A close-up photograph of rice stalks with green leaves and golden-brown panicles, serving as the background for the text.

INOVASI BUDI DAYA

PADI

INOVASI BUDI DAYA PADI

Penyusun:
Tim PUSTAKA

IAARD PRESS
2017

INOVASI BUDI DAYA PADI

Cetakan 2017

Hak cipta dilindungi undang-undang

©Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian
Kementerian Pertanian 2017

Katalog dalam terbitan (KDT)

PUSAT PERPUSTAKAAN DAN PENYEBARAN TEKNOLOGI PERTANIAN

Inovasi budi daya padi/Penyusun, Tim PUSTAKA.

--Jakarta: IAARD Press, 2017.

viii, 108 hlm.: ill.; 25 cm

ISBN 978-602-344-172-3

1. Padi 2. Budidaya 3. Pascapanen

I. Judul.

633.18

IAARD Press

ANGGOTA IKAPI NO: 445/DKI/2012

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 VARIETAS UNGGUL DAN BENIH BERMUTU	5
A. Varietas Unggul Padi Sawah.....	8
B. Varietas Unggul Padi Gogo.....	11
C. Varietas Unggul Padi Rawa.....	13
D. Padi Hibrida.....	15
E. Benih Padi.....	17
BAB 3 VARIASI TEKNOLOGI BUDI DAYA PADI	19
A. Jajar Legowo Super Meningkatkan Produksi Padi	20
B. Metode Jajar Legowo Super.....	25
C. Salibu	32
D. Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan	35
E. Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi di Lahan Rawa Pasang Surut	37
F. System of Rice Intensification	40
G. Mina Padi	45
BAB 4 PEMUPUKAN	51
A. Kalender Tanam Terpadu	52
B. Perangkat Uji Tanah	53
BAB 5 GULMA, HAMA, DAN PENYAKIT UTAMA PADI	57
A. Gulma Utama	58
B. Hama Utama.....	67
C. Penyakit Utama	77

BAB 6 PENANGANAN PASCAPANEN PADI	85
A. Teknologi Pemanenan	86
B. Teknologi Perontokan.....	87
C. Teknologi Pengeringan	88
D. Teknologi Penyimpanan	89
E. Teknologi Penggilingan	90
BAB 7 PENGELOLAAN LIMBAH PADI.....	95
A. Limbah Padi Sebagai Pakan Ternak.....	96
B. Nanosilika Abu Sekam Padi	100
BAB 8 PENUTUP.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....	106

KATA PENGANTAR

Buku *Inovasi Budi Daya Padi* ini disusun sebagai bahan informasi dari Kementerian Pertanian tentang kebijakan pengembangan budi daya padi dalam periode lima tahun ke depan (2015–2019). Informasi tentang kebijakan diuraikan secara ringkas dan ditambah dengan informasi berbagai inovasi yang direkomendasikan untuk dapat diimplementasikan di lapangan.

Buku ini secara khusus dimaksudkan untuk memberikan bekal dan wawasan kepada para penyuluh di lapangan tentang inovasi teknologi padi. Inovasi tersebut diharapkan dapat diterapkan secara utuh dalam rangka meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani sekaligus menyukseskan program pemerintah untuk swasembada pangan di Indonesia.

Bagi para penyuluh yang memerlukan informasi yang lebih mendalam dapat langsung menghubungi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Jakarta atau unit kerja di bawahnya, yaitu Pusat Penelitian Tanaman Pangan di Bogor dan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi di Sukamandi, Subang. Selain itu, di setiap provinsi juga terdapat Balai Pengkajian Teknologi Pertanian yang dapat memberikan informasi tentang inovasi-inovasi yang dikembangkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Terima kasih kepada para peneliti padi di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang telah menghasilkan berbagai inovasi untuk kemajuan pertanian di Indonesia. Terima kasih pula kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan, penyuntingan, dan penyelesaian buku ini. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, khususnya para penyuluh.

Jakarta, Oktober 2017
Sekretaris Jenderal
Kementerian Pertanian

Hari Priyono



Kegiatan Menteri Pertanian dalam Panen Raya di Desa Pulo, Kecamatan kedungtuban, Kab. Blora, Jawa Tengah tahun 2017.

Sumber: infoblora.com

BAB 1

PENDAHULUAN

Permasalahan substantif yang dihadapi dalam upaya percepatan pencapaian swasembada pangan, antara lain: 1) alih fungsi dan fragmentasi lahan pertanian; 2) rusaknya infrastruktur/jaringan irigasi; 3) semakin berkurang dan mahal nya upah tenaga kerja pertanian serta kurangnya peralatan mekanisasi pertanian; 4) masih tingginya susut hasil (*losses*); 5) belum terpenuhinya kebutuhan pupuk dan benih sesuai rekomendasi spesifik lokasi serta belum memenuhi enam tepat; 6) lemahnya permodalan petani; serta 7) harga komoditas pangan jatuh dan sulit memasarkan hasil pada saat panen raya. Oleh karena itu, sejak tahun 2015 Menteri Pertanian Dr. Andi Amran Sulaiman mencanangkan program Upaya Khusus Padi Jagung Kedelai (Upsus Pajale) yang pelaksanaannya difokuskan pada kegiatan-kegiatan: 1) rehabilitasi jaringan irigasi tersier; 2) penyediaan alat dan mesin pertanian; 3) penyediaan dan penggunaan benih unggul; 4) penyediaan dan penggunaan pupuk berimbang; 5) pengaturan musim tanam menggunakan kalender tanam; 6) pelaksanaan program gerakan penerapan pengelolaan tanaman terpadu; 7) perluasan areal tanam; 8) peningkatan optimasi lahan; serta 9) pengembangan *demfarm*. Untuk menjamin efektivitas kegiatan Upsus di lapangan maka dilakukan pendampingan oleh para penyuluh pertanian lapangan dan diperkuat dengan melibatkan TNI Babinsa (Bintara Pembina Desa), mahasiswa/alumni perguruan tinggi, dan tim pemantau yang bertanggung jawab melakukan supervisi program pendampingan.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) diminta untuk mengaplikasikan teknologi unggulan yang sudah dimilikinya untuk mendukung suksesnya program Upsus, terutama dalam penyediaan benih unggul (berupa benih sumber dan benih sebar), penerapan teknologi terpadu (*Jarwo Super*, *Larigo Super*), pengembangan alat pascapanen dan alsintan (*Jarwo Transplanter*, *Combine Harvester*, *Mico Combine Harvester*, *Multicrops Combine Harvester*, traktor *Speklok*, dan lain-lain), dan sumber daya manusia untuk pendampingan produksi. Di samping itu, Menteri Pertanian melalui Balitbangtan juga telah meluncurkan aplikasi teknologi pertanian modern berbasis *smartphone* TANAM yang menyediakan informasi dari "hulu" sampai "hilir" dan media konsultasi *online* antara petani, penyuluh, peneliti, dan pemangku kepentingan lainnya.

Balitbangtan juga menyediakan varietas amfibi (untuk sawah dan lahan kering), yaitu varietas Situ Bagendit (toleran kekeringan, tahan blas, potensi hasil 6,5 ton/ha), Inpari 38 tadah hujan (toleran kekeringan, tahan blas, potensi hasil 8,16 ton/ha), Inpari 39 tadah hujan (toleran kekeringan, tahan blas, potensi hasil 8,48 ton/ha), Inpari 41 tadah hujan (tahan blas, potensi hasil 7,83 ton/ha), Inpago 8 (toleran kekeringan, tahan blas, toleran aluminium, potensi hasil 8,1 ton/ha), Inpago 9 (tahan blas, toleran kekeringan dan aluminium, potensi hasil 8,4 ton/ha), dan Inpago 10 (toleran kekeringan dan aluminium, tahan blas, potensi hasil 7,3 ton/ha).

Inovasi Balitbangtan untuk mekanisasi pertanian juga memiliki peran yang strategis dalam pencapaian swasembada pangan melalui peningkatan produktivitas dan efisiensi kerja, pengurangan susut hasil, peningkatan nilai tambah produk pertanian, dan pemanfaatan limbah biomassa pertanian menjadi sumber pakan dan energi baru terbarukan untuk pertanian. Sementara inovasi di bidang pascapanen mempunyai peran strategis untuk meningkatkan nilai tambah, daya saing, daya simpan, dan diversifikasi produk, serta model revitalisasi penggilingan padi kecil (PPK).

Melalui Upsus Pajale, pemerintahan Joko Widodo-Jusuf Kalla bertekad mewujudkan kedaulatan pangan nasional dalam tiga tahun, yakni pada 2017. Dalam Upsus Pajale, Kementan tidak hanya meningkatkan luas tanam, tetapi juga produktivitas daerah sentra-sentra pangan. "Kami akan bekerja secara *all out* untuk menyukseskan program Upsus tersebut," ungkap Menteri Pertanian Amran Sulaiman.

Dalam Upsus Pajale, Pemerintah Pusat menerapkan berbagai strategi, baik dengan penyediaan dana, pengerahan tenaga, perbaikan jaringan irigasi yang rusak, bantuan pupuk, penyediaan benih unggul yang tepat, bantuan traktor dan alsintan yang mendukung persiapan, panen dan pascapanen, termasuk kepastian pemasarannya.



Sumber: Pustaka

Varietas unggul Inpari 33 dengan potensi hasil mencapai 9,8 ton GKG per hektare



INPAGO 9

- Umur tanaman 100 hari
- Potensi hasil 8,5 t/ha
- Tidak tahan serang cabat berumur 1
- Tahan penyakit blas

Padi varietas Inpago 9, salah satu varietas yang dapat ditanam di lahan sawah dan lahan kering, hasil pengembangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

BAB 2

VARIETAS UNGGUL DAN BENIH BERMUTU

Padi (*Oryza sativa*) merupakan komoditas pangan yang dibudidayakan di Asia, Amerika bagian Utara dan Selatan, Afrika, Australia, dan Eropa. Padi yang dibudidayakan adalah spesies *Oryza sativa* dan *Oryza glaberimma*, tetapi hanya *O. sativa* yang dibudidayakan di Indonesia. Secara ekogeografis, *O. sativa* terdiri atas tiga subspecies, yaitu *indica*, *japonica*, dan *javanica*. Di Indonesia, padi yang paling banyak dibudidayakan adalah subspecies *javanica*, yang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut.

1. Berdaun lebar, kaku, dan berwarna hijau muda.
2. Gabahnya tebal, panjang, dan lebar.
3. Ekor gabah ada yang panjang dan ada yang tanpa ekor.
4. Tinggi batang termasuk kategori tinggi.
5. Jumlah anakan sedikit.
6. Sekam berbulu panjang dengan tingkat kerontokan sedikit.
7. Kandungan amilosanya sekitar 20–25%.



Keragaman hayati tanaman padi di Indonesia sangat besar dan bermanfaat bagi pengembangan varietas unggul, yaitu varietas yang berdaya hasil tinggi dan sesuai dengan kondisi ekosistem, sosial, budaya, dan minat masyarakat.

Di Indonesia, tanaman padi tumbuh pada lahan sawah, lahan kering tadah hujan, dan rawa. Saat ini kondisi ekosistem tersebut telah berubah akibat perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global. Meningkatnya karbon dioksida dan suhu dibarengi dengan penurunan kelembapan akan memengaruhi produksi padi. Demikian pula dengan naiknya permukaan air laut akan menggenangi sawah di pesisir dan tanaman terendam air berkadar garam tinggi.

Perubahan iklim juga memicu ledakan hama dan penyakit, yang pada akhirnya akan mengancam produksi padi. Untuk mengatasi dampak perubahan iklim terhadap produksi padi, Kementerian Pertanian melalui Balitbangtan telah menghasilkan sejumlah varietas unggul yang dirakit dengan memanfaatkan keunggulan yang terdapat pada sumber daya genetik (SDG) padi, baik yang ada di Indonesia maupun yang didatangkan dari negara lain.

Menurut catatan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi), perakitan varietas unggul padi di Indonesia dimulai pada tahun 1920-an. Varietas padi yang pertama kali dilepas yaitu Bengawan pada tahun 1943. Varietas padi tipe Bengawan

berumur dalam (140–155 hari setelah sebar), postur tanaman tinggi (145–165 cm), rasa nasi enak, dan berdaya hasil sedang (3,5–4,0 t/ha). Contoh varietas padi tipe Bengawan yaitu Sigadis, Remaja, Jelita, Dara, Sintha, Dewi Tara, Arimbi, Bathara, dan Dewi Ratih.

Padi akhir tahun 1960-an mulai diintroduksi varietas unggul modern dari Lembaga Penelitian Padi Internasional (IRRI), yaitu IR5 dan IR8, yang mempunyai produktivitas tinggi, umur lebih genjah, dan sangat responsif terhadap pupuk. Selanjutnya pada tahun 1971 dihasilkan varietas Pelita I-1 dan Pelita I-2 yang memiliki potensi hasil tinggi (4,5–5,5 t/ha) dan rasa nasi enak/pulen. Namun, karena rentan terhadap wereng cokelat, kedua varietas tersebut tidak dapat bertahan lama.

Untuk menanggulangi serangan hama wereng cokelat, diintroduksi varietas dari IRRI seperti IR26, IR32, dan IR36. Dari program pemuliaan nasional dihasilkan sejumlah varietas tahan wereng batang cokelat seperti Serayu (1978), Asahan (1978), Brantas (1978), Citarum (1978), Semeru (1980), Cisadane (1980), Cipunegara (1981), Krueng Aceh (1981), Sadang (1983), dan Cikapundung (1984). Varietas Cisadane adalah yang paling populer dan menjadi kontributor utama terhadap swasembada beras pada tahun 1984. Namun kemudian, popularitas varietas Cisadane menurun tajam bersamaan dengan berkembangnya hama wereng batang cokelat biotipe 3. Untuk mengatasi masalah ini dilepas varietas IR64 yang selain tahan wereng batang cokelat biotipe 3, rasa nasinya enak. IR64 berkembang cepat dan ditanam secara luas di Indonesia (61,6%).

Penanaman IR64 secara terus-menerus dalam skala luas dan dalam kurun waktu lama menyebabkan varietas tersebut berubah menjadi peka terhadap wereng batang cokelat dan penyakit utama padi. Selanjutnya, dilepas varietas tahan wereng batang cokelat dan penyakit hawar daun bakteri seperti Ciliwung (1989), Way Seputih (1989), Barumun (1991), Memberamo (1995), Way Apo Buru (1998), Widas (1999), Ciharang (2000), Konawe (2001), dan Cigeulis (2003). Varietas unggul tahan virus tungro yaitu Tukad Unda, Tukad Petanu, dan Tukad Balian (2000), Kalimas, dan Bondoyudo (2001). Pemuliaan tanaman padi juga menghasilkan varietas aromatik Sintanur, Batang Gadis, dan Gilirang (2002); varietas semitipe baru (PTB) Cimelati dan Gilirang (2002), Ciapus (2003), varietas hibrida Maro dan Rokan (2002); serta varietas unggul tipe baru (PTB) Fatmawati (2003).

Mulai tahun 2008, penamaan varietas unggul padi tidak lagi menggunakan nama sungai untuk padi sawah dan nama danau untuk padi gogo, tetapi menggunakan istilah baru, yaitu Inpa (singkatan untuk inbrida padi) dan Hipa (hibrida padi). Khusus untuk inbrida padi, pencerminan ekosistem tempat tumbuh ditunjukkan dengan tambahan suku kata pada ujung Inpa, yaitu Inpari (inbrida padi sawah irigasi), Inpara (inbrida padi rawa), dan Inpago (inbrida padi gogo).

A. Varietas Unggul Padi Sawah

Pada tahun 2013, luas lahan sawah di Indonesia mencapai 8,11 juta hektare, naik 4,5% dibandingkan pada tahun 2003. Lahan sawah mempunyai fungsi penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Sekitar 80% dari kebutuhan beras nasional dipenuhi dari lahan sawah. Selain tanahnya yang subur, penggunaan varietas unggul terbukti telah meningkatkan produktivitas lahan sawah.



Sumber: Pustaka

Varietas unggul Inpari 30 Cihayang Sub1 di HPS 2016 Boyolali

Varietas unggul padi sawah irigasi yang populer hingga kini adalah Cihayang (dilepas tahun 2000) dan Mekongga (2004). Cihayang berumur 116–125 hari, bentuk tanaman tegak dengan tinggi 107–115 cm. Bentuk gabahnya panjang ramping dan tekstur nasinya pulen. Rata-rata hasilnya 4–7 t/ha. Tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 2 dan 3 serta penyakit hawar daun bakteri patotipe III dan IV. Mekongga berumur 116–125 hari, bentuk tanamannya tegak dengan tinggi 91–106 cm. Gabah ramping panjang dan tekstur nasi pulen. Potensi hasilnya 6 t/ha GKG. Agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 2 dan 3 serta penyakit hawar daun bakteri patotipe IV.

Sejak tahun 2008 hingga 2016, Kementerian Pertanian telah melepas 44 varietas unggul padi sawah irigasi, yaitu Inpari 1 hingga Inpari 44. Masing-masing varietas tersebut memiliki keunggulan, baik dalam potensi hasil, rasa nasi, ketahanan terhadap hama dan penyakit, maupun toleransinya terhadap cekaman kondisi lingkungan. Berikut deskripsi sepuluh varietas unggul padi sawah yang dilepas dalam 4 tahun terakhir.

1. Inpari 29 Rendaman

- a. Potensi hasil 9,5 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen, kadar amilosa 21,1%.
- c. Umur 110 hari.
- d. Tahan terhadap rendaman lebih dari 14 hari, sehingga sangat sesuai untuk ditanam di sawah irigasi dan rawan banjir.

2. Inpari 30 Ciherang Sub 1

- a. Potensi hasil 9,6 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen dan kadar amilosa 22,4%.
- c. Umur 111 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Agak rentan terhadap wereng batang coklat biotipe 1 dan 2.
 - Agak rentan hawar daun bakteri patotipe III.
- e. Tahan terhadap rendaman selama 15 hari, sesuai ditanam di sawah irigasi rawan banjir dan daerah luapan sungai.

3. Inpari 33

- a. Potensi hasil 9,8 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi sedang, kadar amilosa 23,4%.
- c. Umur 107 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 1, 2, dan 3.
 - Tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III, agak tahan terhadap patotipe VIII.
 - Tahan blas ras no. 073, agak tahan blas ras no. 033.
 - Agak tahan tungro ras Lanrang

4. Inpari 34 Salin Agritan

- a. Potensi hasil 8,1 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi agak pera, kadar amilosa 22,8%.
- c. Umur 102 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 1.
 - Agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III.
 - Tahan blas ras no. 033 dan 173.
- e. Toleran salinitas pada fase bibit dengan tingkat cekaman 12 dS/m.

5. Inpari 35 Salin Agritan

- a. Potensi hasil 8,3 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi agak pera, kadar amilosa 24,0%.
- c. Umur 106 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 1.
 - Agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III.
 - Tahan blas ras no. 033.
- e. Toleran salinitas pada fase bibit dengan tingkat cekaman 12 d/Sm.

6. Inpari 38 Tadah Hujan Agritan

- a. Potensi hasil 8,16 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen, kadar amilosa 20,9%.
- c. Umur 115 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III.
 - Tahan blas ras no. 073, agak tahan ras no. 033, 133, dan 173.
- e. Agak toleran kekeringan.

7. Inpari 40 Tadah Hujan Agritan

- a. Potensi hasil 9,60 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi sedang, kadar amilosa 23,6%.
- c. Umur 116 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III.
 - Tahan blas ras no. 073.
- e. Agak toleran kekeringan.

8. Inpari 42 Agritan GSR

- a. Potensi hasil 10,58 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen, kadar amilosa 18,8%.
- c. Umur 112 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 1.
 - Agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III.
 - Tahan blas daun ras no. 073, agak tahan terhadap ras no. 033.

9. Inpari 43 Agritan GSR

- a. Potensi hasil 9,02 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen, kadar amilosa 19%.

- c. Umur 111 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III, agak tahan terhadap patotipe IV dan VIII.
 - Tahan blas daun ras no. 073 dan 133, agak tahan terhadap ras no. 033.
- e. Sesuai ditanam di lahan sawah endemis penyakit blas dan hawar daun bakteri.

10. Inpari 44 Agritan

- a. Potensi hasil 9,25 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pera, kadar amilosa 22,5%.
- c. Umur 114 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III, agak tahan terhadap patotipe VIII.
 - Tahan blas daun ras no. 073 dan 133, agak tahan terhadap ras no. 033.

B. Varietas Unggul Padi Gogo

Varietas unggul padi gogo yang populer adalah Situ Patenggang dan Situ Bagendit, keduanya dilepas pada tahun 2003. Situ Patenggang berumur 110–120 hari, bentuk tanaman tegak dengan tinggi 100–110 cm. Bentuk gabah agak gemuk dan tekstur nasi sedang. Rata-rata hasilnya berkisar 3,6–5,6 t/ha GKG. Tahan terhadap blas sebagai penyakit utama padi gogo. Keunggulan lainnya, berasnya aromatik dan dapat ditanam di sawah atau bersifat amfibi.

Padi gogo Situ Bagendit berumur 110–120 hari. Bentuk tanamannya tegak dengan tinggi 99–105 cm. Gabahnya panjang ramping dan tekstur nasinya pulen. Rata-rata hasilnya berkisar 3–5 t/ha GKG. Agak tahan terhadap blas dan hawar daun bakteri patotipe III dan IV. Varietas ini dapat ditanam di lahan kering maupun sawah atau dikenal sebagai varietas amfibi.

Sejak tahun 2010, Kementerian Pertanian telah melepas sembilan varietas unggul padi gogo seri Inpago, yaitu Inpago 4 sampai Inpago 11 dan Inpago Lipigo 4. Deskripsi lima dari sebelas varietas tersebut sebagai berikut.

1. Inpago 8

- a. Potensi hasil 8,1 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen dengan kadar amilosa 22,3%.
- c. Warna beras merah.
- d. Umur panen 119 hari.

- e. Ketahanan terhadap OPT:
 - Tahan terhadap penyakit blas ras no. 073, 173, 033, dan 133.
 - Agak tahan wereng batang cokelat biotipe 1 dan 2, rentan terhadap biotipe 3.
- f. Agak rentan terhadap kekeringan dan rentan terhadap keracunan Al.

2. Inpago 9

- a. Potensi hasil 8,4 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen dengan kadar amilosa 22,3%.
- c. Umur panen 109 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Agak tahan terhadap penyakit blas ras no. 133, moderat terhadap ras no. 033 dan 173.
 - Agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe 3.
 - Agak tahan terhadap wereng batang cokelat biotipe 1.
- f. Agak toleran terhadap kekeringan dan keracunan Al pada tingkat 60 ppm Al³⁺.

3. Inpago 10

- a. Potensi hasil 7,3 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi sedang dengan kadar amilosa 25%.
- c. Umur panen 115 hari.
- d. Tahan terhadap penyakit blas ras no. 033, serta agak tahan terhadap blas ras no. 133 dan 073.
- e. Agak toleran terhadap kekeringan dan keracunan Al pada tingkat 60 ppm Al³⁺.



Sumber: BB Padi

Varietas Inpago 10 di lahan kering

4. Inpago Lipigo 4

- a. Potensi hasil 7,1 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pera dengan kadar amilosa 27,9%.
- c. Umur panen 113 hari.
- d. Agak tahan terhadap penyakit blas ras no. 073.
- e. Toleran kekeringan.

5. Inpago 11 Agritan

- c. Potensi hasil 6,0 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pera dengan kadar amilosa 27,9%.
- c. Umur panen 111 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Tahan terhadap penyakit blas ras no. 033, agak tahan ras no. 073 dan 133.
 - Tahan terhadap hawar daun bakteri strain III dan agak tahan hawar daun bakteri strain VIII.
 - Agak rentan terhadap wereng batang cokelat biotipe 1, 2, dan 3.
- e. Moderat terhadap kekeringan pada fase vegetatif dan peka keracunan Al pada tingkat 60 ppm Al³⁺.

C. Varietas Unggul Padi Rawa

Lahan rawa merupakan lumbung pangan masa depan, termasuk padi. Varietas padi yang adaptif di lahan rawa meliputi varietas lokal dan varietas unggul yang spesifik untuk lahan tersebut. Sejak 2008, Kementerian Pertanian telah menghasilkan sembilan varietas padi rawa seri Inpara, yaitu Inpara 1 sampai Inpara 9. Masing-masing varietas tersebut memiliki keunggulan sehingga petani dapat memilih varietas yang sesuai dengan keinginannya. Berikut deskripsi lima varietas unggul padi rawa.

1. Inpara 5

- a. Potensi hasil 7,2 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi sedang dengan kadar amilosa 25,2%.
- c. Umur panen 115 hari.
- d. Toleran terhadap rendaman selama 14 hari pada masa vegetatif.
- e. Agak tahan terhadap hama wereng batang cokelat biotipe 3.

