan oleh Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan yang Dibantu oleh Kepala Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.

KEEMPAT : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal 22 Oktober 2021

KEPALA BADAN PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PERTANIAN,



FADIRY DJUFRY

Salinan Keputusan ini disampaikan kepada Yth. :

1. Sekretaris Jenderal Kementerian Pertanian;
2. Inspektorat Jenderal Kementerian Pertanian;
3. Direktur Jenderal Tanaman Pangan;
4. Kepala unit kerja/ unit pelaksana teknis lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

KATA PENGANTAR

Upaya mewujudkan kedaulatan pangan merupakan komitmen pemerintah yang tiada henti dilakukan melalui peningkatan produksi padi. Strategi peningkatan produksi nasional saat ini dan kedepan ditempuh melalui peningkatan produktivitas (intensifikasi) dan perluasan areal tanam, baik melalui peningkatan Indek Pertanaman (IP) maupun perluasan lahan baku sawah.

Upaya tersebut optimis dapat direalisasikan karena tersedianya berbagai inovasi dan teknologi hasil penelitian, terutama yang dihasilkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), meskipun teknologi tersebut baru sebagian yang diterapkan oleh petani.

Saat ini produksi padi nasional sudah mencapai angka 56,54 juta ton GKG. Kementerian Pertanian pada tahun 2020 menargetkan peningkatan produksi padi nasional sebesar 7%. Aspek penting yang menjadi perhatian dalam peningkatan produksi padi tersebut antara lain adalah peningkatan efisiensi dan pelestarian lingkungan karena berkaitan dengan daya saing produksi berkelanjutan yang didasarkan pada agroekosistem padi.

Petunjuk teknis penerapan Teknologi Budidaya Padi di berbagai Agroekosistem ini disusun sebagai acuan bagi para pihak yang akan menerapkan teknologi tersebut, selanjutnya diharapkan buku ini dapat bermanfaat. Kepada semua pihak yang telah menyumbangkan pemikiran dalam penyusunan buku rekomendasi ini disampaikan penghargaan dan terima kasih.

Bogor, 13 Oktober 2021
Kepala Badan Litbang Pertanian

Dr. Ir. Fadjry Djufry, M.Si

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN IRIGASI (TEKNOLOGI JAJAR LEGOWO SUPER)	1
1.1. Pengertian	1
1.2. Komponen Tenologi dan Tehnik Budiadaya	1
1.3. Varietas Unggul dan Benih Bermutu	1
1.4. Aplikasi Pupuk Hayati	2
1.5. Persemaian	3
1.6. Penyiapan Lahan	3
1.7. Aplikasi Biodekomposer	4
1.8. Tanam	4
1.9. Penyulaman	6
1.10. Pengairan	6
1.11. Penyiangan	6
1.12. Pemupukan Berimbang	7
1.13. Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu	8
1.14. Panen dan Pascapanen	10
TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN KERING DAN TADAH HUJAN	12
2.1. Pemilihan Varietas Padi Unggul yang Tepat	12
2.2. Penyiapan Lahan	13
2.3. Sistem Tanam - Sebar Benih Langsung	15
2.4. Pengendalian Gulma	17
2.5. Pemupukan Berimbang Berdasarkan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) dan Layanan Konsultasi Padi (LKP)	19
2.6. Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu	19
TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN RAWA PASANG SURUT	21
3.1. Persiapan Lahan	21
3.2. Pengelolaan Tata Air Mikro	21
3.3. Pengaturan Cara Tanam dan Populasi Tanaman	23
3.4. Varietas Unggul Baru (VUB) Spesifik Lokasi dan Benih Bermutu	24
3.5. Aplikasi Pupuk Hayati	26
3.6. Ameliorasi dan Remediasi	26
3.7. Pemupukan Berimbang Berdasarkan Perangkat uji Tanah Rawa (PUTR)	27

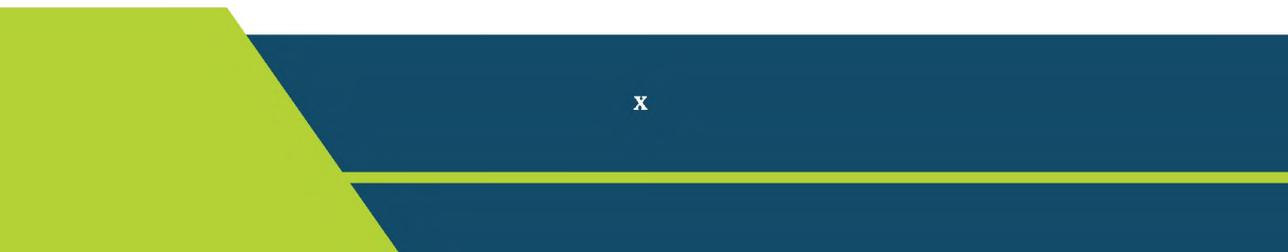
3.8. Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu dan Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan Terpadu dan Pemanfaatan Refugia sebagai Perangkap Tanaman	27
3.9. Pascapanen Padi	29
TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN RAWA LEBAK	31
4.1. Kalender Tanam Rawa	31
4.2. Pengelolaan Air	31
4.3. Penataan Lahan	32
4.4. Penggunaan Varietas Unggul	32
4.5. Penyiapan Lahan	33
4.6. Persemaian dan Penanaman	33
4.7. Ameliorasi dan Pemupukan	34
4.8. Pengendalian Hama dan Penyakit	34
4.9. Pascapanen Padi	34
REKOMENDASI PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT UNTUK SEMUA EKOSISTEM	35
PENUTUP	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kabupaten sentra produksi padi di 22 provinsi yang mempunyai potensi status hara tanah P dan K sedang sampai tinggi untuk pemupukan berimbang	7
Tabel 2.	Metode pengendalian tikus	10
Tabel 3.	Varietas unggul baru padi spesifik lahan pasang surut	25
Tabel 4.	Metode pengendalian tikus	29
Tabel 5.	Alternatif pola tanam menurut penataan lahan dan tipe lebak	32
Tabel 6.	Varietas toleran rendaman & keracunan Fe yang direkomendasikan untuk lahan lebak	32
Tabel 7.	Rekomendasi pengendalian hama dan penyakit untuk semua ekosistem	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Padi yang ditanam dengan sistem jajar legowo super	1
Gambar 2.	Aplikasi pupuk hayati pada benih padi	2
Gambar 3.	Persemaian dengan sistem dapog	3
Gambar 4.	Penanaman menggunakan <i>Indojarwo Transplanter</i>	5
Gambar 5.	Pembuatan tanda jarak menggunakan caplak	5
Gambar 6.	Pengendalian gulma menggunakan a) gasrok atau landak, b) <i>power weeder</i> , dan c) herbisida selektif	6
Gambar 7.	Pestidia nabati <i>BioProtector</i>	9
Gambar 8.	(a) Kondisi gulma sebelum aplikasi herbisida dan (b) Gulma sudah mengering termasuk perakaran pada 5 hari setelah aplikasi	13
Gambar 9.	Jerami padi sisa musim tanam sebelumnya	14
Gambar 10.	Penyiapan lahan dengan Olah Tanah Kombinasi (OTK) - basah dan kering	14
Gambar 11.	Uji kekerasan permukaan tanah agar sesuai untuk sistem tanam benih langsung	16
Gambar 12.	Benih padi (a) direndam dan ditiriskan; (b) benih dicampurkan dengan insektisida; (c) benih coating – berselimut Fe-Ca	16
Gambar 13.	Posisi benih padi diatas permukaan tanah yang menghasilkan perkecambahan dan bibit yang sehat serta perakaran yang baik	17
Gambar 14.	Pengendalian gulma secara kimia dengan herbisida	18
Gambar 15.	(a) Ilustrasi pertanaman jarwo ganda 1 (b) Ilustrasi pertanaman jarwo ganda 2	24
Gambar 16.	Skema tata air tabat (kiri) dan mini folder (kanan) di lahan lebak	31
Gambar 17.	Tipe-tipe persemaian: terapung (kiri), kering (tengah), basah (kanan)	33
Gambar 18.	Traktor kura-kura (kiri), <i>thresher</i> sederhana (tengah) dan <i>power weeder</i> (kanan)	34



I. TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN IRIGASI (TEKNOLOGI JAJAR LEGOWO SUPER)

1.1. Pengertian

Teknologi Jajar Legowo Super adalah teknologi budidaya terpadu padi sawah irigasi berbasis tanam jajar legowo 2:1. Teknologi super ini dihasilkan oleh Balitbangtan setelah melalui penelitian dan pengkajian pada berbagai lokasi di Indonesia. Selain menggunakan sistem tanam jajar legowo 2:1 sebagai basis penerapan di lapangan, bagian penting dari teknologi Jajar Legowo Super adalah:

- Varietas Unggul Baru (VUB) potensi hasil tinggi,
- Biodekomposer, diberikan sebelum pengolahan tanah,
- Pupuk hayati sebagai *seed treatment* dan pemupukan berimbang berdasarkan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) atau Layanan Konsultasi Padi (LKP)
- Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) menggunakan pestisida nabati dan pestisida anorganik berdasarkan ambang kendali, serta
- Alat dan mesin pertanian, khususnya untuk tanam (*jarwo transplanter*) dan panen (*combine harvester*)



Gambar 1. Padi yang ditanam dengan sistem jajar legowo super

1.2. Komponen Teknologi dan Teknik Budidaya

Keberhasilan penerapan teknologi Jajar Legowo Super ditentukan oleh komponen teknologi dan teknik budidaya yang digunakan.

1.3. Varietas Unggul dan Benih Bermutu

Varietas unggul merupakan salah satu komponen utama teknologi yang terbukti mampu meningkatkan produktivitas padi dan pendapatan petani. Pemerintah telah melepas ratusan varietas unggul padi, sehingga petani dapat lebih leluasa memilih varietas yang sesuai dengan teknik budidaya dan kondisi lingkungan setempat. Ketersediaan berbagai alternatif pilihan varietas unggul pada suatu wilayah akan berdampak terhadap stabilitas produksi sebagai representasi dari

keunggulan adaptasi dan ketahanan atau toleransi terhadap cekaman biotik dan abiotik di wilayah tersebut. Varietas unggul yang digunakan adalah yang memiliki potensi hasil tinggi.

Benih bermutu adalah benih dengan tingkat kemurnian dan vigor yang tinggi. Benih varietas unggul berperan tidak hanya sebagai pengantar teknologi tetapi juga menentukan potensi hasil yang bisa dicapai, kualitas gabah yang akan dihasilkan, dan efisiensi produksi. Penggunaan benih bersertifikat atau benih dengan vigor tinggi menghasilkan bibit yang sehat dengan perakaran lebih banyak, sehingga pertumbuhan tanaman lebih cepat dan merata.

1.4. Aplikasi Pupuk Hayati

Pupuk hayati adalah pupuk berbasis mikroba non-patogenik yang dapat menghasilkan fitohormon (zat pemacu tumbuh tanaman), penambat nitrogen dan pelarut fosfat yang berfungsi meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah.

Pupuk hayati Agrimeth memiliki aktivitas enzimatik dan fitohormon yang berpengaruh positif terhadap pengambilan hara makro dan mikro tanah, memacu pertumbuhan, pembungaan, pemasakan biji, pematangan dormansi, meningkatkan vigor dan viabilitas benih, efisiensi penggunaan pupuk NPK anorganik dan produktivitas tanaman

Aplikasi pupuk hayati Agrimeth dilakukan pada pagi hari (sebelum jam 08.00 pagi) atau sore hari (pukul 15.00-17.00) dan tidak terjadi hujan. Pupuk hayati hanya diaplikasikan sekali, yakni pada saat benih akan disemai dengan cara perlakuan benih (*seed treatment*).

Benih yang telah tercampur pupuk hayati segera disemai, upayakan tidak ditunda lebih dari 3 jam, dan tidak terkena paparan sinar matahari agar tidak



Gambar 2. Aplikasi pupuk hayati pada benih padi

mematikan mikroba yang telah melekat pada benih. Sisa pupuk hayati disebarkan di lahan persemaian.

1.5. Persemaian

Dalam teknologi Jajar Legowo Super, dianjurkan menggunakan persemaian sistem dapog karena bibit ditanam menggunakan alat tanam mesin *Indojarwo transplanter*.

Persemaian dengan sistem dapog diawali dengan pemeraman benih selama dua hari kemudian ditiriskan, lalu dicampur dengan pupuk hayati dengan takaran 500 gram/25 kg benih, atau setara untuk 1 ha lahan. Benih disebar pada kotak dapog berukuran 18 cm x 56 cm dengan jumlah benih sekitar 100-125 gram/kotak. Kemudian benih disebar merata pada persemaian dapog.

Dapog juga dapat dibuat secara *insitu* menggunakan plastik lembaran dengan media tanam yang terdiri atas campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:2.

