AGRO INOVASI

Rekomendasi Budidaya Padi Pada Berbagai Agroekosistem

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
2020

ISBN: 978-979-540-115-5

REKOMENDASI BUDIDAYA PADI PADA BERBAGAI AGROEKOSISTEM

Dr. Zuziana Susanti
Dr. Indrastuti A Rumanti
Dr. Rahmini
Prof. Dr. Sukarman
Ir. Anny Mulyani MSi
Dr. Diah Setyorini
Dr. Ir. Haris Syahbuddin, DEA
Dr. Ir. Priatna Sasmita, M.Si
Dr. Ladiyani Retno Widowari
Dr. Agus Wahyana Anggara
Dr. Andy Wijanarko
Dr. Yudhistira Nugroho
Dr. Suprihanto
Idrus Hasmi, SP
Wage Ratna Rohaeni, M.Si
Dr. Dody Dwi Handoko
Dr. Untung Susanto
Dr. Heni Safitri
Dr. Aris Hairmansis
Ir. Widyantoro, MP
Ir. A. Kasno, MSi
Ir. Jumali
Celvia Roza, SP
Mutya Norvyani, S.Ikom

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
BALAI BESAR PENELITIAN TANAMAN PADI
2020

REKOMENDASI BUDIDAYA PADI PADA BERBAGAI AGROEKOSISTEM

Penyusun:
Dr. Zuziana Susanti
Dr. Indrastuti A Rumanti
Dr. Rahmini
Prof. Dr. Sukarman
Ir. Anny Mulyani, MSi
Dr. Diah Setyorini
Dr. Ir. Haris Syahbuddin, DEA
Dr. Ir. Priatna Sasmita, M.Si
Dr. Ladiyani Retno Widowari
Dr. Agus Wahyana Anggara
Dr. Andy Wijanarko
Dr. Yudhistira Nugroho
Dr. Suprihanto
Idrus Hasmi, SP
Wage Ratna Rohaeni, M.Si
Dr. Dody Dwi Handoko
Dr. Untung Susanto
Dr. Heni Safitri
Dr. Aris Hairmansis
Ir. Widyantoro, MP
Ir. A. Kasno, MSi
Ir. Jumali
Celvia Roza, SP
Mutya Norvyani, S.Ikom

ISBN: 978-979-540-115-5

Editor:
Tim BB Padi

Sampul dan Tata Letak:
Tim BB Padi

Penerbit:
Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

Alamat:
Balai Besar Penelitian Tanaman Padi,
Jl. Raya IX, Sukamandi, Subang
Email: bbpadi.litbang.pertanian.go.id

Cetakan Pertama. Februari 2020

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

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 mentargetkan 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.

Sukamandi, 13 Februari 2020
Kepala Badan Litbang Pertanian

Dr. Ir. Fadjry Djufry, M.Si

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR LAMPIRAN viii
TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN KERING DAN TADAH HUJAN 1
BUDIDAYA PADI KHUSUS & BIOFORTIFIKASI 13
TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI ORGANIK 22
TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN RAWA PASANG SURUT 28
TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN RAWA LEBAK 41
REKOMENDASI PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT UNTUK SEMUA EKOSISTEM 47
PENUTUP 51
LAMPIRAN DESKRIPSI VARIETAS INPARI IR NUTRI ZINC 52

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Jadwal dan jumlah pemupukan (Pupuk Majemuk) 17
Tabel 2. Jadwal dan jumlah pemupukan (Pupuk Tunggal)..... 18
Tabel 3. Varietas unggul baru padi spesifik lahan pasang surut 33
Tabel 4. Metode pengendalian tikus 40
Tabel 5. Alternatif pola tanam menurut penataan lahan dan tipe lebak..... 42
Tabel 6. Varietas toleran rendaman & keracunan Fe yang direkomendasikan untuk lahan lebak 43
Tabel 7. Rekomendasi pengendalian hama dan penyakit ..... untuk semua ekosistem 47

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. (a) Kondisi gulma sebelum aplikasi herbisida dan (b) Gulma sudah mengering 3
Gambar 2. Jerami padi sisa musim tanam sebelumnya 3
Gambar 3. Penyiapan lahan dengan Olah Tanah Kombinasi (OTK) 4
Gambar 4. Uji kekerasan permukaan tanah 6
Gambar 5. Benih padi (a) direndam dan ditiriskan; (b) benih dicampurkan dengan insektisida; (c) benih coating – berselimut Fe-Ca 7
Gambar 6. Posisi benih padi diatas permukaan tanah 8
Gambar 7. Pengendalian gulma secara kimia dengan herbisida 9
Gambar 8. Penyiapan lahan 14
Gambar 9. (a) Semai Basah (b) Semai Dapog 15
Gambar 10.(a) Tanam Manual (b) Tanam Mesin 15
Gambar 11. Kiri-Kanan: Penyiangan dengan gasrok, power weeder, herbisida selektif 16
Gambar 12. Pesemaian (a) di lahan sawah (b) di nampan 23
Gambar 13. Aplikasi pupuk pupuk kandang sebelum pengolahan tanah 24
Gambar 14. Penyiangan gulma menggunakan gasrok 25
Gambar 15. Contoh MOL dengan rebung (kiri) dan buah maja (kanan) 26
Gambar 16. (a) Ilustrasi pertanaman jarwo ganda 1 (b) Ilustrasi pertanaman jarwo ganda 2 32
Gambar 17. Skema tata air tabat (kiri) dan mini folder (kanan) di lahan lebak 42
Gambar 18. Tipe-tipe pesemaian: terapung (kiri), kering (tengah), basah (kanan) 44
Gambar 19. Traktor kura-kura (kiri), thresher sederhana (tengah) dan power weeder (kanan) 46