2. Inpara 6

- a. Potensi hasil 6,0 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi sedang dengan kadar amilosa 24%.

- c. Umur panen 117 hari.
- d. Toleran terhadap keracunan Fe.
- e. Tahan terhadap penyakit blas, agak tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri patotipe IV.

3. Inpara 7

- a. Potensi hasil 5,1 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen dengan kadar amilosa 20%.
- c. Umur panen 114 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Agak tahan terhadap penyakit tungro.
 - Tahan terhadap penyakit blas ras no. 033 dan 173.
 - Agak tahan terhadap penyakit blas ras no. 133.
- e. Beras berwarna merah, kaya antioksidan dan dapat diolah menjadi bubur beras merah untuk makanan pendamping ASI (MPASI).



Sumber: Balittra

Pertanaman padi varietas Inpara 3 di lahan rawa

4. Inpara 8 Agritan

- a. Potensi hasil 6 t/ha GKG.
- b. Tekstur nasi pulen, kadar amilosa 28,5%.
- c. Umur panen 115 hari.
- d. Ketahanan terhadap OPT:
 - Agak rentan terhadap wereng batang coklat biotipe 1 dan 2, rentan terhadap biotipe 3.

- Tahan terhadap hawa daun bakteri patotipe III, agak tahan terhadap hawa daun bakteri patotipe IV dan VIII.
- Agak tahan terhadap blas ras no. 133.

5. Inpara 9 Agritan

- Potensi hasil 5,6 t/ha GKG.
- Umur panen 114 hari.
- Tekstur nasi pera, kadar amilosa 25,2%.
- Ketahanan terhadap OPT:
 - 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.

D. Padi Hibrida

Padi hibrida merupakan hasil persilangan antara dua tetua padi yang berbeda genetik. Tetua-tetua ini diseleksi secara tepat agar hibrida turunannya memiliki vigor dan daya hasil yang lebih tinggi daripada tetuanya. Dibandingkan dengan padi unggul biasa (inbrida), hasil padi hibrida lebih tinggi dan vigor tanamannya lebih baik sehingga dapat bersaing dengan gulma. Namun, harga benih hibrida lebih mahal. Petani juga harus membeli benih baru setiap tanam karena benih hasil panen sebelumnya tidak dapat dipakai untuk pertanaman berikutnya. Meski demikian, melalui berbagai perbaikan varietas, teknologi padi hibrida dapat menjadi salah satu pilihan dalam peningkatan produksi padi nasional.

Hingga tahun 2016, Balitbangtan Kementerian Pertanian telah menghasilkan 19 varietas padi hibrida. Selain Rokan dan Maro, penamaan 17 varietas padi hibrida lainnya menggunakan nama Hipa. Deskripsi varietas padi hibrida yang dilepas sejak 2011 sebagai berikut.

1. Hipa 12 SBU

- Potensi hasil 10,5 ton GKG per hektare.
- Tekstur nasi pulen, kadar amilosa 23,2%.
- Umur panen 105 hari.
- Agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 2 dan 3.

2. Hipa 13

- Potensi hasil 10,5 ton GKG per hektare.
- Tekstur nasi pulen dengan kadar amilosa 21,8%.
- Umur panen 105 hari.
- Agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 2

3. Hipa 14 SBU

- a. Potensi hasil 12,1 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen dengan kadar amilosa 24,7%.
- c. Umur panen 112 hari.
- d. Agak tahan terhadap wereng batang coklat tipe 2 dan bakteri patotipe III.

4. Hipa Jatim 1

- a. Potensi hasil 10,0 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen dengan kadar amilosa 17%.
- c. Umur panen 119 hari.
- d. Agak rentan terhadap hawar daun bakteri patotipe III.

5. Hipa Jatim 2

- a. Potensi hasil 10,9 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen dengan kadar amilosa 21,5%.
- c. Umur panen 119 hari.
- d. Agak rentan terhadap hawar daun bakteri patotipe III.

6. Hipa Jatim 3

- a. Potensi hasil 10,7 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen dengan kadar amilosa 20%.
- c. Umur panen 117 hari.
- d. Agak rentan terhadap hawar daun bakteri patotipe III.

7. Hipa 18

- a. Potensi hasil 10,3 ton GKG per hektar
- b. Tekstur nasi agak pulen dengan kadar amilosa 22,7%
- c. Umur panen 113 hari
- d. Agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 1 dan agak rentan biotipe 2 dan 3

8. Hipa 19

- a. Potensi hasil 10,1 ton GKG per hektare.
- b. Tekstur nasi pulen dengan kadar amilosa 21,7%.
- c. Umur panen 111 hari.
- d. Agak tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 1, 2, dan 3.

E. Benih Padi

Benih padi terdiri atas empat kelas, yaitu:

1. Benih penjenis (BS/*breeder seed*/label kuning). Benih ini diproduksi oleh dan di bawah pengawasan pemulia tanaman yang bersangkutan atau instansinya, dan merupakan sumber bagi perbanyak benih dasar.
2. Benih dasar (FS/*foundation seed*/label putih). Benih ini merupakan keturunan pertama dari benih penjenis. Benih dasar diproduksi oleh instansi/badan yang ditunjuk oleh Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan produksinya disertifikasi oleh Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih sehingga kemurnian varietasnya terpelihara.
3. Benih pokok (SS/*stock seed*/label ungu). Benih ini merupakan keturunan dari benih dasar yang diproduksi dan dipelihara sedemikian rupa sehingga identitas dan tingkat kemurnian varietasnya dapat dipertahankan dan memenuhi standar mutu yang ditetapkan, serta disertifikasi oleh Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih.
4. Benih Sebar (ES/*extension seed*/label biru). Benih ini merupakan keturunan dari benih pokok yang diproduksi dan dipelihara sedemikian rupa sehingga identitas dan tingkat kemurnian varietas dapat dipertahankan, memenuhi standar mutu benih yang ditetapkan, serta disertifikasi oleh Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih.

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai potensi produksi, penanaman varietas unggul harus diikuti dengan penggunaan benih bermutu. Penggunaan benih yang berkualitas baik akan memberikan keuntungan yang besar bagi petani, antara lain:

1. Benih tumbuh cepat dan serempak.
2. Jika disemai akan menghasilkan bibit yang tegar dan sehat.
3. Pada saat ditanam pindah, bibit tumbuh cepat.
4. Jumlah tanaman optimum sehingga akan memberikan hasil yang tinggi.

Mutu benih padi meliputi tiga aspek, yaitu:

1. Mutu genetik
Benih murni secara genetik, mempunyai viabilitas dan vigor yang tinggi, bersih, dan sehat. Cara mengetahui viabilitas benih adalah dengan merendamnya dalam larutan garam tetrazolium, kemudian diamati pewarnaannya.
2. Mutu fisiologis
Benih mempunyai daya kecambah tinggi, mampu tumbuh dan berkembang menjadi tanaman normal dalam kondisi yang optimum.
3. Mutu fisik yang meliputi persentase benih murni, persentase benih varietas lain, persentase benih tanaman lain, persentase biji gulma, persentase kotoran benih, dan persentase kadar air benih.

Untuk mendapatkan benih yang bernas/bermutu dapat dilakukan dengan tiga cara.

Cara 1:

- a. Siapkan wadah.
Wadah yang digunakan boleh ember atau wadah yang akan diisi air, garam, telur, dan benih padi yang siap diseleksi.
- b. Masukkan air ke dalam wadah.
Tes awal, masukkan sebutir telur ke air dan telur akan tenggelam ke dasar air. Ini terjadi karena berat jenis telur lebih besar daripada berat jenis air.
- c. Masukkan garam ke dalam air sambil diaduk-aduk agar cepat larut.
Penambahan garam bertujuan agar berat jenis air garam meningkat.
- d. Masukkan telur ke dalam air.
Bila telur belum mengapung, tambahkan lagi garam. Namun, bila sudah mengapung maka pemberian garam dihentikan (umumnya telur mengapung pada perbandingan 20 gram garam setiap 1 liter air).
- e. Keluarkan telur yang sudah mengapung.
- f. Masukkan benih ke dalam larutan air garam. Benih yang bernas akan tenggelam, sedangkan benih yang kosong dan retak akan mengapung.
- g. Buang benih yang mengapung. Pilih benih yang tenggelam sempurna.
- h. Cuci bersih dan tiriskan benih yang tenggelam tadi.

Cara 2:

- a. Masukkan benih ke dalam ember berisi air garam 3% atau larutan ZA dengan perbandingan 1 kg ZA dilarutkan dalam 3 liter air, atau larutan air dan debu. Benih yang akan ditanam adalah yang tenggelam dalam larutan tersebut.
- b. Tempatkan benih terpilih ke dalam kantong kain strimin (longgar), kemudian rendam dalam air hangat.
- c. Tiriskan dan letakkan di tempat hangat.
- d. Perlakuan benih (*seed treatment*) bila diperlukan. Untuk daerah yang sering terserang hama penggerek batang, berikan perlakuan benih dengan pestisida fipronil (Regent) 50 ST yang juga dapat membantu mengendalikan hama keong mas.

Cara 3:

- a. Siapkan kain ukuran 20 cm × 30 cm.
- b. Siapkan benih sebanyak 100 butir kemudian rendam dalam air selama ± 2 jam.
- c. Benih yang sudah direndam letakkan di atas kain yang sudah dibasahi (lembap). Tunggu 3–5 hari, kemudian hitung benih yang berkecambah. Kalau benih yang berkecambah lebih dari 90 butir, berarti benih tersebut bermutu tinggi.

BAB 3

VARIASI TEKNOLOGI BUDI DAYA PADI

Berbagai teknologi telah disiapkan untuk meningkatkan produksi padi. Teknologi tersebut disesuaikan dengan kondisi spesifik lokasi pertanaman padi. Hal ini karena Indonesia memiliki jenis lahan yang bervariasi, sehingga dikembangkan teknologi budi daya padi yang bervariasi pula sesuai dengan kondisi lahan.

Setiap teknologi memiliki keunggulan masing-masing dan telah terbukti dapat meningkatkan produksi padi. Jajar legowo super, salibu, dan mina padi dikembangkan bagi petani padi di lahan sawah. Jajar legowo super dan salibu dikembangkan dari teknologi lokal (*indigenous technology*). Mina padi merupakan budi daya ikan pada pertanaman padi. Menurut hasil penelitian Balitbangtan, keberadaan ikan tidak menurunkan hasil padi dan bila dipadukan dengan jajar legowo super, mina padi meningkatkan hasil gabah 12–22%.

Tanaman padi tidak hanya dibudidayakan di lahan subur, melainkan juga di lahan yang kurang subur dengan curah hujan tidak menentu. Guna mendapatkan hasil yang optimal, Kementerian Pertanian telah menyediakan paket teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu Lahan Sawah Tadah Hujan. Lahan rawa pasang surut yang tersebar di berbagai pelosok, walaupun bersifat marginal, berpotensi untuk pengembangan padi. Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu Lahan Rawa sudah tersedia.

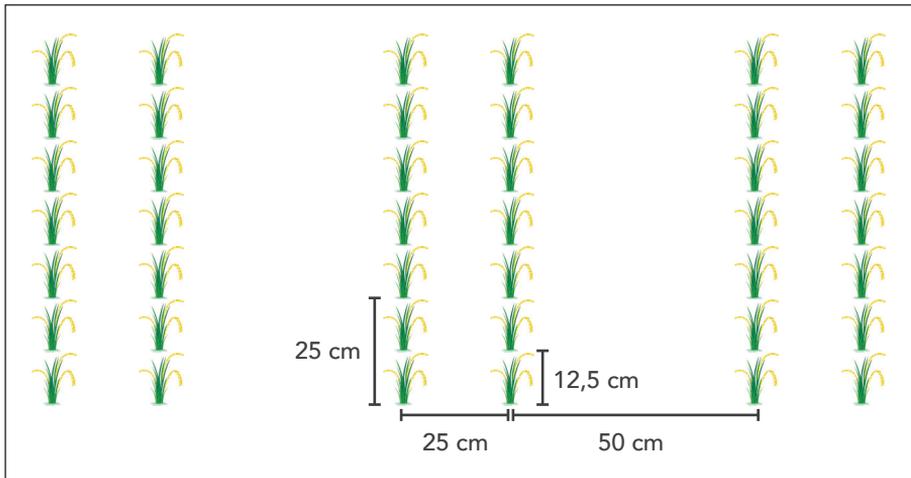
Metode budi daya lain adalah *System of Rice Intensification*. Cara ini dikembangkan untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan dan ketersediaan air. Informasi mengenai keenam teknologi tersebut dirangkum dari panduan teknis yang diterbitkan oleh Balitbangtan, Kementerian Pertanian. Penerapan teknologi secara tepat diharapkan dapat meningkatkan hasil gabah dan pendapatan petani.

A. Jajar Legowo Super Menaikkan Produksi Padi

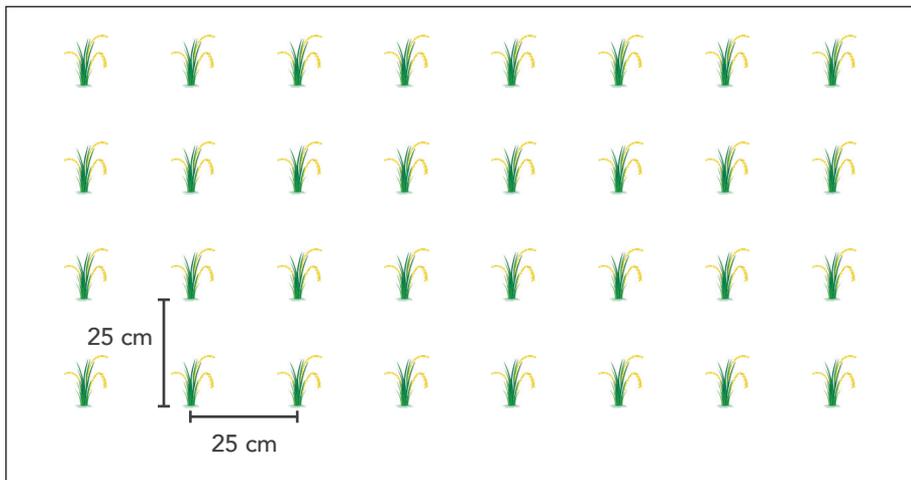
Jajar legowo super adalah teknologi budi daya padi sawah irigasi berbasis tanam jajar legowo 2 : 1. Jajar legowo 2 : 1 adalah sistem penanaman padi sawah dengan dua barisan tanaman yang diselingi satu lorong kosong memanjang sejajar dengan barisan tanaman. Jarak tanam dalam barisan adalah setengah dari jarak tanam antarbaris.

Sistem jajar legowo memberi keuntungan, antara lain meningkatkan populasi tanaman per satuan luas, memperluas pengaruh tanaman pinggir, dan mempermudah pemeliharaan tanaman. Penerapan sistem tanam jajar legowo 2 : 1 dengan jarak tanam 25 cm × 12,5 cm × 50 cm meningkatkan populasi tanaman 33,3% atau 213,3 rumpun per hektare.

Teknologi ini sudah diuji di lahan sawah irigasi dan terbukti meningkatkan hasil 60–90% dibanding sistem tanam tegel 25 cm × 25 cm. Penerapan jajar legowo super diyakini mampu meningkatkan hasil sampai 10 ton GKG/ha. Biaya penerapannya pun lebih murah 2–3%, bahkan memberikan keuntungan sampai 151,3%. Keberhasilan dalam penerapannya ditentukan oleh komponen teknologi dan teknik budi daya yang digunakan.



Sistem tanam jajar legowo 2 : 1 (jarak tanam 25 cm × 12,5 cm × 50 cm)



Sistem tanam tegel (jarak tanam 25 cm × 25 cm)

Berbeda dengan jajar legowo, teknologi jajar legowo super dilengkapi dengan komponen-komponen berikut.

1. Penggunaan varietas unggul baru berpotensi hasil tinggi.
2. Pemberian biodekomposer bersamaan dengan pengolahan tanah.
3. Aplikasi pupuk hayati.
4. Pengendalian organisme pengganggu tanaman.
5. Alat mesin pertanian, khususnya *jarwo transplanter* dan *combine harvester*.



Hamparan padi dengan sistem tanam jajar legowo 2 : 1

1. Varietas Unggul dan Benih Bermutu

Varietas unggul umumnya mempunyai satu atau lebih keunggulan khusus, seperti potensi hasil tinggi, tahan terhadap hama dan penyakit, toleran terhadap cekaman lingkungan, dan beras bermutu baik. Berbagai varietas unggul padi telah dihasilkan sehingga petani dapat memilih varietas yang sesuai dengan kondisi lahan pertaniannya.

Penggunaan varietas unggul harus dibarengi dengan pemakaian benih bermutu yang memiliki tingkat kemurnian dan vigor yang tinggi. Benih harus bersertifikat sehingga terjamin kemurniannya dan menghasilkan tanaman yang sehat, tumbuh cepat, dan merata. Penggunaan benih bermutu dari varietas unggul menentukan potensi hasil yang tinggi dan kualitas gabah yang baik.

2. Biodekomposer

Biodekomposer adalah organisme perombak bahan organik menjadi hara yang diperlukan oleh tanaman. M-Dec, salah satu dekomposer dari Balitbangtan mampu merombak bahan organik secara cepat. Formula M-Dec mengandung *Trichoderma* sp., *Aspergillus* sp., dan *Trametes* sp. M-Dec dapat mempercepat proses pengomposan sisa-sisa tanaman pangan (jerami padi, serasah jagung, kacang tanah), perkebunan (tandang kosong kelapa sawit, serasah tebu, blotong), hortikultura (sampah sayuran), dan sampah perkotaan (kertas, daun sisa tanaman, potongan/pangkas rumput, kotoran hewan/ternak).

Dengan menggunakan M-Dec, proses pembuatan kompos jerami padi hanya butuh waktu dua minggu. M-Dec juga mengurangi imobilisasi hara, menekan perkembangan penyakit, larva serangga, biji gulma, bahan buangan, dan menanggulangi masalah lingkungan. Pemberian M-Dec mampu mempersingkat masa persiapan tanam dan menjadi alternatif petani dalam memilih dekomposer.



Sumber: Balitbangtan

M-Dec, salah satu teknologi dekomposer dari Badan Litbang Pertanian

3. Pupuk Hayati

Pupuk hayati mengandung organisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara tertentu sehingga tersedia bagi tanaman. Penambahan pupuk hayati dapat meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah melalui aktivitas yang dihasilkan oleh mikroba tersebut, di antaranya menambat nitrogen, melarutkan fosfat sukar larut, dan menghasilkan fitohormon (zat pemacu tumbuh tanaman).

Berbagai jenis pupuk hayati telah dihasilkan oleh Balitbangtan, di antaranya Agrimeth. Pupuk hayati Agrimeth mengandung mikroba penambat N dan mikroba yang memiliki aktivitas enzimatis serta fitohormon yang telah teruji. Agrimeth memberikan pengaruh positif terhadap pengambilan hara makro dan mikro tanah, memacu pertumbuhan, pembungaan, pemasakan biji, dan pematangan dormansi, meningkatkan vigor dan viabilitas benih, serta meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk NPK anorganik dan produktivitas tanaman. Pemberian pupuk hayati Agrimeth cukup satu kali, yaitu pada saat benih akan disemai.



Sumber: BPATP

Agrimeth, jenis pupuk hayati yang dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian

4. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman

Organisme pengganggu tanaman (OPT) padi meliputi serangga (seperti wereng batang coklat, penggerek batang, dan lain-lain), tikus, bakteri, dan virus. Serangga dan tikus merupakan hama utama tanaman padi di lahan sawah. Untuk menjaga stabilitas hasil panen, petani dapat menggunakan varietas unggul berdaya hasil tinggi dan tahan terhadap hama dan penyakit, serta tanam serempak.

Sistem jarwo super mengutamakan kelangsungan produksi padi sehingga kerusakan lingkungan sangat dihindari. Untuk pengendalian OPT, dianjurkan menggunakan biopestisida, contohnya BioProtector. Biopestisida tersebut efektif mengendalikan berbagai hama utama tanaman padi, seperti wereng batang coklat, keong mas, dan walang sangit, serta penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen. Hasil penelitian membuktikan bahwa aplikasi BioProtector meningkatkan hasil padi 10–15%.

Setelah pemberian pestisida nabati ke pertanaman padi, bahan aktifnya akan terurai dan selanjutnya berfungsi sebagai pupuk organik sehingga dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman padi. Pestisida nabati umumnya memiliki daya racun rendah sehingga pemakaiannya aman bagi manusia dan hewan ternak. Aplikasi pestisida nabati juga dapat menjaga kelestarian serangga berguna, seperti serangga penyerbuk dan musuh alami.

B. Metode Jajar Legowo Super

1. Persemaian

Persemaian dianjurkan menggunakan sistem dapog. Caranya adalah sebagai berikut.

- Benih direndam dan diperam masing-masing selama 24 jam, kemudian ditiriskan pada kondisi lembap.
- Selanjutnya benih dicampur pupuk hayati dengan takaran 500 g/25 kg benih atau setara untuk 1 ha lahan. Pencampuran benih dengan pupuk hayati dilakukan di tempat teduh.
- Benih yang sudah dicampur pupuk hayati segera disemai dengan cara disebar ke media dalam kotak dapog berukuran 18 cm × 56 cm. Jumlah benih yang disebar sekitar 100–125 g/kotak. Penyebaran benih sebaiknya tidak ditunda lebih dari 3 jam, tidak terkena sinar matahari, dan tidak pada kondisi hujan. Dapog juga dapat dibuat secara *in situ* menggunakan plastik lembaran dengan media tanam yang terdiri atas campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3 : 2.
- Pada saat bibit berumur 14–17 hari setelah semai (hss), atau tanaman sudah tumbuh dengan tinggi 10–15 cm dan memiliki 2–3 helai daun, bibit ditanam di sawah menggunakan mesin *Indojarwo Transplanter*. Untuk sawah seluas 1 hektare, dibutuhkan bibit antara 200–230 dapog.



Sumber: Pustaka

Semaian padi sistem dapog siap tanam

Bila menggunakan persemaian biasa, benih padi yang telah direndam dan diperam masing-masing selama 24 jam dan telah dicampur pupuk hayati, langsung disebar secara merata di persemaian. Bibit dipindah ke lahan saat berumur 15–18 hari setelah sebar.

2. Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan merupakan kegiatan pengolahan tanah sebelum tanam. Kegiatan utamanya meliputi pelumpuran tanah hingga kedalaman lumpur minimal 25 cm, pembersihan lahan dari gulma, pengaturan pengairan, perbaikan struktur tanah, dan peningkatan ketersediaan hara bagi tanaman. Penyiapan lahan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu olah tanah basah dan olah tanah kering.

a. Olah Tanah Basah

Tahap penyiapan lahan dengan cara basah yaitu:

1. Sebelum dibajak, lahan sawah digenangi air sedalam 2–5 cm selama 2–3 hari.
2. Tanah dibajak untuk kali pertama sedalam 15–20 cm menggunakan traktor bajak singkal, selanjutnya tanah diinkubasi selama 3–4 hari.
3. Pematang dibuat lebar agar tidak ada rembesan air dan pupuk. Sudut petakan dan tanah di sekitar pematang dicangkul sedalam 20 cm. Selanjutnya, lahan digenangi air kembali sedalam 2–5 cm selama 2–3 hari.
4. Tanah dibajak untuk kali kedua guna melumpurkan tanah, membenamkan gulma, dan memberikan biodekomposer. Biodekomposer dengan dosis 2–4 kg/ha dicampur secara merata dengan 400 liter air bersih. Selanjutnya, disiramkan pada tunggul dan jerami di petakan secara merata, kemudian digelebeg dengan traktor. Berikutnya, tanah dibiarkan dalam kondisi lembap dan tidak tergenang minimal 7 hari. Jika seluruh jerami dimasukkan ke dalam sawah (4–5 ton jerami/ha) maka dibutuhkan 4–5 kg biodekomposer.
5. Tanah diratakan menggunakan garu atau papan yang ditarik dengan tangan, dibersihkan dari sisa gulma, lalu dibiarkan lembap dan tidak tergenang.

b. Olah Tanah Kering

Tanah kering diolah menggunakan traktor roda empat yang dilengkapi bajak piringan (*disk plow*) dan garu piringan (*disk harrow*). Penyiapan lahan dengan cara kering dilakukan dalam dua tahap, yaitu:

1. Tanah dibajak sedalam 20 cm, kemudian digaru untuk menghancurkan bongkahan tanah.
2. Bongkahan tanah diratakan pada saat air tersedia.
3. Pupuk organik dapat berasal dari jerami segar dan pupuk kandang. Pupuk kandang yang sudah matang dengan takaran 1–2 ton/ha diberikan sebelum pengolahan pertama atau bersamaan dengan pengolahan tanah kedua.