Pada saat berumur 14-17 hari setelah semai (HSS), atau tanaman sudah tumbuh dengan tinggi 10-15 cm dan memiliki 2-3 helai daun, bibit dari persemaian dapog ditanam ke sawah menggunakan alat mesin *Indojarwo transplanter*. Kebutuhan bibit antara 200-230 dapog untuk setiap hektar lahan.



Gambar 3. Persemaian dengan sistem dapog

Bila menggunakan persemaian biasa, benih diperam dua hari kemudian ditiriskan dan setelah dicampur dengan pupuk hayati langsung disebar merata di persemaian. Bibit ditanam saat berumur 15-18 hari setelah sebar.

1.6. Penyiapan Lahan

Kegiatan utama dari penyiapan lahan adalah pelumpuran tanah hingga kedalaman lumpur minimal 25cm, pembersihan lahan dari gulma, pengaturan pengairan, perbaikan struktur tanah, dan peningkatan ketersediaan hara bagi tanaman. Pada tanah yang sudah terolah dengan baik, penanaman bibit lebih mudah dan pertumbuhannya menjadi optimal.

Olah Tanah Basah

Lima tahapan penyiapan lahan dengan cara basah adalah:

Lahan sawah digenangi setinggi 2-5 cm di atas permukaan selama 2-3 hari sebelum tanah dibajak, (2) pembajakan tanah pertamase dalam 15-20 cm menggunakan traktor bajak singkal, kemudian tanah di inkubasi selama 3-4 hari, (3) perbaikan pematang yang dibuat lebar untuk mencegah terjadinya rembesan air dan pupuk; sudut petakan dan sekitar pematang dicangkul sedalam 20 cm; lahan digenangi selama 2-3 hari dengan kedalaman air 2-5 cm, (4) pembajakan tanah kedua bertujuan untuk pelumpuran tanah, pembenaman gulma dan aplikasi biodekomposer; dan (5) perataan tanah menggunakan garu atau papan yang ditarik tangan, sisa gulma dibuang, tanah dibiarkan dalam kondisi lembab dan tidak tergenang.

Olah Tanah Kering

Olah tanah kering menggunakan traktor roda empat yang dilengkapi dengan bajak piringan (*disk plow*) dan garu piringan (*disk harrow*). Tahapan penyiapan lahan dengan cara kering adalah tanah dibajak sedalam 20 cm, kemudian digaru untuk menghancurkan bongkahan tanah dan diratakan pada saat air tersedia.

1.7. Aplikasi Biodekomposer

Biodekomposer adalah komponen teknologi perombak bahan organik, diaplikasikan 4 bungkus (2 kg/ha) dicampur secara merata dengan 400 liter air bersih. Setelah itu larutan biodekomposer disiramkan atau disemprotkan merata pada tunggul jerami pada petakan sawah, kemudian digelebeg dengan traktor, tanah dibiarkan dalam kondisi lembab dan tidak tergenang minimal 7 hari.

Biodekomposer M-Dec mampu mempercepat pengomposan jerami secara insitudari 2 bulan menjadi 3-4 minggu. Pengomposan jerami dengan aplikasi biodekomposer mempercepat residu organik menjadi bahan organik tanah dan membantu meningkatkan ketersediaan hara NPK di tanah, sehingga meningkatkan efisiensi pemupukan dan menekan perkembangan penyakit tular tanah.

1.8. Tanam

Kerapatan tanam merupakan salah satu komponen penting dalam teknologi budidaya untuk memanipulasi tanaman dan mengoptimalkan hasil. Sistem tanam jajar legowo 2:1 merupakan sistem tanam pindah antara dua barisan tanaman terdapat lorong kosong memanjang sejajar dengan barisan tanaman dan dalam barisan menjadi setengah jarak tanam antar baris. Sistem tanam jajar legowo bertujuan untuk peningkatan populasi tanaman per satuan luas, perluasan pengaruh tanaman pinggir dan mempermudah pemeliharaan tanaman.

Penerapan sistem tanam jajar legowo 2:1 dengan jarak tanam 25 cm x 12,5 cm x 50 cm meningkatkan populasi tanaman menjadi 213.333 rumpun/ha atau meningkat 33,3%, dibandingkan sistem tegel 25 cm x 25 cm dengan populasi 160.000 rumpun per ha.

Penanaman dapat menggunakan mesin tanam *Indojarwo transplanter* atau secara manual. Kondisi air pada saat tanam macak-macak untuk menghindari selip roda dan memudahkan pelepasan bibit dari alat tanam. Jika diperlukan, populasi tanaman dapat disesuaikan dengan cara mengatur jarak tanam dalam barisan dan jarak antar legowo.



Gambar 4. Penanaman menggunakan *Indojarwo transplanter*



Gambar 5. Pembuatan tanda jarak tanam menggunakan caplak

Penanaman secara manual dilakukan dengan bantuan caplak. Pencaplatan dilakukan untuk membuat “tanda” jarak tanam yang seragam dan teratur. Ukuran caplak menentukan jarak tanam dan populasi tanaman per satuan luas. Jarak antar baris dibuat 25 cm, kemudian antar dua barisan dikosongkan 50 cm. Jarak tanam dalam barisan dibuat sama dengan setengah jarak tanam antar baris (12,5 cm). Tanam dengan cara manual menggunakan bibit muda (umur 15-18 hari setelah sebar), ditanam 2-3 batang per rumpun.

1.9. Penyulaman

Jumlah rumpun tanaman optimal menghasilkan lebih banyak malai per satuan luas dan berperan besar untuk mendapatkan target hasil lebih tinggi. Pertumbuhan tanaman sehat dan seragam akan mempercepat penutupan muka tanah, dapat memperlambat pertumbuhan gulma dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit.

Apabila terjadi kehilangan rumpun tanaman akibat serangan OPT maupun faktor lain, maka dilakukan penyulaman untuk mempertahankan populasi tanaman pada tingkat optimal. Penyulaman harus selesai 2 minggu setelah tanam, atau sebelum pemupukan dasar.

1.10. Pengairan

Tata kelola air berhubungan langsung dengan penguapan air tanah dan tanaman, sekaligus untuk mengurangi dampak kekeringan. Pengelolaan air dimulai dari pembuatan saluran pemasukan dan pembuangan. Tinggi muka air 3-5 cm harus dipertahankan mulai dari pertengahan pembentukan anakan hingga satu minggu menjelang panen untuk mendukung periode pertumbuhan aktif tanaman. Saat pemupukan, kondisi air dalam macak-macak.

1.11. Penyiangan

Pengendalian gulma menjadi sangat penting pada periode awal sampai 30 hari setelah tanam. Pada periode tersebut, gulma harus dikendalikan secara manual, gasrok, maupun herbisida.

Gulma yang sering dijumpai di lahan sawah antara lain adalah *Echinochloa crus-galli* (Jajagoan), *Cyperus difformis*, *C. iria*, *Ageratum conyzoides* L. (wedusan), *Mimosa pudica* (putri malu), *Cynodon dactylon* (rumput grinting).

Pada lahan sawah irigasi, penyiangan gulma dilakukan pada saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam (HST) dan 42 HST, baik secara manual maupun dengan gasrok, terutama bila kanopi tanaman belum menutup. Penyiangan dengan gasrok dapat dilakukan pada saat gulma telah berdaun 3-4 helai,



Gambar 6. Pengendalian gulma menggunakan a) gasrok atau landak, b) *power weeder*, dan c) herbisida selektif

kemudian digenangi selama 1 hari agar akar gulma mati.

Aplikasi herbisida selektif digunakan untuk pengendalian gulma jenis tertentu. Herbisida yang digunakan di lokasi Demarea adalah jenis herbisida pratumboh berbahan aktif pendimethalin dan metil metsulfuron.

1.12. Pemupukan Berimbang

Pada hasil pertanaman Demarea di Indramayu, produktivitas > 10 t GKP dipupuk dengan dosis urea 200 kg/ha dan NPK Phonska 300 kg/ha. Penerapan teknologi penanaman padi sistem Jarwo Super mempunyai target produksi yang tinggi. Untuk mencapainya, sistem ini cocok untuk tanah sawah irigasi dengan kadar P dan K sedang sampai tinggi, serta mempunyai KTK (kapasitas tukar kation) kategori sedang sampai tinggi. Penetapan status hara tanah hara P dan K diukur dengan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS). Daerah yang mempunyai potensi untuk dikembangkan budidaya jajar legowo super yang memiliki status hara P (fosfat) dan K (kalium) sedang sampai tinggi di sentra produksi padi, sebagaimana terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kabupaten sentra produksi padi di 22 propinsi yang mempunyai potensi status hara tanah P dan K sedang sampai tinggi untuk pemupukan berimbang

Propinsi	Kabupaten
Nangroe Aceh Darussalam	Pidie, Aceh Utara
Sumatera Utara	Langkat, Deli Serdang
Sumatera Barat	Pesisir Selatan, Agam
Riau	Indragiri Hilir, Kuantan Singingi
Jambi	Tanjung Jabung Timur Tanjung Jabung Barat
Bengkulu	Bengkulu Selatan Rejanglebong
Sumatera Selatan	Musi Banyuasin, Banyuasin
Lampung	Lampung Selatan Lampung Timur
Banten	Tangerang, Serang
Jawa Barat	Indramayu Karawang
Jawa Tengah	Grobogan, Pati
DI Jogjakarta	Sleman, Bantul
Jawa Timur	Jember, Bojonegoro
Kalimantan Selatan	Barito Kuala, Banjar
Bali	Tabanan, Gianyar
Pulau Lombok	Lombok Tengah Lombok Timur
Sulawesi Selatan	Bone, Luwu
Sulawesi Tenggara	Konawe, Konawe Selatan
Sulawesi Barat	Polewali Mandar, Mamuju
Sulawesi Tengah	Banggai, Parigi Moutong
Gorontalo	Boalemo, Gorontalo
Sulawesi Utara	Bolaang Mongondow Minahasa Selatan

Pemupukan dilakukan tiga kali yaitu 1/3 pada umur 7-10 HST, 1/3 bagian pada umur 25-30 HST, dan 1/3 bagian pada umur 40-45 HST. Kecukupan N dikawal dengan bagan warna daun (BWD) setiap 10 hari hingga menjelang berbunga. Untuk memperbaiki dan meningkatkan kesuburan lahan, selain dengan pupuk kimia juga dapat diaplikasikan pupuk kandang yang telah matang sempurna dengan dosis 2 t/ha atau pupuk organik Petroganik dengan dosis 1 t/ha, yang diberikan pada saat pengolahan tanah kedua.

Penentuan dosis dan waktu pemupukan juga dapat diberikan berdasarkan rekomendasi dari Layanan Konsultasi Padi <https://webapps.irri.org/id/lkp> dengan memilih tipe lahan sawah irigasi dengan pilihan target tertinggi yang mungkin dapat dicapai pada lokasi tersebut.

1.13. Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu

Hama utama tanaman padi adalah wereng batang cokelat, penggerek batang, dan tikus. Sedangkan penyakit penting adalah blas, hawar daun bakteri, dan tungro. Pengendalian hama dan penyakit diutamakan dengan tanam serempak, penggunaan varietas tahan, pengendalian hayati, biopestisida, fisik dan mekanis, feromon, dan mempertahankan populasi musuh alami. Penggunaan insektisida kimia selektif adalah cara terakhir jika komponen pengendalian lain tidak mampu mengendalikan hama penyakit. Komponen pengendalian hama dan penyakit tanaman padi adalah sebagai berikut:

- a Tanam serempak dan pergiliran varietas
- b Penggunaan varietas berpotensi hasil tinggi dan tahan hama penyakit antara lain Inpari 30 Ciharang Sub 1, Inpari 32 HDB, dan Inpari 33.
- c Mempertahankan keberadaan musuh alami di lingkungan setempat.
- d Pemantauan populasi hama atau serangan penyakit secara rutin.
- e Pengendalian hama wereng sedini mungkin, ketika populasinya pada pertanaman merupakan generasi ke-1. Pada umumnya, keberhasilan pengendalian wereng cokelat jika sudah memasuki generasi ke-2 atau ke-3 akan sangat kecil, bahkan mengalami kegagalan.
- f Penggunaan pupuk N sesuai anjuran (tidak berlebihan)
- g Pengendalian dengan insektisida secara tepat (dosis, sasaran, waktu, cara dan bahan aktif).
- h Penyebaran penyakit tungro dapat dihambat melalui penekanan aktivitas pemencaran wereng hijau, dengan modifikasi sebaran tanaman dengan tanam jajar legowo dan mengatur kondisi pengairan (menggenangi sawah yang terserang tungro).
- i Sanitasi lingkungan untuk menghilangkan sumber inokulum penyakit dan memutus siklus hidup hama melalui eradikasi ratun/singgang
- j Berdasarkan tangkapan wereng batang cokelat dan penggerek batang padi:
 - Apabila tangkapan wereng batang coklat (WBC) imigran (makroptera)

- pada lampu perangkap terdiri atas satu generasi (seragam), maka persemaian hendaknya dilakukan 15 hari setelah puncak tangkapan.
- Apabila populasi WBC beragam (tumpeng tindih), maka persemaian dilakukan 15 hari setelah puncak tangkapan ke-2
 - Waktu tanam yang dianjurkan adalah 15 hari setelah puncak penerbangan ngengat PBP generasi pertama.
 - Apabila generasi penggerek batang padi (PBP) di lapangan tumpeng tindih, waktu tanam dianjurkan 15 hari setelah puncak penerbangan ngengat generasi berikutnya.
- k Pestisida nabati yang digunakan pada demfarm Jarwo Super di Indramayu adalah BioProtector yang berbahan aktif senyawa eugenol, sitronelol, dan geraniol. Hasil penelitian sebelumnya menerangkan bahwa senyawa tersebut efektif mengendalikan berbagai hama penting pada tanaman padi seperti wereng batang cokelat, keong mas, dan walang sangit. Eugenol yang terkandung di dalam formula juga bersifat fungisidal sehingga diharapkan mampu menekan pertumbuhan penyakit yang disebabkan oleh jamur pathogen.