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Deskripsi Varietas Inpari IR Nutri Zinc 52

I. 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:

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).

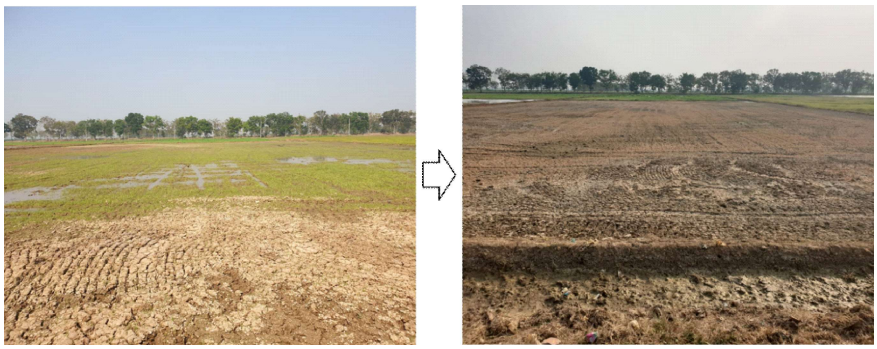
2. Penyiapan Lahan

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 dpat diterapkan sesuai dengan kondisi tanah, ketersediaan air dan lingkungan.

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, & 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/rumput 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 1. (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 2. Jerami padi sisa musim tanam sebelumnya.

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 3.
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.

Gambar 3. Penyiapan lahan dengan Olah Tanah Kombinasi (OTK) – basah dan kering.

3. Sistem Tanam – Sebar Benih Langsung

Teknologi tanam benih langsung, meskipun tidak popular 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 memperolah alur/jajaran tanaman yang lebih teratur. Sistem tanam Tabela diperkirakan akan menjadi popular 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*).

a. 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 ditas 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. Dikhawatirkan akan banyak benih yang terendam masuk ke dalam tanah dan mati sehingga persen perkecambahan akan menurun.

Gambar 4. 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.

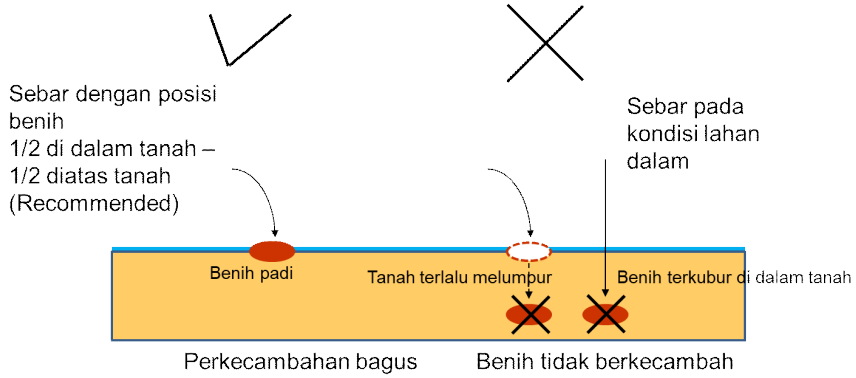
b. Benih bernas direndam selama 48 jam untuk mematahkan dormansi benih dan mempercepat proses perkecambahan.
c. Benih ditiriskan selama 24 jam hingga calon akar (*coleoptile*) sudah muncuk diujung benih. Perlakuan benih hingga calon akar muncul sangat penting agar benih segera tumbuh menjadi bibit setelah disebar di sawah.
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.

Gambar 5. Benih padi (a) direndam dan ditiriskan hingga calon akar muncul; (b) benih dicampurkan dengan insektisida; (c) benih coating – berselimut Fe-Ca

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.