Sumber: BB Padi



Olah tanah basah

Sumber: BPTP Sumatera Selatan



Olah tanah kering

3. Tanam

Penanaman dianjurkan menggunakan mesin tanam *jarwo transplanter*, tetapi dapat juga secara manual dengan bantuan caplak. Kondisi air pada saat tanam macak-macam untuk menghindari selip roda dan mempermudah pelepasan bibit dari alat tanam. Jika diperlukan, populasi tanaman dapat disesuaikan dengan mengatur jarak tanam dalam barisan dan jarak antarlegowo. Jika menggunakan cara manual, pencaplukan dilakukan untuk membuat "tanda" jarak tanam yang seragam dan teratur. Ukuran caplak menentukan jarak tanam dan populasi tanaman per satuan luas. Jarak antarbaris adalah 25 cm dan antara dua barisan dikosongkan 25 cm. Jarak tanam dalam barisan dibuat setengah jarak tanam antarbaris (12,5 cm). Bibit ditanam secara manual, 2–3 batang per rumpun, menggunakan bibit muda (umur 15–18 hari setelah sebar).

Sumber: Pustaka



Penanaman menggunakan *jarwo transplanter*

Sumber: Balitbangtan



Pembuatan tanda jarak tanam menggunakan caplak

4. Penyulaman

Jumlah rumpun tanaman yang optimal akan memberikan hasil panen lebih banyak. Jika rumpun tanaman berkurang karena diserang OPT atau penyebab lain, penyulaman harus dilakukan untuk mempertahankan jumlah rumpun tanaman tetap optimal. Batas waktu penyulaman terakhir adalah dua minggu setelah tanam atau sebelum pemupukan dasar.

5. Pengairan

Pengelolaan air dimulai dari pembuatan saluran pemasukan dan pembuangan. Tinggi muka air harus dipertahankan 3–5 cm, sejak pertengahan pembentukan anakan hingga satu minggu menjelang panen untuk mendukung periode pertumbuhan aktif tanaman. Saat pemupukan, kondisi air dalam keadaan macak-macak.

6. Penyiangan

Gulma merupakan tanaman pengganggu padi yang dapat menurunkan hasil panen. Gulma menyaingi tanaman dalam pengambilan unsur hara, air, ruang, dan cahaya. Gulma juga dapat menjadi tumbuhan inang bagi hama dan penyakit tanaman. Pengenalan gulma sangat penting untuk menentukan metode pengendalian gulma yang efektif. Gulma utama di lahan sawah antara lain adalah *Echinochloa crusgalli* (jajagoan), *Cyperus difformis*, *C. iria*, *Ageratum conyzoides* (wedusan), *Mimosa pudica* (putri malu), dan *Cynodon dactylon* (rumput grinting).

Penyiangan gulma di lahan sawah beririgasi dilakukan pada saat tanaman berumur 21 dan 42 hari setelah tanam (hst). Gulma disiangi dengan cara manual dan gasrok, terutama bila kanopi tanaman belum menutup. Penyiangan dengan gasrok dapat dilakukan pada saat gulma telah berdaun 3–4 helai, kemudian digenangi selama 1 hari agar akar gulma mati. Herbisida diberikan secara selektif untuk mengendalikan gulma jenis tertentu.



Pengendalian gulma menggunakan gasrok atau landak (kiri), power weeder (tengah), dan herbisida selektif (kanan)

7. Pemberian Pupuk Anorganik

Sistem jajar legowo super bertujuan untuk memperoleh hasil gabah yang tinggi secara lestari. Untuk mencapai produktivitas >10 ton GKG/ha diperlukan pupuk urea dan NPK Phonska dengan dosis minimal masing-masing 200 dan 300 kg/ha. Seluruh pupuk Phonska diberikan pada saat tanam, sementara pupuk urea 1/3 bagian pada umur 7–10 hst, 1/3 pada umur 25–30 hst, dan 1/3 lagi pada umur 40–45 hst. Kecukupan N dikawal dengan bagan warna daun setiap 10 hari sampai menjelang berbunga. Untuk memperbaiki dan meningkatkan kesuburan lahan, selain dengan pupuk kimia juga dapat diaplikasikan pupuk kandang yang telah matang sempurna dengan dosis 2 t/ha atau pupuk organik Petroganik dengan dosis 1 t/ha yang diberikan pada saat pengolahan tanah kedua.

8. Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu

Hama utama yang menyerang tanaman padi adalah wereng batang coklat (WBC), penggerek batang padi (PBP), dan tikus. Penyakit penting tanaman padi adalah blas, hawar daun bakteri (HDB), dan tungro. Pengendalian hama dan penyakit yang efektif adalah dengan tanam serempak, penggunaan varietas tahan, pengendalian hayati, biopestisida, fisik dan mekanis, feromon, dan mempertahankan populasi musuh alami. Penggunaan insektisida kimia selektif merupakan alternatif terakhir jika cara pengendalian lain tidak mampu mengendalikan hama penyakit.

Komponen pengendalian hama dan penyakit tanaman padi adalah:

- a. Tanam secara serempak dan pergiliran varietas.
- b. Penggunaan varietas tahan hama dan penyakit serta berpotensi hasil tinggi, antara lain Inpari 30 Ciherang Sub 1, Inpari 32 HDB, dan Inpari 33.
- c. Mempertahankan keberadaan musuh alami di lingkungan setempat.
- d. Memantau populasi hama dan penyakit secara rutin.
- e. Mengendalikan hama wereng sedini mungkin ketika populasinya pada per-tanaman merupakan generasi pertama. Peluang keberhasilan pengendaliannya sangat kecil jika wereng sudah memasuki generasi kedua atau ketiga.
- f. Memberikan pupuk N sesuai anjuran (tidak berlebihan).
- g. Menggunakan pestisida secara tepat (dosis, sasaran, waktu, cara, dan jenis bahan aktif).
- h. Menghambat penyebaran penyakit tungro melalui penekanan aktivitas pemencaran wereng hijau dengan menerapkan jajar legowo dan mengatur pengairan (menggenangi sawah yang terserang tungro).
- i. Sanitasi lingkungan untuk menghilangkan sumber inokulum penyakit dan memutus siklus hidup hama melalui eradikasi ratun/singgang.
- j. Penentuan waktu tanam berdasarkan tangkapan wereng dan penggerek batang:
 - Apabila tangkapan wereng imigran (makroptera) pada lampu perangkap terdiri atas satu generasi (seragam) maka penyemaian hendaknya dilakukan 15 hari setelah puncak tangkapan.

- Apabila populasi wereng beragam generasi (tumpang tindih) maka penyemaian dilakukan 15 hari setelah puncak tangkapan kedua.
 - Waktu tanam yang dianjurkan adalah pada 15 hari setelah puncak penerbangan ngengat penggerek batang generasi pertama.
 - Apabila generasi penggerek batang di lapangan tumpang tindih, waktu tanam dianjurkan 15 hari setelah puncak penerbangan ngengat generasi berikutnya.
- k. Penyemprotan pestisida nabati BioProtector seminggu setelah bibit dipindahkan ke lapangan. 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 di mana bulir-bulir padi mulai terisi.

Pengendalian hama tikus dilakukan sebagai berikut:

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

Tabel 1. Metode pengendalian tikus

Metode pengendalian	Stadia tanaman padi						
	Bera	Olah tanah	Semai	Tanam	Tunas	Bunting	Matang
Tanam serempak			+	+			+
Sanitasi habitat	+	++	+			+	
Gropyok massal	+	++	+				
Fumigasi						++	++
LTBS	++	+			+	++	
TBS		++	+				
Rodentisida	+						

Keterangan: + = dilakukan; ++ = difokuskan

9. Panen dan Pascapanen

Panen merupakan kegiatan akhir dari proses produksi padi di lapangan. Cara panen yang tepat menentukan mutu beras, baik kualitas maupun kuantitas.

- a. Penentuan umur panen
Panen dilakukan pada saat gabah matang fisiologis, yaitu 90–95% bulir telah menguning atau kadar air gabah berkisar 22–27%.
- b. Panen
Panen dilakukan dengan menggunakan alat dan mesin panen, seperti *stripper*, *reaper*, dan *combine harvester*. *Combine harvester* produk Balitbangtan didesain khusus untuk kondisi sawah di Indonesia. *Combine harvester* menggabungkan kegiatan pemotongan, pengangkutan, perontokan, pembersihan, sortasi, dan pengantongan gabah menjadi satu rangkaian yang terkontrol. Penggunaan *combine harvester* menekan kehilangan hasil gabah menjadi kurang dari 2%, sementara kehilangan hasil jika gabah dipanen secara manual rata-rata 10%.
- c. Pengangkutan
Gabah perlu dikemas agar tidak tercecer selama pengangkutan. Umumnya, gabah diangkut menggunakan kendaraan bak terbuka, gerobak dorong, sepeda motor, atau sepeda.
- d. Pengeringan
Pengeringan dilakukan di bawah sinar matahari langsung atau dengan mesin pengering. Penjemuran sebaiknya beralas terpal dengan tebal lapisan gabah 5–7 cm dan dilakukan pembalikan setiap 2 jam sekali. Penjemuran dihentikan setelah kadar air gabah mencapai 14% (gabah kering giling/GKG). Suhu pengeringan benih jika menggunakan *dryer* tidak melebihi 40–45°C, sedangkan untuk gabah konsumsi tidak melebihi 50–55°C.
- e. Pengemasan
Gabah dikemas menggunakan karung atau kantong plastik untuk melindungi gabah dari kontaminasi dan mempermudah pengangkutan.
- f. Penyimpanan
Penyimpanan dengan teknik yang benar dapat memperpanjang umur simpan gabah/benih dan mencegah kerusakan beras. Ruang penyimpanan sebaiknya bebas dari hama dan penyakit. Fumigasi dan pemasangan kawat dapat menghindarkan gabah dari serangan tikus, burung, dan kutu. Ruang penyimpanan perlu memiliki ventilasi yang cukup agar tidak lembap. Gabah atau benih yang telah dikemas dalam kantong atau karung disusun dan ditempatkan di atas palet kayu.

C. Salibu

Pada waktu panen padi pertama, petani menyisakan batang bawah dengan ketinggian tertentu. Batang bawah tersebut dapat dirawat agar menghasilkan anakan baru yang berfungsi sebagai bibit. Selanjutnya anakan tersebut dipelihara sampai menghasilkan gabah. Teknologi demikian dikenal dengan salibu. Teknologi salibu berasal dari upaya kreatif petani Nagari Tabek Pariangan, Kabupaten Tanah Datar. Teknologi ini memiliki beberapa keuntungan, yaitu hemat tenaga kerja, waktu (hingga 40 hari), dan biaya karena tidak dilakukan pengolahan tanah dan penanaman ulang. Dengan kata lain, satu kali tanam bisa dipanen beberapa kali dalam setahun. Menurut penelitian, teknik salibu mampu menghasilkan padi 20 ton/hektare/tahun. Keunggulan lainnya adalah menekan kebiasaan petani membakar jerami setelah panen dan menghasilkan jumlah anakan yang lebih banyak dan seragam.



Budi daya padi salibu dapat diterapkan pada lahan irigasi desa, lahan tadah hujan, dan lahan pasang surut. Kondisi lahan untuk budi daya padi dengan teknik salibu sebagai berikut.

1. Bukan daerah endemis OPT, khususnya tungro, busuk batang, hawar daun bakteri, keong mas, dan lain-lain.
2. Ketersediaan air cukup.
3. Tidak terjadi genangan dan kekeringan yang lama.
4. Lahan berdrainase baik.
5. Keadaan air tanah dalam kondisi kapasitas lapang (2 minggu sebelum dan setelah panen).

1. Tanaman Induk/Utama

Tanaman utama yang tumbuh sempurna dan sehat menentukan keberhasilan budi daya padi salibu. Oleh karena itu, tanaman utama ditanam dengan mengikuti model pengelolaan tanaman terpadu (PTT). Tanaman utama dipanen pada saat masak fisiologis (95% bulir berwarna kuning) dan batang masih hijau, menggunakan sabit dengan sisa tanaman maksimal 25 cm dari permukaan tanah.

Teknologi PTT yang dianjurkan untuk tanaman induk/utama adalah:

- a. Varietas unggul berdaya hasil dan bernilai ekonomi tinggi, seperti Rokan, Maro, Hipa-4, Hipa 5-Ceva, Inpari 19, Inpari 23, dan Inpari 24.
- b. Benih bersertifikat dan bermutu tinggi.
- c. Pemupukan secara berimbang sesuai kondisi spesifik lokasi.
- d. Penggunaan kompos bahan organik atau pupuk kandang, baik sebagai pupuk maupun pembenah tanah.
- e. Pengelolaan tanaman secara sehat melalui:
 - Penerapan sistem jajar legowo, tegel, dan sistem tebar benih langsung.
 - Penggunaan bibit dengan daya tumbuh tinggi, cepat, dan serempak yang diperoleh melalui pemisahan benih padi bernas.
 - Penanaman bibit muda, 1–3 bibit per lubang.
 - Pengairan berselang.
 - Pengendalian gulma secara manual atau memakai landak.
- f. Pengendalian hama dan penyakit secara terpadu.
- g. Panen secara manual dengan sabit atau menggunakan mesin secara terbatas.
- h. Perontokan gabah menggunakan alat mekanis atau mesin.

2. Tahap Budi Daya Salibu

Tahapan utama dalam budi daya salibu adalah sebagai berikut.

- a. Persiapan lahan

Kegiatan persiapan lahan dilakukan dengan membuang jerami sisa panen dan menyangi gulma agar lahan bersih. Penyiangan gulma dapat menggunakan cangkul, sabit, dan alat lainnya. Jika gulma cukup padat sebaiknya disemprot herbisida kontak pada area terbatas. Penggenangan air hanya untuk lahan yang terlalu kering. Setelah 1–2 hari, air dikeluarkan sampai tanah lembap.

- b. Pemotongan ulang
Tanaman utama dipanen dengan meninggalkan sisa batang atau tunggul sekitar 25 cm dari permukaan tanah. Tunggul dibiarkan selama 7–10 hari hingga keluar tunas baru. Jika tunas yang keluar lebih dari 70% dari populasi maka dapat dilakukan budi daya salibu. Namun, jika kurang dari 70% sebaiknya tidak menggunakan salibu. Setelah syarat dipenuhi, tunggul sisa panen dipotong secara seragam dengan alat pemotong rumput hingga tersisa 3–5 cm dari permukaan tanah. Setelah tunas keluar, tanaman diairi hingga ketinggian 2–5 cm dari permukaan tanah dan tunas yang keluar tidak boleh tenggelam.
- c. Penyulaman
Penyulaman dilakukan dengan memanfaatkan tunas-tunas salibu yang ada. Caranya, rumpun padi dipecah hingga perakarannya terbagi menjadi dua bagian, kemudian dipecah 2–3 anakan, lalu disulamkan ke lokasi tanaman yang tidak tumbuh.
- d. Pemupukan
Metode pemupukan sama dengan pemupukan tanaman utama atau sesuai dengan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi. Pemupukan dilakukan dengan cara ditabur pada keadaan air macak-macak. Pemupukan pertama diberikan sebanyak 40% dosis pada saat tanaman salibu berumur 15–20 hari setelah pemotongan (hsp), sementara pemupukan kedua sebanyak 60% dosis saat berumur 30–35 hsp.
- e. Pengendalian hama dan penyakit terpadu
Pengendalian hama dan penyakit dilakukan berdasarkan pada ekologi, efisiensi, dan ekonomi dalam rangka pengelolaan agroekosistem yang berwawasan lingkungan berkelanjutan. Ketika tanaman salibu berumur 30 hsp, pengelolaan OPT dilakukan sama seperti tanaman padi pada umumnya.
- f. Pengendalian gulma
Pengendalian gulma dilakukan dengan menggunakan gasrok atau cangkul kecil bertangkai panjang. Penyiangan dengan gasrok selain membuang gulma juga dapat menggemburkan tanah dan memperbaiki perakaran tanaman.
- g. Panen
Panen padi salibu dilakukan saat warna gabah menguning (95%) dan batang masih hijau. Panen dilakukan menggunakan *thresher* atau sabit (sisa tanaman maksimal 25 cm dari permukaan tanah). Tingkat produksi tanaman salibu sesuai dengan input yang diberikan dan diharapkan sama dengan tanaman induknya.

D. Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan

Kendala produksi yang umum dijumpai pada lahan tadah hujan, antara lain curah hujan yang tidak menentu, kesuburan tanah rendah, dan gulma yang padat. Salah satu strategi untuk memperbaiki produktivitas lahan sawah tadah hujan adalah melalui pendekatan PTT. Model PTT merupakan suatu usaha untuk meningkatkan hasil padi dan efisiensi masukan produksi dengan memerhatikan penggunaan sumber daya secara bijak.

Paket teknologi utama yang diintegrasikan pada pendekatan PTT adalah:

1. Penggunaan varietas unggul baru toleran kekeringan dan berumur genjah.
2. Benih berkualitas dan bermutu tinggi.
3. Olah tanah minimum dan persemaian culikan.
4. Cara tanam sistem jajar legowo 2 : 1 atau tegel 25 cm × 25 cm.
5. Pengelolaan hara terpadu (pupuk N berdasarkan BWD, pupuk P dan K berdasarkan status hara tanah/PUTS).
6. Pengendalian hama dan penyakit terpadu.



Sumber: Pustaka

Hamparan padi di lahan sawah tadah hujan

Pada buku ini hanya akan dibahas tentang komponen teknologi pengolahan tanah, pengaturan jarak tanam, dan pemupukan.

1. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah pada lahan sawah tadah hujan dilakukan dua kali pada kedalaman 25–30 cm, yaitu:

- a. Saat musim kemarau
Tanah diolah ketika masih kering, sedalam 12–15 cm. Pengolahan tanah dilakukan dengan bajak, dimulai dari pinggir petakan kemudian bergerak menuju bagian tengah petakan. Hal ini bertujuan agar air di bagian yang belum diolah merembes ke bagian yang telah dibajak.
- b. Saat menjelang tanam atau setelah turun hujan
Tanah diolah menggunakan traktor dengan cara singkal untuk menghaluskan tanah, kemudian diratakan. Sambil menunggu curah hujan yang cukup, pada setiap petak sawah dibuat saluran keliling dan pada petakan yang luas dibuat semacam bedengan dengan lebar sekitar 5 m. Saluran ini berfungsi untuk membuang kelebihan air atau sebagai saluran drainase.

2. Pengaturan Jarak Tanam

Jarak tanam menentukan hasil tanaman padi karena berpengaruh terhadap jumlah rumpun tanaman per satuan luas dan pertumbuhan tanaman. Jarak tanam dapat menggunakan jajar legowo 2 : 1 atau 4 : 1, atau sistem tegel 20 cm × 20 cm atau 25 cm × 25 cm.

3. Pemupukan

Ketika lahan selesai dibajak dan kering sempurna, untuk menetralkan pH tanah perlu diberi kapur pertanian atau dolomit. Tanah dengan pH 6,5–7,0 umumnya membutuhkan kapur pertanian 4 t/ha.

Pupuk organik diberikan pada waktu pembajakan kedua. Pupuk organik yang bisa digunakan di antaranya bokashi dengan dosis 2,0–2,5 t/ha. Sementara pupuk anorganik yang dianjurkan adalah urea 250 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha. Pupuk urea diberikan dua kali, yaitu pada 3–4 minggu dan 6–8 minggu setelah tanam. Urea disebar dan diinjak agar terbenam. Pupuk P diberikan satu hari sebelum tanam dengan cara disebar dan dibenamkan. Pupuk KCl diberikan dua kali, yaitu pada saat tanam dan menjelang keluar malai.

a. Pemupukan N

Cara pemberian pupuk N yang sedang digalakkan akhir-akhir ini adalah berdasarkan tingkat kehijauan warna daun yang diketahui dengan menggunakan bagan warna daun (BWD). Penggunaan BWD juga untuk mengetahui kebutuhan N tanaman. BWD berupa kartu plastik berbentuk persegi panjang dengan empat kotak skala warna, mulai dari hijau muda sampai hijau tua.

Cara penggunaan BWD:

1. Saat pemupukan dasar, BWD tidak perlu digunakan. Pada fase pertumbuhan dilakukan pengamatan pada 10 rumpun tanaman sehat pada hamparan yang seragam yang dipilih secara acak. Daun atas yang sudah terbuka penuh pada satu rumpun digunakan sebagai bahan pengukuran.

2. Bagian tengah daun diletakkan di atas BWD dan dibandingkan antara warna daun dan warna pada kartu. Cara pembacaan BWD adalah sebagai berikut.
 - Apabila warna daun berada pada skala 3 BWD, gunakan 75 kg urea/ha bila tingkat hasil 5 ton/ha GKG. Tambahkan 25 kg urea untuk setiap kenaikan 1 ton/ha.
 - Apabila warna daun mendekati skala 4 BWD, gunakan 50 kg urea/ha bila tingkat hasil 5 ton/ha GKG. Tambahkan 25 kg urea untuk setiap kenaikan 1 ton/ha.
 - Apabila warna daun pada skala 4 BWD atau mendekati skala 5 BWD, tanaman tidak perlu diberi pupuk N bila tingkat hasil 5–6 ton/ha GKG. Tambahkan 50 kg/ha urea jika tingkat hasil di atas 6 ton/ha.
3. Sewaktu mengukur warna daun dengan BWD, jangan menghadap sinar matahari karena cahayanya akan berpengaruh terhadap warna daun.



Berikan N tinggi

Berikan N sedang

Berikan N sedikit

b. Pemupukan P dan K

1. Takaran pupuk P dan K didasarkan pada analisis tanah dan petak omisi.
2. Seluruh pupuk P diberikan pada saat pemupukan dasar bersama-sama dengan pemupukan N pertama, yaitu pada 7–14 hst.
3. Bila pupuk K yang diberikan takarannya rendah sampai sedang (<100 kg KCl/ha), seluruh pupuk K diberikan sebagai pupuk dasar atau bersamaan dengan pemberian pupuk N yang pertama. Sementara bila pupuk K takarannya tinggi (>100 kg KCl/ha), 50% pupuk K diberikan sebagai pupuk dasar atau bersamaan dengan pemberian pupuk N yang pertama dan sisanya diberikan pada saat primordia.

E. Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi di Lahan Rawa Pasang Surut

Lahan rawa pasang surut sangat dipengaruhi oleh pasang surutnya air laut. Oleh karena itu, untuk keberhasilan produksi dan memperkecil kehilangan hasil padi harus dilakukan penataan lahan dan pengelolaan air.



Hamparan padi di lahan pasang surut

Di lahan pasang surut terdapat tiga sistem penataan lahan, yaitu:

1. Penataan lahan sistem sawah
Umumnya dikembangkan pada lahan rawa pasang surut dengan tipe luapan air A karena hampir sepanjang tahun kawasan lahan tipe ini digenangi air.
2. Penataan lahan sistem tukang
Sistem tukang adalah bentuk penataan lahan dengan cara meninggikan sebagian lahan agar tidak terjangkau oleh luapan air pasang atau genangan. Tukangan berbentuk kubus atau kubah dengan garis tengah 2–3 m dan tinggi menyesuaikan ketinggian muka air setempat.
3. Penataan lahan sistem surjan
Surjan merupakan suatu sistem pertanian di lahan rawa yang memadukan antara sistem sawah dan tegalan. Pada sistem ini, sebagian tanah lapisan atas diambil atau digali dan digunakan untuk meninggikan bidang tanah di sampingnya secara memanjang sehingga terbentuk surjan. Lahan yang ditinggikan disebut tembokan, sedangkan yang digali disebut tabukan. Lahan bagian bawah/tabukan ditanami padi, sedangkan lahan tembokan ditanami palawija.

1. Penyiapan Lahan Pasang Surut

Lahan rawa pasang surut mengandung lapisan pirit yang tidak berbahaya jika lahan tetap tergenang. Namun, lain halnya jika lahan tidak tergenang, pirit akan menghasilkan racun bagi tanaman padi. Untuk mengatasi hal tersebut, penyiapan/pengolahan lahan harus mengacu pada prinsip konservasi sumber daya lahan, yaitu:

- a. Pengembalian bahan organik
- b. Pengolahan tanah tidak dalam
- c. Kondisi lahan berair (tergenang)



Penyiapan lahan pasang surut

2. Pengaturan Jarak Tanam

Jarak tanam padi di lahan pasang surut hampir sama dengan padi di sawah tadah hujan dan sawah irigasi, yaitu:

- a. Sistem tanam tegel
 - Lahan potensial: 25 cm × 25 cm
 - Lahan sulfat masam: 20 cm × 20 cm
 - Lahan bergambut: 20 cm × 20 cm
- b. Sistem tanam jajar legowo 2 : 1, jumlah bibit per rumpun 3–4 batang.