Gambar 7. Pestisida nabati BioProtector

Bahan aktif pestisida nabati yang diaplikasikan ke pertanaman beberapa waktu kemudian akan terurai terutama setelah terkena cahaya/sinar matahari dan selanjutnya akan berfungsi sebagai pupuk organik sehingga secara langsung mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman padi. Hasil penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa aplikasi BioProtector mampu meningkatkan produksi tanaman 10 hingga 15%. Pestisida nabati umumnya memiliki daya racun rendah sehingga pemakaiannya aman bagi manusia dan hewan ternak. Aplikasi pestisida nabati dapat menjaga kelestarian serangga berguna seperti serangga penyerbuk dan musuh alami.

Aplikasi BioProtector sebaiknya dilakukan sekitar seminggu setelah bibit tanaman padi dipindahkan ke lapang. Aplikasi BioProtector selanjutnya diulang dua kali dengan selang waktu 7-10 hari kemudian. Aplikasi terakhir

dilakukan satu atau dua kali saat tanaman padi sudah memasuki fase generatif dimana bulir-bulir padi mulai terisi. Aplikasi pada fase tersebut dilakukan untuk mengendalikan populasi walang sangit sekaligus untuk menyediakan hara setelah bahan organik tanaman yang berperan sebagai bahan aktif pestisida terurai terkena sinar matahari.

1 Pengendalian hama tikus dilakukan sebagai berikut:

- Di daerah endemik tikus, penerapan TBS (*Trap Barrier System*) dan tanaman perangkap dilakukan 3 minggu lebih awal untuk monitoring dan pengendalian. TBS berukuran 25 m x 25 m dapat mengamankan tanaman padi dari serangan tikus seluas 8-10 ha di sekelilingnya.
- LTBS berupa bentangan pagar plastik/terpal setinggi 60cm, ditegakkan dengan ajir bambu setiap jarak 1m, dilengkapi bubu perangkap setiap jarak 20 m dengan pintu masuk berselang-seling arah. LTBS dipasang di perbatasan daerah tikus atau pada saat ada migrasi tikus. Pemasangan LTBS dipindahkan setelah tidak ada tangkapan tikus atau sekurang-kurangnya dipasang selama 3 malam berturut-turut.
- Metode pengendalian tikus berdasarkan stadia tanaman padi dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 4. Metode pengendalian tikus

Metode Pengendalian	Stadia Tanaman Padi						
	Br	OT	Sm	Tnm	Tns	Btg	Mtg
Tanam serempak			+	+			+
Sanitasi habitat	+	++	+			+	
Gropyok missal	+	++	+				
Fumigasi						++	++
LTBS	++	+			+	++	
TBS		++	+				
Rodentisida	+						

Keterangan: + = dilakukan; ++ = difokuskan; Br = bera; OT = Olah tanah; Sm = Semai; Tnm = Tanam; Tns = Tunas; Btg = Bunting; Mtg = Matang

1.14. Panen dan Pascapanen

Panen merupakan kegiatan akhir dari proses produksi padi di lapangan dan faktor penentu mutu beras, baik kualitas maupun kuantitas.

a. Penentuan umur panen

Panen dilakukan pada saat tanaman matang fisiologis yang dapat diamati secara visual pada hamparan sawah, yaitu 90-95% bulir telah menguning atau kadar air gabah berkisar 22-27%. Padi yang dipanen pada kondisi tersebut menghasilkan gabah berkualitas baik dan rendemen giling yang tinggi.

b. Panen

Panen dilakukan menggunakan alat dan mesin panen. Untuk mengatasi keterbatasan tenaga kerja di pedesaan, telah dikembangkan mesin pemanen



seperti *stripper*, *reaper*, dan *combine harvester*. *Combine harvester* merupakan alat pemanen produk Baliitbangtan yang didesain khusus untuk kondisi sawah di Indonesia. Kapasitas kerja mesin ini 5 jam per hektar dan *ground pressure* 0,13 kg/cm², dioperasikan oleh 1 orang operator dan 2 asisten operator, sehingga mampu menggantikan tenaga kerja panen sekitar 50 HOK/ha (BB Mektan, 2013). Alsin ini menggabungkan kegiatan pemotongan, pengangkutan, perontokan, pembersihan, sortasi, dan pengantongan gabah menjadi satu rangkaian yang terkontrol. Penggunaan *combine harvester* menekan kehilangan hasil gabah kurang dari 2%, sementara kehilangan hasil jika dipanen secara manual rata-rata 10% (BB Padi, 2014).

c. Pengangkutan

Gabah perlu dikemas untuk menghindari tercecernya gabah selama pengangkutan. Pengangkutan gabah umumnya menggunakan truk, bak terbuka, gerobak dorong, sepeda motor atau sepeda.

d. Pengeringan

Pengeringan dapat dilakukan di bawah sinar matahari langsung atau dengan mesin pengering. Penjemuran sebaiknya beralas terpal dengan tebal lapisan gabah 5-7 cm dan dilakukan pembalikan setiap 2 jam sekali. Penjemuran dihentikan setelah kadar air gabah mencapai 14% (Gabah Kering Giling/GKG). Suhu pengeringan benih jika menggunakan *dryer* tidak melebihi 40-45°C, sedangkan untuk gabah konsumsi tidak melebihi 50-55°C.

e. Pengemasan

Gabah dikemas dalam karung atau kantong plastik yang berfungsi sebagai wadah, melindungi gabah dari kontaminasi, dan mempermudah pengangkutan.

f. Penyimpanan

Penyimpanan dengan teknik yang benar dapat memperpanjang umur simpan gabah/benih serta mencegah kerusakan beras. Proses respirasi yang masih berlangsung pada gabah dapat menyebabkan kerusakan seperti tumbuh jamur sehingga mutu gabah turun. Ruang penyimpanan sebaiknya bebas dari hama dan penyakit. Fumigasi dan pemasangan kawat berperan penting untuk menghindari kerusakan gabah dari serangan tikus, burung dan kutu. Ruang penyimpanan perlu memiliki ventilasi yang cukup agar tidak lembab. Gabah atau benih yang telah dikemas dalam kantong atau karung disusun dan ditempatkan di atas palet kayu

II. TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN KERING DAN TADAH HUJAN

Lahan sawah tadah hujan (STH) merupakan lumbung padi kedua setelah lahan sawah irigasi (Anonim, 1992). Luas lahan STH di Indonesia sekitar 2,1 juta ha dan 900.000 ha diantaranya berada di pulau Jawa. Lahan STH tidak mempunyai sumber air irigasi kecuali betul-betul mengharapkan air hujan yang datangnya tidak menentu. Dalam musim yang normal, lahan STH dapat ditanami tiga kali setiap tahun (Pane *et al.*, 1999).

Lahan sawah tadah hujan tersebar di beberapa provinsi di Indonesia. Dilihat dari luasan, sawah tadah hujan bisa menjadi lumbung pangan kedua bagi Indonesia, namun demikian rata-rata produksi baru mencapai 3,0 t/ha hingga 4,0 t/ha, sedangkan hasil penelitian IRRI, hasil produksi di lahan tadah hujan bisa mencapai 7,5 t/ha. Ketidakpastian intensitas dan distribusi curah hujan merupakan faktor pembatas yang menentukan keberhasilan produksi di lahan sawah tadah hujan. Usaha tani padi sawah tadah hujan memiliki kemungkinan keberhasilan tinggi pada daerah yang memiliki bulan basah antara 4 hingga 8 bulan; yang dikombinasikan dengan pengelolaan air yang efisien dan teknologi budidaya yang tepat.

Beberapa paket budidaya padi produksi tinggi untuk daerah sawah tadah hujan, antara lain:

2.1. Pemilihan Varietas Padi Unggul yang Tepat.

Varietas padi merupakan salah satu teknologi yang mudah diadopsi oleh petani yang mampu meningkatkan produktivitas padi. Memilih varietas yang sesuai dengan agro-ekosistem sawah tadah hujan menjadi kunci utama untuk meningkatkan hasil padi. Berdasarkan tipologi lahan sawah tadah hujan, beberapa varietas unggul yaitu Inpari 26, Inpari 27, Inpari 28 Kerinci, Batutegi, Sarinah, Towuti sangat sesuai untuk lahan STH pada ketinggian lahan diatas 700 m dpl (meter diatas permukaan laut), namun kurang dari ketinggian 2000 m dpl. Pilihan varietas padi lebih beragam untuk lahan STH dataran rendah hingga menengah, dengan ketinggian tempat kurang dari 700 m dpl. Beberapa varietas Inpari 10 Laeya, Inpari 11, Inpari 12, Inpari 13, Inpari 18, Inpari 19, Inpari 20, Inpari 33, Inpari 32 HDB, Inpari 22, Inpari 38 Tadah Hujan Agritan, Inpari 39 Tadah Hujan Agritan, Inpari 42 Agritan GSR, Inpari 43 Agritan GSR dan Silugonggo sesuai untuk ditanam pada bulan basah, sedangkan beberapa varietas berumur pendek (kurang dari 90 hari) seperti Dodokan akan sesuai ditanam pada lahan STH yang masuk dalam kategori bulan kering. Penggunaan padi unggul umur pendek berguna untuk menghindari kekurangan air pada saat tanaman memasuki phase generative (menjelang panen).

2.2. Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan dapat dilakukan pada musim kemarau (atau kondisi tanah kering karena pengeringan lahan saat panen musim tanam sebelumnya). Secara umum, ada 3 macam penyiapan lahan yang dapat diterapkan sesuai dengan kondisi tanah, ketersediaan air dan lingkungan.

2.2.1. Tanpa Olah Tanah (TOT)

Kelebihan dari sistem TOT adalah menghemat tenaga kerja untuk pengolahan tanah dan lebih efisien, namun demikian sebaiknya hanya dilakukan 1 kali dalam setahun. Langkah-langkah persiapan lahan tanpa olah tanah (TOT) adalah sebagai berikut:

- a. Lahan dibersihkan dari Gulma dengan cara disemprot dengan herbisida pra-tanam dengan bahan aktif metsulfuron, etil klorimuron, dan 2,4 D natrium atau 2,4-D dimetil amina atau glifosat atau paraquat diklorid atau Triasulfuron. Cara aplikasi herbisida Pra-tanam adalah:
 - a.1. Lahan dalam kondisi kering
 - a.2. Aplikasi herbisida sesuai dengan dosis anjuran
 - a.3. Lahan dibiarkan hingga gulma/runput menguning/mengering dan akar gulma sudah mati. Beberapa herbisida seperti Round-up memerlukan waktu sekitar 5 hari hingga perakaran mati, namun untuk herbisida kontak seperti Gramoxone, hanya memerlukan waktu 1 hingga 2 hari hingga gulma mati.



Gambar 8. (a) Kondisi gulma sebelum aplikasi herbisida dan (b) Gulma sudah mengering termasuk perakaran pada 5 hari setelah aplikasi

- b. Jika pada musim sebelumnya lahan ditanami padi, maka penyiapan lahan dengan sistem TOT dalam kondisi kering, dapat dilakukan dengan menambahkan bio-dekomposer untuk mempercepat pelapukan jerami sisa musim tanam sebelumnya



Gambar 9. Jerami padi sisa musim tanam sebelumnya

2.2.2. Olah Tanah Kombinasi (Kering dan Basah)

Olah tanah kombinasi (OTK) memiliki beberapa keuntungan antara lain (a) Olah tanah dalam kondisi kering dengan menggunakan mesin seperti *wheel tractor* (traktor roda) memberikan hasil olah lebih dalam; (b) Waktu penyiapan lahan lebih pendek sehingga mempercepat proses budidaya dan meningkatkan indeks pertanaman per tahun; (c) Menghemat jumlah air yang digunakan untuk pengolahan tanah jika dibandingkan dengan pengolahan tanah sempurna (atau olah tanah dalam kondisi air tergenang dan menggunakan traktor tangan).

