

978-979-540-076-9

**PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU
(PTT)**

PADI SAWAH IRIGASI



**Kementerian Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
2013**

Tim Penyusun:

Dr. Sarlan Abdulrachman

Dr. Made Jana Mejaya

Dr. Priatna Sasmita

Ir. Agus Guswara

Editor Pelaksana:

Suharna, Amd

KATA PENGANTAR

Kementerian Pertanian telah menetapkan target 10 juta ton beras pada 2014 dan swasembada pangan berkelanjutan melalui Program Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN). Salah satu hal penting dalam upaya mendukung pencapaian target produksi tersebut antara lain adalah melalui penerapan pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) padi sawah.

Sejak dikembangkan pada tahun 2002, PTT telah mulai memasyarakat. Berbeda dengan program intensifikasi padi seperti insus dan supra insus sebelumnya, PTT bukan hanya semata-mata sebagai suatu teknologi atau paket teknologi tetapi juga merupakan pendekatan dalam pemecahan masalah produksi di daerah setempat, dengan menerapkan teknologi yang sesuai dan dipilih sendiri oleh petani dengan bantuan para penyuluh pertanian di lapangan. Tujuan penerapan PTT adalah meningkatkan pendapatan petani melalui penerapan teknologi adaptif terhadap kondisi setempat (spesifik lokasi) yang dapat meningkatkan hasil gabah dan mutu beras serta menjaga kelestarian lingkungan.

Buku petunjuk lapang PTT ini merupakan penyempurnaan dari buku PTT padi sawah irigasi yang diterbitkan pada tahun 2007 yang disusun berdasarkan hasil penelitian dan pengalaman pengembangan PTT padi sawah diberbagai daerah. Buku ini diperuntukkan bagi para penyuluh dan petugas pertanian terkait sebagai pedoman dalam pengembangan PTT di wilayah kerja masing-masing.

Buku petunjuk ini diharapkan dapat pula dipakai sebagai pelengkap pelatihan PTT, baik yang diselenggarakan oleh Badan Litbang Pertanian maupun yang diselenggarakan oleh Badan Penyuluh dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian.

Jakarta, Juni 2013
Kepala Badan Litbang Pertanian,

Dr. Ir. Haryono, MSc

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
PENDAHULUAN	01
INTENSIFIKASI TANAMAN PADI DENGAN PENDEKATAN PTT	02
PERBEDAAN PTT DENGAN SUPRA INSUS	03
PERBEDAAN PTT DENGAN SRI.....	05
PENINGKATAN HASIL MELALUI PENDEKATAN PTT	07
TAHAPAN PELAKSANAAN PTT	10
KOMPONEN TEKNOLOGI PTT	11
1. Varietas Unggul.....	13
2. Benih Bermutu	16
3. Bibit Muda	17
3.1 Persiapan Pembibitan	17
3.2 Gunakan Bahan Organik pada Pembibitan	18
3.3 Lindungi Bibit pada dari serangan hama.....	18
4. Jumlah Bibit dan Sistem Tanam (populasi).....	18
5. Pemupukan N Berdasarkan Bagian Warna Daun (BWD).....	19
5.1 Cara Penggunaan BWD Waktu Tetap (fixed time).....	20
5.2 Cara Penggunaan BWD waktu Sebenarnya(real time)..	20
6. Pemupukan P dan K Berdasarkan Status Hara Tanah.....	22
6.1. Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) dan Petak Omisi...	22
6.2. Pemanfaatan Software Pemupukan Hara <i>Spesifikasilocal</i> (PHSL)	26
6.3. Pemecahan Masalah Kesuburan Tanah	27
6.4. keracunan besi (Fe).....	29
7. Bahan Organik	29
8. Pengairan Berselang	31
9. Pengendalian Gulma Secara Terpadu	34
10. Pengendalian Hama dan Penyakit secara Terpadu	35

11. Penanganan Panen dan Pascapanen	41
11.1.Potong padi dengan sabit gerigi	41
11.2.Panen oleh kelompok pemanen	41
11.3.Penggunaan alas dari pelastik / terpal setelah dirontok ..	42
11.4.Perontokan gabah	42
11.5. Pengeringan	42
11.6. Penggilingan dan Penyimpanan	42
PENUTUP.....	43
BAHAN BACAAN	44

PENDAHULUAN

Pada dasarnya pengelolaan tanaman dan sumber daya terpadu (PTT) bukanlah suatu paket teknologi, akan tetapi lebih merupakan metodologi atau strategi, bahkan filosofi bagi peningkatan produksi melalui cara mengelola tanaman, tanah, air dan unsur hara serta organisme pengganggu tanaman secara holistik dan berkelanjutan.

Pendekatan yang ditempuh dalam penerapan komponen PTT bersifat: (1) partisipatif, (2) dinamis, (3) spesifik lokasi, (4) keterpaduan, dan (5) sinergis antar komponen. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) telah menginisiasi aplikasi PTT lahan sawah irigasi sejak 1999 di Sukamandi. Peningkatan hasil padi yang diperoleh dengan penerapan PTT berbeda menurut tingkat dan skala luasan usaha. Pada tingkat penelitian dan demonstrasi dengan luasan terbatas (1-2,5 ha) melalui model PTT hasil padi dapat meningkat rata-rata 37%. Peningkatan tersebut kemudian berkurang menjadi sekitar 27% dan 16%, masing-masing di tingkat pengkajian dengan luasan sekitar 1-5 ha dan di tingkat implementasi dengan luasan 50-100 ha. Selain itu, dengan PTT hasil gabah dan kualitas beras juga meningkat; biaya usahatani padi berkurang, kesehatan dan kelestarian lingkungan terjaga.

Untuk mencapai keadaan tersebut di atas, sinergi antar komponen teknologi merupakan hal yang harus digali untuk mendapatkan output produksi yang lebih tinggi. Sebagai contoh, penggunaan benih varietas unggul yang sehat dengan vigor tinggi akan menghasilkan tanaman dengan distribusi akar yang lebih baik sehingga mampu menyerap air dan unsur hara pada lapisan tanah lebih dalam. Demikian pula dengan sistem pengairan *intermittent* akan memperbaiki efisiensi penggunaan air, aerasi tanah dan pertumbuhan akar.

INTENSIFIKASI TANAMAN PADI DENGAN PENDEKATAN PTT

Pengelolaan Tanaman Terpadu merupakan suatu usaha untuk meningkatkan hasil padi dan efisiensi masukan produksi dengan memperhatikan penggunaan sumber daya alam secara bijak. Melalui usaha ini diharapkan (1) kebutuhan beras nasional dapat dipenuhi, (2) pendapatan petani padi dapat ditingkatkan, dan (3) usaha pertanian padi dapat terlanjutkan.

Penerapan PTT didasarkan pada empat prinsip. **Pertama**, PTT bukan merupakan teknologi maupun paket teknologi, tetapi merupakan suatu pendekatan agar sumber daya tanaman, lahan dan air dapat dikelola sebaik-baiknya. **Kedua**, PTT memanfaatkan teknologi pertanian yang sudah dikembangkan dan diterapkan dengan memperhatikan unsur keterkaitan sinergis antar teknologi. **Ketiga**, PTT memperhatikan kesesuaian teknologi dengan lingkungan fisik maupun sosial-ekonomi petani. **Keempat**, PTT bersifat partisipatif yang berarti petani turut serta menguji dan memilih teknologi yang sesuai dengan keadaan setempat dan kemampuan petani melalui proses pembelajaran.

Dalam strategi penerapan PTT, anjuran teknologi didasarkan pada bobot sumbangan teknologi terhadap peningkatan produktivitas tanaman, baik terpisah maupun terintegrasi. Teknologi disuluhkan kepada petani secara bertahap. Urutan anjuran teknologi produksi padi pada PTT adalah:

1. Penggunaan varietas padi unggul atau varietas padi berdaya hasil tinggi dan atau bernilai ekonomi tinggi.
2. Penggunaan benih bersertifikat dengan mutu bibit baik.
3. Penggunaan pupuk berimbang spesifik lokasi.
4. Penggunaan kompos bahan organik dan atau pupuk kandang sebagai pupuk dan pembenah tanah.
5. Pengelolaan bibit dan tanaman padi sehat melalui:

- pengaturan tanam sistim legowo, tegel, maupun sistem tebar benih langsung, dengan tetap mempertahankan populasi minimum,
 - penggunaan bibit dengan daya tumbuh tinggi, cepat dan serempak yang diperoleh melalui pemisahan benih padi bernas (berisi penuh),
 - penanaman bibit umur muda dengan jumlah bibit terbatas yaitu antara 1-3 bibit per lubang,
 - pengaturan pengairan dan pengeringan berselang, dan
 - pengendalian gulma.
6. Pengendalian hama dan penyakit dengan pendekatan terpadu.
 7. Penggunaan alat perontok gabah mekanis ataupun mesin.

Penerapan PTT dalam intensifikasi padi merupakan penyempurnaan dari konsep sebelumnya yang dikembangkan untuk menunjang peningkatan hasil padi seperti Supra Insus. *Food and Agriculture Organization* (FAO) mengadopsi Pengelolaan Tanaman Terpadu sebagai penyempurnaan dari Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). Dalam penerapan PTT (1) tidak lagi dikenal rekomendasi paket teknologi untuk diterapkan secara nasional, (2) petani secara bertahap dapat memilih komponen teknologi yang paling sesuai dengan keadaan setempat maupun kemampuan petani, dan (3) efisiensi biaya produksi diutamakan, dan (4) suatu teknologi saling menunjang dengan teknologi lain.