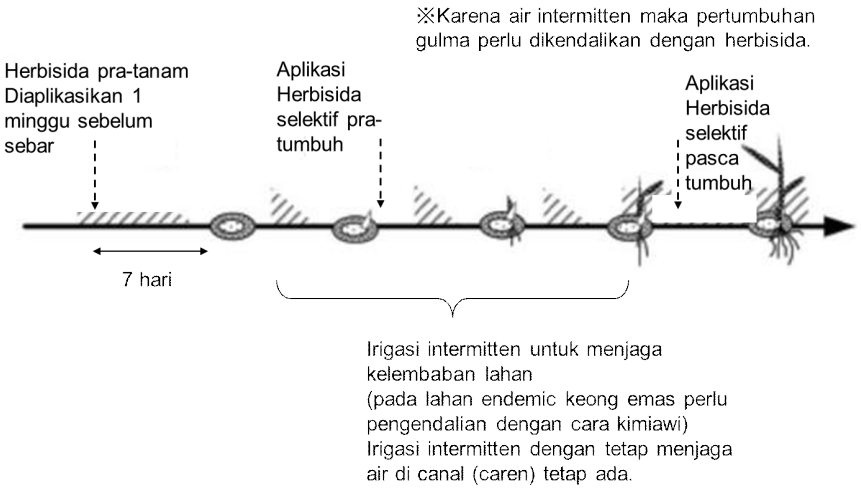


Gambar 6. Posisi benih padi diatas permukaan tanah yang menghasilkan perkecambahan dan bibit yang sehat serta perakaran yang baik.

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 sederha 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 hersida 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



Gambar 7. Pengendalian gulma secara kimia dengan aplikasi herbisida

pada saat benih sudah berkecambah (terlihat dari calon akar yang sudah tumbuh). Untuk benih yang sebelum disebar 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.

5. Pengelolaan Pemupukan

Pada prinsipnya pemupukan untuk sistem tanam benih langsung hampir sama dengan sistem tanam pindah. Namun demikian, agar efektif dan efisien, dosis pemupukan disesuaikan dengan populasi (jumlah rumpun) tanaman dan ketersediaan hara dalam tanah. Salah satu masalah dalam pengembangan tabela adalah populasi tanaman yang tinggi dapat memicu kerebahan tanaman. Untuk menghindari kerebahan tanaman, maka pemberian pupuk Nitrogen dapat dilakukan berdasarkan tingkat kehijauan warna daun padi.

Secara umum, 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.

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.

6.1. Tikus

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

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 $\rightarrow$ diulang setiap 20 hari, pymetrozin $\rightarrow$ diulang setiap 2 minggu, dinotefuran $\rightarrow$ 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.

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.

II. BUDIDAYA PADI KHUSUS & BIOFORTIFIKASI

1. Jenis Lahan

1) Sawah Irigasi
2) Ketinggian tempat: dataran rendah hingga dataran menengah < 600 m dpl

2. Varietas

Varietas khusus dan biofortifikasi untuk peningkatan kandungan nutrisi dalam rekomendasi buku ini khususnya varietas untuk peningkatan kandungan Zinc (Zn) pada beras, yaitu Inpari IR Nutrizinc. Deskripsi varietas disajikan dalam lampiran.

3. Penyiapan Lahan

Olah Tanah Basah

1) Lahan sawah digenangi setinggi 2-5 cm di atas permukaan selama 2-3 hari sebelum tanah dibajak
2) Pembajakan tanah pertama sedalam 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 dilakukan satu minggu setelah pembajakan tanah pertama untuk pelumpuran tanah dan pembenaman gulma
5) Perataan tanah menggunakan garu atau papan yang ditarik tangan, sisa gulma dibuang, tanah dibiarkan dalam kondisi lembab dan tidak tergenang 1-2 hari

Gambar 8. Penyiapan lahan (Dok. Sarlan Abdulrachman)

4. Persemaian

Semai Basah

Buat bedengan dengan tinggi 5-10 cm, lebar 110 cm dan panjang disesuaikan dengan ukuran petak dan kebutuhan. Luas lahan untuk persemaian adalah 4% dari luas areal pertanaman (Las *et al*., 2002) atau sekitar 400 m^2 per hektar pertanaman. Bila menggunakan persemaian biasa, benih diperam dua hari kemudian ditiriskan dan disebar merata di persemaian. Tabur benih yang telah mulai berkecambah dengan kerapatan 25-50 g/m^2 atau 0.5-1 kg benih per 20 m^2 lahan. Bibit ditanam saat berumur 15-18 hari setelah semai atau maksimal 21 hari setelah semai.

Semai Dapog

Persemaian dengan sistem dapog diawali dengan pemeraman benih selama dua hari kemudian ditiriskan. 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. Media tanam yang digunakan 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 *transplanter*. Kebutuhan bibit antara 200-230 dapog untuk setiap hektar lahan.