Tahap-tahap penyiapan lahan dengan olah tanah kombinasi, sebagai berikut:

- a. Penyemprotan herbisida pra-tanam setidaknya 5 hari sebelum pengolahan tanah pertama.
- b. Penyiapan lahan dengan cara olah kering menggunakan *wheel tractor* (traktor roda) dengan bajak singkal (piringan) dalam kondisi kering tanpa air. Kondisi lahan dan hasil pembajakan disajikan dalam Gambar 10.



Gambar 10. Penyiapan lahan dengan Olah Tanah Kombinasi (OTK) – basah dan kering.

- c. Setelah pengolahan pertama, dapat dilanjutkan dengan olah tanah menggunakan rotary. Bajak rotary dapat dilakukan dalam kondisi tanpa air jika sistem tanam yang akan dilakukan adalah tanam benih langsung (tabela); tetapi jika akan menggunakan sistem tanam pindah maka sebaiknya rotary dan pengolahan tanah akhir (levelling) dapat dilakukan dalam kondisi basah.

2.3. Sistem Tanam – Sebar Benih Langsung

Teknologi tanam benih langsung, meskipun tidak populer di daerah sawah irigasi di Pulau Jawa, akan tetapi merupakan sistem tanam mayoritas di wilayah yang mengalami kelangkaan tenaga kerja di bidang pertanian dengan rata-rata kepemilikan lahan di tingkat petani luas (di atas 3 ha lahan per petani) seperti di provinsi Sulawesi Selatan dan Sumatera Selatan. Dengan sistem tanam tabela, persemaian tidak diperlukan karena benih ditanam langsung di lahan, baik dengan cara disebar menggunakan tangan (*broadcasting*) maupun menggunakan alat tanam atabela (*direct seeding*) untuk memperoleh alur/jajaran tanaman yang lebih teratur. Sistem tanam Tabela diperkirakan akan menjadi populer di tahun-tahun mendatang, mengingat semakin langkanya tenaga kerja di bidang pertanian. Oleh karena itu, sekarang ini semakin banyak temuan alat/mesin baru *modern* untuk tanam benih langsung seperti menggunakan drone, mesin tanam (*direct seeding machine*).

2.3.1. Tabela Basah

Hambur atau Sebar Benih Langsung dengan Tangan (Manual Broadcasting)

Kelebihan dari hambur atau sebar benih langsung adalah hemat tenaga kerja dan waktu, namun demikian dengan sistem hambur maka pengelolaan tanaman khususnya pengendalian gulma dan hama penyakit relatif lebih sulit. Di wilayah sentra tanaman padi seperti di Sulawesi dan Sumatera, Petani seringkali dihadapkan pada kondisi tanah dan kelangkaan tenaga kerja serta kelangkaan mesin pertanian sehingga hambur benih menjadi pilihan utama. Hal-hal yang perlu diperhatikan agar hasil padi tinggi dengan sistem hambur, antara lain:

- a. Jika penyiapan lahan dilakukan dengan olah tanah basah (sempurna) maka hambur dapat dilakukan pada kondisi permukaan tanah agak keras dan tidak terlalu melumpur, untuk mengurangi resiko benih akan terendam di dalam lumpur. Cara sederhana untuk mengukur kekerasan tanah yang sesuai untuk tabela, adalah:
 - a.1. Menguji dengan menyebar 10 benih diatas tanah, jika seluruh benih masih terlihat diatas tanah, berarti kekerasan tanah permukaan sudah sesuai untuk tabela
 - a.2. Dengan menggunakan bola golf, Jika lebih dari setengah dari bola golf masih terendam ke dalam tanah, maka kondisi tanah permukaan masih terlalu melumpur/lembut untuk tabela.



Gambar 11. Uji kekerasan permukaan tanah agar sesuai untuk sistem tanam benih langsung

b. Persiapan dan perlakuan benih

Perlakuan benih dibedakan antara sistem hambur dengan menggunakan tangan, dan atabela dengan menggunakan alat seperti atabela atau *drum seeder*.

b.1. Hambur atau sebar langsung dengan tangan

- a). Benih bernas diseleksi dengan merendam benih dalam air bersih. Benih yang terendam adalah ciri benih bernas sedangkan benih yang mengapung adalah benih kurang bagus dan sebaiknya dibuang.
- b). Benih bernas direndam selama 48 jam untuk mematahkan dormansi benih dan mempercepat proses perkecambahan.
- c). Benih ditiriskan selama 24 jam hingga calon akar (*coleoptile*) sudah muncuk diujung benih. Perlakuan benih hingga calon akar muncul sangat penting agar benih segera tumbuh menjadi bibit setelah disebar di sawah.



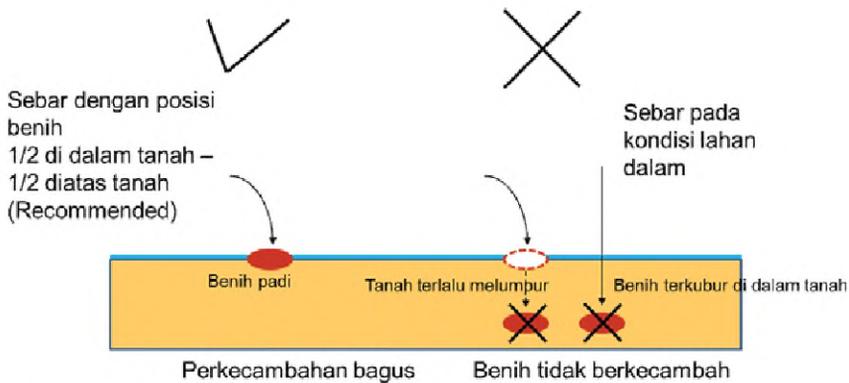
Gambar 12. Benih padi (a) direndam dan ditiriskan hingga calon akar muncul; (b) benih dicampurkan dengan insektisida; (c) benih coating – berselimut Fe-Ca

- d). Untuk lokasi yang mengalami masalah dengan hama burung, benih dapat dicampurkan dengan insektisida, sebagai contoh Marshall. Sedangkan untuk lokasi yang tidak mengalami masalah hama burung, benih dapat dicampur dengan pupuk hayati, seperti AgriRice.

b.2. Sebar benih dengan menggunakan alat tanam benih langsung (atabela)

- a). Benih bernas diseleksi (seperti penjelasan pada a.1.1).
- b). Benih bernas direndam selama 8-10 jam. Perendaman benih tidak lebih dari 10 jam untuk mematahkan dormansi benih, namun calon akar belum muncul.
- c). Benih dikeringkan selama 8-10 jam.
- d). Memasukkan benih padi ke dalam pipa “drum” penabur benih “seeder”.
- e). Atabela ditempatkan diatas lahan sawah yang telah diolah, dan siap digunakan dengan cara ditarik.

Atabela dapat berfungsi dengan optimal pada lahan sawah dengan kedalaman lapisan olah tanah kurang dari 20 cm. Jika kedalaman lapis olah tanah diatas 30 cm (lebih dari setengah roda atabela terendam dalam tanah) maka akan sulit untuk menariknya, dan persentase benih yang masuk ke dalam tanah dan tidak dapat berkecambah akan meningkat.



Gambar 13. Posisi benih padi diatas permukaan tanah yang menghasilkan perkecambahan dan bibit yang sehat serta perakaran yang baik.

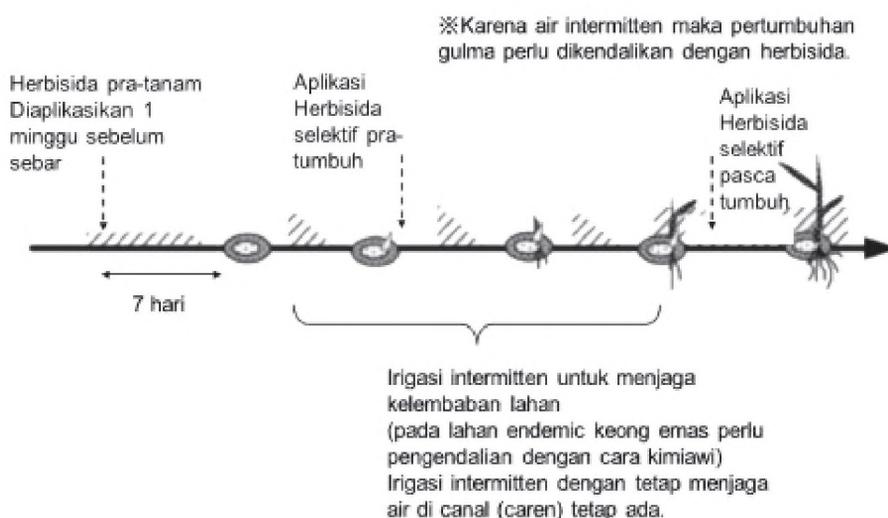
2.4. Pengendalian Gulma

Infestasi gulma yang tinggi merupakan salah satu kendala utama dalam sistem budidaya tabor benih langsung (Tabela). Infestasi gulma berkaitan dengan beberapa cara pengolahan tanah dan pengelolaan air. Gulma dapat dikendalikan, baik dengan cara kimiawi menggunakan herbisida, maupun dengan cara manual (atau mekanik) baik secara manual dengan tenaga manusia, maupun menggunakan alat sederhana seperti gasrok, serta menggunakan mesin seperti

power weeder. Pengendalian gulma terpadu bisa dilakukan dengan cara menggabungkan pengendalian mekanik di awal pertumbuhan tanaman, dan dibarengi dengan pengendalian secara kimia dengan herbisida selektif pada saat bibit sudah tinggi (pasca tumbuh).

Kelangkaan tenaga kerja di bidang pertanian menyebabkan pengendalian gulma secara kimiawi dengan aplikasi herbisida menjadi satu alternatif yang penting untuk dikembangkan. Aplikasi herbisida bisa dilakukan sebanyak 3 kali, masing-masing (a). Herbisida pra-tanam yang diaplikasikan sekitar 7 hari sebelum tanam, atau pada saat pengolahan tanah ke-2; (b) herbisida selektif pra-tumbuh, diberikan pada saat benih sudah berkecambah (terlihat dari calon akar yang sudah tumbuh). Untuk benih yang sebelum disebarkan diberikan perlakuan priming air, pada hari ke-3 setelah sebar, benih mulai berkecambah; dan (c) Herbisida purna tumbuh diberikan ketika tanaman sudah memiliki sekitar 2-3 daun, atau sekitar umur 14 hss.

Di sentra produksi padi yang masih memungkinkan untuk menggunakan tenaga kerja untuk penyiangan, maka pengendalian gulma secara manual bisa dilakukan, masing-masing pada (a) 14 hari setelah sebar atau ketika bibit memiliki 2 hingga 4 daun. Penyiangan gulma dilakukan bersamaan dengan penyulaman (penanaman bibit) di tempat yang kerapatan bibit rendah; dan (b) Penyiangan pada umur 28 hss. Penyiangan mekanik, selain manual dengan tangan, bisa juga dilakukan dengan menggunakan gasrok. Pengendalian gulma secara mekanik ini, meskipun memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak, namun memiliki beberapa keunggulan antara lain ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia. Disamping itu, penyiangan mekanik dapat meningkatkan aerasi tanah sehingga perakaran padi dapat berkembang dengan baik.



Gambar 14. Pengendalian gulma secara kimia dengan aplikasi herbisida

2.5. Pemupukan Berimbang Berdasarkan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) dan Layanan Konsultasi Padi (LKP)

Pemupukan diberikan berdasarkan status hara tanah dan kebutuhan tanaman agar kondisi hara dalam tanah berimbang atau sesuai target produktivitas tanaman yang akan dicapai. Penentuan takaran N, P dan K dilakukan melalui pendekatan padi sawah irigasi berdasarkan uji tanah dapat menggunakan alat Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS), sedangkan pemberian pupuk N susulan menggunakan Bagan Warna Daun (BWD). Namun jika alat perangkat tersebut tidak tersedia, penentuan dosis dan waktu pemupukan juga dapat diberikan berdasarkan rekomendasi dari Layanan Konsultasi Padi <https://webapps.irri.org/id/lkp> dengan memilih tipe lahan sawah tadah hujan.

Secara umum tipologi lahan tadah hujan miskin P dan K, sehingga pemupukan di lahan sawah tadah hujan meliputi dosis pupuk NPK 15-15-15 sebanyak 350 kg/ha dan 150 kg Urea/ha. Pupuk diaplikasikan 3 kali, masing-masing dengan dosis:

- 1) Aplikasi ke-1: pada umur 10-15 hari setelah sebar dengan dosis 150 kg NPK dan 50 kg Urea/ha
- 2) Aplikasi ke-2: pada umur 28-35 hari setelah sebar, dengan dosis 100 kg NPK dan 100 kg Urea.
- 3) Aplikasi ke-3: pada umur 45-55 hari setelah sebar, dengan dosis 100 kg NPK. Pengurangan pupuk Urea pada saat pengisian gabah dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan tanaman rebah (*lodging*) karena populasi tanaman pada sistem tanam benih langsung sangat tinggi.