PERBEDAAN PTT DENGAN SUPRA INSUS

Upaya untuk mewujudkan peningkatan produktivitas tanaman padi yang dilakukan melalui program Supra Insus (SI) dilakukan secara umum dengan menerapkan teknologi Insus Paket D yang meliputi 10 jurus, yaitu:

1. Penyiapan tanah secara sempurna, (air : tanah = 1:1)
2. Penanaman varietas unggul
3. Penggunaan benih bermutu dan berlabel biru
4. Pemupukan berimbang.
5. Penggunaan ZPT atau pupuk cair
6. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dengan konsep PHT.
7. Penggunaan air secara teratur dan efisien.
8. Penerapan pola tanam
9. Perbaikan pasca panen
10. Populasi tanaman >200.000/ha

PTT berbeda dengan SI dalam hal penekanan terhadap komponen teknologi yang diterapkan. PTT lebih menekankan komponen teknologi yang mempunyai efek sinergis. Sebagai contoh, pemakaian benih bermutu dan berlabel dalam SI dirinci menjadi pemakaian varietas unggul, benih bermutu, bibit muda, dan populasi tanaman optimal. Pemupukan berimbang dalam SI dirinci menjadi pemupukan N berdasarkan BWD, pemupukan P&K berdasarkan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS), dan penggunaan bahan organik. Pengendalian OPT dan PHT dalam SI dirinci menjadi pengendalian gulma terpadu, dan pengendalian hama penyakit terpadu. Penggunaan air secara teratur dan efisien dalam SI dirinci menjadi penerapan pengairan berselang (*intermittent*). Selanjutnya, pengurangan kehilangan hasil waktu panen dan pascapanen diarahkan kepada penggunaan kelompok pemanen dan alsintan.

Supra Insus maupun PTT tetap mengutamakan rekayasa sosial dalam pengadaan dan distribusi sarana produksi serta pemasaran hasil yaitu ketersediaan sarana produksi, modal kerja petani, dan harga yang tinggi. Namun, sistem komando yang *top down* dirasakan sangat kental dalam pelaksanaan SI tidak dilaksanakan dalam masyarakat PTT.

PERBEDAAN PTT DENGAN SRI

Pada dasarnya teknologi yang diterapkan oleh model PTT dan *Sistem Rice of Intensification* (SRI) sama, hanya strateginya berbeda. Strategi SRI lebih dipusatkan pada penggunaan bahan organik. Penggunaan bahan organik yang diintegrasikan dengan teknik pengairan berkala akan mampu menyediakan hara untuk kebutuhan tanaman padi. Namun bahan organik yang dibutuhkan cukup banyak yaitu sekitar 10 ton kompos/ha/musim, yang pada prakteknya sulit dipenuhi dalam skala usaha padi yang luas dan akan menambah biaya tenaga kerja untuk aplikasinya.

Tujuan SRI dan PTT pada prinsipnya juga sama yaitu untuk meningkatkan produksi dengan target segmen petani yang berbeda dan pengelola yang berbeda. Perbedaan antara PTT dan SRI adalah sebagai berikut: (1) pendekatan SRI berbentuk paket teknologi yang diyakini dapat diterapkan pada semua kondisi, (2) komponen teknologi SRI mudah diadopsi petani, (3) pendekatan pengembangan SRI adalah sistem belajar orang dewasa sehingga petani merasa diberi posisi yang tepat sebagai subyek perubahan. Perbedaan lebih lanjut dari PTT dan SRI adalah sebagai berikut: (1) PTT bertujuan meningkatkan produktivitas dan efisiensi input seperti benih, pupuk, dan pestisida, (2) PTT diterapkan berdasarkan spesifik lokasi, (3) PTT berorientasi pada proses produksi rasional dan ramah lingkungan, (4) PTT menggunakan pendekatan keproyekan, dan (5) PTT menggunakan cara transfer teknologi satu arah (Tabel 1).

Tabel 1. Perbedaan komponen teknologi pada pendekatan SRI dan PTT

No.	Perlakuan	SRI	PTT
1.	Dosis pupuk anjuran	Bahan organik 10 t/ Ha	Sesuai Kepmen Pertanian No.1 2006. Pupuk anorganik dan pupuk organik, BWD dan PUTS atau petak omisi
2.	Seleksi benih	Pemilahan benih bernas dengan telur dan air garam	Pemilahan benih bernas dengan air garam atau ZA (3%)
3.	Varietas	Varietas lokal atau unggul baru	Varietas unggul baru, Varietas unggul tipe baru dan Varietas unggul hibrida
4.	Persemaian	Persemaian kering	Persemaian basah diaplikasi kompos, sekam dan pupuk
5.	Tanam bibit	7 – 14 HSS	10–21 HSS atau semuda mungkin; gunakan bibit umur agak tua di daerah endemis keong mas
6.	Jumlah bibit / lubang	1	1–3 bibit; bibit sesedikit mungkin
7.	Jarak tanam	30 X 30 cm atau lebih lebar	VUB/ VUTB 20 x 20 Cm VUH 25 x 25 cm Legowo 2 :1; tanam benih langsung sesuai dengan keadaan lokasi
8.	Hama penyakit	Pengendalian hayati Pestisida hayati dan pestisida nabati	Prinsip PHT Bila perlu berdasarkan hasil monitoring dapat digunakan pestisida kimia, hayati dan nabati maupun kombinasinya
9.	Pengelolaan Gulma	Penyiangan mekanis/ landak 4 kali	Prinsip Pengendalian Gulma Terpadu (PGT) Menggunakan landak dan bila perlu menggunakan herbisida kimia atau penyiangan

No.	Perlakuan	SRI	PTT
10.	Pengairan	Tanah dipertahankan lembab hingga retak-retak selama vegetatif	Pengairan berselang
11.	Penanganan Pascapanen	Gebot	Mesin perontok dan gebot disesuaikan dengan kondisi petani
12.	Metode pendekatan	Pemahaman Ekologi Tanah (PET)	PRA
13.	Kelembagaan	Pemberdayaan kelompok	SIPT, KUAT, KUM
14.	Pendekatan diseminasi	Kelompok studi petani, individu, demplot	Kelompok tani, hampan, Demfarm
15.	Hasil gabah	6,9 -8,5 t/ha GKP *)	5,0-8,5 t/ha GKG **)
16.	Peningkatan hasil	0,2-1,1 t/ha	0,3-2,3 t/ha
17.	Pendapatan bersih	Rp. 2.240.000,-	Rp 4.580.000,-

Keterangan : *) hasil wawancara petani di Garut, diperoleh dari percobaan petani dari areal seluas 1000 -2000 m², pada sebagian saja lahan milik petani; **) hasil percobaan di 18 lokasi di 8 propinsi

PENINGKATAN HASIL MELALUI PENDEKATAN PTT

Budidaya padi model PTT pada prinsipnya memadukan berbagai komponen teknologi yang saling menunjang (sinergis) guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi usaha tani. Kemajuan teknologi seperti perakitan varietas baru, Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi (PHSL), peningkatan monitoring hama/penyakit, dan penggunaan bahan organik yang disertai dengan penerapan beberapa komponen teknologi yang saling menunjang (penyiangan dengan alat gasrok, pengairan berselang,

penggunaan bibit tunggal, dan cara tanam) di 28 kabupaten selama tahun 2002-2003 meningkatkan hasil panen rata-rata 19% dan pendapatan petani 15%. Sinergi antar komponen teknologi seperti ditampilkan pada Tabel 2.

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) telah mengembangkan model Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) padi sawah irigasi sejak tahun 1999. Potensi peningkatan produksi melalui penerapan PTT bervariasi antara 16-37%. Sebagai contoh, hasil yang dicapai oleh petani dalam penerapan PTT di lokasi Peningkatan Mutu Intensifikasi (PMI) pada tahun 2002 antara 0,7-1,4 t/ha diperoleh dari 55% lokasi kajian, diikuti oleh kisaran kenaikan hasil antara 0,3-0,6 t/ha dari 17% lokasi dan 1,5-1,8 t/ha dari 11% lokasi pengkajian. Kenaikan hasil yang rendah terjadi pada tanah aluvial atau grumusol yang subur. Hal ini disebabkan karena di lokasi tersebut tingkat hasil padi sudah tinggi sebelum PTT diterapkan. Sebaliknya, kenaikan hasil tinggi terjadi di lokasi dengan jenis tanah latosol dan podzolik karena sebelum PTT diterapkan tingkat hasil yang diperoleh relatif masih rendah (Abdulrachman et al., 2003). Kejadian tersebut menunjukkan masih adanya peluang peningkatan produktivitas padi melalui perbaikan komponen teknologi.

Tabel 2. Sinergisme antar komponen teknologi dalam penerapan model PTT

Komponen Teknologi	Sinergi dengan Faktor Lain	Keterangan
Penyiangan dengan alat gasrok	Cara pemupukan	<ul style="list-style-type: none">• Pupuk dapat terbenam (<i>deep placement</i>), sehingga kehilangan hara berkurang.• Gulma menjadi sumber hara.• Aerasi tanah meningkat, pupuk lebih efisien.
	Pemberian bahan organik	<ul style="list-style-type: none">• Suasana aerob mengurangi akumulasi bahan-bahan yang bersifat toksik di dalam tanah.• Suplai oksigen untuk perkembangan akar lebih baik.

Komponen Teknologi	Sinergi dengan Faktor Lain	Keterangan
Pengairan berselang	<p>Pertumbuhan akar</p> <p>Absorpsi oksigen oleh akar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perkembangan akar lebih pesat dan lebih dalam. • Penyerapan hara menjangkau lapisan tanah lebih dalam. • Tanaman tahan rebah pada saat musim hujan karena akar yang kokoh, dan terhindar dari penyakit kuning (<i>yellowing syndrome</i>) karena kelembaban berkurang • Suplai oksigen untuk respirasi akar meningkat, perkembangan perakaran ke lapisan tanah lebih dalam, akibatnya tanaman tumbuh lebih kokoh dan pembentukan anakan lebih banyak
	serangan hama dan penyakit	<ul style="list-style-type: none"> • Perkembangan hama dan penyakit terutama wereng coklat dan penggerek batang (hama tanaman) serta penyakit kresek (HDB) terhambat dengan penerapan irigasi berselang karena kelembaban lingkungan mikro berkurang.
Penggunaan bibit tunggal/lubang tanam	<p>Penggunaan bibit muda</p> <p>Persaingan antar tanaman</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi stress tanaman, <i>recovery</i> bibit lebih cepat akibatnya pembentukan anakan lebih banyak. • Persaingan antar individu tanaman berkurang. Anakan lebih banyak. Penggunaan benih menurun (25 menjadi 15 kg/ha).
Cara tanam legowo	Serangan Hama dan penyakit	<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan hama tikus berkurang. • Sirkulasi udara antar rumpun lebih baik, sehingga mengurangi serangan penyakit. • Wereng hijau tidak menyebar, mengurangi serangan penyakit tungro • Perawatan tanaman lebih mudah dan efisien.