3. Ameliorasi dan Pemupukan

a. Ameliorasi

Ameliorasi diperlukan untuk meningkatkan produktivitas lahan rawa pasang surut yang tergolong rendah. Bahan amelioran yang umum digunakan antara lain:

1. Jerami

Jerami padi merupakan salah satu sumber bahan organik yang baik untuk meningkatkan produktivitas lahan rawa pasang surut. Dosis jerami padi sebanyak 5 t/ha.

2. Fosfat alam

Fosfat alam bermanfaat untuk menaggulangi masalah kahat P dan kemasaman pada tanah sulfat masam di lahan rawa pasang surut. Dosis yang dianjurkan adalah 250 g/ha.

3. Kapur

Dolomit merupakan salah satu bahan amelioran yang mengandung kapur. Dosis untuk lahan pasang surut adalah 1 t/ha, bergantung pada kandungan dan keadaan pirit (bila telah teroksidasi, membutuhkan dosis lebih banyak). Pengapuran penting dilakukan di lahan pasang surut untuk menurunkan kemasaman tanah, terutama pada lahan sulfat masam. Waktu pengapuran dua minggu sebelum tanam. Keadaan air sawah pada saat pemberian kapur harus macak-macak.

b. Penggunaan pupuk anorganik

Takaran pupuk yang diberikan perlu memerhatikan kemampuan tanah menyediakan hara dan kebutuhan hara tanaman. Takaran pupuk anorganik untuk tanaman padi di lahan rawa pasang surut adalah pupuk N 67,5–135 kg/ha, pupuk P 45–70 kg/ha, dan pupuk K 50–70 kg/ha. Pupuk disebar merata di permukaan tanah. Keadaan air sawah pada saat pemupukan harus macak-macak.

c. Penggunaan pupuk hayati

Pemanfaatan pupuk hayati yang sesuai dengan kondisi tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman, mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik, dan mengurangi bahaya pencemar lingkungan. Salah satu pupuk hayati hasil pengembangan Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra) adalah Biotara. Komposisi pupuk hayati Biotara terdiri atas mikroba dekomposer (*Trichoderma* sp.), pelarut-P (*Bacillus* sp.), dan penambat N (*Azospurillum* sp.). Dosisnya adalah 25 kg/ha, dikombinasi dengan pupuk NPK 400 kg/ha.

F. System of Rice Intensification

Saat ini, *System of Rice Intensification* (SRI) ramai dibicarakan dalam diskusi budi daya padi. SRI merupakan metode budi daya padi yang dikembangkan untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan dan ketersediaan air. Pendekatan metode ini adalah mengelola tanah, tanaman, dan air melalui pemberdayaan kelompok dan kearifan lokal yang berbasis pada kegiatan ramah lingkungan.

Metode SRI pertama dikembangkan oleh Fr. Henri de Laulanie pada tahun 1980. Hasil uji coba SRI di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi membuktikan bahwa metode SRI meningkatkan hasil gabah lebih banyak dibandingkan dengan metode konvensional. Keunggulan SRI lainnya adalah:

1. Menghemat penggunaan air. Padi yang ditanam dengan metode SRI diairi secara macak-macak sehingga kebutuhan air dapat dikurangi. Pada metode SRI juga terdapat periode pengeringan.

2. Menghemat biaya karena metode SRI hanya menggunakan satu bibit per rumpun dengan jarak tanam lebar sehingga membutuhkan benih lebih sedikit dibanding cara konvensional.
3. Hemat waktu karena bibit yang ditanam berumur 5–12 hari setelah semai dan dipanen lebih awal.
4. Penggunaan pupuk organik seperti kompos, pupuk kandang, dan pupuk hayati untuk meningkatkan kesuburan tanah.
5. Ramah terhadap lingkungan karena metode SRI mengutamakan penggunaan pestisida nabati dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman padi.

1. Penggunaan Benih Bersertifikat dari Varietas Unggul

Pertama-tama, harus disiapkan benih dari varietas unggul atau lokal yang adaptif terhadap lingkungan spesifik dan tahan terhadap organisme pengganggu tanaman. Pergiliran penggunaan varietas sangat dianjurkan untuk memperoleh hasil yang optimal. Balitbangtan menganjurkan penggunaan varietas-varietas berikut untuk budi daya padi dengan metode SRI (Tabel 2).

Tabel 2. Varietas-varietas unggul padi anjuran untuk budi daya dengan metode SRI

Varietas	Keunggulan
Inpari 1, Inpari 6 Jete, Inpari 13, Inpari 18, Inpari 19, Inpari 23 Bantul, Inpari 31, Inpari 33	Tahan terhadap wereng batang cokelat
Inpari 1, Inpari 6 Jete, Inpari 11, Inpari 16 Pasundan, Inpari 17, Inpari 18, Inpari 19, Inpari 20, Inpari 21 Batipuah, Inpari 22, Inpari 23 Bantul, Inpari 24 Gabusan, Inpari 25 Opak Jaya, Inpari 26, Inpari 27, Inpari 28 Kerinci, Inpari 31, Inpari 32 HDB, Inpari 33	Tahan terhadap hawar daun bakteri
Inpari 11, Inpari 12, inpari 13, Inpari 15 Parahiyangan, Inpari 16 Pasundan, Inpari 17, Inpari 21 Batipuah, Inpari 22, Inpari 26, Inpari 27, Inpari 31, Inpari 32 HDB, Inpari 33, Inpago 4, Inpago 5, Inpago 6, Inpago 7, Inpago 8, Inpago 10	Tahan terhadap penyakit blas
Inpari 8, Inpari 9 Elo, Inpari 31	Tahan terhadap tungro
Inpago 5, Inpago 8, Inpago Lipigo 4	Toleran terhadap kekeringan
Situ Patenggang, Sintanur	Aromatik
IR64, Ciherang, Mekongga	Kualitas premium

Benih merupakan input utama dalam produksi padi. Begitu pentingnya peranan benih sehingga banyak petani berpendapat benih adalah harapan. Ada pula yang beranggapan benih adalah setengah dari sukses. Benih yang digunakan harus mempunyai syarat-syarat berikut.

- a. Bermutu/bersertifikat.
- b. Memiliki berat jenis tinggi, mutu fisiologis (daya berkecambah dan vigor) tinggi, serta pertumbuhannya cepat dan seragam.
- c. Murni, bernas, bersih, dan sehat.
- d. Dormansi benih telah terlewati.



Semakin baik mutu benih, hasil yang didapat akan berkualitas dengan kuantitas sesuai dengan potensi genetisnya.

2. Persemaian

- a. Lahan persemaian hendaknya dipilih yang aman dari gangguan binatang, mudah diairi, dan tidak dekat dengan lampu untuk menghindari serangan hama.
- b. Media tumbuh persemaian berupa campuran tanah dengan kompos jerami atau pupuk kandang dan abu dengan perbandingan tanah : kompos : abu = 7 : 2 : 1. Untuk setiap hektare pertanaman padi diperlukan benih sebanyak 10 kg.
- c. Persemaian SRI dilakukan dengan cara kering (tidak digenang) dan dilakukan penyiraman setiap hari. Persemaian dapat dilakukan di lahan sawah, lahan kering, atau pekarangan dengan dilapisi plastik atau menggunakan nampian.
- d. Saat benih berkecambah, ditambahkan air.
- e. Persemaian dipantau setiap 2–3 hari sekali untuk memonitor hama wereng, penggerek batang, dan hama lainnya. Apabila ada hama di persemaian, dikendalikan menggunakan insektisida nabati-hayati.
- f. Bibit dalam persemaian siap ditanam pada umur 5–7 hss.

3. Penyiapan Lahan

Sebelum ditanami, lahan perlu dipersiapkan hingga melumpur dengan baik, memiliki struktur tanah yang baik, pengairannya lancar, kandungan haranya meningkat, dan bebas gulma. Kegiatan penyiapan lahan terdiri atas tahapan-tahapan sebagai berikut.

- a. Lahan digenangi air sedalam 2–5 cm selama 2–5 hari.
- b. Lahan ditaburi pupuk kompos atau pupuk kandang sebanyak 12 ton/ha secara merata.
- c. Lahan dibajak pertama sedalam 15–20 cm dengan menggunakan singkal. Pupuk kompos atau pupuk kandang yang sudah diberikan sebelumnya dibenamkan ke dalam tanah, lalu tanah didiamkan selama 3–4 hari.
- d. Pematang diperbaiki dan dilakukan pemopokan supaya air tidak merembes ke luar areal pertanaman. Tanah di pojok petakan dan di sekitar pematang yang tidak terbajak dicangkul sedalam 20 cm.

- e. Lahan sawah digenangi air lagi sedalam 2–5 cm selama 2–3 hari.
- f. Pembajakan tanah kedua dilakukan untuk pelumpuran tanah. Permukaan tanah diratakan menggunakan garu atau papan yang ditarik dengan tangan. Gulma yang masih ada dibuang. Selanjutnya, lahan diistirahatkan selama 1–2 hari agar lumpur stabil.

4. Penanaman

Rangkaian kegiatan penanaman terdiri atas penyediaan bibit, pencaplakan, dan tanam bibit. Jarak tanam yang biasa digunakan pada metode SRI adalah 25 cm × 25 cm atau 30 cm × 30 cm. Dapat pula menggunakan jarak tanam jajar legowo (25 cm × 12,5 cm) × 50 cm.

- a. Penyediaan bibit
 - 1. Bibit yang digunakan berumur 5–7 hss.
 - 2. Bibit dicabut secara saksama agar akar penuh dan batang tidak patah.
 - 3. Tidak dianjurkan menanam bibit yang berasal dari penjual bibit siap tanam yang tidak jelas varietasnya.
- b. Pencaplakan

Pencaplakan adalah kegiatan membuat tanda yang dilakukan dengan mengukur jarak tanam secara seragam dan teratur. Alat yang digunakan disebut caplak.

 - 1. Caplak diukur sesuai jarak tanam yang sudah ditetapkan. Ukuran caplak menentukan populasi rumpun tanaman per satuan luas.
 - 2. Jumlah rumpun per meter persegi pada berbagai jarak tanam adalah:
 - 16 rumpun/m² untuk jarak tanam 25 cm × 25 cm.
 - 11 rumpun/m² untuk jarak tanam 30 cm × 30 cm.
 - 21 rumpun/m² untuk jajar legowo 2 : 1 dengan jarak tanam (25 cm × 12,5 cm) × 50 cm.
 - 3. Pemilihan jarak tanam bergantung pada kesuburan tanah dan jenis varietas.
- c. Penanaman
 - 1. Pada saat tanam, lahan disiapkan dalam kondisi macak-macak.
 - 2. Bibit ditanam satu rumpun per lubang dengan posisi akar membentuk huruf L dan dangkal.

5. Pemeliharaan

Menyulam, mengairi lahan, menyiang, dan memupuk merupakan kegiatan pemeliharaan pertanaman padi.

- a. Penyulaman
 - 1. Bila ada tanaman yang mati, dilakukan penyulaman dengan menggunakan bibit dari sisa persemaian.
 - 2. Penyulaman dilakukan pada tanaman berumur 5–7 hst.

- b. Pengairan
 1. Pintu masuk air atau *inlet* dibuat di pematang bagian depan dekat saluran tersier, sedangkan celah pintu atau *outlet* pembuangan kelebihan air berada di ujung petakan sawah.
 2. Tinggi celah pintu pembuangan 5 cm dari permukaan tanah/lumpur, dapat bervariasi bergantung pada periode pertumbuhan tanaman padi.
 3. Penggenangan sedalam 2–5 cm dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hst, kemudian dibuat macak-macak, lalu bergantian antara kondisi basah-kering dengan interval 7–10 hari selama fase vegetatif.
 4. Pada fase generatif, lahan digenangi air lagi hingga kedalaman 2–5 cm.
 5. Selanjutnya lahan dikeringkan pada 10–14 hari sebelum panen.
- c. Penyiangan
 1. Tanaman padi disiangi empat kali dengan selang 10 hari dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sela-sela tanaman padi.
 2. Penyiangan dilakukan pada kondisi air macak-macak, baik secara manual maupun mekanis dengan menggunakan landak/gasrok atau *hand rotary*.
 3. Setiap selesai penyiangan dilakukan penyemprotan suplemen pupuk organik cair (POC)/mikroorganisme lokal (MOL). MOL dibuat dari bahan alami seperti limbah sayur-sayuran, buah-buahan, keong mas, buah maja, bonggol pisang, nasi, dan rebung bambu. Sebagai campurannya ditambahkan air bekas cucian beras, gula/molases/air kelapa, dan urine sapi/kelinci yang difermentasi selama 10–15 hari.
- d. Pemupukan
 1. Pupuk organik dalam bentuk kompos atau bahan organik yang sudah lapuk diberikan pada saat pengolahan tanah atau menjelang tanam.
 2. MOL disemprotkan secara periodik 10 hari sekali, dimulai dari 10 hst dengan konsentrasi 1–2 liter MOL untuk setiap 14 liter air. Pemberian MOL bertujuan untuk meningkatkan nutrisi tanaman.
 3. Penambahan pupuk kimia dapat dilakukan jika tanah kurang subur agar kebutuhan nutrisi tanaman terpenuhi.

6. Pengendalian Hama dan Penyakit

Serangan hama dan penyakit tanaman padi terjadi hampir di setiap musim tanam. Sering kali serangan tersebut dicegah sedini mungkin dengan menerapkan kaidah pengelolaan hama terpadu (PHT), di antaranya memantau pertanaman secara berkala dan menggunakan musuh alami. Hama dikendalikan sejak pengolahan tanah sampai fase generatif tanaman. Tindakan pemberian pestisida berdasarkan pada hasil pemantauan dan menggunakan pestisida nabati.

Penggunaan varietas tahan dan penanaman secara serentak sangat dianjurkan agar populasi hama dapat dikendalikan pada tingkatan yang aman. Jika upaya tersebut tidak berhasil, langkah terakhir yang dapat dilakukan adalah penggunaan pestisida kimia.

7. Panen dan Penanganan Pascapanen

Panen padi merupakan kegiatan menuai hasil untuk mendapatkan gabah pada tingkat kematangan optimal serta mencegah kerusakan dan kehilangan hasil. Hasil padi akan maksimal jika waktu dan cara panennya tepat.

- a. Bila 95% bulir di pertanaman sudah menguning, pertanda padi sudah matang fisiologis dan saat tepat untuk dipanen.
- b. Padi yang sudah dipotong segera dirontokkan dengan menggunakan alat perontok *thresher*. Gabah yang sudah rontok dihamparkan di lantai dengan alas terpal. Perontokan juga dapat menggunakan *combine harvester*.
- c. Gabah dibersihkan dari kotoran dan jerami. Alat yang digunakan adalah *blower* atau penampi jika menggunakan *thresher*.
- d. Gabah yang sudah bersih dijemur di bawah sinar matahari langsung agar kering sampai kadar air mencapai sekitar 16%.

Gabah hasil panen kemudian dikeringkan lagi sampai kadar air mencapai 14% (kadar air gabah kering giling). Caranya:

- a. Gabah dihamparkan di lantai jemur secara merata dengan ketebalan sekitar 5 cm. Lantai jemur diberi alas terpal atau plastik tebal agar gabah tidak terbang. Gabah dibalik setiap 2 jam.
- b. Gabah kering dimasukkan ke dalam karung plastik dan disimpan di gudang atau diangkut ke pabrik untuk digiling.

G. Mina Padi

Mina padi merupakan salah satu sistem usaha tani yang memadukan padi dengan ikan. Lahan sawah mampu menyediakan lingkungan yang sesuai bagi kehidupan plankton-plankton alami sebagai sumber makanan ikan. Sementara kotoran ikan bersama air irigasi memberikan tambahan nutrisi bagi tanaman padi.

Ikan dipelihara sejak benih padi ditanam sampai penyiangian pertama dan kedua atau sampai tanaman padi mulai berbunga. Jenis ikan yang banyak dipelihara adalah ikan mas. Ikan dapat dipelihara sebagai usaha pendederan atau pembesaran. Dengan teknologi yang tepat, sistem budi daya ini mampu memberikan tambahan hasil bagi petani. Keberhasilan budi daya mina padi dipengaruhi oleh sistem pengairan, varietas padi, sistem budi daya padi, jenis ikan, dan cara pengelolaan ikan.



Sumber: Pustaka

Budi daya mina padi

1. Persiapan Benih dan Persemaian

Dianjurkan menggunakan varietas padi yang mempunyai sifat:

- perakarannya dalam
- batangnya kuat dan tidak mudah rebah
- pada awal pertumbuhan dapat tumbuh dalam kondisi tergenang
- daunnya tegak
- tahan hama dan penyakit
- hasil tinggi
- rasa nasi enak

Varietas dengan karakter tersebut dimiliki oleh Inpari 29 Rendaman dan Inpari 30 Ciharang Sub 1.

Persemaian dibuat pada lahan seluas 5% dari total lahan yang akan ditanami padi. Benih padi yang diperlukan berkisar 20–25 kg/ha. Semai siap dipindah ke sawah setelah berumur 21–25 hari. Cara tanam pindah dapat mengikuti sistem tanam jajar legowo atau tanam biasa (tegel).

2. Persiapan Lahan

Persiapan lahan mencakup tahapan sebagai berikut.

- Penguatan pematang petakan sawah agar kuat menahan air dan tidak bocor. Pematang dilapisi dengan lumpur secara berkala agar bersih dan rapi. Apabila tanah bersifat *porous*, pematang terluar perlu dilapisi dengan plastik agar tidak

bocor. Pematang harus bebas dari gulma agar tidak menjadi pemicu serangan hama padi dan ikan. Pematang sawah dibuat dengan lebar bawah 40–50 cm, lebar atas 30–40 cm, dan tinggi 30–40 cm.

- b. Pemasangan saringan pada saluran pemasukan dan pengeluaran air. Saringan dibuat dari kawat, bambu, atau bahan lain agar ikan tidak keluar dari lahan sawah. Saluran pemasukan dan pembuangan perlu dimonitor. Apabila ada yang rusak atau bocor, segera diperbaiki agar volume air di sawah dapat dipertahankan.
- c. Pengolahan tanah secara sempurna hingga kedalaman 15–20 cm. Ciri-ciri pengolahan tanah yang sempurna adalah:
 - Perbandingan lumpur dan air 1 : 1.
 - Lumpur tidak menempel pada logam yang dicelupkan ke dalam lumpur.
- d. Pembuatan caren sebelum perataan tanah terakhir. Fungsinya adalah:
 - Melindungi ikan dari kekeringan pada saat terjadi kebocoran.
 - Memudahkan panen ikan.
 - Tempat memberi makan ikan.
 - Memudahkan ikan bergerak ke seluruh petakan.
 - Melindungi ikan dari serangan hama (burung, ular, dan musang).
 - Melindungi ikan dari panas akibat meningkatnya suhu air.Hindari membuat caren di pinggir dekat tebing agar tidak terjadi kebocoran. Lebar caren berkisar antara 40–45 cm dengan tinggi 25–30 cm, sedangkan panjangnya disesuaikan dengan panjang dan lebar petak sawah. Luas caren yang optimum adalah 2–4% dari luas petakan.
- e. Pembuatan kolam/bak penampungan ikan untuk mempermudah penangkapan ikan pada saat panen. Kolam ini sebaiknya dibuat di sekitar saluran pengeluaran. Ukuran kolam/bak disesuaikan dengan luasan sawah. Bak penampungan harus lebih dalam dari saluran sehingga pada saat saluran kering, bak ini masih terisi air untuk menampung ikan.

3. Penanaman Padi

Padi ditanam dengan sistem tanam pindah. Disarankan menggunakan jarak tanam 25 cm × 25 cm dengan jumlah bibit 2–3 batang per rumpun, dengan populasi tanaman 160.000 rumpun/ha. Jika menggunakan sistem jajar legowo, disarankan menggunakan jarak tanam (25 cm × 25 cm) × 50 cm dengan jumlah populasi tanaman per ha 213.300 rumpun.

4. Sistem Tanam Ikan

Pengelolaan benih ikan sangat penting dalam usaha tani padi-ikan. Tahapan yang cukup kritis di antaranya adalah cara pengangkutan benih ikan. Pengangkutan benih ikan dapat dilakukan dengan cara:

- a. Sistem keramba
 - Sebelum diangkut ke sawah, benih ikan disucihamakan dan dipuasakan (diberok) selama 1–2 hari.
 - Ikan diangkut pada pagi atau sore hari dengan waktu tempuh tidak lebih dari 4 jam.
 - Sebelum benih ikan ditebar, tambahkan air dari petakan sawah ke dalam keramba secara perlahan untuk menyesuaikan suhu air agar ikan tidak stres.
- b. Sistem kantong plastik
 - Sediakan kantong plastik berukuran tebal 0,6–0,8 mm, lebar 30–50 cm, dan panjang 100 cm, karet gelang, serta gas oksigen (O₂).
 - Isi kantong plastik dengan air 1/3 bagian, masukkan benih ikan dan oksigen, kemudian ikat dengan karet gelang. Untuk menghindari kebocoran, sebaiknya digunakan dua lapis kantong.
 - Sebelum benih ikan ditebar, kantong yang berisi ikan direndam dalam air sawah selama 10–15 menit supaya ikan dapat menyesuaikan dengan suhu air sawah.
 - Tambahkan air sawah ke dalam kantong plastik agar ikan beradaptasi dengan air sawah, kemudian lepas benih ikan ke sawah secara perlahan.

5. Penebaran Benih Ikan

Waktu penebaran benih ikan berbeda-beda, bergantung pada lokasi sawah. Di sawah dataran rendah, benih ikan ditebar pada 5–7 hari setelah tanam padi, sedangkan di sawah dataran sedang pada 10–12 hst. Sebelum benih ikan ditebar, sawah perlu digenangi air selama 1 minggu. Sebaiknya benih ikan ditebar pada pagi hari di saluran/kemalir. Populasi ikan pada budi daya mina padi umumnya adalah 1 ekor/m² untuk benih yang berukuran 12 cm.

6. Pengaturan Air Irigasi

Untuk memasukkan dan mengatur air agar tidak meluap dari petakan, perlu dipasang pipa pemasukan dan pelimpasan air yang dapat dibuat dari bambu atau paralon. Pipa pelimpas dipasang pada ketinggian sekitar 25 cm dari permukaan tanah. Untuk mencegah keluar masuknya ikan dan pemangsanya, sebaiknya dipasang saringan pada pangkal pipa.

Ketinggian air yang baik untuk pertumbuhan ikan berkisar 15–30 cm. Apabila air tersedia sepanjang waktu, sebaiknya dialirkan terus-menerus. Pematang perlu diperiksa sesering mungkin untuk memeriksa kebocoran akibat dilubangi oleh yuyu/ketam atau belut untuk sarang.

7. Pemeliharaan Padi-Ikan

Lama pemeliharaan ikan pada sistem mina padi bergantung pada ukuran benih dan besarnya ikan yang hendak dipanen. Terdapat dua jenis pemeliharaan, yaitu:

a. Pendederan

- Jika benih berukuran 1–3 cm, penebaran dilakukan pada 5 hst padi dengan padat penebaran 40–60 ribu ekor/ha dan lama pemeliharaan 24 hari. Benih ikan dipanen saat berukuran 3–5 cm, pada saat penyiangan padi pertama.
- Jika benih berukuran kurang dari 1 cm, penebaran dilakukan pada 5 hst padi dengan padat penebaran 10–15 ribu ekor/ha. Benih ikan dipanen saat berukuran 5–8 cm, saat penyiangan padi kedua.

b. Pembesaran

- Jika benih berukuran 2–3 cm, penebaran dilakukan pada 5–7 hst padi dengan padat penebaran 3.000 ekor/ha. Pemanenan dilakukan pada saat padi akan dipanen.
- Jika benih berukuran 4–7 cm, penebaran dilakukan setelah penyiangan pertama dengan padat penebaran 1.000–1.500 ekor/ha. Pemanenan dilakukan pada saat padi akan dipanen.
- Jika benih berukuran 8–12 cm, penebaran dilakukan setelah penyiangan kedua dengan padat penebaran 1.000 ekor/ha. Pemanenan dilakukan pada saat padi akan dipanen.

Saat panen ikan yang tepat adalah umur 45–50 hari setelah tebar ikan. Pada umur tersebut, daun padi sudah menutup permukaan sawah sehingga sumber makanan alami berupa ganggang dan plankton tidak dapat tumbuh dengan baik. Sementara pada sistem tanam jajar legowo, ikan dapat dipanen dalam waktu lebih lama (2 minggu sebelum panen padi) karena makanan alami tetap tersedia. Untuk menjaga pertumbuhan ikan, perlu ditambahkan makanan berupa dedak sebanyak 2–4 kg/ha setiap hari.

Pupuk SP36 dan KCl atau Phonska diberikan sebagai pupuk dasar, sedangkan pupuk urea (butiran) diberikan 2–3 tahap, masing-masing 1/3 bagian pada saat tanam (pupuk dasar) dan/atau saat anakan maksimum, kemudian yang terakhir ketika primordia bunga. Usaha tani mina padi dapat menghemat pupuk urea 20–25% dan pupuk SP36 25%.