2.6. Pengendalian Hama Penyakit Terpadu

Beberapa jenis hama dan penyakit utama padi di lahan sawah tadah hujan antara lain tikus dan wereng coklat serta virus tungro.

2.6.1. Tikus

Pengendalian hama tikus dapat dilakukan dengan pemasangan LTBS (*Linear Trap Barrier System*) dan TBS (*Trap Barrier System*).

2.6.2. Wereng Coklat

Pengendalian wereng coklat dapat dilakukan dengan penanaman varietas tahan wereng coklat (Inpari 19, Inpari 13, Inpari 33, Inpari 42 Agritan GSR). Varietas tahan dapat menekan perkembangan populasi. Disamping itu, monitor pertanaman perlu secara rutin dilakukan, paling lambat 2 minggu sekali, untuk mengetahui tingkat predator dan hamanya supaya tetap seimbang.

Bila perkembangan hama wereng terus meningkat karena hubungan musuh alami dan hama tidak seimbang, maka perlu dilakukan:

- a) Bila populasi hama di bawah ambang ekonomi gunakan insektisida botani atau jamur entomopatogenik (*Metarhizium annisopliae* atau *Beauveria bassiana*)
- b) Bila populasi hama di atas ambang ekonomi gunakan insektisida kimiawi yang direkomendasi (bahan aktif: triflumezopyrim @ diulang setiap 20 hari, pymetrozin @ diulang setiap 2 minggu, dinotefuran @ kontak diulang setiap 7 hari). Diulang jika populasi hama masih di atas ambang kendali (>10 ekor/ rumpun).

Penanaman refugia seperti bunga pukul empat dan kenikir juga sangat dianjurkan, disamping pemasangan lampu perangkap dengan jenis lampu merkuri 150 watt.

2.6.3. Virus Tungro.

Beberapa langkah yang harus dilakukan dalam pengendalian virus tungro, antara lain dengan penanaman varietas tahan (Inpari 7 Lanrang, Inpari 8, Inpari 9 Elo) serta pergiliran vareitas padi, dan melakukan tanam serempak minimal pada luasan 50 ha. Pengendalian vector tungro berupa wereng hijau juga merupakan kunci pengendalian, disamping itu kita perlu menghilangkan sumber inokulum sebelum tanam, eradikasi singgang ataupun tanaman yang terinfeksi serta deteksi awal: inokulum awal, keberadaan vector. Pengamatan/ monitoring serta aplikasi insektisida (bahan aktif: *Imidakloprid, pymetrozine*) juga diperlukan jika tungro sudah melewati ambang.

III. TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN RAWA PASANG SURUT

Teknologi sistem produksi padi sawah pasang surut intensif, super dan aktual (**RAISA**) merupakan rangkai komponen teknologi yang pada prinsipnya mengambil dari Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) padi pasang surut. Namun demikian komponennya menjadi aktual, karena menggunakan hasil inovasi Balitbangtan terkini untuk pengelolaan dan sistem produksi padi di lahan rawa pasang surut. Dikatakan intensif karena teknologi ini mendorong peningkatan hasil dan peluang peningkatan indeks pertanaman dari 1 menjadi 2 atau 3 kali dalam satu tahun.

Beberapa komponen dari teknologi RAISA antara lain:

3.1. Persiapan Lahan

Penyiapan lahan dapat dilakukan menggunakan traktor. Traktor rotari dan singkal digunakan pada lahan potensial, sedangkan pada lahan sulfat masam dilakukan dengan rotari mata pisau tajam, dan tanpa Singkal agar tidak mengangkat lapisan Fe atau pirit dari dalam tanah. Kedalaman olah tidak lebih dari 20 cm atau kedalaman ideal 12-15 cm. Keuntungan menggunakan traktor dalam penyiapan lahan adalah untuk mengurangi kepadatan tanah dan dapat mempercepat waktu tanam.

Herbisida perlu diaplikasikan untuk memastikan kebersihan lahan. Aplikasi dapat dilakukan secara bertahap, antara lain:

- a. Pra tanam: metsulfuron, etil klorimuron, dan 2,4 D natrium atau 2,4-D dimetil amina atau glifosat atau paraquat diklorid atau Triasulfuron. Aplikasi dilakukan pada 1 minggu sebelum tanam/olah tanah terakhir pada tanam pindah.
- b. Pra tumbuh: tefuriltrion, triafamon. Aplikasi khusus untuk sistem tanam benih langsung. Diaplikasikan setelah benih tumbuh.
- c. Purna tumbuh : Fenoksaprop-p-etil, Etoksisulfuron atau Pyriftalid, Bensulfuron. Aplikasi dilakukan pada saat bibit/tanaman umur 14- 21 HSS.

Pada sistem tanam benih langsung (tabela), aplikasi herbisida dilakukan saat pra tanam, pra tumbuh dan purna tumbuh, sedangkan pada sistem tanam pindah (tapin), aplikasi herbisida dilakukan pada pra tanam dan purna tumbuh saja.

3.2. Pengelolaan Tata Air Mikro

Di lahan pasang surut, pengelolaan air secara makro maupun mikro sangat penting. Penataan dan pengelolaan air secara makro dilakukan dengan membangun saluran irigasi primer dan sekunder dengan pintu air di muara saluran tersier. Jaringan tata air makro sangat berpengaruh terhadap

keberhasilan di tingkat mikro. Pengelolaan Tata Air mikro (TAM) bertujuan untuk (1) menyediakan air sesuai kebutuhan tanaman, (2) menyimpan atau konservasi air pada saat kemarau dan membuang kelebihan air saat pasang besar dan musim hujan, (3) mencuci unsur atau senyawa racun dan memperkaya unsur hara bagi tanaman, (4) mencegah degradasi lahan akibat kekeringan dan atau kebakaran lahan, (5) menjaga kualitas air di petakan lahan dan saluran, dan (6) mencegah pertumbuhan gulma. Pengelolaan tata air mikro mencakup pengaturan dan pengelolaan air pada saluran kuarter dan petakan lahan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Sistem pengelolaan air untuk tanaman pangan dapat dibedakan antara lain: (1) sistem handil, (2) sistem tata air satu arah, (3) sistem tabat, (4) sistem tata air satu arah dan tabat konservasi (SISTAK), dan (5) sistem drainase dangkal.

Sistem Handil. Sistem handil merupakan sistem tradisional petani rawa, berupa saluran kecil yang digali secara gotong royong dari tepi sungai menjorok masuk ke lokasi usahatani sepanjang 2-3 km, lebar 2-3 m dan dalam saluran 0,5-1,0 m (Idak, 1982). Sistem ini disebut sistem pengelolaan air dua arah, yaitu pengaturan air masuk (irigasi) dan keluar (drainase) dari dan ke areal usahatani melalui saluran yang sama sehingga pergantian air hanya terjadi pada daerah muara yang dekat dengan sungai/sekunder. Umumnya praktek ini diterapkan petani ditingkat tersier dan kuarter pada lahan pasang surut tipe luapan B. Sistem ini mempunyai beberapa kelemahan diantaranya tingkat pencucian dan penyegaran dari air pasang kurang efektif.

Sistem Tata Air Satu Arah. Sistem tata air aliran satu arah (*one way flow system*) adalah model pengaturan air, dimana air masuk (irigasi) dan keluar (drainase) melalui saluran yang berbeda sehingga secara berkala terjadi pergantian air mengikuti siklus satu arah. Sistem pengelolaan air satu arah ini memerlukan bangunan pintu air (*flapgate* dan *stoplog*) pada muara saluran. Pintu air pada saluran irigasi dirancang membuka ke dalam saat pasang dan menutup saat surut, sedangkan pada saluran drainase dirancang sebaliknya. Penerapan sistem ini cocok untuk rawa pasang surut tipe luapan A dan B, selain pada tingkat tersier juga penerapannya perlu didukung pada tingkat sekunder. Sistem satu arah ini dimaksudkan untuk menciptakan terjadinya sirkulasi air dalam satu arah baik air permukaan maupun air bawah tanah karena adanya perbedaan tinggi muka air dari saluran tersier irigasi dan drainase. Model saluran ini akan membantu pencucian kandungan Fe dan beberapa mineral beracun lainnya seperti Aluminium.

Sistem Tabat. Pada lahan tipe luapan C atau D, terjadi drainase harian yang intensif sehingga pada saat kemarau atau menjelang kemarau muka air tanah (*ground water level*) dapat turun mencapai > 1 m sehingga tanaman mengalami cekaman kekurangan air. Upaya mempertahankan tinggi muka air tanah, perlu dibuat dam/tabat pada masing-masing muara saluran sekunder atau tersier. Tinggi tabat bervariasi tergantung kebutuhan, misalnya untuk palawija/sayuran < 30 cm dan hortikultura/perkebunan < 60 cm di bawah



permukaan tanah. Sistem tabat ini diarahkan atau cocok untuk lahan rawa pasang surut tipe C atau D. Sistem ini juga ramah terhadap kebutuhan masyarakat lokal karena dapat disinergiskan dengan kebutuhan akan transportasi sungai yang masih eksis dan dibutuhkan hingga saat ini.

Sistem Tata Air Satu Arah dan Tabat Konservasi (SISTAK). Pada tipe luapan B yang tidak terluapi air pasang pada musim kemarau diperlukan kombinasi antara sistem tata air satu arah dengan tabat konservasi (SISTAK), sedangkan pada tipe luapan B yang terluapi air pasang di musim kemarau cukup diterapkan tata air satu arah.

Sistem Drainase Dangkal. Sistem ini diterapkan pada lahan tipe luapan C untuk palawija dan sayuran. Saluran tersier dan kuarter diatur sedemikian rupa agar hanya berfungsi sebagai saluran drainase terutama pada musim hujan. Pada areal pertanaman dibuat saluran- saluran drainase dangkal yang akan berfungsi sebagai saluran pembuang. Sistem ini perlu didukung dengan tabat konservasi untuk mempertahankan tinggi muka air sesuai kebutuhan tanaman.

3.3. Pengaturan Cara Tanam dan Populasi Tanaman

Sistem budidaya padi yang diterapkan di petani dipengaruhi oleh ketersediaan air, lahan, dan kekurangan tenaga kerja. Beberapa cara tanam yang sudah diterapkan diantaranya sistem tanam tapin, tabela, dan salibu. Perbedaan antara sistem tapin dan tabela terletak pada kondisi benih yang digunakan. Sistem tapin banyak diterapkan di lahan sawah irigasi sedangkan sistem tabela banyak diterapkan di lahan gogo dan lahan rawa. Terdapat dua metode tabela, yaitu 1) Sebar kering/*dry seeding* (sebar benih kering ke tanah kering), 2) Sebar basah/*wet seeding* (sebar benih pra germinasi di tanah basah). Penaburan benih dalam larikan dapat menggunakan alat tanam benih langsung (atabela).

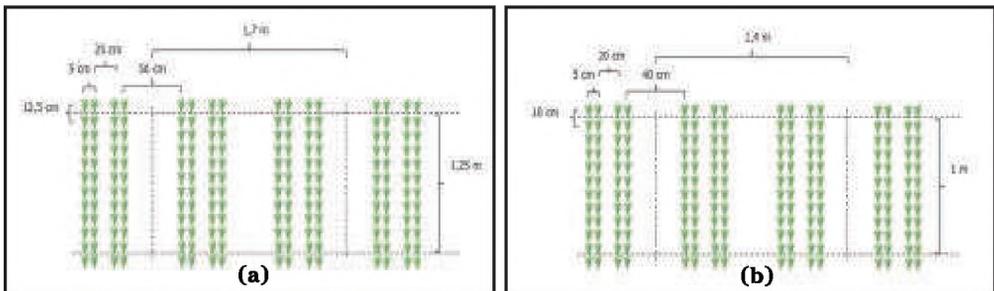
Karakteristik varietas yang dibutuhkan pada sistem tabela adalah mampu berkecambah dalam kondisi anaerob, perakaran dalam sehingga tidak mudah rebah, jumlah anakan sedikit, malai panjang dengan jumlah gabah bernas tinggi. Karakter lain yang diinginkan adalah dapat memperbaiki *seedling anchorage*, mengurangi kemampuan bertunas (anakan), umur lebih panjang, daun bendera yang luas, malai besar dengan kapasitas *sink* yang lebih tinggi (Pane 2003).