Komponen Teknologi	Sinergi dengan Faktor Lain	Keterangan
Penggunaan bahan organik	Pemupukan	<ul style="list-style-type: none">• Fisik, kimia dan biologi tanah diperbaiki.• Efisiensi penggunaan pupuk anorganik meningkat (sekitar 30%).• Serangga netral meningkat, sebagai mangsa musuh alami

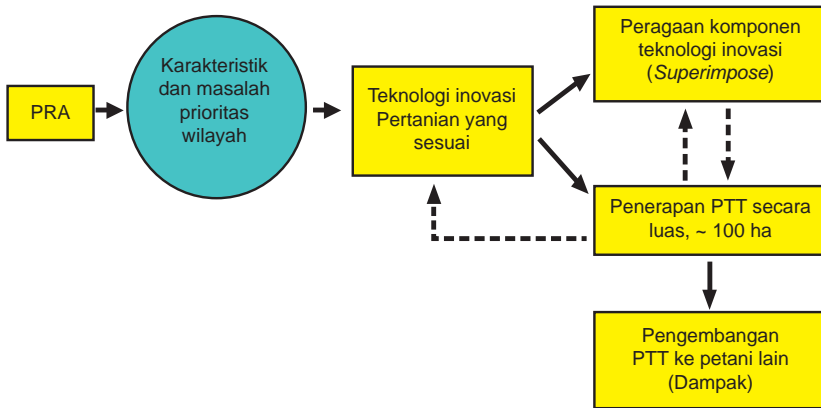
TAHAPAN PELAKSANAAN PTT

Pengembangan model PTT haruslah didasarkan kepada masalah dan kendala yang ada di lokasi setempat yang dapat diketahui melalui penelaahan partisipatif dalam waktu singkat (*Participatory Rural Appraisal*, PRA) sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 1.

Langkah pertama pengembangan model PTT adalah pelaksanaan PRA di daerah pengembangan guna menggali masalah utama yang dihadapi petani. Melalui PRA keinginan dan harapan petani dapat diketahui, dan karakteristik lingkungan biosifik, kondisi sosial ekonomi, budaya petani setempat dan masyarakat sekitarnya dapat dipahami.

Langkah kedua adalah penyusunan komponen teknologi yang sesuai dengan karakteristik dan masalah di daerah pengembangan. Komponen teknologi tersebut bersifat dinamis karena sesuai waktu akan mengalami perbaikan dan perubahan, sesuai dengan perkembangan inovasi dan masukan dari petani dan masyarakat setempat.

Langkah ketiga adalah menerapkan teknologi utama PTT di hamparan lahan sawah (misalnya seluas ~100 ha). Sejalan dengan itu diperagakan komponen teknologi alternatif pada luasan sekitar 1 ha dalam bentuk *superimpose* atau petak demonstrasi, sebagai sarana pelatihan bagi petani dan petugas lapang. Komponen teknologi alternatif ini dipersiapkan untuk mengganti atau mensubstitusi komponen teknologi yang kurang sesuai.



Gambar 1. Strategi pengembangan model PTT padi sawah irigasi

KOMPONEN TEKNOLOGI PTT

Alternatif komponen teknologi yang dapat diintroduksi dalam pengembangan model PTT terdiri atas:

1. Varietas unggul baru yang sesuai dengan karakteristik lahan, lingkungan dan keinginan petani setempat.
2. Benih bermutu (kemurnian dan daya kecambah tinggi).
3. Bibit muda (< 21 HSS).
4. Jumlah bibit 1-3 batang per lubang dan sistem tanam jajar legowo 2:1, 4:1 dan lainnya dengan populasi minimum 250.000 rumpun/ha.
5. Pemupukan N berdasarkan Bagan Warna Daun (BWD).
6. Pemupukan P dan K berdasarkan status hara tanah, PUTS atau petak omisi serta pemecahan masalah kesuburan tanah apabila terjadi.
7. Bahan organik (kompos jerami 5 t/ha atau pupuk kandang 2 t/ha).
8. Pengairan berselang (*intermittent irrigation*).
9. Pengendalian gulma secara terpadu.
10. Pengendalian hama dan penyakit secara terpadu (PHT).
11. Panen beregu dan pasca panen menggunakan alat perontok.

Berdasarkan sifatnya, komponen-komponen teknologi ini dipilih menjadi dua bagian: **Pertama**, teknologi untuk pemecahan masalah setempat atau spesifik lokasi. **Kedua**, teknologi untuk perbaikan cara budi daya yang lebih efisien dan efektif. Dalam pelaksanaannya tidak semua komponen teknologi diterapkan sekaligus, terutama di lokasi yang memiliki masalah spesifik. Namun ada 3-4 komponen teknologi yang dapat diterapkan bersamaan (*compulsory*) sebagai penciri model PTT, yaitu:

1. a. Varietas unggul baru yang sesuai lokasi.
b. Benih bermutu (bersertifikat dan vigor tinggi).
c. Bibit muda (<21 HSS) apabila kondisi lingkungan memungkinkan.
d. Jumlah bibit 1-3 per lubang dan sistem tanam (populasi).
2. Pemupukan N berdasarkan bagan warna daun (BWD).
3. Pemupukan P dan K berdasarkan status hara tanah PUTS serta pemecahan masalah kesuburan tanah apabila terjadi dan penggunaan bahan organik.
4. Pengendalian hama dan penyakit sesuai OPT sasaran.

Jika diterapkan secara bersamaan, sumbangan keempat komponen teknologi ini terhadap peningkatan produktivitas padi dan efisiensi produksi sangat berarti.

Untuk mempermudah pemilihan komponen teknologi dalam implementasi PTT, maka telah dikelompokkan menjadi komponen teknologi umum (dasar, compulsory) dan komponen teknologi pilihan. Komponen umum yaitu komponen teknologi yang biasa dipraktekkan petani dan dijumpai di sebagian besar wilayah seperti varietas modern (VUB, PH, PTB), bibit bermutu dan sehat, pemupukan efisien menggunakan BWD dan PUTS/petak omisi/Permentan No. 40/OT.140/4/2007, dan PHT sesuai OPT sasaran. Sedangkan komponen pilihan yaitu komponen teknologi yang bersifat lebih spesifik lokasi, seperti pengelolaan tanaman yang meliputi populasi dan cara tanam (legowo, larikan, dll), umur bibit, bahan organik/pupuk kandang/amelioran, Perbaikan aerasi tanah (irigasi berselang), pupuk cair (PPC, pupuk organik, pupuk

bio-hayati)/ZPT, pupuk mikro), dan penanganan panen dan pasca panen. Namun demikian komponen teknologi pilihan dpt menjadi compulsory bila hasil identifikasi Pemahaman Masalah dan Peluang (PMP) memprioritaskan komponen teknologi yang dimaksud menjadi keharusan untuk pemecahan masalah utama suatu wilayah dan sebaliknya.

1. Varietas unggul



Varietas padi merupakan salah satu teknologi utama yang mampu meningkatkan produktivitas padi dan pendapatan petani. Dengan tersedianya varietas padi yang telah dilepas pemerintah, kini petani dapat memilih varietas yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat, berdaya hasil dan bernilai jual tinggi. Varietas padi merupakan teknologi yang paling mudah diadopsi petani karena teknologi ini murah dan penggunaannya sangat praktis. Pada Tabel 1 disajikan varietas-varietas padi yang paling luas ditanam petani di beberapa provinsi.

Tabel 3. Daftar varietas padi yang umumnya ditanam petani di berbagai provinsi

No	Varietas	Hasil (ton/ha)	Umur Tanaman	Ketahanan terhadap hama/penyakit ¹⁾	Kandungan amilosa (%)	Provinsi ²⁾
1	Inpari 1	10,00	108	BPH 2,3; BLB	22,00	2, 9, 10, 11, 12, 14, 17
2	Inpari 3	7,52	110	BPH 1,2,3; BLB; RTV	20,57	1, 2, 4, 5, 18
3	Inpari 4	8,80	115	BPH 1,2,3; BLB; RTV	21,07	2, 27
4	Inpari 6 JETE	8,60	118	BPH 2,3; BLB	18,00	11, 12, 18, 20, 25, 26
5	Inpari 7 LANRANG	8,70	110-115	BPH 1,2,3; BLB; RTV	20,78	17, 18, 19, 20, 22
6	Inpari 9 ELO	9,30	125	BPH 1,2,3; BLB; RTV	20,46	10, 18, 20, 22, 25, 26
7	Inpari 10 LAEYA	7,00	112	BPH 1,2; BLB; RTV	22,00	6, 7, 22, 23, 24
8	Inpari 13	8,00	99	BPH 123; BLB; RTV	22,40	6, 11, 20, 22, 23,24, 26
9	Inpara 1	6,47	131	BPH 1,2; BLB	27,93	14, 15
10	Inpara 2	6,08	128	BLB	22,05	14, 15, 16
11	Inpara 3	5,60	127	BLH 3; BLB	28,60	5, 15, 16, 17
12	Ciherang	8,50	125	BPH 2,3; BLB	23,00	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
13	Cigeulis	8,00	115-125	BPH 2,3; BLB	23,00	1, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 28
14	Cibogo	8,10	115-125	BPH 2,3; BLB, RTV	24,00	1, 2, 4, 6, 8, 12, 13, 16, 17, 19, 26, 27
15	Mekongga	8,40	116-125	BPH 2,3; BLB	23,00	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 25