Dengan mina padi, pertumbuhan gulma praktis tertekan karena sawah tergenang air hampir sepanjang musim, di samping ikan juga dapat mengendalikan gulma.

Secara biologis, ikan juga dapat menekan perkembangan hama tanaman padi, seperti wereng, hama putih palsu, dan penggerek batang. Untuk mengantisipasi serangan hama penggerek batang dan ganjur pada daerah-daerah endemis, dapat digunakan insektisida karbofuran dan insektisida selektif lainnya yang diberikan bersamaan dengan pupuk dasar.

Hama ikan terdiri atas ular, belut, biawak, lingsang (sero), burung kuntul, dan kuang-kuang. Untuk mengendalikan ular dapat digunakan bubu perangkap.

8. Pemanenan Ikan

Sebelum ikan dipanen, air dikeluarkan dari petakan secara berangsur-angsur melalui caren yang paling rendah kedudukannya agar ikan terkumpul pada satu caren. Pada saat yang sama, saringan dipasang di saluran pemasukan dan pengeluaran. Saluran pemasukan ditutup dan saluran pengeluaran air dibuka sehingga permukaan air turun. Ikan digiring sehingga terkumpul di dalam caren dan kemudian air diturunkan lagi hingga air berada di parit saja.

Ikan yang ada dalam caren digiring menuju ke kolam penampungan, kemudian ditangkap menggunakan waring. Ikan-ikan yang tertangkap ditampung di tempat penampungan yang berisi air bersih.

9. Pemanenan Padi

Pemanenan padi dilakukan setelah gabah masak merata menggunakan sabit bergerigi untuk mengurangi rontoknya bulir padi di sawah. Untuk mempercepat proses perontokan gabah sebaiknya digunakan *thresher*.



Sumber: Pustaka

Mina padi dengan sistem tanam jajar legowo super

BAB 4

PEMUPUKAN

Tanaman padi memerlukan nutrisi untuk tumbuh dan berkembang serta menghasilkan gabah secara optimal. Untuk menghasilkan 1 ton gabah, tanaman padi memerlukan 17,5 kg hara N (setara 39 kg urea), 3 kg hara P (setara 9 kg SP-36), dan 17 kg hara K (setara 34 kg KCl). Ketiga hara tersebut mempunyai peran yang berbeda, tetapi saling mendukung. Hara N diperlukan untuk pertumbuhan tanaman dan pembentukan gabah. Hara P berperan dalam pemenuhan kualitas hidup tanaman, di antaranya keserempakan tumbuh dan pematangan gabah. Sementara hara K untuk memperbaiki rendemen dan kualitas gabah serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit.

Tingkat kesuburan lahan pertanaman padi berbeda-beda. Oleh karena itu, perlu dilakukan penetapan rekomendasi pemberian pupuk spesifik lokasi. Pengujian tanah sangat penting untuk mengetahui kadar hara tanah dan menetapkan kebutuhan pupuk. Uji tanah sederhana, tepat, cepat, dan murah telah dikembangkan oleh Balitbangtan, baik untuk sawah, lahan kering, dan rawa.

Kebutuhan pupuk dapat diperkirakan dengan menggunakan beberapa perangkat, antara lain Peta Status Hara P dan K, Kalender Tanam Terpadu, *software* (PHSL, PUPS, PKDSS, Sipapudi), dan perangkat uji tanah.

A. Kalender Tanam Terpadu

Kalender Tanam (Katam) Terpadu merupakan sistem informasi yang dapat digunakan sebagai pedoman oleh dinas pertanian, penyuluh, dan petani dalam menetapkan awal waktu tanam, penggunaan varietas, rekomendasi dosis pupuk, dan kebutuhan pupuk spesifik lokasi. Sistem informasi Katam menyediakan informasi sampai ke tingkat kecamatan tentang prediksi awal waktu tanam, estimasi luas tanam, potensi wilayah rawan banjir dan kekeringan, potensi serangan organisme pengganggu tanaman, rekomendasi varietas, dan kebutuhan pupuk.

Keunggulan Katam Terpadu antara lain:

1. Bersifat dinamis dan dapat memberikan informasi yang akurat.
2. Dapat dioperasionalkan pada kawasan yang spesifik lokasi.
3. Dapat dipadukan dengan rekomendasi teknologi (pupuk, benih, dan pengendalian OPT secara terpadu).
4. Mudah diperbarui dan dipahami.

Teknologi yang di-*launching* dua kali dalam setahun ini bermanfaat untuk:

1. Menentukan waktu tanam setiap musim (musim hujan dan kemarau).
2. Menentukan pola tanam, rotasi tanam, dan rekomendasi teknologi, termasuk rekomendasi pemupukan pada skala kecamatan.
3. Memperkirakan potensi luas tanam untuk mendukung sistem perencanaan tanam dan produksi tanaman pangan.

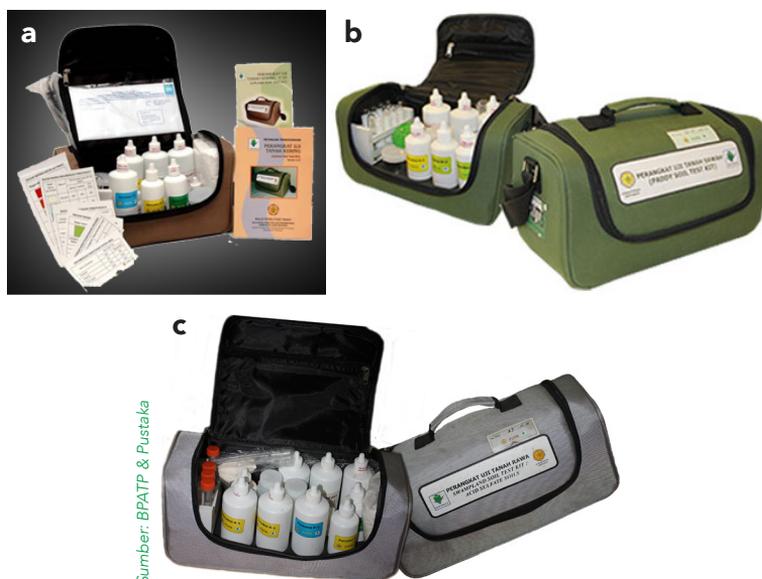
4. Mengurangi risiko penurunan dan kegagalan produksi serta kerugian petani akibat banjir, kekeringan, dan serangan OPT.

Pengguna dapat mengakses Katam Terpadu melalui situs: <http://katam.libang.pertanian.go.id/>.

B. Perangkat Uji Tanah

Pemberian pupuk yang efisien dan berimbang harus sesuai dengan kebutuhan tanaman dan ketersediaan hara di dalam tanah. Oleh karena itu, status hara tanah harus diketahui terlebih dahulu. Salah satu alat bantu untuk mengetahui status hara tanah adalah Peta Status Hara P dan K yang biasa dipakai untuk menentukan kebutuhan pupuk. Namun, peta tersebut masih terlalu umum sehingga belum bisa digunakan untuk menetapkan rekomendasi kebutuhan pupuk spesifik lokasi.

Balitbangtan telah merancang perangkat uji tanah untuk mengukur kadar hara di lahan pertanaman padi, yaitu lahan sawah, lahan kering, dan rawa. Tiga jenis perangkat uji untuk lahan tersebut yaitu perangkat uji tanah sawah (PUTS), perangkat uji tanah kering (PUTK), dan perangkat uji tanah rawa (PUTR). Manfaat khusus ketiga perangkat ini adalah penetapan rekomendasi pupuk N, P, dan K serta kapur pada pertanaman padi lebih tepat dan efisien sehingga menghemat pupuk, menekan pencemaran lingkungan, dan meningkatkan pendapatan petani. Alat bantu ini mudah dioperasikan oleh penyuluh, petani, dan praktisi serta murah dan memberi hasil uji yang cepat.



Sumber: BPATP & Pustaka

Satu set PUTK (a), PUTS (b), dan PUTR (c)

1. Perangkat Uji Tanah Sawah

Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) adalah alat bantu untuk menguji status hara P, K, dan pH tanah secara spesifik, akurat, dan simpel. Hasil analisis P dan K tanah dengan PUTS ini selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi pupuk P dan K spesifik lokasi untuk tanaman padi sawah, terutama padi varietas unggul.

Prinsip kerja PUTS ini adalah mengukur hara P dan K tanah secara semikuantitatif dengan metode kolorimetri (pewarnaan). Satu unit perangkat uji tanah sawah terdiri atas:

- a. Satu paket bahan kimia dan alat untuk ekstraksi kadar P dan K serta pengukur pH tanah.
- b. Bagan warna untuk penetapan pH dan kadar P dan K.
- c. Bagan Warna Daun (BWD).
- d. Buku petunjuk penggunaan dan rekomendasi pemupukan padi sawah.

Satu unit PUTS dapat digunakan untuk menganalisis 50 contoh tanah.

Tahapan dalam penggunaan PUTS adalah:

- a. Penyiapan contoh tanah, meliputi cara atau metode pengambilan contoh tanah.
- b. Proses ekstraksi contoh tanah.
- c. Pengukuran kadar hara dan penetapannya.
- d. Penetapan rekomendasi pupuk.

a. Pengambilan Sampel Tanah

Sebelum contoh tanah diambil perlu diperhatikan keseragaman area atau hamparan, seperti topografi, tekstur tanah, warna tanah, kondisi tanaman, pengelolaan tanah, dan masukan seperti pupuk, kapur, dan bahan organik, serta sejarah penggunaan lahan di area tersebut. Untuk hamparan yang relatif seragam, satu contoh tanah komposit dapat mewakili 5 ha lahan.

1. Alat yang digunakan
 - a. Bor tanah (*auger*, tabung), cangkul, atau sekop
 - b. Ember plastik untuk mengaduk kumpulan contoh tanah individu
 - c. Alat suntik (*syringe*)
2. Cara pengambilan contoh tanah komposit
 - a. Tentukan titik pengambilan contoh tanah individu secara diagonal, zig-zag, sistematis, atau acak.
 - b. Ambil contoh tanah yang lembap, tidak terlalu basah atau kering, dengan bor tanah, cangkul, atau sekop pada kedalaman 0–20 cm.
 - c. Aduk contoh tanah secara merata dalam ember plastik.
 - d. Ambil contoh tanah dengan menggunakan *syringe* dengan cara:
 - Tusuk permukaan tanah dengan *syringe* sedalam 5 cm dan angkat.
 - Bersihkan dan ratakan permukaan *syringe*.

- Dorong keluar dan potong contoh tanah setebal 0,5 cm dengan sendok *stainless*, lalu masukkan ke dalam tabung reaksi.
3. Hal yang perlu diperhatikan
- Contoh tanah tidak boleh diambil dari galengan, selokan, tanah di sekitar rumah atau jalan, tanah bekas pembakaran sampah, bekas sisa tanaman atau jerami, bekas timbunan pupuk atau kapur, dan bekas penggembalaan ternak.

b. Pengukuran Kadar Hara

Secara garis besar, urutan pengukuran kadar hara adalah sebagai berikut.

1. Masukkan 0,5 g atau 0,5 ml contoh tanah ke dalam tabung reaksi menggunakan *syringe*.
2. Tambahkan pengestrak kemudian aduk dengan pengaduk kaca hingga tanah bercampur rata.
3. Tambahkan pengestrak sesuai dengan urutannya.
4. Diamkan larutan \pm 10 menit hingga timbul warna.
5. Padankan warna yang muncul pada larutan jernih dengan bagan warna yang tersedia.

Status hara P dan K tanah terbagi menjadi tiga kelas, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Untuk hara P diindikasikan oleh warna biru muda hingga biru tua, sedangkan hara K diindikasikan oleh warna cokelat tua, cokelat muda, dan kuning. Dengan demikian, rekomendasi pemupukan P dan K dapat ditentukan berdasarkan statusnya.

2. Perangkat Uji Tanah Rawa

Perangkat Uji Tanah Rawa (PUTR) adalah alat bantu penetapan tingkat kemasaman tanah, kebutuhan kapur, dan kadar hara tanah Sulfat Masam Potensial dengan tipe luapan A dan B. Perangkat ini sangat bermanfaat bagi penyuluh pertanian, petani, peneliti, dan praktisi pertanian lainnya untuk mengukur status kemasaman tanah dan status hara N, P, dan K dalam waktu singkat yang dilengkapi dengan rekomendasi kebutuhan kapur, pupuk urea, SP-36, dan KCl untuk tanaman padi.

Prinsip kerja PUTR adalah mengukur kadar N, P, dan K tanah secara semikuantitatif dengan metode kolorimetri (pewarnaan). Satu paket PUTR terdiri atas:

- a. Satu set larutan pengestrak/pereaksi untuk penentuan kemasaman tanah dan status hara N, P, dan K.
- b. Peralatan pendukung seperti spatula, tabung reaksi, dan pipet.
- c. Bagan warna pH dan kebutuhan kapur, N, P, dan K.
- d. Buku petunjuk penggunaan.

Satu paket PUTR dapat digunakan untuk menganalisis 50 contoh tanah.

Sebelum pengambilan contoh tanah, perlu diperhatikan keseragaman area/hampanan lahannya, seperti keadaan topografi, kedalaman lapisan senyawa pirit (FeS_2), tingkat oksidasi senyawa pirit (FeS_2), tekstur tanah, warna tanah, produktivitas tanah, dan sejarah pengelolaan lahan (dosis kapur, pupuk anorganik, dan bahan organik). Berdasarkan pengamatan tersebut, ditentukan satu hampanan lahan yang seragam (homogen). Satu contoh tanah komposit dapat mewakili luas lahan sekitar 5 ha.

3. Perangkat Uji Tanah Kering

Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK) merupakan alat bantu penetapan kadar hara P, K, dan bahan organik serta kebutuhan kapur untuk lahan kering. Alat ini dirancang dan dikemas sedemikian rupa agar mudah dibawa, sederhana pengerjaannya, hasilnya dapat diamati dalam beberapa menit, dan tingkat ketelitiannya relatif tinggi.

Satu paket kemasan PUTK terdiri atas:

- a. Satu set larutan ekstraksi untuk penetapan kadar P, K, dan bahan organik, pH, dan kebutuhan kapur.
- b. Peralatan pendukung.
- c. Bagan warna pH tanah dan kebutuhan P, K, kapur, dan bahan organik tanah.
- d. Buku petunjuk penggunaan.

Satu set bahan kimia dalam PUTK dapat digunakan untuk menganalisis 50 contoh tanah. Jika setelah digunakan segera ditutup rapat maka kedaluwarsa bahan kimia dapat mencapai 1,5 tahun.

Cara mengukur kadar hara P, K, C-organik, pH tanah, dan kebutuhan kapur diuraikan dalam Buku Petunjuk Penggunaan. Secara garis besar, urutan penetapannya adalah sebagai berikut.

- a. Masukkan contoh tanah $\pm \frac{1}{2}$ sendok *stainless* ke dalam tabung reaksi.
- b. Tambahkan pengekstrak dan aduk dengan pengaduk kaca hingga homogen/ menyatu. Penambahan pengekstrak dilakukan sesuai dengan urutannya.
- c. Diamkan sekitar 10 menit hingga timbul warna. Warna yang muncul pada larutan jernih dipadankan dengan bagan warna yang disediakan.

Status hara P, K, dan C-organik tanah dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Rekomendasi pemupukan P, K, C-organik, pH, dan kebutuhan kapur ditentukan sesuai dengan status hara hasil pengujian.

BAB 5

GULMA, HAMA, DAN PENYAKIT UTAMA PADI

Pertanaman padi varietas unggul yang sehat akan memberikan hasil dan pendapatan optimal bagi petani. Untuk itu, tanaman padi harus terus dirawat secara intensif dan dijaga dari gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT). Serangan OPT dapat menyebabkan tanaman padi mengalami puso atau gagal panen. Oleh karena itu, petani wajib memelihara pertanaman padi dan memahami gejala-gejala serangan OPT.

OPT pada tanaman padi meliputi gulma, hama, dan penyakit. Pengendalian OPT tersebut perlu dilakukan secara terpadu dengan mengombinasikan berbagai metode yang sesuai untuk menekan populasi sampai ambang batas yang tidak merugikan petani. Komponen pengendaliannya terdiri atas perbaikan cara bercocok tanam, pergiliran varietas dan varietas tahan, pemanfaatan musuh alami, dan pemilihan insektisida.

A. Gulma Utama

Gulma termasuk kendala penting yang harus diatasi dalam peningkatan produksi padi. Penurunan hasil padi akibat gulma pada lahan sawah irigasi berkisar 15–42%. Besarnya penurunan hasil bergantung pada varietas tanaman, kesuburan tanah, jenis dan kerapatan gulma, lamanya kompetisi, dan tindakan budi daya.

Keberadaan gulma di pertanaman padi dapat menimbulkan persaingan hara dalam tanah. Biasanya periode kritis serangan gulma terjadi pada 40 hari pertama dalam siklus hidup tanaman padi. Dalam periode ini, biji gulma berkecambah dan tumbuh lebih cepat daripada tanaman padi sehingga menimbulkan kompetisi penyerapan hara dan menyebabkan penurunan hasil. Di samping itu, gulma juga dapat menjadi inang hama dan penyakit tanaman.

Pada lahan yang terus-menerus tergenang, gulma yang paling banyak dijumpai adalah gulma air, seperti eceng, semanggi, dan jajagoan. Sementara pada lahan yang tidak tergenang, gulma yang banyak ditemui di antaranya alang-alang, gerinting, dan babadotan. Gulma dari kelompok rumput, jajagoan, dan alang-alang air adalah yang paling dominan dan sulit dikendalikan.

Pengetahuan tentang jenis gulma dan habitatnya menjadi sangat penting dalam pengendalian gulma. Petani juga harus cermat dalam mengamati keberadaan gulma agar pengendaliannya dapat dilakukan secara tepat. Untuk itu, berikut ini dijelaskan satu per satu mengenai jenis gulma.

1. Jenis Gulma

a. Teki

Kelompok teki-teki memiliki daya tahan luar biasa terhadap pengendalian mekanis karena memiliki umbi batang di dalam tanah yang mampu bertahan berbulan-bulan. Beberapa jenis teki yang mengganggu tanaman padi adalah sebagai berikut.

1. Babawangan (*Fimbristylis miliacea* dan *F. littoralis*)

Gulma ini merupakan tumbuhan setahun, tumbuh berumpun dengan tinggi 20–60 cm. Biasanya terdapat di tempat basah, berlumpur, atau semibasah terutama di lahan sawah. Gulma ini tidak terlalu menimbulkan gangguan ekonomis sehingga masih dapat ditolehir.



Sumber: [pinterest.com](https://www.pinterest.com)

2. Jukut pendul/jebungan (*Cyperus difformis*)

Biasanya terdapat di tempat basah, berlumpur, atau semibasah terutama di lahan sawah. Berkembang biak dengan biji. Tumbuh dengan cepat menutup tanah dan menyebar karena bijinya sangat banyak.



Sumber: [inaturalist.org](https://www.inaturalist.org)

3. Rumput menderong (*Cyperus iria*)

Gulma ini biasa ditemui di sawah dan lahan kering. Gulma ini perawakannya tegak, merupakan gulma semusim, dan perkembangbiakannya secara generatif. Daya saing gulma ini tidak terlalu kuat.



Sumber: [alchetron.com](https://www.alchetron.com)

4. Papayungan (*Cyperus halpan* L.)

Gulma ini mempunyai bunga berbentuk payung, tingginya 0,5–1,75 m. Tumbuh liar di tepi sungai atau selokan dan menjadi gulma di daerah persawahan.



Sumber: [prota4u.org](https://www.prota4u.org)

5. Purun tikus (*Eleocharis dulcis*)
Merupakan tumbuhan liar di lahan rawa pasang surut sulfat masam. Purun tikus merupakan tanaman perangkap bagi penggerek batang padi putih dan habitat beberapa jenis musuh alami, seperti predator dan parasitoid.



Sumber: Pustaka

6. Walingi (*Scirpus grossus* L.)
Rumput ini tumbuh di paya dan rawa-rawa, berumpun kuat, tegak, beranak banyak, dengan geragih panjang yang berujung pada sebuah umbi kecil.



Sumber: srisalike.com

b. Rumput

Gulma jenis rumput mempunyai daun sempit seperti teki tetapi menghasilkan stolon. Stolon ini di dalam tanah berbentuk jaringan rumit yang sulit diatasi secara mekanis. Berikut ini beberapa jenis rumput yang mengganggu tanaman padi.

1. Jajagoan, gagajahan (*Echinochloa* spp.)
Gulma ini biasa ditemui di sawah dan lahan kering. Merupakan gulma semusim yang beradaptasi pada daerah berair dan tumbuh baik pada tingkat kelembapan tanah 80%. Perkembangbiakannya secara generatif, yaitu menggunakan biji.



Sumber: keyseruer.lucidcentral.org

2. Bobontengan, timunan (*Leptochloa chinensis*)
Merupakan gulma yang berdampak serius pada tanaman padi. Mampu tumbuh dengan baik dalam berbagai kondisi, baik tergenang maupun kering.



Sumber: form4.static.flickr.com

3. Grintingan (*Paspalum distichum*)
Merupakan tumbuhan tahunan dan mudah ditemukan di sawah yang tergenang. Gulma ini berkembang biak secara vegetatif dengan menggunakan akar stolon dan tumbuh menjalar. Pembajakan yang tanggung dapat menyebabkan populasinya semakin menyebar karena stolonnya terputus dan terbawa ke tempat lain.



Sumber: calphotos.berkeley.edu

4. Alang-alang air (*Ischaemum rugosum*)
Merupakan golongan gulma berdaun sempit dan memiliki banyak cabang. Tingginya mencapai 1 meter dan tumbuh dengan rimpang. Perbanyakannya dengan biji dan akan tumbuh subur pada lahan tergenang.



Sumber: publish.plantnet-project.org

5. Rumput tembaga (*Ischaemum timorense*)
Gulma ini tumbuh baik di lahan kering dengan cahaya sedang dan tekstur tanah ringan (bukan tanah liat). Mampu beradaptasi dengan kesuburan tanah rendah dan toleran terhadap drainase yang buruk.



Sumber: feedpedia.org

6. *Panicum repens*
Merupakan rumput abadi yang berkoloni padat sehingga menghalangi aliran air.



Sumber: florabase.dpaw.wa.gov.au

7. Rumput kebo (*Digitaria ciliaris*)
Merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh hingga 1 meter dan dapat hidup di lingkungan terdegradasi.



Sumber: zenasamja.me

8. Alang-alang (*Imperata cylindrica*)
Dapat berbiak cepat dengan bijinya yang mudah tersebar bersama angin atau melalui rimpangnya. Rumput ini berkembang cepat di tanah yang subur, banyak disinari matahari atau agak teduh, dengan kondisi lembap atau kering.



Sumber: manfaat.co.id

9. Rumput paitan (*Paspalum conjugatum*)
Tumbuh dengan baik di daerah dengan ketinggian hingga 1.700 m dpl. Sering ditemukan di lapangan atau di bawah pohon, berkembang biak dengan stolon dan tinggi batangnya 40–60 cm.



Sumber: commons.wikimedia.org

c. Gulma Berdaun Lebar

Gulma ini biasanya tumbuh pada akhir masa budi daya. Beberapa jenis gulma berdaun lebar yang mengganggu tanaman padi adalah sebagai berikut.

1. Eceng (*Monochoria vaginalis*)
Eceng akan menjadi gulma jika populasinya besar. Habitat eceng adalah daerah yang becek seperti rawa dan sawah berair. Bila sawah mengering, gulma ini mati, tetapi akan tumbuh kembali pada musim basah melalui biji-bijinya yang berkecambah.



Sumber: wildplantsshimane.jp

2. Eceng gondok (*Eichhornea crassipes*)
Eceng gondok tumbuh di kolam-kolam dangkal, tanah basah, rawa, danau, dan tempat-tempat yang aliran airnya lambat. Pertumbuhan eceng gondok yang cepat disebabkan oleh kandungan nutrisi yang tinggi di dalam air, terutama nitrogen, fosfat, dan potasium.



Sumber: maslatip.com

3. Genjer (*Limnocharis flava*)
Genjer atau paku rawan adalah sejenis tumbuhan rawa yang banyak dijumpai di sawah atau perairan dangkal. Tumbuhan ini dapat menjadi gulma sawah yang serius jika tidak ditangani segera.



Sumber: agroteknologi.web.id

4. Cacabean (*Ludwigia octovalvis*)
Gulma ini tumbuh di tanah yang lembap dan basah sehingga mudah sekali ditemukan di pematang, dalam petakan sawah, dan sungai. Tinggi tanaman sekitar 1,5 m.