Manajemen budidaya lainnya yang dianggap cukup berpeluang untuk peningkatan hasil yaitu melalui pengaturan populasi tanaman. Pendekatan hasil merupakan perkalian antara kemampuan varietas menghasilkan malai produktif, jumlah gabah per malai, dan berat gabahnya. Oleh karena itu, pengaturan populasi tanaman per ha yang lebih tinggi diharapkan dalam berbanding lurus dengan peningkatan jumlah malai per ha.

Sistem tanam legowo merupakan cara tanam padi sawah dengan pola beberapa barisan tanaman yang kemudian diselingi satu barisan kosong. Tanaman yang seharusnya ditanam pada barisan yang kosong dipindahkan

sebagai tanaman sisipan di dalam barisan. Pada awalnya tanam jarak legowo umum diterapkan untuk mempermudah cara penyiangan, pemupukan serta pemeliharaan tanaman dari hama penyakit (Kamandalu *et al.* 2006). Sistem tanam legowo 2:1 akan menghasilkan jumlah populasi tanaman per ha sebanyak 213.300 rumpun, serta akan meningkatkan populasi 33,31% dibanding pola tanam tegel (25x25) cm yang hanya 160.000 rumpun/ha. Sistem tanam legowo 4:1 tipe 1 merupakan pola tanam legowo dengan keseluruhan baris mendapat tanaman sisipan. Pola ini cocok diterapkan pada kondisi lahan yang kurang subur. Dengan pola ini, populasi tanaman mencapai 256.000 rumpun/ha dengan peningkatan populasi sebesar 60%. Sedangkan legowo 4:1 tipe 2 merupakan pola tanam dengan hanya memberikan tambahan tanaman sisipan pada kedua barisan tanaman pinggir. Populasi tanaman 192.712 ± 4260 rumpun/ha dengan persentase peningkatan hanya sebesar 20,44% dibanding pola tegel (25x25) cm. Pola ini cocok diterapkan pada lokasi dengan tingkat kesuburan tanah yang tinggi (Abdulrachman *et al.*, 2012).

Adanya tuntutan peningkatan produktivitas salah satunya dapat diusahakan dengan rekayasa jarak tanam jarak legowo 2:1 menjadi jarak legowo ganda (BBPadi, 2017). Jajar legowo ganda adalah rekayasa jarak tanam dengan penanaman legowo secara ganda untuk peningkatan populasi. Sistem tanam jarwo ganda ada dua macam yaitu sistem tanam jarwo ganda 1 (50;25;12,5;5 cm = jumlah populasi 376.470 rumpun/ha) dan sistem tanam jarwo ganda 2 (40;20;10;5 cm = jumlah populasi 571.428 rumpun/ha).



Gambar 15. (a) Ilustrasi pertanian jarwo ganda 1; (b) Ilustrasi pertanian jarwo ganda 2

3.4. Varietas Unggul Baru (VUB) Spesifik Lokasi dan Benih Bermutu

Varietas unggul merupakan salah satu komponen utama teknologi yang terbukti mampu meningkatkan produktivitas padi dan cepat diadopsi petani karena murah dan penggunaannya lebih praktis. Pemerintah telah melepas beberapa varietas unggul padi spesifik lahan pasang surut (Tabel 3), sehingga petani dapat lebih leluasa memilih varietas yang sesuai dengan teknik budidaya dan kondisi lingkungan setempat. Rekomendasi benih bermutu untuk lahan adalah 40-60 kg/ha untuk tawana dan 30-40 kg/ha untuk tanam pindah.

Tabel 3. Varietas unggul baru padi spesifik lahan pasang surut

Varietas	Umur (hari)	Tekstur nasi	Tahan/toleran
Inpara 1	131	Pera	<ul style="list-style-type: none"> • Toleran terhadap keracunan Fe dan Al • Agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 1 dan 2 • Tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III • Tahan terhadap blas
Inpara 2	128	Pulen	<ul style="list-style-type: none"> • Toleran terhadap keracunan Fe dan Al • Agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 2 • Tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III • Tahan terhadap blas
Inpara 3	127	Pera	<ul style="list-style-type: none"> • Agak toleran terhadap keracunan Fe dan Al • Agak toleran terhadap rendaman selama 6 hari pada fase vegetatif • Agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 3 • Tahan terhadap blas 101, 123, 141, dan 373 • Rentan terhadap hawar daun bakteri
Inpara 6	117	Sedang	<ul style="list-style-type: none"> • Toleran terhadap keracunan Fe • Rentan terhadap wereng batang coklat • Tahan terhadap blas • Agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe IV
Inpara 7	114	Pulen	<ul style="list-style-type: none"> • Agak toleran keracunan Fe dan Al • Tidak tahan terhadap wereng batang coklat • Agak tahan terhadap tungro isolat subang • Tahan penyakit blas ras 033 dan 173 serta agak tahan penyakit blas ras 133
Inpara 8 Agritan	115	Pera	<ul style="list-style-type: none"> • Toleran keracunan Fe • Agak rentan terhadap wereng batang coklat biotipe 1 dan 2 • Rentan terhadap wereng batang coklat biotipe 3 • Tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III • Agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe IV dan VIII
Inpara 9 Agritan	114	Pera	<ul style="list-style-type: none"> • Agak tahan terhadap blas ras 133 • Toleran Keracunan Fe • Agak rentan terhadap wereng batang coklat biotipe 1, 2, dan 3 • Tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III • Tahan terhadap tungro inokulum Garut dan Purwakarta
Purwa	114	Ketan (KA3,8%)	<ul style="list-style-type: none"> • Agak toleran Keracunan Fe, rendaman dan salinitas • Agak rentan terhadap wereng batang coklat biotipe 1, 2, dan 3 • Tahan hawar daun bakteri patotipe III • Tahan blast daun ras 001, 041, 061, 133 • Agak tahan blast daun ras 003, 033, 073 dan 213
Inpara 10 BLB	114	Pera	<ul style="list-style-type: none"> • Toleran Keracunan Fe • Agak rentan terhadap wereng batang coklat biotipe 1, 2, dan 3 • Agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III, IV • Tahan terhadap blast daun 001, 041 • Agak tahan blast daun ras 003, 073, 133 dan 173

Benih bermutu adalah benih dengan tingkat kemurnian dan vigor yang tinggi. Benih varietas unggul berperan tidak hanya sebagai pengantar teknologi tetapi juga menentukan potensi hasil yang bisa dicapai, kualitas gabah yang akan dihasilkan, dan efisiensi produksi. Penggunaan benih bersertifikat atau benih dengan vigor tinggi menghasilkan bibit yang sehat dengan perakaran lebih banyak, sehingga pertumbuhan tanaman lebih cepat dan merata.

3.5. Aplikasi Pupuk Hayati

Biotara merupakan pupuk hayati yang adaptif dengan tanah masam lahan rawa dan mampu meningkatkan produktivitas tanaman serta keberlanjutan sumber daya lahan. Biotara mengandung konsorsia mikroba decomposer (*Trichoderma* sp.), pelarut P (*Bacillus* sp.), dan penambat N (*Azospirillum* sp.). Keunggulan dari pupuk hayati biotara adalah dapat mengikat N, meningkatkan ketersediaan hara P tanah, mendekomposisi sisa-sisa organik dan memacu pertumbuhan. Selain itu pupuk hayati biotara juga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan N dan P sampai dengan 30% dan meningkatkan hasil padi sampai dengan 20% di lahan rawa.

Sebelum pupuk hayati biotara diaplikasikan, bahan organik (jerami dan gulma) disebar merata pada saat pengolahan tanah. Pupuk hayati biotara dengan dosis 25 Kg/ha kemudian diaplikasikan dengan cara disebar merata atau dilarutkan dengan air dan disemprotkan merata pada sisa jerami atau gulma. Setelah 15 hari, sisa jerami/gulma dibalik sambil ditanami pada lapisan olah tanah dan lahan siap ditanami.

3.6. Ameliorasi dan Remediasi

Lahan sulfat masam biasanya memiliki pH rendah, kelarutan Al, Fe, dan Mn tinggi, ketersediaan hara P dan rendah serta kejenuhan basa rendah. Oleh karena itu perlu ditambah bahan pembenah tanah (amelioran). Ameliorasi lahan merupakan upaya memberikan bahan amelioran untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga kondisi tanah menjadi lebih sesuai (favorable) bagi tanaman. Petani di lahan sulfat masam menggunakan beberapa bahan amelioran, antara lain bahan organik, pupuk organik, kompos, gypsum, fosfat alam, biochar dan kapur. Selain pupuk kandang, petani bisa menggunakan jerami padi dan gulma *insitu* dengan teknologi *tapulikampar*. Kegiatan ini merupakan proses pengomposan secara alami pada kondisi anaerobik yang dapat mengurangi kehilangan nitrogen dan mengkhelat unsur Fe dan Al.

Remediasi adalah kegiatan pemulihan tanah yang sudah mengalami degradasi baik fisik, kimia maupun biologi. Proses ini dapat meningkatkan pH, retensi air dan hara, aktivitas biota tanah dan mengurangi keracunan dan pencemaran. Remediasi dapat dilakukan dengan remediasi hayati (*bioremediation*) menggunakan mikroorganisme; (2) remediasi kimia (*chemo remediation*) menggunakan kapur, zeolit, arang aktif, biochar dan resin; dan (3)

remediasi secara fisik (*physic remediation*) dengan cara pengenceran dan pencucian. Salah satu remediasi hayati dilakukan dengan memanfaatkan gulma yang banyak ditemukan yaitu purun tikus dan rumput bulu babi (Wahida, 2017).

3.7. Pemupukan Berimbang Berdasarkan Perangkat Uji Tanah Rawa (PUTR)

Pemupukan bertujuan untuk menambah unsur hara dari luar ke dalam tanah agar tingkat ketersediaannya meningkat. Penambahan unsur hara dilakukan berdasarkan status hara tanah dan kebutuhan tanaman agar kondisi hara dalam tanah berimbang atau sesuai target produktivitas tanaman yang akan dicapai. Penentuan takaran N, P dan K berdasarkan uji tanah dapat menggunakan alat Perangkat Uji Tanah Rawa (PUTR), sedangkan pemberian pupuk N susulan menggunakan Bagan Warna Daun (BWD). Waktu pemupukan: berikan semua NPK pada umur 0-10 hst, 50% pupuk urea pada umur 24-27 hst, dan sisanya diaplikasikan pada 43-47 hst (Balitra, 2015). Dosis pupuk NPK 15-15- 15 secara blanket (rekomendasi paket) sebanyak total 200 kg/ha NPK dan Urea 125 kg/ha.

3.8. Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu dan Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Terpadu dan Pemanfaatan Refugia sebagai Perangkap Tanaman

Penyebab utama tingginya serangan hama penyakit adalah: 1) lokasi lahan rawa pasang surut dekat dengan hutan, dan 2) sempitnya areal pertanaman varietas unggul sehingga serangan hama penyakit terkonsentrasi. Pengendalian hama penyakit diarahkan pada strategi pengelolaan hama terpadu (PHT) melalui penggunaan varietas tahan dan musuh alami, penggunaan pestisida sebagai alternatif terakhir. Hama utama tanaman padi adalah wereng batang cokelat, penggerek batang, dan tikus. Sedangkan penyakit penting adalah blast daun dan leher, hawar daun bakteri, dan tungro. Pengendalian hama dan penyakit diutamakan dengan tanam serempak, penggunaan varietas tahan, pengendalian hayati, biopestisida, fisik dan mekanis, feromon, dan mempertahankan populasi musuh alami. Penggunaan insektisida kimia selektif adalah cara terakhir jika komponen pengendalian lain tidak mampu mengendalikan hama penyakit. Komponen pengendalian hama dan penyakit tanaman padi adalah sebagai berikut:

- 1) Tanam serempak dan pergiliran varietas
- 2) Penggunaan varietas berpotensi hasil tinggi dan tahan hama penyakit
- 3) Mempertahankan keberadaan musuh alami di lingkungan setempat
- 4) Pemantauan populasi hama atau serangan penyakit secara rutin
- 5) Pengendalian hama wereng sedini mungkin, ketika populasinya pada pertanaman merupakan generasi ke-1. Pada umumnya, keberhasilan pengendalian wereng cokelat jika sudah memasuki generasi ke-2 atau ke-3 akan sangat kecil, bahkan mengalami kegagalan