Gambar 9. (a) Semai Basah (b) Semai Dapog

5. Tanam

Tanam Pindah

Penanaman dapat dilakukan secara manual atau menggunakan mesin tanam *transplanter*. Pilihan sistem tanam dapat menggunakan sistem tanam tegel 25 cm x 25 cm atau sistem tanam legowo 2:1 (25; 12,5; 50). Penanaman secara manual dilakukan dengan bantuan caplak. Pencaplakan dilakukan untuk membuat “tanda” jarak tanam yang seragam dan teratur. Ukuran caplak menentukan jarak tanam dan populasi tanaman per satuan luas. Tanam dengan cara manual menggunakan bibit muda (umur 15-18 hari setelah semai), ditanam 2-3 batang per rumpun. Untuk tanam menggunakan mesin, kondisi air pada saat tanam macak-macak untuk menghindari selip roda dan memudahkan pelepasan bibit dari alat tanam.

Gambar 10. (a) Tanam Manual (b) Tanam Mesin

6. Penyulaman

Penyulaman tanaman dilakukan bila ada tanaman mati. Bibit yang digunakan untuk menyulam adalah bibit yang diambil dari sisa bibit persemaian yang ditanam di pinggir pematang. Penyulaman dilakukan sedini mungkin pada 5-7 HST agar pertumbuhan tanaman seragam.

7. 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.

8. Penyiangan

Pengendalian gulma menjadi sangat penting pada periode awal sampai 30 hari setelah tanam. Pada periode tersebut, gulma harus dikendalikan secara manual, gasrok, alat mesin maupun herbisida. Pada lahan sawah irigasi, penyiangan gulma dilakukan pada saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam (HST) dan 42 HST, baik secara manual maupun dengan alat bantu, terutama bila kanopi tanaman belum menutup. Penyiangan dengan gasrok dapat dilakukan pada saat gulma

Gambar 11. Kiri-Kanan: Penyiangan dengan gasrok, power weeder, herbisida selektif

telah berdaun 3-4 helai, kemudian digenangi selama 1 hari agar akar gulma mati. Aplikasi herbisida selektif digunakan untuk pengendalian gulma jenis tertentu.

9. Pemupukan

Rekomendasi pemupukan diberikan berdasarkan rekomedasi setempat. Untuk memperbaiki dan meningkatkan kesuburan lahan, selain dengan pupuk kimia juga dapat diaplikasikan pupuk kandang yang telah matang sempurna dengan dosis 2 t/ha yang diberikan pada saat pengolahan tanah kedua. Pada lahan dengan pH agak masam (4,5-5,5) dapat ditambahkan amelioran berupa kapur dengan dosis 1-2 t/ha.

Tabel 1. Jadwal dan jumlah pemupukan (Pupuk Majemuk).

Waktu	NPK 15:15:15	Urea	KCl	Pilihan tambahan pupuk daun* ($ZnSO_4.7H_2O$ dengan konsentrasi larutan 0,5%)
Pemupukan I (7-10 hari setelah tanam)	semua dosis			
Pemupukan Susulan I (25-28 hari setelah tanam)		½ dosis tambahan		
Pemupukan Susulan II (inisiasi malai)		½ dosis tambahan	dosis tambahan	1 kg/ha
Fase Berbunga				1 kg/ha
Fase Masak Susu				1 kg/ha

* berpotensi untuk meningkatkan kandungan Zn dalam beras, aplikasi sesuai ketersediaan di lokasi

Tabel 2. Jadwal dan jumlah pemupukan (Pupuk Tunggal).

Waktu	Urea	SP36	KCl	Pilihan tambahan pupuk daun* ($ZnSO_4.7H_2O$ dengan konsentrasi larutan 0,5%)
Pemupukan I (7-10 hari setelah tanam)	1/3 dosis	semua dosis	½ dosis	
Pemupukan Susulan I (25-28 hari setelah tanam)	1/3 dosis			
Pemupukan Susulan II (inisiasi malai)	1/3 dosis		½ dosis	1 kg/ha
Fase Berbunga				1 kg/ha
Fase Masak Susu				1 kg/ha

* berpotensi untuk meningkatkan kandungan Zn dalam beras, aplikasi sesuai ketersediaan di lokasi

10. Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu

Komponen pengendalian hama dan penyakit tanaman padi adalah sebagai berikut:

1) Tanam serempak
2) Pemantauan populasi hama atau serangan penyakit secara rutin sejak persemaian
3) Penggunaan pupuk N sesuai anjuran (tidak berlebihan)
4) Sanitasi lingkungan untuk menghilangkan sumber inokulum penyakit dan memutus siklus hidup hama melalui eradikasi ratun/singgang
5) Mempertahankan keberadaan musuh alami
6) Penanaman refugia, dilakukan disekeliling lahan. Tanaman refugia bisa berupa bunga kenikir, aster, kedelai, wijen, bunga pukul empat, atau bunga lainnya yang memiliki kelopak terbuka dan berwarna terang (kuning atau putih)