Sumber: publish.plantnet-project.org

5. Kiambang (*Salvinia molesta*)
Gulma ini mengapung pada permukaan air, mempunyai rimpang horizontal (terletak di bawah permukaan air) dan dua jenis daun: apung dan tenggelam. Tanaman dewasa menghasilkan kantong spora berbentuk telur.



Sumber: acquatiofiliaconsapevole.it

6. Semanggi (*Marsilea crenata*)
Merupakan tanaman kelompok paku air, hidup secara liar di lingkungan perairan seperti kolam, sawah, danau, dan rawa. Daun semanggi berbentuk bulat dan terdiri atas empat helai anak daun.



Sumber: blogsudo.com

7. Rumput pait (*Cyanotis axillaris*)
Tanaman ini mempunyai akar serabut dengan bulu-bulu akar yang banyak dan menempel pada tanah. Tumbuh di lahan basah yang terbuka atau terlindung.



Sumber: [flickr.com](https://www.flickr.com)

8. Rumput tapak burung (*Murdania nudiflora*)
Merupakan salah satu gulma yang cukup invasif pada tanaman padi dan tanaman lainnya. Gulma ini mampu beradaptasi pada berbagai jenis tanah, pH, ketersediaan air, dan drainase tanah.



Sumber: blvepurplegorden.wordpress.com

9. Kumpai haur (*Commelina benghalensis* L.)
Gulma yang biasa ditemui di area persawahan ini acap dijadikan sayuran atau lalap.



Sumber: treknature.com

10. Babadotan (*Ageratum conyzoides*)
Tumbuhan ini merupakan herba menahun dan mempunyai daya adaptasi yang tinggi sehingga mudah tumbuh di mana-mana dan sering merugikan para petani.



Sumber: Pustaka

2. Pengendalian Gulma

Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil padi adalah dengan pengendalian gulma secara efektif. Pengendalian gulma diperlukan untuk:

- Mengurangi persaingan antara gulma dengan tanaman dalam memperoleh hara, sinar matahari, dan tempat tumbuh.
- Memutus siklus hidup gulma.
- Mencegah terbentuknya tempat berkembang bagi serangga hama, penyakit, dan tikus.
- Mencegah tersumbatnya saluran dan aliran air irigasi.

Pengendalian gulma dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung.

a. Pengendalian Gulma Tidak Langsung

- Pencegahan
 - Melakukan sanitasi lingkungan.
 - Membuat pintu air di saluran irigasi untuk mencegah gulma-gulma terapung masuk ke areal sawah.
 - Menggunakan alat-alat pertanian yang bersih dari sisa-sisa gulma.
 - Melakukan eradikasi gulma sebelum gulma tersebut berbunga untuk mencegah biji gulma yang melimpah.
- Pengolahan tanah
Gulma yang mempunyai rimpang atau akar yang panjang sering kali tertinggal di dalam tanah. Oleh karena itu, pengolahan tanah harus dilakukan secara sempurna.
- Pengaturan air irigasi
Genangan air irigasi cukup efektif untuk menekan persentase perkecambahan beberapa spesies gulma. Tanaman padi sawah digenangi sejak tanam pindah sampai kanopi tanaman menutup.
- Pengelolaan pupuk
Pupuk urea diberikan dengan cara dibenamkan ke dalam tanah. Dengan cara ini, pupuk akan lebih tersedia untuk tanaman padi dibandingkan gulma.

5. Varietas
Penanaman varietas padi yang mempunyai batang tinggi akan lebih kompetitif terhadap gulma. Sebaliknya, padi yang berbatang pendek mempermudah cahaya matahari mencapai permukaan tanah sehingga memacu pertumbuhan gulma.
6. Cara tanam
Sistem tanam pindah pada tanah yang sudah diairi dan tergenang akan menekan infestasi gulma.
7. Pergiliran tanaman
Pergiliran tanaman padi dengan sorgum dan jagung akan menekan pertumbuhan gulma, terutama jenis jajagoan hingga 40%. Dengan pergiliran tanaman, kondisi iklim menjadi berubah-ubah sehingga kurang sesuai bagi pertumbuhan gulma.
8. Pengendalian secara biologis
Pengendalian gulma dengan menggunakan serangga dan hewan lainnya, organisme penyakit, dan tanaman pesaing dapat membatasi pertumbuhan gulma. Sebagai contoh, kumbang penggerek *Cyrtobagous salviniae* untuk mengendalikan gulma kiambang, kumbang penggerek *Neochetina eichorniae* untuk mengendalikan eceng gondok, kumbang kutu (*Agasicles hygrophila*) untuk mengendalikan gulma bayam kremah, jamur *Colletotrichum gloeosporioides* dapat menekan gulma *Aeschynomene virginica*, dan jamur *Uredo eichhorniae* dapat mengendalikan eceng gondok.

b. Pengendalian Gulma Langsung

1. Penyiangan gulma dengan tangan
Penyiangan gulma dengan tangan membutuhkan biaya dan waktu yang lebih banyak dibandingkan dengan menggunakan alat. Cara ini juga membuat gulma yang mirip dengan tanaman padi akan tertinggal. Namun, pencabutan gulma dengan tangan efektif untuk gulma semusim atau dua musim.
2. Cara mekanis
Alat yang digunakan untuk menyiangi gulma secara mekanis, di antaranya gasrok, landak, alat penyiang bermesin, dan alat yang ditarik dengan ternak. Penggunaan alat penyiang dapat menghemat tenaga kerja dan bersifat ramah lingkungan. Namun, penggunaan alat-alat ini harus hati-hati karena dapat merusak akar dan batang padi.

3. Herbisida

Pemakaian herbisida harus memerhatikan hal-hal berikut.

- Efektif terhadap gulma sasaran.
- Mempunyai selektivitas tinggi terhadap tanaman pokok.
- Murah dan aman terhadap lingkungan.
- Tidak bersifat antagonis bila dicampur dengan herbisida lain.
- Tahan terhadap perubahan cuaca.

Perlu juga diperhatikan bahwa setiap herbisida mempunyai gulma sasaran, misalnya herbisida molinat hanya mampu mengendalikan gulma rumput, sedangkan herbisida fenoksi efektif mengendalikan gulma berdaun lebar dan teki.

B. Hama Utama

1. Wereng Batang Cokelat

Wereng batang coklat sangat merugikan petani karena selain merusak tanaman padi secara langsung, juga merupakan hama penular (vektor) penyakit virus kerdil hampa dan kerdil rumput. Wereng coklat menyerang tanaman padi sejak tanaman muda hingga fase keluarnya malai. Dampak dan kerugian yang ditimbulkan oleh serangan wereng coklat sangat besar, dalam waktu 10 hari bisa menurunkan hasil panen 10–50%. Parahnya, di Indonesia populasi wereng coklat 10–15 ekor per rumpun sudah cukup untuk membuat puso dalam waktu 10 hari.



Sumber: anggap2.wordpress.com

Nimfa wereng coklat berkembang menjadi dua bentuk, yaitu makroptera (bersayap panjang; kiri) dan brakiptera (bersayap kerdil; kanan)

Penanaman padi secara terus-menerus dan tidak serempak menjadi salah satu pemicu ledakan hama wereng cokelat. Selain penanaman terus-menerus, ledakan wereng cokelat muncul juga karena aplikasi pestisida yang tidak efektif.

a. Gejala Serangan

1. Fase tanaman muda
Tanaman padi yang diserang (cairan selnya diisap) akan menguning, mengering, lalu mati. Gejala serangan ini disebut mati kering (*hopperburn*).
2. Fase tanaman tua
Pada tanaman yang sudah keluar malai, serangan wereng cokelat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhenti dan butir-butir padi menjadi hampa.



Sumber: jitunews.com



Sumber: agribisnis.co.id

Gejala serangan wereng cokelat pada tanaman muda (kiri) dan tanaman tua (kanan)

b. Pengendalian

Wereng cokelat dapat dikendalikan dengan beberapa cara, yaitu:

1. Perbaiki cara bercocok tanam
 - a. Tanam tepat waktu.
 - b. Tanam serentak; untuk mengantisipasi berpindahnya serangga dari pertanaman yang sudah panen ke tanaman yang belum dipanen karena serangga ini mempunyai kemampuan bermigrasi yang sangat tinggi.
 - c. Tanam dalam barisan yang teratur; untuk memperlancar aliran angin dan cahaya matahari masuk ke dalam pertanaman sehingga tidak terbentuk iklim mikro yang cocok bagi perkembangan wereng cokelat.
2. Pergiliran varietas dan varietas tahan
Penggunaan varietas tahan disesuaikan dengan keberadaan biotipe wereng cokelat yang ada di lapangan. Biotipe wereng cokelat yang berkembang di lapang didominasi oleh biotipe 3 dan di beberapa tempat

telah ada biotipe 4. Balitbangtan telah menyediakan beberapa VUB yang tahan terhadap biotipe tersebut, yaitu Inpari 13, Inpari 31, dan Inpari 33.

3. Pemanfaatan musuh alami

Musuh-musuh alami yang dapat mengendalikan hama wereng coklat meliputi parasitoid, predator, dan patogen. Parasitoid yang menyerang telur wereng coklat adalah *Anagrus flaveolus* Waterhouse, *A. optabilis* Perkins, *A. perforator* Perkins, *Mymar tabrobanicum*, *Polynema* spp., dan *Gonatocerus* spp. Parasitoid yang menyerang nimfa wereng coklat adalah *Elenchus* spp. dan *Haplogonatopus orientalis*. Predator yang menyerang wereng coklat adalah *Cyrtorhinus lividipennis*, *Microvelia douglasi*, *Ophionea indica*, dan *Paederus fuscipes*.

4. Penggunaan lampu perangkap

Lampu perangkap (petromak) digunakan untuk mengurangi populasi wereng coklat. Lampu dipasang pada malam hari di atas pematang sawah. Di bawah lampu disimpan tempat penampungan yang berisi air detergen agar serangga yang terperangkap akan jatuh ke air dan tidak dapat terbang. Lampu perangkap dipasang pada ketinggian 1,5–2,5 m dari permukaan tanah. Hasil tangkapan dengan lampu 100 watt dapat mencapai 400.000 ekor/malam. Wereng yang tertangkap segera dikubur, lalu pertanaman padi dikeringkan sampai retak. Segera setelah kering, wereng dikendalikan dengan insektisida yang direkomendasi.

5. Penggunaan insektisida

Insektisida digunakan apabila serangan wereng coklat sudah mencapai ambang batas ekonomi, yaitu:

- a. Populasi wereng coklat 5 ekor per rumpun tanaman yang umurnya < 40 hst.
- b. Populasi wereng coklat 20 ekor per rumpun tanaman yang umurnya > 40 hst.

Insektisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan wereng coklat yaitu:

- a. Insektisida sintesis: buprofezin, BPMC, MIPC, dan karbofuran.
- b. Insektisida nabati: ekstrak kulit batang kepayang (*Pangium edule*) dengan takaran 200–250 gram per 12–15 liter air.

Waktu dan cara penggunaan insektisida:

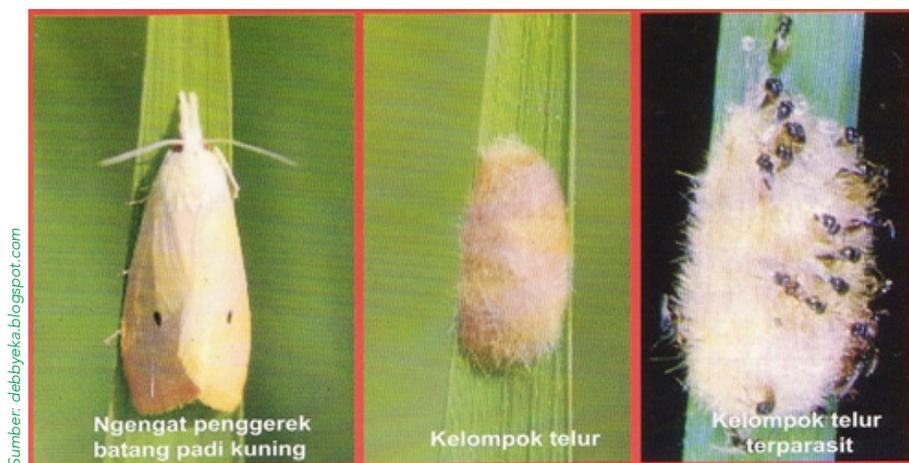
- a. Keringkan area sawah sebelum aplikasi insektisida, baik yang disemprotkan atau butiran.
- b. Aplikasikan insektisida saat tidak ada air embun, antara pukul 8 pagi hingga 11 siang, lalu dilanjutkan sore hari. Insektisida harus mengenai batang padi.
- c. Gunakan dosis dan jenis insektisida yang tepat.

2. Penggerek Batang Padi

Penggerek batang menyerang tanaman padi sejak di persemaian hingga menjelang panen. Pada stadia vegetatif, larva memotong bagian tengah anakan sehingga aliran hara ke bagian atas tanaman terganggu yang menyebabkan pucuk layu dan kemudian mati. Gejala serangan pada stadia vegetatif disebut *sundep*. Pada stadia generatif, larva menggerek tanaman yang akan bermalai sehingga aliran hasil asimilasi tidak sampai ke dalam bulir padi. Gejala serangan pada stadia generatif disebut *beluk*.

a. Spesies Penggerek Batang Padi

Di Indonesia, terdapat enam spesies penggerek tanaman padi, yaitu penggerek batang padi kuning, penggerek batang padi putih, penggerek batang padi bergaris, penggerek batang padi kepala hitam, penggerek batang padi berkilat, dan penggerek batang padi merah jambu.



Ngengat, telur, dan larva penggerek batang padi kuning



Telur, larva, dan ngengat penggerek batang padi bergaris



Sumber: bejartani.com

Ngengat dan larva penggerek batang padi kepala hitam



Sumber: alchetron.com

Penggerek batang padi putih



Sumber: jokowarino.id

Larva penggerek batang padi merah jambu

b. Cara Pengendalian

Pengendalian hama penggerek batang padi dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

1. Pengendalian secara biologi

Beberapa predator hama penggerek batang padi umumnya menyerang semua serangga. Predator yang spesifik telur penggerek batang adalah belalang (*Conocephalus longipennis*). Predator pada ngengat antara lain laba-laba, capung, dan burung. Larva dan pupa tidak terserang musuh alami karena berada di dalam batang padi. Pengendalian hama ini juga bisa menggunakan parasitoid berupa serangga yang hidup sebagai parasit selama masa pradewasa penggerek. Beberapa parasitoid larva dan pupa adalah *Apanteles chilonis*, *Bracon chinensis*, *Tropobracon schoenobii*, dan *Temelucha bigutella*.

2. Pengendalian secara mekanis
 - a. Mengambil kelompok telur secara intensif terutama di persemaian.
 - b. Memotong batang padi sampai dekat tunggul pada saat panen untuk mematikan larva sehingga mengurangi populasi penggerek generasi berikutnya.
 - c. Menangkap ngengat secara massal dengan menggunakan petromak sebanyak 23 lampu/ha.
 - d. Menangkap ngengat secara massal dengan menggunakan feromon.
3. Pengendalian secara kultur teknis
 - a. Pengaturan waktu tanam

Waktu tanam diatur berdasarkan penerbangan ngengat dari larva yang berdiapause. Tebar benih padi di persemaian bila sudah ada penerbangan ngengat sehingga telur yang diletakkan oleh generasi pertama penggerek batang bukan pada tanaman padi, tetapi pada rumput atau tanaman lain. Tanam dilakukan secara serempak agar sumber makanan penggerek batang padi menjadi terbatas.
 - b. Rotasi tanaman

Rotasi atau pergiliran tanaman dengan tanaman selain padi dapat memutus siklus hidup hama penggerek batang padi.
 - c. Pengaturan pengairan

Pengaturan pengairan juga dapat menekan populasi hama penggerek batang padi, terutama pada area yang luas.
 - d. Pemupukan

Pemupukan N dapat membantu menyembuhkan tanaman yang terserang penggerek. Sementara pemupukan K akan membuat tanaman padi menjadi lebih kuat dan sehat sehingga tahan terhadap hama penggerek.
 - e. Penanaman varietas tahan

Penanaman varietas tahan merupakan salah satu komponen pengendalian hama secara terpadu. Namun, sampai saat ini belum ada varietas yang betul-betul tahan terhadap hama penggerek batang padi.
 - f. Pengendalian dengan pestisida nabati dan sintesis.

Tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati di antaranya kepayang (*Pangium edule*), kalalayu (*Erioglossum rubiginosum*), loa (*Ficus glomerata*), gelam (*Melaleuca leucadendra*), kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.), sarigading (*Nyctanthes arbor-tritis*), dan bintaro (*Glutha renghas*). Insektisida sintesis yang efektif digunakan antara lain karbofuran, karbosulfan, dimehipo, bisulap, bensulap, dan tiaklopid.

3. Tikus Sawah

Tingkat kerusakan oleh tikus sawah pada tanaman padi di Indonesia bervariasi, dari ringan hingga puso atau gagal panen. Tikus sawah menyerang tanaman padi sejak di persemaian hingga menjelang panen. Pada persemaian berumur dua hari, seekor tikus bisa merusak lebih dari 200 bibit padi dalam satu malam, pada stadium anakan mampu merusak lebih dari 70 batang per malam, pada stadium bunting 103 batang, serta pada stadium padi bermalai 12 batang per malam.

a. Ekologi Tikus Sawah

Tikus dapat berkembang biak dengan cepat. Tikus betina bunting selama 21 hari dan menyusui anaknya juga selama 21 hari. Tikus dapat kawin lagi dalam waktu 48 jam setelah melahirkan serta mampu bunting dan menyusui dalam waktu bersamaan. Tikus sawah selama hidupnya mampu melahirkan anak hingga empat kali. Jika umur varietas unggul padi rata-rata 120 hari, perkawinan tikus diperkirakan dimulai sejak padi dalam stadium bertunas maksimum. Dengan masa bunting selama 21 hari dan dapat kawin lagi 48 jam setelah melahirkan maka dalam satu musim tanam padi dapat terjadi tiga kali kelahiran.

Tikus sawah aktif pada malam hari, sementara siang hari berlindung di dalam liang atau semak-semak. Tikus sawah biasanya membangun sarangnya di pematang dengan ketinggian 15 cm dan lebar 30 cm atau lebih. Selain di pematang, tanggul irigasi merupakan habitat penting bagi tikus sawah untuk berkembang biak karena tanggul irigasi tidak akan terendam apabila terjadi banjir.

b. Pengendalian

Berikut ini beberapa teknologi pengendalian tikus pada padi sawah.

1. Sanitasi lingkungan dan manipulasi habitat
Kegiatan sanitasi antara lain melakukan pembersihan tanaman perdu atau gulma yang berada di area pertanaman padi dan sekitarnya, seperti di pematang sawah, tanggul saluran irigasi, dan jalan sawah agar tikus tidak bersarang di habitat tersebut.
2. Kultur teknis
Pengendalian tikus secara kultur teknis meliputi pengaturan waktu tanam dan penanaman varietas yang sama pada area yang luas atau hamparan padi agar periode generatif padi bersamaan waktunya (serempak) sehingga dapat membatasi perkembangbiakan tikus.
3. Pengendalian secara fisik
 - a. Alat penyembur api (*brender*)
Cara kerja alat ini adalah menyemburkan api dan udara panas langsung ke dalam sarang tikus sehingga tikus akan terusir atau bahkan mati.

- b. Penggunaan sinar lampu
Tikus tidak suka sinar lampu. Sinar lampu akan membuat tikus berhenti beraktivitas sehingga mudah membunuhnya.
 - c. Memompa air atau lumpur ke dalam sarang tikus
Cara ini biasa dilakukan pada periode bera untuk mengusir tikus dari habitat utama. Dengan lumpur, tikus akan terjebak dalam sarang dan mati.
 - d. Mengusir tikus dengan suara ultrasonik
Alat ini hanya berfungsi sebagai pengusir tikus. Tikus akan pergi bila mendengar suara ultrasonik.
 - e. Gropyokan massal
Gropyokan dilakukan secara bersama-sama oleh para petani. Mula-mula sarang tikus dibongkar, kemudian tikus diburu dan dibunuh secara bersama-sama.
 - f. Pemerangkapan (dengan umpan)
Beberapa perangkap yang dikombinasikan dengan umpan dapat efektif menangkap tikus. Pada periode bera dan awal fase vegetatif, umpan yang digunakan adalah biji-bijian, sedangkan pada periode generatif, digunakan umpan yang mengandung protein tinggi, seperti ikan.
 - g. Sistem bubu perangkap linier
Sistem bubu perangkap linier (*Linear Trap Barrier System, LTBS*) dirancang untuk menangkap tikus di daerah sarang/habitat tikus.
 - h. Sistem bubu perangkap massal
Sistem bubu perangkap massal (*Community Trap Barrier System, CTBS*) efektif menangkap tikus dalam jumlah banyak dan terus-menerus.
4. Pemanfaatan musuh alami
Musuh alami tikus sawah pada umumnya berasal dari kelompok burung (burung hantu, burung kowak maling), mamalia (musang, garangan, kucing, anjing), dan reptilia (ular).
5. Pengendalian secara kimiawi
Secara umum, pengendalian dengan cara kimiawi dibedakan menjadi tiga, yaitu:
- a. Rodentisida
Rodentisida merupakan teknologi pengendalian yang paling banyak digunakan petani untuk membunuh tikus sawah. Penggunaan rodentisida sebaiknya sebagai alternatif terakhir karena dapat mencemari lingkungan.
 - b. Fumigasi
Fumigasi (pengemposan) dilakukan dengan menggunakan asap belerang dan karbit. Cara ini lebih efektif daripada penggunaan rodentisida. Caranya dengan memasukkan asap belerang ke dalam

lubang sarang tikus, kemudian semua lubang keluar ditutup dan tidak perlu dilakukan penggalian.

c. Antifertilitas

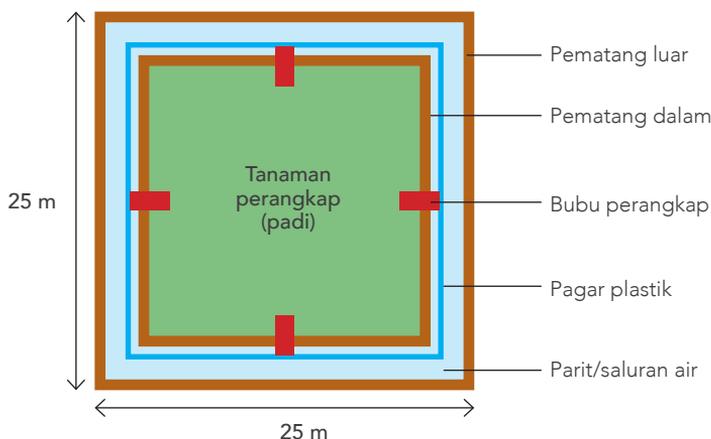
Merupakan cara pemandulan tikus, salah satunya dengan menggunakan ekstrak biji jarak. Penggunaan bahan nabati pada dosis *sublethal* secara oral dapat menurunkan produksi sperma tikus hingga 90% dan menyebabkan kemandulan pada tikus betina.

c. Pengendalian dengan Bubu

Salah satu cara pengendalian tikus sawah yang efektif adalah dengan pagar plastik yang dilengkapi dengan bubu. Cara ini efektif menangkap tikus dalam jumlah besar secara terus-menerus dan ramah lingkungan. Ada dua cara penggunaan pagar plastik dengan perangkap bubu, yaitu:

1. Sistem bubu perangkap (*Trap Barrier System, TBS*)

TBS terdiri atas tiga komponen utama, yaitu bubu perangkap sebagai penjebak dan pengumpul tikus, pagar plastik untuk mengarahkan tikus masuk ke dalam bubu perangkap, dan tanaman perangkap untuk menarik tikus bergerak ke lahan perangkap. Bubu-bubu perangkap dipasang pada jarak tertentu, berselang-seling menghadap ke luar dan ke dalam petak perangkap. Pagar plastik dipasang rapat dengan tanah. Bagian bawah sisi plastik harus tertutup tanah atau air sedemikian rupa sehingga tikus tidak dapat menerobos masuk ke dalam pertanaman yang dipagari. Bagian pagar plastik yang dipasang bubu diberi lubang untuk jalan masuk tikus. Cara ini diprioritaskan untuk daerah endemis tikus dengan populasi tinggi, terutama pada musim kemarau. TBS sebaiknya dikombinasikan dengan teknik pengendalian yang lain.