- 6) Penggunaan pupuk N sesuai anjuran (tidak berlebihan)
- 7) Pengendalian dengan insektisida secara tepat (dosis, sasaran, waktu, cara dan bahan aktif)
- 8) Penyebaran penyakit tungro dapat dihambat melalui penekanan aktivitas pemencaran wereng hijau dengan modifikasi sebaran tanaman dan mengatur kondisi pengairan (menggenangi sawah yang terserang tungro)
- 9) Sanitasi lingkungan untuk menghilangkan sumber inokulum penyakit dan memutus siklus hidup hama melalui eradikasi ratun/singgang
- 10) Berdasarkan tangkapan wereng batang cokelat dan penggerek batang padi:
 - a. Apabila tangkapan wereng batang coklat (WBC) imigran (makroptera) pada lampu perangkap terdiri atas satu generasi (seragam), maka persemaian hendaknya dilakukan 15 hari setelah puncak tangkapan. Apabila populasi WBC beragam (tumpeng tindih), maka persemaian dilakukan 15 hari setelah puncak tangkapan ke-2
 - b. Waktu tanam yang dianjurkan adalah 15 hari setelah puncak penerbangan ngengat PBP generasi pertama. Apabila generasi penggerek batang padi (PBP) di lapangan tumpeng tindih, waktu tanam dianjurkan 15 hari setelah puncak penerbangan ngengat generasi berikutnya
- 11) Penggunaan pestisida nabati BioProtector yang berbahan aktif senyawa eugenol, sitronelol, dan geraniol. Hasil penelitian sebelumnya menerangkan bahwa senyawa tersebut efektif mengendalikan berbagai hama penting pada tanaman padi seperti wereng batang cokelat, keong mas, dan walang sangit. Eugenol yang terkandung di dalam formula juga bersifat fungisidal sehingga diharapkan mampu menekan pertumbuhan penyakit yang disebabkan oleh jamur pathogen. Bahan aktif pestisida nabati yang diaplikasikan ke pertanaman beberapa waktu kemudian akan terurai terutama 14 setelah terkena cahaya/sinar matahari dan selanjutnya akan berfungsi sebagai pupuk organik sehingga secara langsung mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman padi. Hasil penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa aplikasi BioProtector mampu meningkatkan produksi tanaman 10 hingga 15%. Pestisida nabati umumnya memiliki daya racun rendah sehingga pemakaiannya aman bagi manusia dan hewan ternak. Aplikasi pestisida nabati dapat menjaga kelestarian serangga berguna seperti serangga penyerbuk dan musuh alami. Aplikasi BioProtector sebaiknya dilakukan sekitar seminggu setelah bibit tanaman padi dipindahkan ke lapang. Aplikasi BioProtector selanjutnya diulang dua kali dengan selang waktu 7-10 hari kemudian. Aplikasi terakhir dilakukan satu atau dua kali saat tanaman padi sudah memasuki fase generatif dimana bulir-bulir padi mulai terisi. Aplikasi pada fase tersebut dilakukan untuk mengendalikan populasi walang sangit sekaligus untuk menyediakan hara

setelah bahan organik tanaman yang berperan sebagai bahan aktif pestisida terurai terkena sinar matahari.

12) Pengendalian hama tikus dilakukan sebagai berikut:

- a Di daerah endemik tikus, penerapan TBS (*Trap Barrier System*) dan tanaman perangkap dilakukan 3 minggu lebih awal untuk monitoring dan pengendalian. TBS berukuran 25 m x 25 m dapat mengamankan tanaman padi dari serangan tikus seluas 8-10 ha di sekelilingnya.
- b LTBS berupa bentangan pagar plastik/terpal setinggi 60 cm, ditegakkan dengan ajir bambu setiap jarak 1 m, dilengkapi bubu perangkap setiap jarak 20 m dengan pintu masuk berselang-seling arah. LTBS dipasang di perbatasan daerah tikus atau pada saat ada migrasi tikus. Pemasangan LTBS dipindahkan setelah tidak ada tangkapan tikus atau sekurang-kurangnya dipasang selama 3 malam berturut-turut.
- c Metode pengendalian tikus berdasarkan stadia tanaman padi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Metode pengendalian tikus

Metode Pengendalian	Stadia Tanaman Padi						
	Br	OT	Sm	Tnm	Tns	Btg	Mtg
Tanam serempak			+	+			+
Sanitasi habitat	+	++	+			+	
Gropyok missal	+	++	+				
Fumigasi						++	++
LTBS	++	+			+	++	
TBS		++	+				
Rodentisida	+						

Keterangan: + = dilakukan; ++ = difokuskan; Br = bera; OT = Olah tanah; Sm = Semai; Tnm = Tanam; Tns = Tunas; Btg = Bunting; Mtg = Matang

Sumber: Petunjuk Teknis Budidaya Padi Jajar Legowo Super

Pengendalian hama dan penyakit terpadu untuk semua ekosistem akan diberikan secara lebih lengkap pada BAB terakhir buku rekomendasi ini.

3.9. Pascapanen Padi

Pada prinsipnya penanganan pascapanen padi di lahan rawa pasang surut sama dengan pascapanen padi di lahan sawah irigasi, lahan kering atau tadah hujan. Yang agak berbeda adalah apabila terjadi genangan air di lahan pada saat tanaman padi siap dipanen. Genangan air di lahan rawa pasang surut lebih sering terjadi dan ketika itu terjadi sulit untuk dikeringkan karena tidak adanya saluran pembuangan air. Pada sawah irigasi, genangan air mudah untuk dikeringkan, sedangkan pada lahan kering atau tadah hujan kejadian genangan air menjelang panen sangat jarang.

Genangan air tersebut dapat menyebabkan kadar air gabah siap panen lebih tinggi dari 22%, sehingga gabah tersebut lebih mudah dan cepat rusak,



serta memerlukan waktu pengeringan (penjemuran) yang lebih lama. Genangan air ini mungkin menyebabkan tanaman padi harus dipanen secara manual dengan sabit karena mesin *combine harvester* tidak bisa masuk lahan.

Di samping itu, diperlukan kehati-hatian yang lebih saat melakukan pemanenan, dan pengeringan karena lingkungan sekitar sawah yang basah atau tergenang air. Brangkasan dan gabah hasil perontokan jangan sampai jatuh ke dalam genangan air karena akan menyerap air kemudian menyebabkan keretakan dan saat digiling menghasilkan beras bermutu kurang baik (banyak mengandung beras patah). Penjemuran gabah harus dilakukan di atas lahan yang benar-benar kering agar gabah yang dikeringkan tidak menyerap uap air dari alasnya (tanah).

Varietas beras Inpara 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10 dan Purwa pada umumnya dipasarkan berupa beras sosoh, sedangkan beras merah Inpara 7 dipasarkan berupa beras pecah kulit (BPK) atau beras sosoh sebagian. Penjelasan tentang penggilingan padi menjadi BPK atau beras sosoh sebagian telah dibahas pada poin pascapanen padi organik.

IV. TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN RAWA LEBAK

Teknologi budidaya yang diterapkan pada setiap lokasi pengembangan lahan rawa lebak bersifat spesifik lokasi dan ditentukan oleh karakteristik biofisik lahan serta kondisi sosial ekonomi petani. Salah satu masalah pertanaman padi di lahan rawa lebak adalah sulitnya menentukan saat tanam yang tepat, akibat awal musim hujan (datangnya genangan air rawa) maupun akhir musim hujan (air rawa surut) yang selalu berubah-ubah hampir setiap tahunnya. Komponen teknologi untuk padi rawa sebagai berikut:

4.1. Kalender Tanam Rawa

Untuk menghindari kebanjiran pada saat musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau diperlukan sistem yang dapat memprediksi waktu tanam yang tepat. Katam rawa adalah perangkat lunak (*software*) untuk memprediksi awal musim tanam padi, kebutuhan pupuk dan benih (pemilihan varietas) serta serangan organisme pengganggu tanaman di lahan rawa. Katam Rawa dapat diakses melalui website Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (<http://www.balitbangtan.go.id>).

4.2. Pengelolaan Air

Dalam mengendalikan air rawa dibuat saluran-saluran yang menjorok ke arah tengah rawa menggunakan pintu Tabat Bertingkat, yaitu dengan cara membuat sejumlah tabat di sepanjang saluran, jarak antar tabat (50-100 m). Teknologi tata air mikro adalah tata saluran yang dibuat di dalam petakan sawah berdimensi lebar 20-30 cm dan kedalaman 20-30 cm untuk pendistribusian air. Pengelolaan air secara makro dalam skala luas (5.000-10.000 ha) pada lahan rawa lebak memerlukan tanggul keliling (folder) dan pompa air yang berfungsi mengeluarkan dan memasukan air untuk dapat mempertahankan muka air sesuai dengan keperluan.



Gambar 16. Skema tata air tabat (kiri) dan mini pholder (kanan) di lahan lebak

4.3. Penataan Lahan

Penataan lahan dimaksudkan untuk optimalisasi pemanfaatan lahan sehingga mendukung program diversifikasi tanaman. Penataan lahan di lahan rawa lebak terdiri atas tiga sistem: (1) sistem sawah, (2) sistem tukung, dan (3) sistem surjan (Tabel 5). Dalam sistem surjan dibuat tabukan atau sawah (*sunken bed*) dengan lebar 14-18 m dan tembokan (*raised bed*) dengan lebar atas 4 m, lebar bawah 5 m, dan tinggi tembokan tergantung ketinggian genangan.

Tabel 5. Alternatif pola tanam menurut penataan lahan dan tipe lebak

Tipe lebak	Pola Tanam	
	Sawah (Tabukan)	Surjan (Tembokan)
Lebak dangkal	PGR – PRG	Palawija – Palawija
	PGR – PRG – Palawija	Palawija – Hortikultura
	PGR – PRG – Hortikultura	Hortikultura – Hortikultura
	PRG – Palawija	
Lebak menengah	PRG – Hortikultura	
	PGR – bera – PRG	Palawija – Palawija
	PRG – Palawija	Palawija – Hortikultura
Lebak dalam (tidak tergenang >3 bulan)	PRG – Hortikultura	Hortikultura – Hortikultura
	Padi – Bera	
	Palawija – Bera	
	Hortikultura – Bera	

Keterangan: PGR = Padi gogo rancak pada MK, PRG = Padi rancak gogo pada MH

4.4. Penggunaan Varietas Unggul

Varietas unggul yang untuk rawa lebak harus mempunyai sifat keunggulan khusus (toleran rendaman) karena merupakan varietas padi yang dirakit untuk lahan irigasi atau lahan rawa pasang surut, dengan kearifannya petani memilih padi umur pendek, tinggi ³ 100 cm, batang tegak, agar lebih toleran terhadap lingkungan. Varietas padi toleran terendam 7-15 hari dengan potensi hasil yang tinggi (4,5-5,0 t/ha) saat ini sudah bisa digunakan oleh petani, seperti yang tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Varietas toleran rendaman & keracunan Fe yang direkomendasikan untuk lahan lebak.

Varietas	Potensi hasil (t/ha)	Rata-rata hasil (t/ha)	Karakteristik
Inpara 3	5,6	4,6	Tahan rendaman, toleran Fe, tahan Blas, tahan WBC
Inpara 4	7,6	4,6	Tahan rendaman, toleran Fe, tahan Blas
Inpari 29 Rendaman	9,5	6,5	Toleran rendaman
Inpari 30-Ciherang Sub1	9,6	7,2	Toleran rendaman
Inpara 8 Agritan	6,0	4,6	Tahan rendaman, toleran Fe, Blas, BLB
Purwa	6,7	4,9	Toleran Fe, toleran rendaman, toleran salinitas, tahan HDB, tahan Blas
Inpara 10 BLB	6,8	5,0	Toleran Fe, tahan HDB, tahan Blas

4.5. Penyiapan Lahan

Pada lahan yang sudah dibuka dan diusahakan, yang menjadi masalah dalam penyiapan lahan adalah gulma yaitu menggunakan alat olah tanah yaitu traktor kura-kura. Pertumbuhan gulma dapat dihambat dengan aplikasi herbisida dalam penyiapan lahan.

Herbisida perlu diaplikasikan untuk memastikan kebersihan lahan. Aplikasi dapat dilakukan secara bertahap, antara lain:

- Pra tanam: metsulfuron, etil klorimuron, & 2,4 D natrium atau 2,4-D dimetil amina atau glifosat atau paraquat diklorid atau Triasulfuron. Aplikasi dilakukan pada 1 minggu sebelum tanam/olah tanah terakhir pada tanam pindah.
- Pra tumbuh: tefuriltrion, triafamon. Aplikasi khusus untuk sistem tanam benih langsung. Diaplikasikan setelah benih tumbuh.
- Purna tumbuh: Fenoksaprop-p-etil, Etoksisulfuron atau Pyrifitalid, Bensulfuron. Aplikasi dilakukan pada saat bibit/tanaman umur 14- 21 HSS.

Pada sistem tanam benih langsung (tabela), aplikasi herbisida dilakukan saat pra tanam, pra tumbuh dan purna tumbuh, sedangkan pada sistem tanam pindah (tapin), aplikasi herbisida dilakukan pada pra tanam dan purna tumbuh saja.