No	Varietas	Hasil (ton/ha)	Umur Tanaman	Ketahanan terhadap hama/penyakit ¹⁾	Kandungan amilosa (%)	Provinsi ²⁾
16	Sarinah	8,00	110-125	BPH 1,2,3; RTV	22,30	10
17	Ciliwung	6,50	121	BPH 1,2; BLB	22,00	5, 6, 7, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 28
19	Cisantana	7,00	118	BPH 2,3; BLB	23,00	22, 23, 24, 27
20	Cisokan	6,00	110-120	BPH 1,2,3	26,00	3, 4
21	Logawa	8,50	115	BPH 2; BLB	26,00	11
22	Memberamo	6.50	120	BPH 1,2,3; BLB	19,00	10, 11, 12, 13, 20, 21, 22, 23
23	Conde	7,50	120	BPH 1,2,3; BLB	23,00	11, 27
24	Pepe	8,10	124	BPH 2; BLB;	23,00	11, 12, 22
25	TukadUnda	7,00	110	BPH 3; BLB; RTV	24,50	3
26	BatangPiaman	7,58	100-131	BLB	28,00	3, 4
27	Situ Bagendit	6,00	110-120	BLB	22,00	4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 27
28	Situ Patenggang	6,00	110-120	BLB	23,93	16, 28
29	CilamayaMuncul	7,00	126-130	BPH 1,2,3; BLB	21	6, 10, 11, 12, 28
30	Cisadane	7,00	135-140	BPH 1,2,3; BLB	20	5, 14
31	Way Apo Buru	8,00	125	BPH 2,3; BLB	23,00	13, 21, 22, 23, 25
32	IR 64	6,00	110-120	BPH 1,2,3;	23,00	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 27, 28, 26, 25
33	IR 42	5,50	145	BPH 1,2;	27,00	3, 4, 5, 6, 10, 16, 15
34	IR 66	5,50	110-120	BPH 1,2,3; BLB; RTV	25,00	3, 16, 19, 25

¹⁾BPH = Werengcoklat, BLB = Hawardaunbakteri, RTV = Rice tungro virus

²⁾Provinsi : 1 = NAD, 2 = Sumatera Utara, 3 = Sumatera Barat, 4 = Jambi, 5 = Sumatera Selatan, 6 = Bengkulu, 7 = Lampung, 8 = Banten, 9 = DKI, 10 = Jawa Barat, 11 = Jawa Tengah, 12 = DI Yogyakarta, 13 = JawaTimur, 14 = Kalimantan Barat, 15 = Kalimantan Tengah, 16 = Kalimantan Selatan, 17 = Kalimantan Timur, 18 = Bali, 19 = NTB, 20 = NTT, 21, Sulawesi Utara, 22 = Sulawesi Tengah, 23= SulawesiSelatan, 24 = Sulawesi Tenggara, 25 = Sulawesi Barat, 26 = Gorontalo, 27 = Maluku, 28 = Papua.

2. Benih bermutu

Penggunaan benih bersertifikat dan benih dengan *vigor* tinggi sangat disarankan, karena (1) benih bermutu akan menghasilkan bibit yang sehat dengan akar yang banyak, (2) benih yang baik akan menghasilkan perkecambahan dan pertumbuhan yang seragam, (3) ketika ditanam pindah, bibit dari benih yang baik dapat tumbuh lebih cepat dan tegar, dan (4) benih yang baik akan memperoleh hasil yang tinggi.

Gabah dapat dikelompokkan dalam dua kelompok, yaitu gabah yang memiliki densitas tinggi (DT) dan gabah dengan densitas rendah (DR). Gabah dengan DT memiliki spesifik gravitasi sekurang-kurangnya 1,20. Sedangkan gabah dengan densitas rendah (DR), spesifik gravitasi gabah sebesar 1,05 atau bahkan kurang. Gabah dengan DR tinggi memiliki tingkat abnormalitas bibit rendah. Pada benih dengan gabah densitas tinggi, lebar dan berat daun serta jumlah penggunaan karbohidrat oleh bibit lebih tinggi dibandingkan dengan gabah yang densitasnya rendah. Di lapangan, bibit yang berasal dari gabah dengan densitas tinggi akan lebih baik dari bibit yang berasal dari gabah dengan densitas rendah. Benih dengan kualitas baik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil.

Cara memilih benih yang baik

- Untuk memilih benih yang baik, benih direndam dalam larutan 20 g ZA/liter air atau larutan 20 g garam/liter air. Dapat juga digunakan abu dengan menggunakan indikator telur, yang semula berada dalam dasar air setelah diberi abu telur mulai terangkat kepermukaan. Kemudian benih yang mengambang/ mengapung dibuang.



- Untuk daerah yang sering terserang hama penggerek batang, perlakukan benih dengan pestisida berbahan aktif fipronil. Perlakuan pestisida ini juga dapat membantu mengendalikan keong mas.

3. Bibit muda

Bibit lebih muda akan menghasilkan anakan lebih tinggi dibandingkan dengan bila menggunakan bibit lebih tua. Pada daerah endemis keong mas dianjurkan menggunakan umur bibit lebih tua. Untuk mendapatkan bibit dan pertumbuhan tanaman yang baik perhatikan hal-hal sebagai berikut:



3.1. Persiapan pembibitan

Setelah benih yang terisi penuh dipisahkan dari benih yang setengah terisi, sebelum disebar di pembibitan benih dibilas agar tidak mengandung larutan pupuk atau garam untuk kemudian direndam selama 24 jam dan setelah itu ditiriskan selama 48 jam. Bedengan



pembibitan dibuat dengan lebar 1,0-1,2m dengan panjang bervariasi menurut keadaan lahan dan dengan luas pembibitan 400 m². Luas bedengan ini cukup untuk ditebari 20-25 kg benih. Diusahakan agar lokasi pembibitan dekat dengan sumber air dan memiliki drainase yang baik, agar tempat pembibitan bisa cepat diairi dan cepat pula dikeringkan bilamana perlu. Jauhkan tempat pembibitan dari lampu agar terhindar dari keberadaan OPT.

3.2. Gunakan bahan organik pada pembibitan



Saat menyiapkan pembibitan, campurkan untuk setiap m^2 bedengan sekitar 2 kg bahan organik seperti kompos, pupuk kandang, atau campuran berbagai bahan antara lain kompos, pupuk kandang, serbuk kayu, abu, sekam padi. Penambahan bahan organik memudahkan pencabutan bibit padi sehingga kerusakan akar bisa dikurangi.

3.3. Lindungi bibit padi dari serangan hama

Tikus sangat menggemari benih padi yang baru disebar. Oleh karena itu berbagai usaha pengendalian hama tanaman perlu dilakukan di saat pembibitan. Buat pagar plastik mengelilingi tempat pembibitan untuk mencegah serangan tikus. Usaha ini akan lebih efektif apabila tempat pembibitan masing-masing petani berdekatan, atau bahkan bersama dalam satu lokasi pembibitan. Pasang bubu perangkap pada pagar plastik untuk mengendalikan tikus sejak dini.

4. Jumlah Bibit dan Sistem Tanam (populasi)



Direkomendasikan menanam bibit per rumpun dengan jumlah yang lebih sedikit. Jumlah bibit yang ditanam tidak lebih dari 3 bibit per rumpun. Lebih banyak jumlah bibit per rumpun, lebih tinggi kompetisi antar bibit (tanaman) dalam satu rumpun. Gunakan jarak tanam beraturan seperti pada model tegel yang lajim digunakan seperti 20 cm x 20 cm (25 rumpun/ m^2), 25 cm x 25 cm (16 rumpun/ m^2).

Apabila jarak tanam yang digunakan model legowo 4:1 dengan jarak tanam (20 cm x 10 cm) x 40 cm (36 rumpun/ m^2). Contoh: Legowo 2:1 (40 x 20 x 10 cm). Cara tanam berselang-

selang 2 baris dan 1 baris kosong. Jarak antar baris tanaman yang dikosongkan disebut satu unit. Untuk Legowo 2:1, populasi (jumlah) tanaman tidak berubah (sama dengan 20 x 20 cm).

Keuntungan sistem jajar legowo adalah:

1. Semua barisan rumpun tanaman berada pada bagian pinggir yang biasanya memberi hasil lebih tinggi (efek tanaman pinggir).
2. Pengendalian hama, penyakit, dan gulma lebih mudah.
3. Menyediakan ruang kosong untuk pengaturan air, saluran pengumpul keong mas, atau untuk mina padi.
4. Penggunaan pupuk lebih berdaya guna.

Rumpun yang hilang karena tanaman mati, terlewat ditanami, atau rusak karena hama segera ditanami ulang tidak lewat dari 14 HST. Bibit yang ditanam berasal dari pembibitan yang sama digunakan untuk penanaman sebelumnya.

5. Pemupukan N berdasarkan Bagan Warna Daun (BWD)

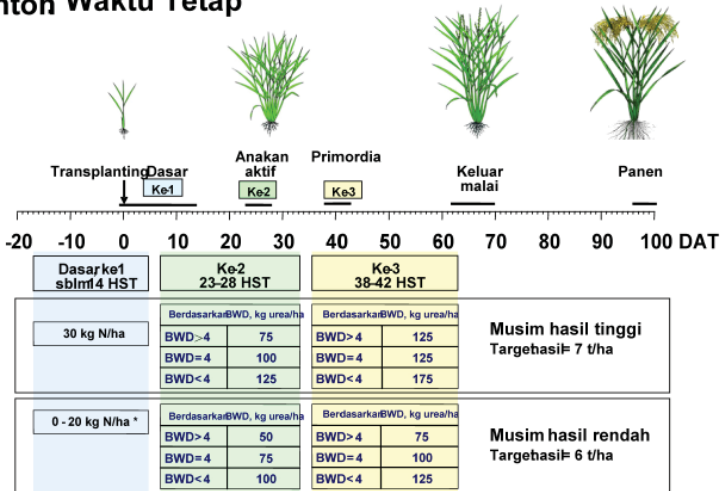
Agar efektif dan efisien, penggunaan pupuk disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan ketersediaan hara dalam tanah. Kebutuhan N tanaman dapat diketahui dengan cara mengukur tingkat kehijauan warna daun padi menggunakan Bagan Warna Daun (BWD).