7) Pengendalian hama serangga, dilakukan berdasarkan monitoring harian
   a) Wereng batang coklat: jika ditemukan 5 ekor serangga, kendalikan menggunakan pestisida berbahan aktif pymetrozin atau dinotefuran
   b) Penggerek batang: jika ditemukan 1 ekor kupu-kupu/ngengat, kendalikan menggunakan pestisida berbahan aktif klorantraniliprol atau spinetoram
8) Pengendalian virus tungro: jika ditemukan 1 ekor wereng hijau dan ada sumber inokulum di dekat petakan, maka harus segera diaplikasi pestisida berbahan aktif pymetrozin. Tanaman yang sudah terserang harus dicabut dan dibenamkan ke dalam lumpur
9) Pengendalian populasi tikus dilakukan melalui
   a) Monitoring lubang aktif, dengan cara menutup lubang tikus menggunakan lumpur, bila lubang tersebut terbuka pada keesokan harinya, mengindikasikan lubang tersebut aktif atau berisi tikus
   b) Pengemposan lubang aktif, dilakukan secara masal dan bersama-sama kelompok tani (kawasan), disarankan dilakukan sejak pengolahan tanah dan semai.
   c) Pemasangan LTBS, dibentangkan di lokasi yang dekat lubang aktif atau diindikasikan dekat dengan habitat tikus (perumahan, tanggul/pematang besar yang lebar dan tingginya >30cm, kebun)
   d) Pemindahan LTBS, dilakukan berdasarkan hasil pengamatan lubang tikus atau ketika hasil tangkapan di posisi awal LTBS sudah tidak ada
   e) Pengamatan hasil tangkapan dan pembersihan bubu perangkap **harus** dilakukan setiap hari
10) Pengendalian penyakit Hawar Daun Bakteri:
   a) Sebelum persemaian: seed treatment (perendaman) menggunakan bakterisida berbahan aktif streptomycin

b) Jika ditemukan gejala HDB berupa garis warna orange didaun tua, maka segera semprot menggunakan bakterisida berbahan aktif streptomycin.

c) Untuk pencegahan penyemprotan dapat dilakukan saat anakan maksimum dan masak susu

11. 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%.

b. Panen

Panen dilakukan menggunakan alat dan mesin panen. Untuk mengatasi keterbatasan tenaga kerja di pedesaan, telah dikembangkan mesin pemanen seperti *combine harvester*. Kapasitas kerja mesin ini 5 jam per hektar dan *ground pressure* 0,13 kg/cm^2, 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 ^{o}C, sedangkan untuk gabah konsumsi tidak melebihi 50-55 ^{o}C.

e. Pengemasan

Gabah dikemas dalam karung atau kantung 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. 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 kantung atau karung disusun dan ditempatkan diatas palet kayu.

III. TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI ORGANIK

Komponen budidaya padi organik adalah seluruh kegiatan dan tindakan dalam budidaya organik yang wajib dilakukan. Tindakan tersebut dapat dibagi menjadi beberapa kegiatan utama sebagai berikut:

1. Varietas

a. Varietas unggul baru atau varietas lokal, adaptif lingkungan spesifik, tahan Organisme Penganggu Tanaman (OPT) utama yang terdapat di lokasi, sesuai anjuran atau varietas yang mempunyai nilai ekonomis tinggi seperti Sintanur, Inpari 23 Bantul, beras berpigmen seperti Inpari 24 Gabusan, Jeliteng, Pamelen dan Pamera, Baroma (basmati beraroma) dsb.
b. Umur panen sesuai dengan pola tanam atau ketersediaan air
c. Disarankan dilakukan pergiliran varietas.

2. Benih

a. Benih bermutu/bersertifikat.
b. Benih memiliki berat jenis tinggi, mempunyai mutu fisiologis (daya berkecambah dan vigor) tinggi, mampu memberikan pertumbuhan cepat dan seragam.
c. Benih murni, bernas, bersih, dan sehat.
d. Dormansi benih telah terlewati.

Cara pengelolaan benih:

a. Rendam benih selama 12 jam
b. Tiriskan benih selama 12 jam – mematahkan dormansi benih, namun menghindari tumbuhnya calon akar
c. Pupuk hayati - seed treatment Agri-Rice

3. Pesemaian

a. Lahan untuk pesemaian aman dari gangguan binatang, mudah diairi dan tidak dekat lampu untuk menghindari serangan hama.
b. Media tumbuh pesemaian berupa campuran tanah dengan kompos jerami atau pupuk kandang dan abu dengan perbandingan tanah : kompos : abu 7 : 2 : 1. Kebutuhan benih 40 kg per ha.
c. Pesemaian Padi organik dilakukan dengan cara kering (tidak digenang) dan dilakukan penyiraman setiap hari. Pesemaian bisa dilakukan di lahan sawah, lahan kering atau pekarangan dengan dilapisi plastik atau menggunakan nampan
d. Saat benih berkecambah, ditambahkan air.
e. Pesemaian dipantau setiap 2-3 hari sekali untuk memonitor hama wereng, penggerek batang atau hama lain.
f. Apabila terpantau hama di persemaian, dikendalikan menggunakan insektisida nabati-hayati.
g. Bibit dalam pesemaian siap ditanam dengan menggunakan bibit muda (umur 15-18 hari setelah sebar)