Skema sistem bubu perangkap beserta bagian-bagiannya

Sumber: BB padi



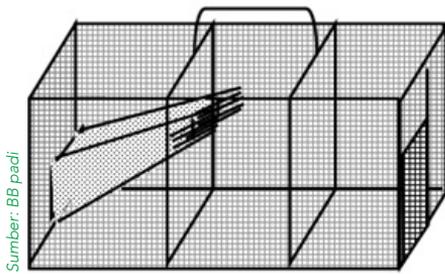
Penerapan TBS dengan menggunakan tanaman perangkap

2. Sistem bubu perangkap linier (*Linear Trap Barrier System, LTBS*)
LTBS terdiri atas pagar plastik, bubu perangkap, dan penyangga ajir bambu (tanpa menggunakan tanaman perangkap atau umpan). Pagar plastik dipasang memanjang untuk menghadang dan memerangkap tikus. Pemasangan bubu dilakukan pada setiap jarak 20 m. Agar efektif memerangkap tikus, di depan lubang bubu dibuatkan jalan masuk. Tikus-tikus yang telah terperangkap dalam bubu segera direndam dalam air bersama bubunya hingga mati.

Sumber: Pustaka



Penerapan LTBS di antara habitat utama tikus dan sawah



Sumber: BB padi



Bubu perangkap tikus dan cara pemasangannya

C. Penyakit Utama

1. Tungro

Penyakit tungro disebabkan oleh virus batang tungro padi (*rice tungro bacilliform virus*, RTBV) dan virus bulat tungro padi (*rice tungro spherical virus*, RTSV). Virus tungro ditularkan oleh beberapa spesies wereng hijau dan jenis wereng lainnya secara semipersisten, yaitu *Nephotettix cincticeps*, *N. malayanus*, *N. nigropictus*, *N. virescens*, dan *N. parvus*, serta *Recilia dorsalis* (wereng loreng). Intensitas serangan dan penyebaran penyakit tungro akan meluas dengan cepat apabila waktu tanam tidak serempak, curah hujan dan kelembapan tinggi, tingkat ketahanan varietas rendah, dan umur tanaman masih muda pada saat terinfeksi (tanaman muda lebih rentan terhadap infeksi virus tungro).

a. Gejala Penyakit Tungro



Sumber: plantix.net

Diskorplasi daun tanaman padi



Sumber: irri.org

Hampanan padi yang terkena serangan tungro

Tanaman padi yang terinfeksi penyakit tungro akan memperlihatkan gejala-gejala sebagai berikut.

1. Tampil kerdil dan warna daun bergradasi dari kuning hingga jingga.
2. Mempunyai anakan sedikit.
3. Pertumbuhan akar terhambat.
4. Menghasilkan malai yang kecil dengan bulir-bulir gabah kosong.
5. Sebaran tanaman sakit mengelompok sehingga hamparan tanaman padi tampak bergelombang.

b. Epidemiologi

Infeksi tungro terjadi sejak stadium persemaian, tanaman sangat sensitif terhadap infeksi virus. Tanaman muda yang terinfeksi merupakan sumber inokulum utama setelah padi ditanam di lapangan. Sumber inokulum tungro juga bisa terdapat pada bibit dari ceceran gabah yang terinfeksi, tanaman ratun, dan rumput inang yang sakit, di antaranya rumput belulang (*Eleusine indica*), rumput bebek (*Echinochloa colona*), jukut randan (*Ischaemum rugosum*), tapak jalak (*Dactyloctenium aegyptium*), rumput asinan (*Paspalum vaginatum*), dan padi liar.



Wereng hijau, vektor penyakit tungro pada padi

c. Pengendalian Penyakit Tungro

Pengendalian terpadu dengan mengintegrasikan komponen-komponen pengendalian dalam satu sistem sangat efektif dalam mengendalikan penyakit tungro. Komponen-komponen pengendalian tersebut yaitu:

1. Cara bercocok tanam
 - a. Tanam serempak untuk mengurangi sumber tanaman sakit dan membatasi waktu berkembang biak vektor penular patogen.
 - b. Waktu tanam yang tepat, yakni pada awal musim hujan (Desember–Januari) atau musim kemarau (Juni–Juli).
 - c. Tanam jajar legowo untuk membatasi perpindahan wereng antarrumpun.

2. Penanaman varietas tahan
Varietas padi yang ditanam sebaiknya tahan terhadap serangan wereng hijau dan virus tungro. Varietas tahan tidak boleh ditanam terus-menerus karena akan meningkatkan resistensi vektor dan memungkinkan berkembangnya wereng hijau biotipe baru.
3. Pengendalian hayati
Pemanfaatan entomopatogen jamur *Metarrhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* untuk menginfeksi serangga wereng hijau dapat menekan penyakit tungro. Jamur entomopatogen diaplikasikan pada saat tanaman berumur 3 minggu setelah tanam (mst) untuk menekan pemencaran wereng hijau generasi imigran dan diulang pada 6 mst untuk menekan kepadatan populasi turunan dari generasi imigran.
4. Eradikasi
Pembersihan gulma (tanaman inang) dan ratun harus dilakukan sebelum persemaian. Eradikasi secara selektif dilakukan pada padi stadia vegetatif dengan intensitas serangan virus $\leq 25\%$ atau pada padi stadia generatif dengan intensitas $< 75\%$. Eradikasi total dilakukan terhadap pertanaman stadia vegetatif dengan intensitas serangan virus $> 25\%$ atau pada padi stadia generatif dengan intensitas serangan $\geq 75\%$.
5. Pestisida
Pestisida digunakan untuk mengendalikan dan menekan populasi wereng hijau sehingga mengurangi penyebaran virus. Pestisida yang digunakan adalah pestisida nabati yang berasal dari ekstrak tembakau, akar tuba, nimba, dan sambilata. Aplikasi antifidan nabati sambilata atau imidakloprid dapat mengurangi kemampuan wereng hijau dalam memperoleh dan menularkan virus. Tanaman dinyatakan terancam tungro bila pada umur 2 mst ditemukan lima rumpun tanaman bergejala tungro dari 10.000 rumpun tanaman, atau pada umur 3 mst ditemukan satu tanaman bergejala tungro dari 1.000 rumpun tanaman.

2. Penyakit Hawar Daun Bakteri

Penyakit hawar daun bakteri (HDB) disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). Patogen ini dapat menginfeksi tanaman padi pada semua fase pertumbuhan, mulai dari persemaian hingga menjelang panen. Patogen menginfeksi daun tanaman padi melalui luka atau lubang alami berupa stomata, lalu merusak klorofil sehingga menurunkan kemampuan tanaman untuk berfotosintesis. Infeksi pada tanaman muda mengakibatkan kematian, sedangkan pada tanaman fase generatif menyebabkan pengisian gabah menjadi kurang sempurna. Serangan HDB di Indonesia menyebabkan kerugian hasil panen sebesar 21–36% pada musim hujan dan 18–28% pada musim kemarau.

a. Gejala Penyakit HDB

Gejala pada tanaman muda (30 hst) disebut kresak, sedangkan gejala yang timbul pada stadia anakan hingga pemasakan gabah disebut hawar (*blight*). Gejala kresak mirip dengan gejala sundep akibat serangan penggerek batang. Mula-mula pada tepi atau bagian daun yang luka tampak garis bercak basah, kemudian meluas dan berkembang menjadi hijau keabuan, seluruh daun keriput, dan akhirnya layu seperti tersiram air panas.

Gejala hawar berupa bercak basah berwarna keabuan pada satu atau kedua sisi daun, biasanya dimulai dari pucuk daun atau beberapa sentimeter dari pucuk daun. Bercak ini kemudian berkembang meluas ke ujung dan pangkal daun. Bagian daun yang terinfeksi berwarna hijau keabuan dan agak menggulung, kemudian mengering dan berwarna abu-abu keputihan. Bila serangan terjadi saat tanaman berbunga, proses pengisian gabah menjadi tidak sempurna; gabah tidak terisi penuh atau bahkan hampa. Pada kondisi seperti ini kehilangan hasil mencapai 50–70%.



Sumber: ioc-ciremai.page4.me

Gejala penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi

b. Pengendalian HDB

Kelembapan yang tinggi dapat memacu perkembangan penyakit HDB. Oleh karena itu, penyakit ini sering muncul terutama pada musim hujan. Pemupukan N dosis tinggi tanpa diimbangi dengan pupuk K menyebabkan tanaman menjadi lebih rentan terhadap penyakit HDB. Oleh karena itu, untuk menekan perkembangan penyakit HDB disarankan tidak memberikan pupuk N secara berlebihan. Gunakan pula pupuk K dan tidak menggenangi pertanaman secara terus-menerus; sebaiknya pengairan dilakukan secara berselang (*intermittent*).

Komponen utama pengendalian HDB di antaranya:

1. Penggunaan varietas tahan

Pengendalian penyakit HDB yang paling efektif adalah dengan varietas tahan. Namun, patogen HDB sangat mudah membentuk patotipe baru. Hal inilah yang menyebabkan varietas tahan di suatu saat, menjadi rentan di saat yang lain; atau tahan di suatu wilayah, tetapi rentan di wilayah lain. Oleh karena itu, pemantauan dominasi dan komposisi patotipe bakteri Xoo di suatu ekosistem padi (spasial dan temporal) sangat diperlukan sebagai dasar penentuan penanaman varietas tahan di suatu wilayah. Peta penyebaran patotipe dapat digunakan sebagai dasar penentuan penanaman suatu varietas di suatu wilayah berdasarkan sifat tahan varietas terhadap patotipe yang ada di wilayah tersebut.

2. Perawatan benih

Beberapa cara perlakuan yang dapat diterapkan untuk mendapatkan benih sehat dan bebas penyakit adalah:

- a. Perendaman benih dalam air hangat (57°C) selama 10 menit.
- b. Perendaman benih dalam campuran 0,05% etil-HgCl + 0,02 Agrimycin selama 10–12 jam, diikuti perendaman benih dalam air hangat (52–54°C) selama 30 menit.
- c. Penjemuran benih selama 5 hari diikuti perlakuan air hangat (52°C) selama 10 menit.

3. Cara tanam

Untuk menciptakan kondisi lingkungan yang kurang mendukung bagi perkembangan penyakit HDB, dianjurkan menanam dengan sistem jajar legowo dan pengairan secara berselang. Sistem tersebut akan mengurangi kelembapan di sekitar kanopi pertanaman, mengurangi terjadinya embun dan air gutasi, serta mengurangi gesekan daun antartanaman sebagai media penularan patogen.

4. Pemupukan

Agar perkembangan penyakit HDB dapat ditekan, disarankan menggunakan pupuk N dan K secara berimbang. Hindari pemupukan N yang terlalu tinggi.

5. Sanitasi lingkungan

Mengingat patogen dapat bertahan pada inang alternatif dan sisa-sisa tanaman maka sanitasi lingkungan sawah dengan menjaga kebersihan sawah dari gulma dan sisa-sisa tanaman yang terinfeksi sangat dianjurkan.

6. Penggunaan bahan kimia (bakterisida)

Penggunaan bakterisida merupakan alternatif terakhir bila sangat diperlukan. Bakterisida yang dapat digunakan untuk menekan intensitas HDB tanaman padi adalah kasugamisin, fenazin, dan streptomisin.

7. Pengendalian hayati

Penyakit HDB dapat dikendalikan dengan menggunakan mikroba antagonis seperti *Bacillus* sp. atau pestisida nabati dari ekstrak daun *Prosopis juliflora* 10%. Dapat pula menggunakan ekstrak rimpang lengkuas (*A. galanga*) dan daun mimba (*A. indica*) dalam bentuk cairan konsentrasi 10%.



Ekstrak lengkuas (a), ekstrak daun mimba (b), dan daun *Prosopis juliflora* (c)

3. Penyakit Blas

Penyakit blas disebabkan oleh jamur *Pyricularia oryzae*. Kehilangan hasil akibat jamur ini berkisar 1–50%. Awalnya penyakit blas hanya menyerang padi gogo, tetapi saat ini sudah mulai menyerang padi sawah irigasi.

a. Gejala Penyakit Blas

Jamur *P. grisea* menginfeksi tanaman padi mulai dari persemaian hingga menjelang panen. Pada fase bibit dan pertumbuhan vegetatif tanaman padi, *P. grisea* menginfeksi bagian daun yang disebut blas daun dan menimbulkan gejala penyakit berupa bercak cokelat berbentuk belah ketupat dengan bagian tengahnya putih keabuan. Bercak yang masih kecil berwarna hijau gelap, abu-abu sedikit kebiruan. Bercak yang telah berkembang penuh mencapai panjang 1–1,5 cm dan lebar 0,3–0,5 cm dengan tepi berwarna cokelat.

Pada fase pertumbuhan generatif tanaman padi, penyakit blas menginfeksi tangkai/leher malai dan disebut blas leher. Infeksi penyakit blas leher dapat

mencapai gabah dan patogennya terbawa oleh gabah (*seed borne*). Penyakit blas leher dapat menurunkan hasil secara nyata karena leher malai mengalami busuk atau patah sehingga proses pengisian malai terganggu dan banyak bulir gabah menjadi hampa.



Gejala penyakit blas pada daun (a) dan leher malai (b)

Infeksi blas pada buku batang menyebabkan bercak berwarna cokelat atau hitam dan batang patah, kemudian seluruh batang bagian atas yang terinfeksi menjadi mati.

b. Pengendalian Penyakit Blas

Penyakit blas dikendalikan dengan cara-cara sebagai berikut.

1. Penggunaan varietas tahan
Beberapa varietas padi yang tahan terhadap beberapa ras patogen penyakit blas di antaranya Inpari 21, Inpari 22, Inpari 26, Inpari 27, Inpago 4, Inpago 5, Inpago 6, Inpago 7, dan Inpago 8.
2. Diversifikasi varietas padi
Penanaman beberapa varietas yang memiliki ketahanan berbeda dalam satu hamparan dapat menghambat perubahan virulensi patogen blas dan menyelamatkan hasil.
3. Cara bercocok tanam
Jarak tanam yang tidak terlalu rapat atau sistem jajar legowo sangat dianjurkan untuk membuat kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan bagi patogen blas. Didukung dengan pengairan berselang akan mengurangi kelembapan di sekitar kanopi tanaman, mengurangi terjadinya embun dan air gutasi, serta menghindarkan terjadinya gesekan antardaun.

4. Perlakuan benih

a. Perendaman benih

Penyakit blas dapat dicegah penularannya melalui benih dengan memberikan perlakuan tertentu, di antaranya perlakuan benih dengan menggunakan fungisida sistemik, antara lain piroquilon 5–10 g/kg benih, dan perendaman benih dalam larutan fungisida selama 24 jam sambil diaduk selama 6 jam. Perbandingan benih dan air adalah 1 : 2 (1 kg benih : 2 liter air). Benih yang sudah direndam selanjutnya dikeringanginkan pada suhu kamar di atas kertas koran.

b. Pelapisan benih

Mula-mula benih direndam dalam air selama beberapa jam, kemudian ditiriskan sampai air tidak menetes lagi. Fungisida dengan dosis tertentu dicampur dengan 1 kg benih basah dan dikocok hingga merata, kemudian gabah dikeringanginkan dengan cara yang sama dengan metode perendaman. Selanjutnya benih siap disemai.

5. Penyemprotan fungisida

Efikasi fungisida untuk perlakuan benih hanya bertahan 6 minggu, sehingga untuk menekan penyakit blas setelah fase tersebut perlu dilakukan penyemprotan fungisida pada tanaman padi. Penyemprotan dilakukan dua kali, yaitu pada saat anakan maksimum dan saat awal berbunga. Fungisida untuk penyakit blas yaitu yang berbahan aktif benomil 50WP, mankozeb 80%, karbendazim 50%, isoprotiolan 40%, dan trisikazol 20%.



Sumber: nusakini.com

Penyemprotan fungisida untuk mengendalikan penyakit blas

BAB 6

PENANGANAN PASCAPANEN PADI

Keberhasilan usaha peningkatan produksi padi harus dibarengi dengan penanganan pascapanen yang tepat. Penanganan pascapanen padi meliputi kegiatan pemanenan (pemotongan padi), perawatan, perontokan, pengeringan, penggilingan, pengolahan, transportasi, penyimpanan, standardisasi mutu, dan penanganan limbah.

Penanganan pascapanen padi yang kurang tepat dapat menimbulkan kehilangan hasil hingga 21% serta menurunkan mutu gabah dan beras. Kehilangan hasil ini terjadi pada proses pemanenan, pengumpulan potongan padi, dan perontokan. Teknologi penanganan pascapanen sudah tersedia dan ditujukan untuk mengurangi atau menekan kehilangan hasil, memperbaiki kualitas gabah dan beras, dan meningkatkan rendemen giling dan harga jual beras.

A. Teknologi Pemanenan

Teknologi pemanenan yang dapat mengurangi kehilangan hasil adalah sebagai berikut.

1. Panen pada umur yang optimal
Padi yang dipanen pada umur yang optimal akan menghasilkan gabah berkualitas baik dan rendemen giling yang tinggi. Umur panen optimal dapat ditentukan dengan dua cara, yaitu:
 - a. Melihat kenampakan padi pada hamparan sawah. Umur panen optimal padi dicapai setelah 90–95% gabah pada malai padi sudah berwarna kuning atau kuning keemasan.
 - b. Berdasarkan deskripsi varietas dan mengukur kadar air gabah. Berdasarkan deskripsi, umur panen padi berkisar antara 30–35 hari setelah berbunga rata, atau 135–140 hari setelah tanam. Sementara berdasarkan kadar air gabah, umur panen optimum dicapai setelah kadar air gabah mencapai 22–23% pada musim kemarau dan 24–26% pada musim hujan.
2. Menggunakan alat pemotong malai padi yang tepat
Sabit bergerigi dari bahan baja yang sangat tajam dapat memotong malai padi dengan cepat dan mampu mengurangi kehilangan hasil sebesar 3%.



Sumber: Pustaka

3. Cara panen
Pemilihan cara panen padi bergantung pada cara perontokan yang akan digunakan. Jika padi digebot atau dirontokkan dengan alat perontok tipe pedal maka padi dipanen dengan cara potong bawah. Namun, bila menggunakan alat perontok *power thresher*, cara panennya dengan potong atas atau potong tengah.
4. Sistem panen
Petani dianjurkan untuk memanen padi dengan sistem berkelompok. Menurut penelitian BB Padi, sistem ini mampu mengurangi kehilangan hasil sampai 4,8%.
5. Pengumpulan dan penumpukan padi
Setelah dipanen, padi dikumpulkan dan ditumpuk di lahan. Untuk mengurangi kehilangan hasil, tempat penumpukan dan pengangkutan padi diberi alas plastik sehingga gabah yang rontok dan tercecer dapat ditampung dalam alas tersebut. Menurut hasil penelitian, penggunaan alas pada saat penumpukan dan pengangkutan dapat menekan kehilangan hasil 0,9–2,4%.

Untuk mengatasi makin berkurangnya tenaga pemanen dan mempercepat proses panen, Balitbangtan telah menghasilkan mesin pemanen padi yang disebut *Combine Harvester*. Selain memotong batang padi, mesin ini sekaligus dapat merontokkan, membersihkan, dan memasukkan gabah ke dalam karung dalam sekali proses sehingga sangat efisien.

B. Teknologi Perontokan

Setelah dipanen, padi dirontokkan agar gabah terlepas dari malai. Beberapa petani suka menunda perontokan padi. Akibatnya, gabah menjadi berkecambah, berwarna kuning, berjamur, atau rusak. Oleh karena itu, sebaiknya jangan menunda proses perontokan padi lebih dari satu malam dengan tinggi tumpukan lebih dari 1 meter. Berdasarkan hasil penelitian, cara tersebut dapat mengurangi kehilangan hasil antara 1,3–3,1% dan terjadinya butir kuning dan rusak sekitar 1,8–2,2%.

Kehilangan hasil pada perontokan padi disebabkan oleh tindakan kurang hati-hati, cara penggebotan dan frekuensi pembalikan padi, kecepatan silinder perontok, dan besarnya alas plastik yang digunakan pada saat merontok. Penggunaan mesin perontok (*power thresher*) dapat mengurangi jumlah gabah yang tidak lepas dari malai padi dan menghasilkan gabah yang lebih bersih dan bermutu baik. Dari penelitian yang telah dilakukan, perontokan padi dengan mesin perontok tipe TH-6 menurunkan kehilangan gabah menjadi 4,5–4,9%.



Mesin perontok padi (*power thresher*)

C. Teknologi Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk mencegah kerusakan gabah agar diperoleh beras berkualitas baik. Penundaan pengeringan gabah akan menurunkan kualitas beras karena butir gabah menjadi busuk, berjamur, berkecambah, atau berwarna kuning/kuning kecokelatan. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari langsung atau menggunakan mesin pengering hingga kadar air gabah mencapai 14%.

Hal yang perlu diperhatikan pada saat pengeringan dengan penjemuran yaitu:

1. Ketebalan tumpukan berkisar antara 2–6 cm dan tumpukan dibalik setiap 2 jam agar gabah kering merata.
2. Gabah dijemur di atas lantai jemur yang terbuat dari semen. Jika menggunakan alas plastik, terpal, atau tikar, pastikan tanah di bawahnya tidak lembap.
3. Jika sengatan matahari teramat terik, tumpukan gabah dibuat lebih tebal (6–10 cm) dan tipiskan kembali tumpukan setelah panas matahari berkurang.
4. Jika hujan, gabah ditutup dengan plastik atau terpal dan penjemuran dilanjutkan kembali saat cuaca cerah.

Alat pengering mekanis (*dryer*) yang sederhana dan banyak digunakan untuk mengeringkan gabah yaitu mesin pengering tipe bak. Saat menggunakan mesin pengering ini, yang perlu diperhatikan adalah:

1. Pastikan gabah bersih dari kotoran (jerami, daun, tanah, dan lain-lain).
2. Masukkan gabah sesuai dengan kapasitas alat pengering dengan tebal tumpukan maksimal 50 cm.

3. Atur sumber panas dan kecepatan aliran udara pengeringan melalui kipas, dan atur tungku agar mencapai suhu 45°C. Pengeringan di atas 50°C dapat menyebabkan gabah rusak.
3. Lakukan pengadukan dan pengecekan kadar air secara teratur selama proses pengeringan.
4. Jika kadar air telah mencapai 14%, matikan tungku dan keluarkan gabah kering melalui pintu pengeluaran. Tampung gabah di suatu tempat dan tunggu hingga dingin, baru dimasukkan ke dalam karung.



Sumber: jabarprov.go.id

Pengeringan gabah di atas lantai jemur



Sumber: BBP, Mekran

Mesin pengering gabah

D. Teknologi Penyimpanan

Petani biasanya menyimpan gabah dengan sistem curah, yaitu gabah yang sudah kering dicurahkan pada satu tempat yang dianggap aman dari gangguan hama dan pengaruh cuaca. Cara lainnya adalah menyimpan gabah dalam kemasan/wadah seperti karung plastik, karung goni, dan tenggok.

Lama penyimpanan akan berpengaruh terhadap kualitas gabah yang dihasilkan. Dalam wadah yang kedap udara, umumnya kadar air gabah tidak akan banyak mengalami perubahan selama penyimpanan. Sementara bila disimpan dalam wadah yang tidak kedap udara, kadar air gabah akan berubah sesuai dengan kelembapan udara sekitarnya. Peningkatan kadar air gabah akan mempercepat kerusakan gabah selama penyimpanan.



Sumber: beritacianjur.com

Ruang penyimpan gabah

E. Teknologi Penggilingan

Penggilingan bertujuan mengupas gabah untuk mengeluarkan beras. Petani umumnya menggunakan dua jenis alat penggiling gabah, yaitu penggilingan padi satu fase (*single pass*) dan penggilingan padi dua fase (*double pass*). Pada penggilingan satu fase, proses pemecahan kulit gabah bersatu dengan penyosohan sehingga ketika gabah masuk ke *hoper* pemasukan, keluar sudah menjadi beras putih. Pada penggilingan dua fase, proses pemecah kulit terpisah dengan penyosohan.

Menurut Laporan Tahunan Balitbangtan 2015, penggilingan padi di Indonesia sebagian besar (85%) berupa penggilingan padi kecil (PPK) dengan konfigurasi proses penggilingan yang beragam dan tidak sesuai dengan rekomendasi. Akibatnya, rendemen beras yang dihasilkan rendah, berkisar antara 50–60% dengan mutu yang beragam. Konfigurasi penggilingan yang digunakan di PPK umumnya adalah *single pass* atau *double pass* yang tidak sesuai rekomendasi (dua kali pemecahan kulit dan dua kali penyosohan), tanpa diikuti pembersihan sehingga beras tampak kotor. Konfigurasi penggilingan dengan dua kali pemecahan kulit gabah menyebabkan beras banyak yang retak/patah.

Teknologi penggilingan padi di PPK dapat diperbaiki agar menghasilkan beras premium. Beras premium adalah beras dengan mutu terbaik atau kelas mutu I. Berdasarkan standar mutu beras di Indonesia (SNI Beras Mutu I), beras premium adalah beras yang putih bersih dengan persentase kepala beras 100% dan derajat sosoh 100%.