Penggunaan BWD untuk menentukan waktu aplikasi pupuk N bisa dilakukan melalui 2 cara. Cara pertama adalah waktu tetap (*fixed time*) yaitu waktu pemupukan ditetapkan lebih dahulu berdasarkan tahap pertumbuhan tanaman, antara lain fase pada saat anakan aktif dan pembentukan malai atau saat primordia. Nilai pembacaan BWD digunakan untuk mengoreksi dosis pupuk N yang telah ditetapkan sehingga menjadi lebih tepat sesuai dengan kondisi tanaman. Cara kedua adalah waktu pemberian pupuk berdasarkan nilai pembacaan BWD yang sebenarnya (*real time*), yaitu penggunaan BWD dimulai ketika tanaman 14 HST, kemudian secara periodik diulangi 7-10 hari sekali sampai diketahui nilai kritis saat pupuk N harus diaplikasikan. Untuk kondisi Indonesia disarankan untuk menggunakan *fixed time*.

5.1. Cara Penggunaan BWD Waktu Tetap (fixed time)

Pembacaan BWD hanya dilakukan menjelang pemupukan ke dua (tahap anakan aktif, 23-28 HST) dan pemupukan ketiga (tahap primordia, 38-42 HST), dengan tujuan untuk menghaluskan dosis pupuk yang ditetapkan. Jika nilai pembacaan BWD berada di bawah nilai kritis ($<4,0$), maka dosis pupuk N yang diberikan dinaikkan sekitar 25% dari jumlah yang sudah ditetapkan. Sebaliknya jika hasil pembacaan BWD di atas nilai kritis ($>4,0$), maka dosis pupuk N yang diberikan dikurangi sekitar 25% dari jumlah yang sudah ditetapkan.

Contoh Waktu Tetap



Pada tingkat kesuburan tanah yang sama apabila target hasil lebih tinggi maka kebutuhan urea dapat lebih banyak atau sebaliknya

5.2. Cara Penggunaan BWD Waktu Sebenarnya (real time)

1. Sebelum berumur 14 hari setelah tanam pindah (HST), tanaman padi diberi pupuk dasar N dengan takaran 50-75 kg urea per hektar. Pada saat itu BWD belum diperlukan.
2. Pengukuran tingkat kehijauan daun padi dengan BWD dimulai pada saat tanaman berumur 25-28 HST. Pengukuran

dilanjutkan setiap 7-10 hari sekali, sampai tanaman dalam kondisi bunting atau fase primordia. Cara ini berlaku bagi varietas unggul biasa. Khusus untuk padi hibrida dan padi tipe baru, pengukuran tingkat kehijauan daun tanaman dilakukan sampai tanaman sudah berbunga 10%.

3. Pilih secara acak 10 rumpun tanaman sehat pada hamparan yang seragam, lalu pilih daun teratas yang telah membuka penuh pada satu rumpun.
4. Taruh bagian tengah daun di atas BWD, lalu bandingkan warna daun tersebut dengan skala warna pada BWD. Jika warna daun berada di antara dua skala warna di BWD, maka gunakan nilai rata-rata dari kedua skala tersebut, misalnya 3,5 untuk nilai warna daun yang terletak di antara skala 3 dengan skala 4 BWD.
5. Pada saat mengukur daun tanaman dengan BWD, petugas tidak boleh menghadap sinar matahari, karena dapat memengaruhi nilai pengukuran.
6. Bila memungkinkan, setiap pengukuran dilakukan pada waktu dan oleh orang yang sama, supaya nilai pengukuran lebih akurat.
7. Jika lebih 5 dari 10 daun yang diamati warnanya dalam batas kritis atau dengan nilai rata-rata kurang dari 4,0 maka tanaman perlu segera diberi pupuk N dengan takaran:
 - 50-75 kg urea per hektar pada musim hasil rendah (di tempat-tempat tertentu seperti Subang Jawa Barat, musim hasil rendah adalah musim kemarau).
 - 75-100 kg urea per hektar pada musim hasil tinggi (di tempat-tempat tertentu seperti Kuningan Jawa Barat dan Sragen Jawa Tengah, musim hasil tinggi adalah musim kemarau).
 - 100 kg urea per hektar pada padi hibrida dan padi tipe baru, baik pada musim hasil rendah maupun musim hasil tinggi.

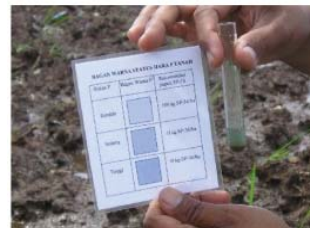


- Apabila nilai warna daun padi hibrida dan padi tipe baru pada saat tanaman dalam kondisi keluar malai dan 10% berbunga berada pada skala 4 atau kurang, maka tanaman perlu diberi tambahan pupuk N (bonus) dengan takaran 50 kg urea per hektar.

6. Pemupukan P dan K berdasarkan Status Hara Tanah

6.1. Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) dan Petak Omisi

PUTS merupakan suatu perangkat untuk mengukur status hara P, K, dan pH tanah yang dapat dikerjakan secara langsung di lapangan dengan relatif cepat, mudah, dan cukup akurat. PUTS terdiri dari pelarut (pereaksi) P, K, dan pH tanah serta peralatan pendukungnya. Contoh tanah sawah yang telah diekstrak dengan pereaksi ini akan memberikan perubahan warna dan selanjutnya kadarnya diukur secara kualitatif dengan bagan warna P, K, dan pH. Selain PUTS, petak omisi (*omission plot*) dapat juga digunakan dalam menentukan dosis P dan K spesifik lokasi.



Prinsip kerja PUTS ini adalah mengukur hara P dan K tanah yang terdapat dalam bentuk tersedia, secara semi kuantitatif dengan metode kolorimetri (pewarnaan). Pengukuran status P dan K tanah dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu rendah (R), sedang (S), dan tinggi (T). Dari masing-masing kelas status P dan K tanah sawah telah dibuatkan acuan pemupukan P (dalam bentuk SP36) dan K (dalam bentuk KCI). Tabel 3 dan Tabel 4 memuat acuan umum pemupukan P dan K berdasarkan status hara tanah.

Tabel 4. Acuan umum pemupukan fosfor pada tanaman padi sawah

Kelas status hara P tanah	Kadar hara terekstrak HCl 25% (mg P_2O_5 /100g)	Dosis acuan pemupukan P (kg SP-36/ha)
Rendah	< 20	100
Sedang	20 – 40	75
Tinggi	> 40	50

Tabel 5. Acuan umum pemupukan kalium pada tanaman padi sawah dengan dan tanpa jerami padi

Kelas status hara K tanah	Kadar hara terekstrak HCl 25% (mg K_2O /100g)	Dosis acuan pemupukan K (kg KCl/ha)	
		+ Jerami	- Jerami
Rendah	< 20	50	100
Sedang	10 – 20	0	50
Tinggi	> 20	0	50



Apabila dosis pupuk ditetapkan berdasarkan hasil petak omisi, maka Tabel 5 dapat digunakan sebagai acuan umum pemupukan fosfor, sedangkan Tabel 6 dan Tabel 7 untuk acuan umum pemupukan kalium. Namun demikian mengingat bahwa sekitar 80% kalium yang terserap tanaman berada pada jerami, maka cara pengelolaan jerami sehabis panen sangat menentukan dosis pupuk kalium yang harus digunakan.

Tabel 6. Acuan umum pemupukan fosfor sesuai dengan target hasil yang ingin dicapai dan kemampuan suplai P tanah (hasil petak omisi)

Target hasil (t/ha)	4	5	6	7	8
Hasil Omission P (t/ha)	<i>Dosis acuan pemupukan P (kg SP-36/ha)</i>				
3	50	100	150	◀	◀
4	40	60	100	150	◀
5		50	70	100	150
6			60	80	125
7				70	100
8					80

Tabel 7. Acuan umum pemupukan kalium sesuai dengan target hasil yang ingin dicapai dan kemampuan suplai K tanah (apabila jerami tidak dikembalikan)

Target hasil (t/ha)	4	5	6	7	8
Hasil Omission-K (t/ha)	<i>Dosis acuan pemupukan K (kg KCl/ha)</i>				
3	75	125	175	◀	◀
4	50	100	150	200	◀
5		75	125	175	225
6			100	150	200
7				125	175
8					150

Tabel 8. Acuan umum pemupukan kalium sesuai dengan target hasil yang ingin dicapai dan kemampuan suplai K tanah (apabila seluruh jerami dikembalikan)

Target hasil (t/ha)	4	5	6	7	8
Hasil Omission-K (t/ha)	<i>Dosis acuan pemupukan K (kg KCl/ha)</i>				
3	50	100	150	◀	◀
4	0	50	100	150	◀
5		0	50	100	150
6			20	60	120
7				40	90
8					60

Pedoman yang dapat digunakan untuk menentukan waktu pemberian pupuk P dan K antara lain:

- Baik pada dosis rendah (50 kg SP-36/ha), sedang (75 kg SP-36/ha) dan tinggi (100 kg SP-36/ha), seluruh pupuk P diberikan sebagai pupuk dasar.
- Pada dosis rendah-sedang (<50kg KCl/ha), seluruh K dapat diberikan sebagai pupuk dasar.
- Pada dosis tinggi (100 kg KCl/ha), 50% K diberikan sebagai pupuk dasar atau antara 10-14 HST dan sisanya pada saat primordia.

6.2. Pemanfaatan Software Pemupukan Hara Spesifik Lokasi (PHSL)

Selama sepuluh tahun terakhir Badan Litbang Pertanian bekerjasama dengan International Rice Research Institute (IRRI) dan lain-lain, telah menghasilkan beberapa metode peningkatan efisiensi pemupukan N, P, dan K. Dengan berkembangnya teknologi komputerisasi maka telah dikembangkan pula perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menggabungkan/ mengintegrasikan berbagai informasi yang berkaitan dengan penetapan kebutuhan pupuk ke dalam suatu program yang dikenal dengan "Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi (PHSL)". Dengan menggunakan program lunak ini diharapkan penetapan kebutuhan pupuk menjadi lebih mudah dan lebih cepat. Versi pertama telah dirilis pada tahun 2008, yang pada saat ini kemudian telah disempurnakan.