Gambar 12. Pesemaian (a) di lahan sawah (b) di nampan (Dok.: Wardana, 2009)

4. Penyiapan Lahan

a. Pupuk kompos atau pupuk kandang sebanyak 5-10 ton/ha ditaburkan merata sebelum bajak singkal atau garu
b. Pengolahan tanah dilakukan dengan olahntanah minimum atau juga bisa menggunakan olah tanah kering
c. Pengolahan tanah ditujukan agar tanah melumpur dengan baik, kedalaman lumpur minimal 20 cm, tanah bebas gulma, pengairan lancar, struktur tanah baik, dan ketersediaan hara bagi tanaman meningkat

Gambar 13. Aplikasi pupuk pupuk kandang sebelum pengolahan tanah (Dok.: Wardana, 2009)

5. Penyulaman

a. Penyulaman tanaman dilakukan bila ada tanaman mati. Bibit yang digunakan untuk menyulam adalah bibit yang diambil dari sisa bibit pesemaian yang ditanam di pinggir pematang.
b. Penyulaman dilakukan sedini mungkin agar pertumbuhan tanaman seragam.

6. Pengairan

a. Pintu masuk air atau inlet dibuat pada pematang bagian depan dekat saluran tersier dan pada ujung petakan sawah dibuat “celah pintu” atau outlet pembuangan kelebihan air.
b. Tinggi celah pintu pembuangan 5 cm dari permukaan tanah/lumpur, dapat bervariasi tergantung fase pertumbuhan tanaman padi.
c. Sepuluh hari pertama setelah tanam, dilakukan penggenangan sedalam 2-5 cm, selanjutnya dibuat macak- macak, seterusnya secara intermitten, yaitu kondisi basah-kering dengan interval 7-10 hari selama fase vegetatif.
d. Selanjutnya pada fase generatif, lahan digenangi lagi hingga ketinggian 2-5 cm di atas permukaan.
e. Lahan dikeringkan pada 10-14 hari sebelum panen

7. Penyiangan

a. Penyiangan dilakukan sebanyak empat kali dengan selang waktu 10 hari. Setiap selesai penyiangan dilakukan penyemprotan suplement Pupuk Organik Cair (POC) atau Mikro Organisme Lokal (MOL)
b. Penyiangan gulma secara manual dan mekanis menggunakan landak/gasrok atau “hand rotary”. Penyiangan dilakukan pada kondisi air macak-macak (Gambar 14)

Gambar 14. Penyiangan gulma dengan gasrok (Dok.: Susilawati, 2014; Wardana, 2009)

8. Pemupukan

a. Pupuk kompos atau bahan organik yang sudah lapuk diberikan pada saat pengolahan tanah atau menjelang tanam.
b. MOL yang terbuat dari bahan-bahan alami disemprotkan secara periodik 10 hari sekali dimulai dari 10 HST dengan konsentrasi 1-2 l MOL/14 l air. MOL ditujukan sebagai tambahan nutrisi bagi tumbuhan. MOL dapat dibuat antara lain dari bahan limbah sayur-sayuran, buah-buahan, keong mas, buah maja, bonggol pisang, nasi, dan rebung bambu. Sebagai bahan campurannya ditambahkan air bekas cucian beras, gula/molase/air kelapa dan urin sapi/kelinci yang difermentasi selama 10-15 hari.
c. Atau juga bisa dengan memberian atau penggunaan Azolla, Sesbaria dan Blue Green Algae sebanyak 2 t/ha
d. Sebagai sumber N, Sesbania rostrata dan azolla bisa tumbuh dalam kondisi tergenang. Sesbania berumur 30-40 hari, Azolla dibenamkan ke dalam tanah secara berkala

Gambar 15. Contoh MOL (gambar kiri kekanan) dengan bahan dasar rebung (kiri) dan buah maja (kanan) (Dok.: Susilawati, 2013)

9. Pengendalian Hama dan Penyakit

a. Tindakan pencegahan terhadap hama dan penyakit dilakukan melalui pendayagunaan fungsi musuh alami dan pemantauan berkala.

b. Pengendalian hama dimulai saat pengolahan tanah, pesemaian, hingga fase generatif tanaman, berdasarkan pada hasil pemantauan menggunakan pestisida nabati-hayati.
c. Hama dan penyakit dikendalikan dengan menggunakan varietas tahan serta menanam secara serentak

10. Panen dan Pasca Panen

a. Panen dilakukan saat tanaman matang fisiologis: 90-95% bulir gabah telah menguning dan kadar air gabah 22-27%
b. Panen dengan sabit dirontok dengan *Threser*, atau *combine harvester*
c. Perontokan dilakukan sesegera mungkin setelah pemotongan
d. Gabah kering panen dibersihkan sebelum pengeringan
e. Gabah dikeringkan sesegera mungkin setelah perontokan
f. Pengeringan dengan penjemuran atau mesin pengeringan
g. Pengamatan kadar air dilakukan selama pengeringan
h. Pengeringan dilakukan hingga kadar air kurang atau sama dengan 14%
i. Gabah kering giling diistirahatkan selama satu malam sebelum digiling atau dikemas dalam karung plastik

IV. 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:

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, & 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 umur14-21 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.