4.6. Persemaian dan Penanaman

Pada lahan rawa lebak dangkal di beberapa area menggunakan sistem hambur benih langsung yang bisa dilakukan dengan metode hambur larikan Jarwo 2 : 1. Namun pada beberapa daerah ada yang ditanam pindah terutama daerah yang tinggi airnya tidak dapat diatur. Pada kondisi seperti ini persemaian yang dilakukan lahan yang tidak tergenang bisa dengan kering atau basah dan, namun di beberapa daerah petani melakukan persemaian terapung. Pada lahan yang diolah intensif dengan leveling tanah rata metode tanam pada lahan rawa lebak bisa menggunakan sistem Jarwo 2:1 menggunakan alat tanam Indo Jarwo Transplanter.



Gambar 17. Tipe-tipe persemaian: terapung (kiri); kering (tengah); basah (kanan).

4.7. Ameliorasi dan Pemupukan

Gulma-gulma *in-situ* seperti azola (*Azolla pinata*), kayapu (*Pistia stratiotes*), anabaena, kiambang (*Salviana molesta*, *Salviana natans*) dan lainnya dengan cara ditanamkan (dikomposkan) dengan bantuan Bio-Dekomposer. Pembenaan atau pengomposan dilakukan sekaligus penyiapan lahan.

Secara umum anjuran takaran pupuk menggunakan Perangkat Uji Tanah Rawa (PUTR) secara umum pemberian dosis pupuk adalah sebagai berikut:

- a. Untuk lebak tengahan, rekomendasinya adalah NPK 15:15:15 200 kg/ha, Urea 125 kg/ha
- b. Untuk lebak dangkal, rekomendasinya adalah Pupuk NPK 15:15:15 350 kg/ha, Urea 100 kg/ha

Aplikasi dilakukan dengan cara disebar merata sebelum benih ditugal atau ditanam, khusus untuk tanah gambut tambahan pupuk mikro Cu dan Zn sekitar 2-5 kg/ha. Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik dapat dilakukan dengan pemberian pupuk hayati yakni Biotara dan Biosure.

4.8. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian serangga hama dilakukan secara terpadu dengan pendekatan konsep PHT. Hama utama tanaman padi adalah tikus dan penggerek batang. Untuk mencegah serangan tikus menggunakan Trap Barrier System (TBS) dan pengendalian gropyokan dan fumigasi sarang tikus. Menggunakan lampu perangkap, Feromon (Fero-PBPK), dan Bioprotektor.

4.9. Pascapanen Padi

Pada prinsipnya penanganan pascapanen padi di lahan rawa lebak sama dengan pascapanen padi di lahan rawa pasang surut. Genangan air di lahan rawa lebak sering terjadi dan sulit untuk dihindari, sehingga diperlukan kehati-hatian yang lebih saat melakukan proses pemanenan dan pengeringan padi.



Gambar 18. Traktor kura-kura (kiri), thresher sederhana (tengah) dan power weeder (kanan).

V. REKOMENDASI PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT UNTUK SEMUA EKOSISTEM

Rekomendasi pengendalian hama dan penyakit secara terpadu untuk semua agroekosistem budidaya padi disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Rekomendasi pengendalian hama dan penyakit untuk semua ekosistem

Hama penyakit yang perlu diidentifikasi	Rekomendasi pengendalian
Tikus (lahan rawa, irigasi)	Pemasangan LTBS (Linear Trap Barrier System) dan TBS (Trap Barrier System)
Wereng coklat (tadah hujan, irigasi dan rawa)	<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan varietas tahan wereng coklat (Inpari 19, Inpari 13, Inpari 33, Inpari 42 Agritan GSR) untuk menekan perkembangan populasi. • Monitor pertanaman paling lambat 2 minggu sekali, untuk mengetahui tingkat predator dan hamanya supaya tetap seimbang. • Bila perkembangan hama wereng terus meningkat (hubungan musuh alami dan hama tidak seimbang): <ol style="list-style-type: none"> a). Bila populasi hama di bawah ambang ekonomi gunakan insektisida botani atau jamur entomopatogenik (<i>Metarhizium annisopliae</i> atau <i>Beauveria bassiana</i>) b). Bila populasi hama di atas ambang ekonomi gunakan insektisida kimiawi yang direkomendasi (bahan aktif: triflumezopyrim → diulang setiap 20 hari, pymetrozin → diulang setiap 2 minggu, dinotefuran → kontak diulang setiap 7 hari). Diulang jika populasi hama masih di atas ambang kendali (>10 ekor/ rumpun) • Tanam tanaman refugia (bunga pukul empat, kenikir, • Memasang perangkap lampu dengan lampu merkuri 150 watt
Penggerek batang padi (lahan rawa, kering, irigasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengendalian teknis <ul style="list-style-type: none"> • Tanam serentak untuk membatasi sumber makanan bagi penggerek batang padi • Rotasi tanaman padi dengan tanaman bukan padi untuk memutus siklus hidup hama • Pengaturan waktu tanam yaitu berdasarkan penerbangan ngengat atau populasi larva di tunggul padi • Memasang perangkap lampu • 15 hari sesudah puncak penerbangan ngengat generasi pertama dan atau 15 hari sesudah puncak penerbangan ngengat generasi berikutnya • Gunakan cara pengendalian lokal. Contohnya: Penanaman purun tikus <i>Eliocharis dulcis</i> untuk mengendalikan penggerek padi, di lahan rawa tanah dan air masam. 2. Pengendalian secara mekanik dan fisik Mekanik: <ul style="list-style-type: none"> • mengumpulkan kelompok telur di persemaian dan di pertanaman <p>Fisik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • penyabitan tanaman serendah mungkin

- penggenangan air setinggi 10 cm agar jerami atau pangkal jerami cepat membusuk sehingga larva atau pupa mati (PB putih)
3. Pengendalian hayati
 - Pemanfaatan musuh alami parasitoid: *Trichogramma japonicum*: dosis 20 pias/ha (1 pias = 2000-2500 telur terparasit) sejak awal pertanaman
 4. Pengendalian Secara Kimiawi
 - Pada saat 4 hari setelah ada penerbangan ngengat atau intensitas serangan rata-rata > 5% sundep
 - Insektisida butiran: pada stadium vegetatif dosis 20 kg insektisida granule/ha dengan bahan aktif: karbofuran dan fipronil
 - Pada stadia padi generatif aplikasi dengan insektisida yang disemprotkan (cair), dengan bahan aktif klorantraniliprol, rynaxypir, fipronil, dimehipo
- Walang sangit (lahan rawa, kering, irigasi)
- Tanam serempak (kultur teknis)
 - Walang sangit tertarik oleh aroma yang tajam. Bau bangkai binatang, bangkai kepiting, keong mas, ikan, kotoran ayam atau daging busuk. misalnya bangkai kepiting, efektif untuk menarik hama walang sangit.
 - Perangkap sebaiknya dipasang ketika tanaman padi memasuki fase berbunga sampai masak susu.
 - Insektisida anjuran untuk mengendalikan walang sangit adalah insektisida berbahan aktif fipronil, BPMC dan MIPC.
 - Penyemprotan insektisida sebaiknya dilakukan ketika hama walang sangit aktif, yaitu pada pagi hari dan sore hari
- Pelipat daun (lahan rawa, kering irigasi)
- Tanam serempak
 - Pemanfaatan musuh alami (parasitoid, predator)
 - Penggunaan insektisida (bahan aktif: fipronil) bila telah mencapai AP 25%
- Blas (lahan rawa, kering, irigasi)
- Menanam varietas tahan (Inpari 21 Batipuah, Inpari 22, Inpari 26, Inpari 27, Inpago 4, Inpago 5, Inpago 6, Inpago 7, Inpago 8)
 - sanitasi sisa tanaman, tidak menanam benih dari daerah endemis, perlakuan benih/seed treatment (isoprotiolane)
 - tidak memupuk N berlebihan, pupuk K, aplikasi fungisida berbahan aktif isoprotiolane pada anakan maksimum dan bunting/awal berbunga.
 - Pengaturan Jarak tanam tidak terlalu rapat
 - Pengairan berselang (intermitten)
 - Fungisida bahan aktif isofrotiolan/Trisiklazol
- Hawar daun bakteri rawa, kering, irigasi)
- Tanam varietas tahan yang sesuai dg keberadaan (lahan patotipe patogen HDB (Conde, Angke, Inpari 4, Inpari 5 Merawu, Inpari 6 Jete, Inpari 11, Inpari 17, Inpari 25 Opak Jaya, Inpari 31, Inpari 32 HDB)
 - Pemupukan rasionil/sesuai kebutuhan tanaman, pupuk N tidak berlebihan, gunakan pupuk K
 - Jarak tanam tidak terlalu rapat (jajar legowo,)
 - Bibit jangan dipotong
 - Pengairan berselang (intermitten)
 - Usahakan aplikasi bakterisida pada keparahan penyakit, < 15-20% (Bahan aktif: Streptomycin)
- Bercak daun sempit kering, irigasi)
Virus tungro
- Pemupukan berimbang (N dan K terpenuhi) (lahan rawa,
 - Fungisida: difenoconazol, binomil dan mankozeb
 - Menggunakan varietas tahan (Inpari 7 Lanrang,

(rawa, tadah hujan, irigasi)	<p>Inpari 8, Inpari 9 Elo)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kendalikan vektor berupa wereng hijau • Tanam serempak minimal 50 ha • Menghilangkan sumber inokulum sebelum tanam • Eradikasi singgang ataupun tanaman yang terinfeksi • Deteksi awal: inokulum awal, keberadaan vektor • Pergiliran varietas • Pengamatan/monitoring, aplikasi insektisida (ba: <i>Imidakloprid, pymetrozine</i>)
Virus kerdil rumput dan kerdil hampa (irigasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Tanam serempak • Kendalikan populasi wereng coklat • Buat pesemaian saat lingkungan aman • Pengendalian dini terhadap vektor (wereng coklat) dan menekan terbentuknya wereng coklat bersayap (makroptera) @ lihat pengendalian wereng coklat • Serangan ringan: Cabut benam; serangan luas: eradikasi dengan cara tanam ulang, membakar tanaman terinfeksi/ bergejala • Penggunaan kultivar tahan wereng coklat, tahan virus kerdil hampa ataupun tahan keduanya. • Sanitasi lahan (menghilangkan sumber inokulum) • Pengendalian vektor dengan insektisida berbahan aktif: Triflumezopyrim, pimetrozin, dinotofuran
Rawa, kering, irigasi	<p>Rekomendasi umum (pemantauan, preventif, dan kuratif)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gunakan varietas yang tahan terhadap hama dan penyakit utama • Pemantauan populasi hama atau serangan penyakit, sehingga dapat segera dikendalikan. • Gunakan pupuk N secukupnya. Penggunaan N yang berlebih seringkali memperparah serangan hama dan penyakit • Menanam tanaman refugia dan aplikasi jamur entomopatogen • Gunakan fungisida, bakterisida dan insektisida yang tepat (dosis, bahan aktif, cara, waktu dan OPT target) digunakan jika diperlukan.

VI. PENUTUP

Peningkatan produksi padi di Indonesia akan terus dilakukan sejalan dengan laju peningkatan penduduk dan alih fungsi lahan serta sejumlah tantangan lainnya melalui optimalisasi dan pengembangan budidaya pada berbagai agroekosistem. Pengelolaan agroekosistem yang beragam melalui pemanfaatan inovasi dan teknologi spesifik lokasi menjadi kunci utama keberhasilan.

Saat ini produksi padi masih bertumpu pada keberhasilan pengelolaan budidaya yang meliputi lahan sawah irigasi, lahan tadah hujan, lahan kering, lahan rawa lebak, lahan pasang surut, lahan di bawah naungan tegakan tanaman tahunan, lahan sawah dataran tinggi, lahan coastal di sepanjang pantai, termasuk budidaya padi khusus. Inovasi dan teknologi yang telah dihasilkan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, berupa varietas unggul baru padi dan teknologi pendukungnya cukup banyak tersedia untuk digunakan bahkan telah dikaji dan diimplementasikan sesuai dengan target pengembangannya oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) di tiap provinsi.

BPTP dalam hal ini berperan sebagai salah satu agen dalam penyebarluasan inovasi dan teknologi agar diketahui, diadopsi, dan akhirnya digunakan oleh para pengguna (*stake holder*) dari berbagai kalangan dan tingkatan di daerah baik propinsi maupun kabupaten hingga pengguna akhir (petani). Buku rekomendasi budidaya padi dengan menitikberatkan keberagaman agroekosistem ini sangat penting untuk disinergiskan dengan hasil kajian inovasi dan teknologi spesifik lokasi yang dilakukan di masing-masing BPTP.

Upaya optimalisasi dan pengembangan padi pada berbagai agroekosistem yang mengacu pada rekomendasi spesifik lokasi ini diharapkan dapat mencapai target peningkatan produksi padi setiap tahunnya serta berimplikasi terhadap peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani.

ISBN. 9789791159791



**KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN
BALAI BESAR PENELITIAN TANAMAN PADI**

Buku ini dicetak atas Biaya Anggaran DIPA BB Padi Tahun 2022