Software PHSL Padi Sawah ini dapat diakses melalui internet dan HP di :
<http://webapps.irri.org/nm/id> atau
www.irri.org/nmrice

No. Phone 135

6.3. Pemecahan Masalah Kesuburan Tanah



Kahat Hara S, Zn dan Cu.

Belum optimalnya hasil tanaman padi pada beberapa lahan sawah di beberapa daerah dapat disebabkan oleh kahat beberapa hara seperti belerang (S), seng (Zn) dan tembaga (Cu). Untuk mengantisipasi adanya kendala tersebut maka perlu diukur tingkat kemasaman tanah (pH) dan analisis tanah sebagai indikator kebutuhan hara tanaman seperti disajikan pada Tabel 9,10 dan 11.

Tabel 9. Kebutuhan pupuk S tanaman padi sawah

pH tanah	Nilai uji S tanah (ekstraksi 0,5 M CaHPO ₄)	
	< 10 ppm S	> 10 ppm S
> 6,5	10 kg serbuk S/ha atau 50 kg ZA/ha, sebagai pupuk dasar menggantikan pupuk dasar urea	Tidak perlu diberi S
6,0-6,5	5 kg serbuk S/ha atau 20 kg ZA/ha, sebagai pupuk dasar melgkapi pupuk dasar urea	Tidak perlu diberi S
< 6,0	20 kg ZA/ha, sebagai pupuk dasar menggantikan pupuk dasar urea	Tidak perlu diberi S



Tabel 10. Kebutuhan pupuk Zn tanaman padi sawah

pH tanah	Nilai uji Zn tanah (ekstraksi 1 N HCl)	
	< 1 ppm Zn	> 1 ppm Zn
> 6,5	5 kg ZnSO ₄ diberikan sebagai pupuk dasar, caranya dilarutkan dalam 250 liter air/ha disemprotkan ke tanah sewaktu perataan tanah atau dicampur rata dengan pupuk SP 36 yang juga diberikan sebagai pupuk dasar	Pemberian Zn melalui daun, yaitu 2,5 kg ZnSO ₄ dilarutkan dalam 250 liter air/ha, lalu disemprotkan ke tanaman padi fase vegetatif akhir
6,0-6,5	2,5 kg ZnSO ₄ diberikan sebagai pupuk dasar, caranya dilarutkan dalam 250 liter air/ha disemprotkan ke tanah sewaktu perataan tanah atau dicampur rata dengan pupuk SP 36 yang juga diberikan sebagai pupuk dasar	Bibit padi dicelupkan sebelum ditanam pada larutan 1% ZnSO ₄ selama 2 menit
< 6,0	Bibit padi dicelupkan sebelum ditanam pada larutan 1% ZnSO ₄ selama 2 menit	Tidak perlu diberi Zn

Tabel 11. Kebutuhan pupuk Cu tanaman padi sawah

pH tanah	Nilai uji Cu tanah (ekstraksi 1 N HCl)	
	< 1 ppm Cu	> 1 ppm Cu
> 6,5	2 kg CuSO ₄ diberikan sebagai pupuk dasar, caranya dilarutkan dalam 250 liter air/ha disemprotkan ke tanah sewaktu perataan tanah atau dicampur rata dengan pupuk SP 36 yang juga diberikan sebagai pupuk dasar	Pemberian Cu melalui daun, yaitu 2 kg CuSO ₄ dilarutkan dalam 250 liter air/ha, lalu disemprotkan ke tanaman padi fase vegetatif akhir

pH tanah	Nilai uji Cu tanah (ekstraksi 1 N HCl)	
	< 1 ppm Cu	> 1 ppm Cu
6,0-6,5	1 kg CuSO_4 diberikan sebagai pupuk dasar, caranya dilarutkan dalam 250 liter air/ha disemprotkan ke tanah sewaktu perataan tanah atau dicampur rata dengan pupuk SP 36 yang juga diberikan sebagai pupuk dasar	Bibit padi dicelupkan sebelum ditanam pada larutan 5% CuSO_4 selama 2 menit
< 6,0	Bibit padi dicelupkan sebelum ditanam pada larutan 5% CuSO_4 selama 2 menit, biasanya disatukan dengan ZnSO_4 bila tanah juga kahat Zn	Tidak perlu diberi Cu

6.4. Keracunan besi (Fe).

Keracunan besi pada tanaman padi terjadi karena tingginya konsentrasi Fe dalam larutan tanah. Tanaman muda yang baru ditanam di lapang sering terpengaruh oleh tingginya konsentrasi ion ferro (Fe^{2+}) setelah lahan digenangi. Warna hitam Fe-Sulfida di akar merupakan tanda kondisi sangat reduktif dan tanaman keracunan Fe. Drainase dapat menanggulangi keracunan Fe.



7. Bahan Organik

Pupuk organik dalam bentuk yang telah dikomposkan berperan penting dalam perbaikan sifat kimia, fisika dan biologi tanah serta sumber nutrisi tanaman. Pupuk organik yang dikomposkan telah melalui proses dekomposisi yang dilakukam oleh beberapa macam mikroba baik dalam kondisi aerob maupun anaerob sehingga mudah diserap oleh tanaman. Sumber

bahan kompos antara lain berasal limbah organik seperti sisa-sisa tanaman (jerami, batang, dahan), sampah rumah tangga, kotoran ternak (sapi, kambing, ayam), arang sekam, abu dapur. Secara umum kandungan nutrisi hara dalam pupuk organik tergolong rendah dan agak lambat tersedia, sehingga diperlukan dalam jumlah cukup banyak



Cara pembuatan kompos

Pengomposan dapat dilakukan secara anaerob dan aerob. Cara anaerob memerlukan waktu 1,5 sampai 2 bulan dan sering menghasilkan kompos dengan bau kurang sedap, karena suhu yang dihasilkan kurang tinggi sehingga tidak mematikan organisme pengganggu.

Cara anaerob:

1. Masukkan bahan baku secara berlapis-lapis mulai dengan sisa tanaman, kemudian pupuk kandang, abu sekam atau abu dapur ke dalam lubang yang telah disiapkan sebelumnya yang dasarnya telah dipadatkan agar tidak terjadi rembesan air. Ukuran lubang dapat disesuaikan menurut ketersediaan tenaga kerja dan bahan baku yang tersedia, misalnya lubang ukuran 2 m x 1 m dengan kedalaman 1 m cukup untuk memproses sekitar 0,5-0,8 ton kompos guna sekitar 0,2 sampai 0,3 ha lahan.

2. Tutup bagian atas permukaan dengan tanah setebal 5-10 cm dan semprotkan air sebanyak 30 liter pada permukaan kompos setiap 10 hari dan aduklah seluruh bahan dalam lubang setelah satu bulan pengomposan
3. Biarkan berlangsung selama 1,5-2 bulan agar proses pengomposan dapat sempurna. Untuk mempercepat waktu pengomposan, dapat digunakan mikroba selulolitik atau lignolitik yang berperan sebagai decomposer, antara lain Biodec, Stardec, atau EM-4.

Cara aerob:

1. Bahan baku kompos disusun berlapis kemudian disiram dengan larutan mikroba hingga mencapai kebasahan 30-40%, atau dengan ciri bila dikepal dengan tangan air tidak keluar dan bila kepalan dilepas bahan baku akan mekar.
2. Bahan baku digundukkan sampai ketinggian 15-20 cm, kemudian ditutup dengan karung goni atau karung plastik,
3. Suhu kompos diperiksa setiap hari, pertahankan suhu pada kisaran 40-50°C, jika suhu lebih tinggi, kompos diaduk sampai suhunya turun dan ditutup kembali,
4. Setelah 3-5 hari bahan baku sudah menjadi kompos (bokashi) dan siap untuk digunakan.

8. Pengairan berselang

Pengairan berselang (*intermittent irrigation*) adalah pengaturan kondisi lahan dalam kondisi kering dan tergenang secara bergantian. Kondisi seperti ini ditujukan antara lain untuk:



- menghemat air irigasi sehingga areal yang dapat diairi menjadi lebih luas
- memberi kesempatan kepada akar tanaman untuk mendapatkan udara sehingga dapat berkembang lebih dalam.
- mencegah timbulnya keracunan besi
- mencegah penimbunan asam organik dan gas H₂S yang menghambat perkembangan akar
- mengaktifkan jasad renik mikroba yang bermanfaat
- mengurangi kerebahan
- mengurangi jumlah anakan yang tidak produktif (tidak menghasilkan malai dan gabah)
- menyeragamkan pemasakan gabah dan mempercepat waktu panen
- memudahkan pembenaman pupuk ke dalam tanah (lapisan olah)
- memudahkan pengendalian hama keong mas, mengurangi penyebaran hama wereng coklat dan penggerek batang, dan mengurangi kerusakan tanaman padi karena hama tikus.

Cara Pengelolaan air:

1. Lakukan teknik pergiliran pengairan dalam satu musim tanam.

Bibit ditanam pada kondisi tanah jenuh air dan petakan sawah baru diairi lagi setelah 3-4 hari. Pengelolaan air selanjutnya diatur sebagai berikut:

- (a) Lakukan pergiliran air selang 3 hari. Tinggi genangan pada hari pertama lahan diairi sekitar 3 cm dan selama 2 hari berikutnya tidak ada penambahan air. Lahan sawah diairi lagi pada hari ke-4. Cara pengairan ini berlangsung sampai fase anakan maksimal.
- (b) Mulai dari fase pembentukan malai sampai pengisian biji, petakan sawah digenangi terus.
- (c) Sekitar 10-15 hari sebelum tanaman dipanen, petakan sawah dikeringkan.

2. Lakukan pengairan berdasar ketersediaan air. Perhatikan ketersediaan air selama musim tanam. Apabila sumber air tidak cukup menjamin selama satu musim, maka lakukan pengairan bergilir dengan periode lebih lama sampai selang ≥ 5 hari.
3. Lakukan pengairan dengan mempertimbangkan sifat fisik tanah. Pada tanah berpasir dan cepat menyerap air, waktu pergiliran pengairan harus diperpendek.