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. 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).

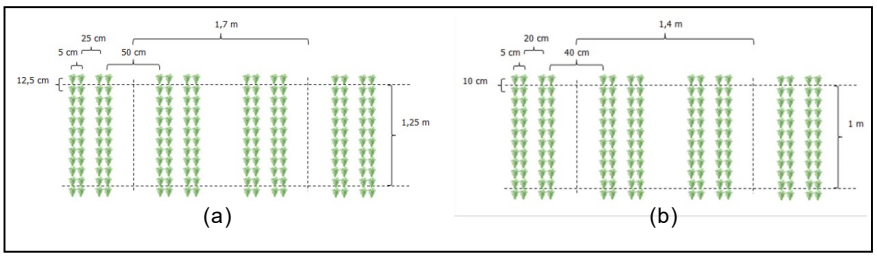
Karakteristik varietas yang dibutuhkan pada sistem tabela adalah mampu berkecambah dalam kondisi anaerob, perakaran dalam sehingga tidak mudah rebah, jumlah anakan sedikit, malai panjang dengan jumlah gabah bernas tinggi. Karakter lain yang diinginkan adalah dapat memperbaiki *seedling anchorage*, mengurangi 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 jajar 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 jajar legowo 2:1 menjadi jajar 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 16. (a) Ilustrasi pertanaman jarwo ganda 1; (b) Ilustrasi pertanaman jarwo ganda 2

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 tabela 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	• 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	• 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	• 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	• Toleran terhadap keracunan Fe • Rentan terhadap wereng batang coklat • Tahan terhadap blas • Agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe IV

Tabel 3. Lanjutan.

Varietas	Umur (hari)	Tekstur nasi	Tahan/toleran
Inpara 7	114	Pulen	• 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	• 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 • Agak tahan terhadap blas ras 133
Inpara 9 Agritan	114	Pera	• 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%)	• 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	• 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.

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 samil dibenamkan pada lapisan olah tanah dan lahan siap ditanami.

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 karen aitu 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).

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.

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 danmusuh 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:

- 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 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 sekurangkurangnya dipasang selama 3 malam berturut-turut.
- 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.

V. TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI DI LAHAN RAWA LEBAK

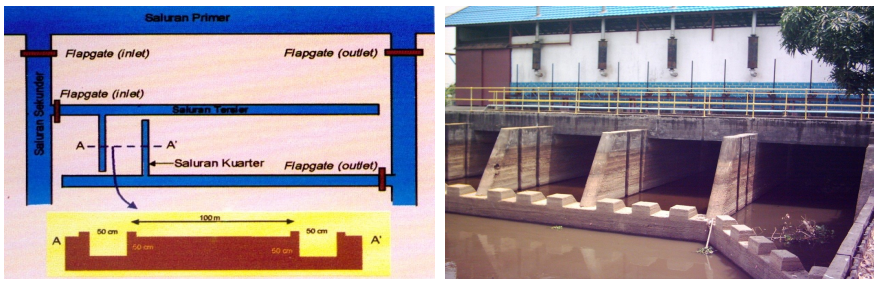
Teknologi budidaya yang diterapkan pada setiap lokasi pengembangan lahan rawa lebak bersifat spesifik lokasi dan ditentukan oleh karakteristik biofisik lahan serta kondisi sosial ekonomi petani. Salah satu masalah pertanaman padi di lahan rawa lebak adalah sulitnya menentukan saat tanam yang tepat, akibat 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:

1. Kalender Tanam Rawa

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

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

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 tukungan, 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 PGR – PRG – Palawija PGR – PRG – Hortikultura PRG – Palawija PRG – Hortikultura	Palawija – Palawija Palawija – Hortikultura Hortikultura – Hortikultura
Lebak tengahan	PGR – bera – PRG PRG – Palawija PRG – Hortikultura	Palawija – Palawija Palawija – Hortikultura Hortikultura – Hortikultura
Lebak dalam (tidak tergenang >3 bulan)	Padi – Bera Palawija – Bera Hortikultura – Bera	

Keterangan: PGR = Padi gogo rancah pada MK, PRG = Padi rancah gogo pada MH.

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

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:

a. 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.
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.

6. Persemaian dan Penanaman

Pada lahan rawa lebak dangkal dibeberapa 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 18. Tipe-tipe pesemaian: terapung (kiri); kering (tengah); basah (kanan).

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 dibenamkan (dikomposkan) dengan bantuan Bio-Dekomposer. Pembenaman 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.

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.