Paralon Berlubang



Pralon berlubang dapat digunakan untuk membantu monitoring muka air yang berada di bawah permukaan tanah. Pemberian air dilakukan tidak melewati ketika muka air bawah tanah tidak > 15 cm.

9. Pengendalian Gulma Secara Terpadu



Gulma dikendalikan dengan cara pengolahan tanah sempurna, me-ngatur air di petakan sawah, menggunakan benih padi bersertifikat, hanya menggunakan kompos sisa tanaman dan kompos pupuk kandang, dan menggunakan herbisida apabila infestasi gulma sudah tinggi.

Pengendalian gulma secara mekanis seperti dengan *gasrok* sangat diajarkan, oleh karena cara ini sinergis dengan pengelolaan lainnya. Namun cara ini hanya efektif dilakukan apabila kondisi air di petakan sawah macak-macak atau tanah jenuh air.

Keuntungan Penyiangan dengan Alat Gasrok atau Landak:

- Ramah lingkungan (tidak menggunakan bahan kimia).
- Lebih ekonomis, hemat tenaga kerja dibandingkan dengan penyiangan biasa dengan tangan.
- Meningkatkan udara di dalam tanah dan merangsang pertumbuhan akar padi lebih baik.
- Apabila dilakukan bersamaan atau segera setelah pemupukan akan membenamkan pupuk ke dalam tanah, sehingga pemberian pupuk menjadi lebih efisien.

Cara menggasrok/menggunakan landak:

- Dilakukan saat tanaman berumur 10-15 HST.
- Dianjurkan dilakukan dua kali, dimulai pada saat tanaman berumur 10-15 HST dan/atau diulangi secara berkala 10-25 hari kemudian.
- Dilakukan pada saat kondisi tanah macak-macak, dengan ketinggian air 2-3 cm.
- Gulma yang terlalu dekat dengan tanaman dicabut dengan tangan.
- Dilakukan dua arah yaitu di antara dan di dalam barisan tanaman.

10. Pengendalian Hama dan Penyakit secara Terpadu

Hama dan penyakit merupakan cekaman biotis yang dapat mengurangi hasil dan bahkan dapat menyebabkan gagal panen. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil panen yang optimum dalam budidaya padi, perlu dilakukan usaha pengendalian hama dan penyakit. Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan pendekatan pengendalian yang memperhitungkan faktor ekologi sehingga pengendalian dilakukan agar tidak terlalu mengganggu keseimbangan alami dan tidak menimbulkan kerugian besar. PHT merupakan paduan beberapa cara pengendalian diantaranya melakukan monitoring populasi hama dan kerusakan tanaman sehingga penggunaan teknologi pengendalian dapat ditetapkan. Hama dan penyakit utama pada lahan sawah irigasi berturut turut yaitu tikus, wereng coklat, penggerek batang, tungro, Hawar Daun Bakteri (HDB) dan keong mas.

Tikus Sawah



Pengendalian Hama Tikus Terpadu (PHTT) didasarkan pada pemahaman ekologi jenis tikus, dilakukan secara dini, intensif dan terus menerus (berkelanjutan) dengan memanfaatkan teknologi pengendalian yang sesuai dan tepat waktu. Kegiatan pengendalian diprioritaskan pada awal tanam (pengendalian dini) untuk menurunkan populasi tikus serendah mungkin sebelum terjadi perkembang biakan tikus yang cepat pada stadia generatif padi. Pelaksanaan pengendalian dilakukan oleh petani secara bersama-sama (berkelompok) dan terkoordinasi dalam skala luas (hamparan).

Langkah-langkah pengendalian:

- Menerapkan pola tanam yang teratur dan waktu tanam serempak (tidak lebih dari 2 minggu).

- **Periode bera/pengolahan tanah.** Dilakukan gropyokan masal atau berburu tikus oleh semua anggota kelompok tani. Kegiatan tersebut dapat berupa pembongkaran sarang tikus pada habitat utama seperti tanggul irigasi, jalan sawah, rel kereta api, lahan kosong dan lainnya. Apabila populasi tikus sangat tinggi dapat digunakan rodentisida, baik jenis akut atau antikoagulan sesuai anjuran.
- **Periode pesemaian.** Pada daerah endemik tikus, pesemaian padi agar dilindungi dengan pagar plastik dan dipasang dua bubu perangkap untuk pesemaian berukuran 10mx10m. Pada musim kemarau disarankan dipasang sistem bubu perangkap (*Trap Barrier System = TBS*) ukuran 15mx15m untuk setiap 15 ha ditempatkan di dekat habitat utama tikus dan dilakukan pengambilan tangkapan tikus setiap hari sampai panen.
- **Periode padi vegetatif.** Sanitasi gulma pada habitat tikus, baik yang ada di hamparan sawah maupun disekitar sawah agar tidak digunakan sebagai sarang tikus. Dilakukan pengendalian secara mekanis, rodentisida bila populasi masih tinggi, pasang (*Linier Trap Barrier System = LTBS*) di dekat habitat utama dan dipndahkan setiap 5 hari, serta lakukan fumigasi sarang tikus.
- **Periode padi generatif.** Lakukan fumigasi asap belerang pada setiap sarang aktif tikus, sanitasi gulma pada habitat utama dan pasang LTBS di dekat habitat utama secara periodik.

Wereng coklat

- Gunakan varietas tahan wereng coklat berdasar biotipe di wilayah sebagai acuan lihat di deskripsi varietas.
- Gunakan berbagai cara pengendalian mulai dari penyiapan lahan, tanam teratur (jajar legowo), pengairan intermitten, takaran pupuk sesuai BWD. 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 ento-mopatogenik (*Metarhizium anisopliae* atau *Beauveria bassiana*).
 - b). Bila populasi hama di atas ambang ekonomi gunakan insektisida kimiawi yang direkomendasi.

Penggerek batang padi

- Ada 6 spesies penggerek batang yang menjadi hama padi, 4 diantaranya merupakan spesies yang paling banyak dijumpai dan dominasinya tergantung pada daerah penyebarannya.
- Hama ini harus diamati intensif sejak dari persemaian sampai dengan panen. Kalau populasi tinggi dapat diberantas dengan insektisida butiran (karbofuran, fipronil) dan insektisida cairan (dimehipo, bensultap, amitraz dan fipronil).
- Insektisida butiran diaplikasi bila genangan air dangkal dan insektisida cair disaat genangan air tinggi. Insektisida cair diaplikasi pada fase generatif apabila populasi tangkapan ngengat 100 ekor/minggu pada perangkap feromon, atau 300 ekor/minggu pada perangkap lampu.
- Penangkapan massal ngengat jantan dengan memasang perangkap feromon 9 -16 perangkap setiap hektar untuk mengamati spesies dominan.
- Saat panen, tunggul jerami dipotong rendah supaya hidup larvanya terganggu.



Keong mas

Pengendalian yang paling utama ialah mencegah introduksi keong mas pada areal baru. Apabila keong masuk ke dalam areal sawah baru, akan berkembang cepat terutama pada lahan yang selalu tergenang dan akan sukar dikendalikan. Pengendalian keong mas, sebaiknya dilakukan dengan berbagai cara pengendalian secara terpadu (PHT) dan berkesinambungan. Walaupun tanaman sudah besar (lebih dari 30 hari), pengendalian harus tetap dilaksanakan. Hal tersebut untuk mencegah serangan pertanaman musim berikutnya dan juga di lahan sawah sekitarnya. PHT pada keong mas dilakukan sepanjang pertanaman dengan rincian sbb:



Pratanam

Mengambil keong mas dan memusnahkan sebagai cara mekanis.

Pesemaian

- Mengambil keong mas dan memusnahkan.
- Menyebar benih lebih banyak untuk sulaman.
- Membersihkan saluran air dari tanaman air seperti kangkung.

Stadia vegetatif

- Pemupukan P dan K dilakukan sebelum tanam.
- Menanam bibit yang agak tua (Lebih dari 21 hari) dan jumlah bibit lebih banyak.
- Mengeringkan sawah sampai 7 hari setelah tanam.
- Tidak aplikasi herbisida sampai 7 hari setelah tanam.
- Mengambil keong mas dan memusnahkan.



- Memasang saringan pada pemasukan air untuk menjaring siput.
- Mengumpukan dengan menggunakan daun talas dan pepaya
- Memasang ajir agar siput bertelur pada ajir dan telurnya dimusnahkan.
- Mengambil dan memusnahkan telur siput pada tanaman.
- Aplikasi pestisida anorganik atau nabati seperti saponin dan rerak sebanyak 20 sampai 50 kg/ ha yang diaplikasi sebelum tanam, sebaiknya dilakukan pada caren agar bahan pestisida dapat dihemat.

Stadia generatif dan setelah panen

- Mengambil keong mas dan memusnahkan.
- Mengembalikan itik setelah padi dipanen.

Pemasangan Light Trap

Light Trap dipasang untuk memonitor keadaan lapangan (populasi hama penggerek batang padi, wereng, dan kepinding tanah) satu unit light trap untuk luasan 300-500 ha.

Hasil tangkapan serangga digunakan sebagai acuan rekomendasi kapan waktunya semai, tanam, dan aplikasi insektisida.



Penyakit tungro

- Usahakan tanam serentak minimal 20 ha.
- Gunakan varietas tahan virus tungro seperti Tukad Petanu, Tukad Balian, Tukad Unda, Kalimas dan Bondoyudo atau tahan serangga penular wereng hijau.
- Buat pesemaian setelah lahan dibersihkan. Buang tanaman padi yang terinfeksi agar tidak menjadi sumber virus.
- Tanam Jajar legowo.
- Kendalikan serangga wereng hijau penular virus dengan insektisida kimiawi yang direkomendasikan bila saat tanaman umur kurang dari sebulan setelah tanam ditemukan 1 tanaman terserang dari 1.000 rumpun tanaman.
- Sawah jangan dikeringkan.

Penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB)



- Gunakan pupuk N tidak berlebih tetapi sesuai kebutuhan tanaman.
- Gunakan varietas tahan (Conde dan Angke).
- Lakukan rotasi tanam.

11. Penanganan Panen dan Pasca panen

Ketepatan waktu memotong padi sangat menentukan kualitas butir padi, dan kualitas beras. Panen terlalu cepat dapat menimbulkan persentase butir hijau tinggi yang berakibat sebagian biji padi tidak terisi atau rusak saat digiling. Panen terlambat menyebabkan hasil berkurang karena butir padi mudah lepas dari malai dan tercecer di sawah atau beras pecah saat digiling. Berikut adalah hal-hal yang perlu dilakukan dalam kegiatan panen dan pasca panen :

11.1. Potong padi dengan sabit gerigi, 30-40 cm di atas permukaan tanah. Sabit rupanya masih merupakan satu-satunya alat potong yang digunakan pemanen. Potong bagian tanaman padi 30-40 cm dari permukaan tanah. Pemotongan terlalu atas dekat malai sedikit mengurangi kehilangan hasil, tapi padi sulit dirontok. Pemotongan tanaman padi terlalu rendah saat panen dapat menyebabkan kerontokan gabah tinggi.



11.2. Panen oleh kelompok Pemanen. Panen padi dilakukan oleh kelompok pemanen. Bila sudah ada kelompok pemanen, panen yang dilakukan secara berkelompok akan lebih baik dari pada panen yang dilakukan perorangan (*keroyokan*). Panen oleh perorangan menggunakan alat perontok tradisional beresiko kehilangan hasil tinggi (18%). Panen sebaiknya oleh kelompok pemanen profesional menggunakan sabit gerigi dan perontokan menggunakan *power thresher* atau *pedal thresher*.

11.3. Peroses perontokan gabah. Perontokan padi dilakukan segera setelah padi dipotong agar kualitas gabah dan beras giling tinggi. Perontokan lebih dari 2 hari menyebabkan kerusakan beras. Disamping itu gabah yang terlalu lama disimpan di sawah berwarna kusam, tidak sebersih dan sekuning gabah yang baru dirontok.

11.4. Penggunaan alas dari Plastik atau terpal sebelum tase perontokan gabah. Untuk mengurangi kehilangan hasil harus diusahakan agar tersedia plastik atau terpal yang dapat digunakan sebagai alas tanaman padi yang baru dipotong dan ditumpuk sebelum dirontok. Pada musim hujan, biasanya padi yang sudah dipotong tidak dapat segera dirontok, dan kalau tertunda beberapa hari kehilangan hasil akan tinggi, kualitas gabah dan beras yang dihasilkan akan turun.

11.5. Pengeringan

- Jemur gabah di atas lantai jemur.
- Ketebalan gabah 5-7 cm.
- Lakukan pembalikan setiap 2 jam sekali.
- Pada musim hujan, gunakan pengering buatan.
- Pertahankan suhu pengering 50°C untuk gabah konsumsi atau 42°C untuk mengeringkan benih.

11.6. Penggilingan dan Penyimpanan

- Untuk memperoleh beras dengan kualitas tinggi, perhatikan waktu panen, sanitasi (kebersihan), dan kadar air gabah (12-14%).
- Simpan gabah/beras dalam wadah yang bersih dalam lumbung/gudang, bebas hama, dan memiliki sirkulasi udara yang baik.
- Simpan gabah pada kadar air kurang dari 14% untuk konsumsi dan kurang dari 13% untuk benih.
- Gabah yang sudah disimpan dalam penyimpanan, jika akan digiling, dikeringkan terlebih dahulu sampai kadar air mencapai 12-14%.

- Sebelum digiling, gabah yang baru dikeringkan tersebut diangin-anginkan terlebih dahulu untuk menghindari butir pecah.

PENUTUP

PTT bukanlah teknologi, tetapi merupakan suatu pendekatan inovatif dalam usaha meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani padi melalui perbaikan sistem. Komponen teknologi dalam pendekatan PTT memiliki efek sinergistik antar komponen dan bersifat spesifik lokasi yang ditentukan berdasarkan hasil PRA sehingga komponen teknologi yang dipadukan dalam PTT harus disesuaikan dengan dinamika kondisi lingkungan. Perbaikan komponen teknologi perlu terus dilakukan secara terus menerus sesuai dengan tantangan yang dihadapi dalam menerapkan PTT dan selaras dengan dinamika lingkungan,

Apabila sistem intensifikasi padi diibaratkan sebagai komputer, PTT adalah prosesor generasi terbaru dengan kemampuan lebih baik dan lebih ramah lingkungan. Dengan demikian PTT diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi usahatani padi mendukung peningkatan produksi beras nasional dengan tetap menjamin keberlanjutan sistem produksi.

Sifat PTT yang spesifik lokasi dan partisipatif sangat berberda dengan pendekatan yang digunakan dalam sistem intensifikasi sebelumnya seperti BIMAS, INMAS, INSUS sampai SUPRA-INSUS dimana teknologi yang dianjurkan bersifat paket dan berlaku umum di mana saja serta dilaksanakan sepenuhnya dengan inisiasi petugas (*top down*). Sedangkan dalam penerapan PTT, petani dan petugas harus duduk bersama memilih komponen teknologi yang akan diterapkan sesuai dengan keinginan petani dan sesuai dengan kondisi lingkungannya. Sehingga bimbingan dan pendampingan yang intensif diperlukan agar petani dapat menerapkan PTT dengan benar.

BAHAN BACAAN

- Abdulrachman, S. 2000. Pengelolaan hara spesifik lokasi pada padi sawah. Prosiding lokakarya hal. 24-34. Diversifikasi Tanaman Penelitian dan Pengembangan Sistem Usaha Tani. Puslitbangtan Bogor.
- Abdulrachman, 2004. Pelandaian produksi padi: Fenomena pemupukan jangka panjang. Berita Puslitbangtan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 30: Oktober 2004.
- Abdulrachman, S., A.K. Makarim dan Irsal Las. 2003. Kajian Kebutuhan Pupuk NPK pada Padi Sawah melalui Petak Omisi di Wilayah Pengembangan PTT. Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- Abdulrachman, S., C. Witt dan T. Fairhurst, 2002. Petunjuk Teknis Pemupukan Spesifik Lokasi. Implementasi Omission Plot Padi. Kerjasama Balai Penelitian Padi (Balitpa) Sukamandi, International Rice Research Institute (IRRI), dan PPI-PPIC Singapore.
- Adiningsih S. dan Sri Rochayati. 1998. Peranan bahan organik dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan produktivitas tanah. Hal. 161-182. *dalam* Prosiding Lokakarya Efisiensi pupuk, Cipayung 16-17 Nopember 1987.
- Anonim. 2006. Penuntun Untuk Petugas Dinas Pertanian dan Teknisi BPTP dalam Rice-Check Indonesia. Unpublished. 26p.
- Anonim. 2006. Tanya jawab PTT, Pengelolaan Tanaman Terpadu. Pusat Penelitian dan pengembangan Pertanian. Bogor. 10p.
- Baehaki, S. E., Baskoro, and A. Rifki. 2002. Assessment of multiple economic threshold of rice pests on different rice varieties. Abstract. International Rice Congress. 16-20 September 2002, Beijing, China.

- Balai Penelitian Tanaman Padi. 2005. Peta distribusi padi unggul utama.
- Dobermann A, T Fairhurst. 2000. Rice: Nutrient Disorders & Nutrient Management. International Rice Research Institute, MCPO Box 3127, Makati, Philippines.191p.
- Fagi, A.M., dan S. A. Sanusi. 1983. Peningkatan efisiensi air irigasi melalui praktek budidaya tanaman dan teknik irigasi. Prosiding Loakarya Penelitian Padi. Cibogo, Bogor, 22-24 March 1983.
- Irsal Las, A.K. Makarim, H.M. Toha, A. Gani, H. Pane dan S. Abdulrachman. 2002. PengelIsmunadji, M., I. Zulkarnaeni and M. Miyake. 1975. Sulphur deficiency in lowland rice in Java. Contr. Centr. Res. Inst. Agri. Bogor 14: 1-17.
- Makarim, A.K., D. Pasaribu, Z. Zaeni and I. Las. 2003. Analisis dan Sintesis Hasil Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT) dalam Program P3T. IAARD, Dept. of Agriculture.
- Oka, I.N. 1995. Pengendalian Hama Terpadu dan Impelementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University Press. 255 hal.
- Setiobudi, D., 2001. Strategi peningkatan efisiensi pendistribusian air dalam sistem produksi padi sawah berkelanjutan. Prosiding Lokakarya Padi: Implementasi kebijakan strategis untuk penginkatan produski padi berwawasan agribisnis dan lingkungan. Sukamandi, Jawa Barat, 22 Maret 2001. Pusat Penetitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Setyono, A. 2005. Mesin perontok gabah menunjang pengembangan produksi padi. Berita Puslitbangtan, No. 34, November 2005, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hal 1-3.
- Setyono, A., Sutrisno, S. Nugraha dan Jumali. 2001. Uji Coba Kelompok Jasa Pemanen dan Jasa Perontok. Laporan Akhir Tahun TA. 2000. Balai Penelitian Tanaman Padi Sukamandi.

- Sudarmaji, N. A. Herawati, dan Rochman. 2001. Pengendalian dini tikus sawah dengan sistem bubu perangkap pada persemaian padi. Prosiding Lokakarya Padi: Implementasi kebijakan strategis untuk peningkatan produksi padi berwawasan agribisnis dan lingkungan. Sukamandi, Jawa Barat, 22 Maret 2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Widiarta, I. N., Yulianto, dan A. Hasanuddin. 2003. Pengendalian terpadu penyakit tungro dengan strategi eliminasi peranan virus bulat. Da/am B. Suprihatno *et. al.*, (Eds). Book II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hal 513-528.
- Zulkifli Zaeni, Diah WS, dan Mahyuddin Syam. 2004. Petunjuk lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah. Balai Pengkajian dan pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor. 57p.