9. Panen dan Pasca Panen

Alat panen (combine atau power thresher) yang mampu berjalan di lahan basah. Pengeringan menggunakan lantai jemur atau mesin pengering. Komponen mesin pengering terdiri oleh bak tampungan bahan (bed) dengan dimensi 9000 x 2000 x 3000 mm, penggerak diesel 6,5 HP/2200 rpm. Kapasitas pengeringan 5 ton/ kotak, waktu

pengeringan 8-10 jam/proses. Suhu pengeringan 40-60 °C. Pengering dengan berbahan bakar Biomasa sangat cocok dan murah, karena bahan bakar utama berasal dari limbah biomasa yang banyak tersedia di lapangan. Penyimpanan gabah hasil penggeringan (GKB) dengan kadar air 11-12% disimpan dalam drum plastik yang bertutup (kedap udara). Penyimpanan dilakukan di ruangan yang terjaga kebersihannya, berlantai kering (beralas kayu pallet), suhu udara ruangan (25-27^{o}C) dan tidak lembab serta ventilasi udara yang baik.

Gambar 19. Traktor kura-kura (kiri), thresher sederhana (tengah) dan power weeder (kanan).

VI. 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)	• 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): 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) • Tanam tanaman refugia (bunga pukul empat, kenikir, • Memasang perangkap lampu dengan lampu merkuri 150 watt
Penggerek batang padi (lahan rawa, kering, irigasi)	1. Pengendalian teknis • 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

Tabel 7. Lanjutan.

Hama penyakit yang perlu diidentifikasi	Rekomendasi pengendalian
	• 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 *Eliocharis dulcis* untuk mengendalikan penggerek padi, di lahan rawa tanah dan air masam. 2. Pengendalian secara mekanik dan fisik Mekanik: • mengumpulkan kelompok telur di persemaian dan di pertanaman Fisik: • 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. • Insektida 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.

Tabel 7. Lanjutan.

Hama penyakit yang perlu diidentifikasi	Rekomendasi pengendalian
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 treatmen (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 (lahan rawa, kering, irigasi)	• Tanam varietas tahan yang sesuai dg keberadaan 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 (lahan rawa, kering, irigasi)	• Pemupukan berimbang (N dan K terpenuhi) • Fungisida: difenoconazol, binomil dan mankozeb
Virus tungro (rawa, tadah hujan, irigasi)	• Menggunakan varietas tahan (Inpari 7 Lanrang, Inpari 8, Inpari 9 Elo) • 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: *Imidakloprid*, *pymetrozine)*

Tabel 7. Lanjutan.

Hama penyakit yang perlu diidentifikasi	Rekomendasi pengendalian
Virus kerdil rumput dan kerdil hampa (irigasi)	• 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	Rekomendasi umum (pemantauan, preventif, dan kuratif) • 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.

VII. 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.

Lampiran 1. Deskripsi Varietas Inpari IR Nutri Zinc.

Inbrida Padi Sawah

Inpari IR Nutri Zinc

Nomor seleksi	:	IR97477-115-CRB-0-SKI-1-SKI-0-2
Asal persilangan	:	IR91153-AC 82/ IR05F102 // IR 68144-2B-2-2-3-166 /// IRRI145
Golongan	:	Cere
Umur tanaman	:	± 115 hari
Bentuk tanaman	:	Tegak
Tinggi tanaman	:	± 95 cm
Daun bendera	:	Tegak
Bentuk gabah	:	Ramping
Warna gabah	:	Kuning jerami
Kerontokan	:	Sedang
Kerebahan	:	Sedang
Tekstur nasi	:	Pulen
Kadar amilosa	:	16,60%
Berat 1000 butir	:	± 24,60 g
Rata-rata hasil	:	± 6,21 t/ha
Potensi hasil	:	± 9,98 t/ha
Ketahanan terhadap		
Hama	:	Agak tahan WBC biotipe 1, agak rentan WBC biotipe 2 dan 3
Penyakit	:	Agak tahan HDB patotipe III; rentan HDB patotipe IV dan VIII pada stadia vegetatif, agak tahan HDB patotipe III; rentan patotipe IV dan VIII pada stadia generatif; tahan blas ras 033, 133; rentan blas ras 173; agak tahan tungro inokulum Garut dan Purwakarta
Anjuran tanam	:	Baik ditanam untuk lahan sawah irigasi pada ketinggian 0-600 m dpl
Pemulia	:	Untung Susanto; Virk Singh Parminder; Russell Reinke; B.P. Mallikarjuna; Wamy; Rina Hapsari Wening; Cucu Gunarsih; W.R. Rohaeni; Satoto
Dilepas tahun	:	2019

SK Menteri Pertanian: 168/HK.540/C/01/2019
Tanggal 28 Januari 2019

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jalan Raya 9, Sukamandi Subang 41256, Jawa Barat
Telp : (0260) 520157
Faks. : (0260) 520158
Website : www.bbpadi.litbang.pertanian.go.id
E-mail : bbpadi@litbang.pertanian.go.id