Pembuatan beras premium terbaik adalah menggunakan konfigurasi penggilingan yang dimulai dari pembersihan gabah (*cleaner*), pemecahan kulit (*husker*), pemisahan gabah dan beras pecah kulit (*separator*), serta penyosohan

(*polisher*) dua kali disertai pengabutan air atau disingkat C-H-S-P-P. Dengan proses ini, rendemen beras mencapai 67,3% dengan persentase beras kepala 78,4%.

Aplikasi penyemprotan kabut air pada beras selama proses penyosohan kedua menghasilkan beras yang lebih bersih dan transparan serta rendemen beras meningkat 1,8%. Proses pengabutan air bertujuan untuk menghilangkan bekatul yang menempel pada permukaan beras yang menyebabkan beras tampak kusam dan kotor. Penyemprotan beras dengan kabut air menghasilkan beras yang bersih dan mengkilap sehingga sering disebut sebagai beras siap tanak atau beras premium (beras kristal).

Kondisi proses penggilingan untuk memproduksi beras premium yaitu:

1. kadar air gabah 14%,
2. menggunakan sistem pengabutan air,
3. debit air pengabutan 5 liter per jam,
4. tekanan udara dalam sistem pengabutan air 30–40 psi,
5. kecepatan putaran silinder penyosoh 800–1.000 rpm,
6. beban katup pengeluaran beras pada skala 2–3,
7. tipe penyosoh kombinasi abrasif - friksi - poles.



Sumber: BB Pascapanen

Mesin penggiling padi untuk menghasilkan beras premium

COMBINE HARVESTER

Sejalan dengan pesatnya perkembangan teknologi di bidang pascapanen, sementara teknologi tersebut umumnya belum terjangkau petani, pemerintah berupaya memfasilitasi kebutuhan sarana tersebut melalui bantuan sarana pascapanen, salah satunya mesin pertanian *Combine Harvester* (mesin panen padi sekaligus perontok padi). Mesin ini diharapkan dapat mengatasi kelangkaan tenaga kerja dan menurunkan susut panen padi. Mesin panen padi tersebut dioperasikan oleh 1 orang operator dan 2 orang pembantu, tetapi mampu menggantikan tenaga kerja panen sekitar 50 HOK per ha. Kapasitas kerja mesin berkisar 6–8 jam per hektare dan dapat menekan kehilangan hasil hingga kurang dari 2%. Mesin ini mampu melakukan pekerjaan memotong padi, merontokkan gabah, membersihkan dan memasukan gabah ke dalam karung sehingga sangat efisien.

Kementerian Pertanian telah memberikan bantuan *Combine Harvester* kepada kelompok tani (poktan)/gabungan kelompok tani (gapoktan) sejak tahun 2012. Jumlah bantuan *Combine Harvester* hingga 2016 mencapai 13.315 unit. Jumlah ini akan terus bertambah karena pada tahun 2017, Kementerian Pertanian telah mengalokasikan *Combine Harvester* sebanyak 3.984 unit untuk mendorong panen serentak dan memudahkan petani dalam proses panen.

Gapoktan yang sukses dengan bisnis rintisan bantuan *Combine Harvester*, salah satunya Gapoktan Makmur Jaya di Desa Mulyasari, Kecamatan Mesuji, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung. Sebelum memperoleh bantuan, kegiatan panen dan perontokan padi di wilayah tersebut dilakukan secara tradisional dengan sabit atau menggunakan *power thresher*. Dengan bantuan ini, petani-petani semakin antusias dan antre mendaftarkan diri ke Gapoktan Makmur Jaya agar padi mereka dipanen dan dirontokkan dengan *Combine Harvester*.

Gapoktan Makmur Jaya terdiri atas 14 poktan (total anggota \pm 450 orang) dengan luas lahan sawah \pm 700 hektare. Kondisi sawahnya pasang surut dan hanya panen satu kali dalam setahun (bulan Maret). Oleh karena itu, wilayah kerja *Combine Harvester* dikembangkan sampai ke Tulang Bawang dan Tulang Bawang Barat, Lampung (bulan April dan Mei) serta ke Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan (akhir Juli–Agustus) sehingga praktis dalam 6 bulan *Combine Harvester* terus dioperasionalkan. Dari usaha sewa 1 unit *Combine Harvester* dan 1 buah truk milik gapoktan, kini telah berkembang menjadi 5 unit *Combine Harvester*, 1 unit traktor roda empat *engine* 35 HP, dan 1 unit traktor roda empat *engine* 50 HP, serta memiliki kantor gapoktan.



Sumber: ?????????

Combine Harvester

Combine Harvester bekerja 20–25 hari per bulan dengan kapasitas panen per hari 3 ha. Sistem usaha berupa bagi hasil sistem bawon 8 : 1 sehingga apabila hasil panen gabah 5–6 t/ha, bawon yang diperoleh 1,8 t/hari. Jika harga gabah Rp3.000/kg maka dalam setahun pendapatan gapoktan mencapai Rp648 juta (1.800 kg × 20 hari × 6 bulan × Rp3.000). Biaya operator (10 orang) dan pembantunya sekitar 20% dan sisanya digunakan untuk biaya operasional *Combine*, kas gapoktan, gaji karyawan yang mencari dan menjajaki wilayah kerja *Combine* serta mengatur operasional *Combine*, perawatan dan pembayaran cicilan 4 unit *Combine*, yang sanggup dilunasi dalam jangka waktu 6 bulan. Gapoktan sudah memesan kembali 5 unit *Combine* dengan dicicil. Betapa hebatnya *Combine Harvester* sehingga dapat menjadi ATM yang berguna bagi seluruh anggotanya.

Pengalaman juga dapat dipetik dari Poktan Lanjang yang berlokasi di Desa Bendungan, Kecamatan Pangenan, Kabupaten Cirebon yang mendapat bantuan satu unit *Combine Harvester*. Dalam satu kali panen diperoleh pendapatan Rp10 juta dengan luas layanan 20 ha. Pendapatan bersih dari usaha penyewaan mencapai Rp500 ribu/ha.



Karawang Rice
Beras Premium

**Netto:
5 kg**


Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian

Beras premium produk dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian

Sumber: Pustaka

BAB 7

PENGELOLAAN LIMBAH PADI

Limbah padi merupakan limbah terbanyak dibandingkan dengan limbah tanaman pangan lainnya. Tumpukan jerami di lahan sawah tampak dari kejauhan seperti bukit-bukit kecil berwarna coklat. Demikian pula dengan timbunan sekam padi di unit penggilingan gabah. Bila tidak dikelola, limbah ini akan menimbulkan pencemaran lingkungan.

Tak dapat disangkal lagi, limbah padi mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi komoditas pertanian lainnya. Jerami dan dedak padi dapat digunakan untuk pakan ternak. Sekam padi dapat digunakan sebagai media tanam dan alas kandang ayam. Dengan teknologi, kandungan nutrisi jerami padi dapat ditingkatkan sehingga bermanfaat bagi ternak. Selain itu, daya cerna serat lebih tinggi sehingga dapat dikonsumsi dengan baik oleh ternak ruminansia. Penggunaan probion terbukti mampu meningkatkan kandungan nutrisi dan nilai pencernaan serat jerami padi.

Sifat-sifat limbah padi juga memungkinkan dimanfaatkan di bidang industri. Jerami padi dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas dan selulosik etanol. Sementara sekam padi diolah menjadi arang aktif dan silika yang bernilai ekonomi tinggi.

A. Limbah Padi Sebagai Pakan Ternak

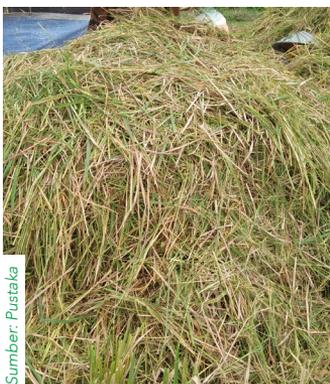
Pemanfaatan hasil samping padi sebagai pakan alternatif merupakan salah satu solusi mengatasi kekurangan pakan ternak ruminansia. Inovasi pengolahan hasil samping padi menjadi pakan ternak dapat memacu perkembangan agribisnis ternak secara integratif dengan padi yang dikenal dengan Sistem Integrasi Padi Ternak (SIPT). Pada sistem pertanian tanpa limbah ini, ternak dikembangkan dengan bahan pakan yang berasal dari produk samping padi. Biomassa dari produk samping ternak didaur ulang menjadi pupuk organik, pupuk hayati, dan biogas. Urine sapi diolah menjadi pupuk organik dan biopestisida. Sistem ini dapat menjamin kelangsungan pengembangan ternak untuk memenuhi kebutuhan daging karena produk samping padi akan terus bertambah seiring dengan peningkatan produksi beras. Kesuburan tanah terus terbaru sehingga menjamin keberlanjutan produksi padi.

1. Potensi Limbah Padi Sebagai Pakan Sapi

Produktivitas ternak ditentukan oleh jumlah dan kualitas pakan yang dikonsumsi. Kecukupan pakan secara kuantitas dan kualitas menjamin pengembangan populasi ternak. Populasi ternak sapi potong di Indonesia pada tahun 2013, menurut Paulus Cornelius Paat mencapai 12,3 juta ekor, tersebar tidak merata di 33 provinsi. Sekitar 50% sapi potong terpusat di Pulau Jawa dan Bali. Di Jawa, umumnya setiap peternak memiliki 1–3 ekor sapi. Besarnya populasi sapi tersebut berkaitan dengan pakan yang tersedia.

Paulus Cornelius Paat dalam buku *Limbah Pertanian Padi dan Jagung untuk Pakan dan Nutrisi Sapi*, menyatakan bahwa luas areal padi di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 13,83 juta ha yang tersebar tidak merata di seluruh provinsi. Lahan sawah di Pulau Jawa seluas 6,46 juta ha atau 50% dari lahan sawah di Indonesia. Lahan sawah seluas 13,83 juta ha tersebut menghasilkan padi 70,38 juta ton gabah kering giling, jerami padi 70,38 juta ton berat kering (BK), dedak 9,61 juta ton BK, dan sekam 25,65 juta ton BK. Jumlah limbah padi sawah se-Indonesia yang berpotensi untuk pakan sapi mencapai 105,64 juta ton BK. Diperkirakan produksi limbah padi akan terus bertambah dengan adanya program pencetakan sawah baru dan perbaikan saluran irigasi.

Pertambahan produksi limbah padi yang kontinu menjamin kelangsungan pasokan bahan pakan ternak. Namun, pemanfaatan limbah padi sebagai pakan ternak sapi menghadapi kendala rendahnya nilai nutrisi dan kandungan serat yang tinggi. Di samping itu, jerami padi kurang disukai sapi karena keras. Sementara dedak dan bekatul berpotensi sebagai pakan konsentrat sumber energi. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi pengolahan limbah padi.



Sumber: Pustaka



Sumber: kabartani.com



Sumber: BFTP Bali

Jerami padi

Sekam padi

Bekatul padi

2. Inovasi Pengolahan Limbah Padi

Pengolahan limbah padi menjadi pakan ternak terus mengalami perbaikan untuk meningkatkan kualitas pakan. Balitbangtan telah menghasilkan inovasi pengolahan limbah padi mulai dari yang sederhana seperti perlakuan fisik jerami padi hingga fermentasi jerami dengan aplikasi Probiion.

a. Perlakuan Fisik

Agar dapat dikunyah dengan mudah, jerami padi dicacah atau dipotong. Semakin pendek ukuran jerami, semakin mudah ternak mengunyahnya. Kelemahan dari

inovasi ini adalah diperlukan waktu yang lama dan tenaga yang cukup banyak dalam proses pemilihan jerami yang berkualitas dan pemotongan. Kualitas nutrisi pun tidak dapat ditingkatkan melalui cara ini.

b. Perlakuan Kimia

Perlakuan kimia dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu amoniasi dengan urea, pemberian kostik soda (NaOH), dan pemberian kapur [Ca(OH)₂].

1. Langkah-langkah perlakuan amoniasi:
 - a. Jerami segar sebanyak 400 kg dikeringkan.
 - b. Urea dengan dosis 6 kg/100 kg bahan kering jerami padi dilarutkan dalam 100 liter air.
 - c. Larutan tersebut disemprotkan pada jerami secara merata. Pada skala besar, penyemprotan dilakukan bertahap agar diperoleh campuran yang homogen.
 - d. Jerami didiamkan dalam wadah tertutup selama 7–21 hari. Dengan cara amoniasi ini, kandungan nitrogen jerami padi akan meningkat.
2. Langkah-langkah perlakuan kostik soda:
 - a. Jerami segar sebanyak 400 kg dikeringkan.
 - b. Kostik soda dengan dosis 5 kg/100 kg bahan kering jerami padi dilarutkan dalam 100 liter air.
 - c. Larutan tersebut disemprotkan pada jerami secara merata. Pada skala besar, penyemprotan dilakukan bertahap agar diperoleh campuran yang homogen.
 - d. Jerami didiamkan dalam wadah tertutup selama 24 jam. Inovasi ini paling efektif, tetapi kelemahannya kostik soda sangat korosif. Sisa natrium yang terlalu banyak akan mengganggu keseimbangan mineral lain dalam tubuh sapi. Oleh karena itu, diperlukan penambahan suplemen pakan.
3. Langkah-langkah perlakuan kapur:
 - a. Jerami segar sebanyak 400 kg dikeringkan.
 - b. Kapur murni dengan dosis 10 kg/100 kg bahan kering jerami padi dilarutkan dalam 1.200 liter air.
 - c. Jerami dicelupkan ke dalam larutan kapur dan didiamkan selama 24 jam.
 - d. Jerami dibilas dengan air bersih untuk mengurangi sisa mineral kalsium.
 - e. Jerami ditiriskan atau dipres lalu diberikan pada ternak. Dapat juga dikeringkan dan dijadikan pelet.
 - f. Agar lebih bernutrisi, jerami dapat ditambahkan urea, kalium fosfat, mineral, dan molases masing-masing dengan dosis 2,5%, 0,6%, 3%, dan 3% dari berat jerami.

c. Fermentasi dengan Probion

Fermentasi jerami padi dilakukan menggunakan campuran bahan starter mikroba penghasil enzim pemecah serat dan urea. Perlakuan ini lebih unggul dibandingkan perlakuan kimia karena relatif murah, praktis, dan memberikan nilai tambah yang cukup tinggi terhadap bahan dasar yang digunakan. Fermentasi dapat meningkatkan nilai nutrisi jerami padi dan memungkinkan disimpan dalam waktu yang lebih lama. Selain itu, komponen serat di dalam jerami padi lebih mudah dicerna sehingga dapat menjadi sumber energi bagi ternak.

Jerami padi yang difermentasi akan memberikan manfaat ganda bagi industri pakan berserat untuk ternak ruminansia sekaligus nilai tambah bagi petani padi. Jerami padi fermentasi yang dihasilkan dapat mencapai 4–5 t/ha/tahun. Hasil ini mampu memenuhi kebutuhan pakan berserat bagi 2–3 ekor sapi sepanjang tahun.

Salah satu bahan starter mikroba yang menunjang perkembangan mikroba penghasil enzim pemecah serat adalah Probion. Probion merupakan produk campuran dari berbagai jenis mikroba rumen ternak ruminansia yang diperkaya dengan mineral esensial untuk pertumbuhan mikroba tersebut. Pemberian probion dapat meningkatkan kandungan protein dan nilai kecernaan serat jerami padi.

Langkah-langkah fermentasi jerami padi dengan Probion sebagai berikut.

1. Mula-mula pilihlah lokasi yang terlindung dari cahaya matahari dan hujan.
2. Urea 2,5 kg dicampur dengan Probion 2,5 kg. Campuran ini digunakan untuk satu ton jerami padi.
3. Jerami segar yang baru dipanen dari sawah dikumpulkan di tempat yang sudah disiapkan kemudian dihamparkan dengan ketebalan \pm 20 cm.
4. Campuran urea dan Probion ditaburkan secara merata pada jerami.
5. Jerami yang sudah ditaburi urea + Probion ditimbun kembali dengan jerami segar dengan ketebalan yang sama dengan timbunan pertama, lalu ditaburi kembali urea dan Probion. Proses ini diulang sampai timbunan jerami mencapai 1–3 m.
6. Tumpukan jerami padi dibiarkan secara aerob selama 3 minggu. Setelah itu, jerami dikeringkan di bawah sinar matahari atau dioven pada suhu 80–100°C hingga kandungan air sekitar 10%.
7. Jerami padi fermentasi yang sudah kering kemudian dikemas dalam bentuk kotak/kubus dan disimpan sebelum digunakan sebagai pakan ternak ruminansia.

B. Nanosilika Abu Sekam Padi

Produksi sekam padi mencapai 20% dari bobot gabah kering giling. Sekam padi mengandung sekitar 20% silika atau silikon oksida (SiO_2) yang bermanfaat sebagai bahan baku industri, mulai dari industri pupuk hingga elektronik. Dengan bantuan inovasi dan teknologi yang semakin berkembang, saat ini sekam padi telah berhasil dimurnikan menjadi silika. Jika produksi padi nasional 80 juta ton gabah kering giling per tahun maka potensi produksi sekam padi sekitar 16 juta ton per tahun dan (nano) silika yang dihasilkan mencapai 3,2 juta ton per tahun. Dengan asumsi harga silika Rp15.000/kg maka potensi nilai tambah yang diperoleh dari abu sekam padi sebesar Rp48 triliun per tahun.



Sumber: BB Pascapanen

Nanosilika dari sekam padi

1. Limbah Sekam Padi Bernilai Emas

Sekam padi mengandung karbon, hidrogen, nitrogen, kalium, oksigen, dan silika serta serat, selulosa, lignin, ekstrak bebas nitrogen, pentosa, dan abu. Jika sekam padi dibakar akan menghasilkan abu sebanyak 20%. Abu sekam padi mengandung silika sekitar 94–96%. Abu silika dapat diproses menjadi aneka produk berkualitas dan bernilai ekonomi tinggi. Silika dari sekam padi lebih unggul dibandingkan silika mineral karena butiran silika sekam padi lebih halus dan reaktif.



Sumber: Pustaka

Limbah sekam padi

Saat ini, kebutuhan silika untuk industri dipasok dari negara-negara penghasil silika, seperti Amerika Utara, China, Jepang, dan beberapa negara di Eropa. Silika tersebut berasal dari batuan alam (pasir kuarsa) yang dihancurkan. Melihat peluang pasar silika yang demikian besar dan produksi sekam padi yang melimpah, Indonesia berpotensi menjadi salah satu negara produsen silika. Di samping itu, hanya sedikit negara yang memproduksi sekam padi dalam jumlah melimpah.

2. Nanosilika dan Manfaatnya

Nanosilika adalah partikel silika yang berukuran sangat kecil berskala nanometer, biasanya dikenal dengan *ultrafine silica*. Ukuran satu nanometer adalah satu per miliar meter atau sama dengan ikatan 6 atom karbon atau kira-kira 1/40.000 dari diameter rambut manusia. Cara mendapatkan nanosilika adalah dengan memperkecil ukuran silika yang diperoleh dari pembakaran sekam padi. Teknologi yang digunakan disebut nanoteknologi. Nanosilika mempunyai ukuran di bawah 100 nanometer (nm) sehingga sangat prospektif untuk dikembangkan di masa yang akan datang.

Dewasa ini telah banyak metode dikembangkan untuk menghasilkan nanosilika. Balitbangtan terus mengembangkan teknologi produksi nanosilika dari sekam padi dengan biaya produksi yang lebih murah dan kualitas hasil yang sama dengan produk impor. Pabrik berskala penelitian untuk mengolah sekam padi menjadi silika diharapkan menjadi titik tolak bagi pengembangan industri silika di Indonesia.

Penggunaan silika pada industri semakin meningkat, terutama mikrosilika dan nanosilika. Pada industri pangan, penambahan silika sebagai antikempal bertujuan untuk mencegah terjadinya penggumpalan. Dalam industri pembuatan pasta gigi, silika ditambahkan sebagai pembersih. Sementara dalam kosmetik berupa bedak, silika berperan dalam meningkatkan kehalusan bedak serta menyerap keringat dan minyak di kulit.

Silika juga berperan dalam meningkatkan kualitas ban, yaitu memperpanjang usia ban dan memperbaiki daya cengkeram. Silika juga merupakan bahan dasar pada pembuatan gelas dan keramik. Keramik yang dihasilkan dapat dijadikan bahan semikonduktor elektronik. Karena berukuran sangat kecil, nanosilika banyak digunakan untuk pembuatan bahan bangunan, misalnya sebagai bahan campuran pada beton. Rongga yang kosong di antara partikel-partikel semen akan diisi oleh nanosilika sehingga dapat meningkatkan kekuatan dan daya tahan beton.

Kelangkaan air bersih di beberapa wilayah sering kali tidak dapat dipenuhi dari air tanah. Untuk mengatasi hal itu, dilakukan proses desalinasi air laut. Salah satu caranya adalah pemisahan air dan garam dengan menggunakan membran. Pemberian nanosilika pada pembuatan membran dapat meningkatkan kepadatan membran sehingga mampu menyaring air laut dengan lebih baik.

Di negara yang berpenduduk padat dan mengonsumsi beras sebagai makanan pokok, nanosilika berperan penting dalam meningkatkan produksi padi. Di dalam tanah, nanosilika berperan memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah lebih baik daripada silika biasa. Nanosilika dapat meningkatkan ketersediaan fosfor bagi tanaman. Pada pertanaman padi di tanah masam, pemberian nanosilika akan mengurangi keracunan tanaman pada aluminium dan besi. Manfaat lainnya adalah nanosilika mampu memperbaiki sifat fisik tanah sehingga tanah menjadi gembur, beraerasi, dan mempunyai drainase yang lebih baik. Bagi tanaman padi, pemberian nanosilika memacu pertumbuhan dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. Pemberian pupuk nanosilika dalam bentuk koloid dengan cara disemprotkan terbukti memberi pengaruh yang lebih baik dibanding silika biasa dalam hal umur panen, jumlah gabah, persentase gabah hampa, berat seribu butir gabah, dan produktivitas tanaman. Nanosilika dalam bentuk serbuk telah dimanfaatkan sebagai penyalut pupuk urea sehingga memberi manfaat tambahan dapat mengendalikan pelarutan dan meningkatkan efisiensi pupuk.

BAB 7

PENUTUP

Beras merupakan makanan pokok bagi hampir seluruh rakyat Indonesia sehingga ketahanan pangan nasional sangat bergantung pada kecukupan beras. Sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, kebutuhan beras dalam periode 2005–2025 diproyeksikan akan terus meningkat. Kalau pada tahun 2005 kebutuhan beras setara 52,8 juta ton gabah kering giling (GKG) maka pada tahun 2025 kebutuhan tersebut diproyeksikan meningkat menjadi 65,9 juta ton GKG. Pengadaan beras dengan cara impor mengakibatkan ketergantungan pangan pada negara lain sehingga akan melemahkan kondisi ekonomi dan politik nasional. Oleh karena itu, mencapai swasembada beras dengan memproduksi padi di dalam negeri sudah menjadi keharusan.

Pemerintah berkeinginan mempertahankan swasembada beras secara berkelanjutan. Untuk mencapai sasaran tersebut, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) telah dan akan terus menghasilkan varietas unggul padi hibrida dan padi tipe baru. Varietas-varietas unggul yang berdaya hasil tinggi ini diharapkan dapat diaktualisasikan potensinya melalui pengembangan teknologi budi daya dengan pendekatan Pengelolaan Tanaman dan Sumber Daya Terpadu (PTT).

Kementerian Pertanian telah melakukan berbagai upaya strategis, antara lain melalui perbaikan irigasi, distribusi benih berbagai varietas unggul, distribusi pupuk, dan pengadaan alat mesin pertanian. Program peningkatan produksi beras juga didukung oleh inovasi teknologi pertanian serta kegiatan pendampingan penerapan inovasi teknologi pertanian seperti Upsus (upaya khusus) yang sedang dilakukan secara nasional.

Perubahan iklim global yang kerap terjadi belakangan ini menyebabkan berbagai cekaman lingkungan yang dapat mengganggu stabilitas produksi padi nasional, seperti kekeringan, rendaman, salinitas, kenaikan temperatur udara, dan perkembangan hama dan penyakit. Untuk itu, berbagai terobosan inovasi teknologi padi sangat diperlukan. Salah satunya dukungan bioteknologi dalam perakitan varietas padi adaptif perubahan iklim serta dukungan industri benih padi nasional. Selain itu, diperlukan juga manajemen yang berkelanjutan dalam budi daya dan produksi padi.

Kementerian Pertanian akan terus mengembangkan teknologi padi dan menerapkannya di berbagai lahan pertanian. Semoga upaya ini bisa membantu petani keluar dari berbagai masalah yang dihadapi sekaligus meningkatkan pendapatan mereka.



INPAGO 9

Umur tanaman ... hari
Tekstur nasi ... ang
Potensi hasil ... /ha
Ketahanan hama dan penyakit ... tahan wereng coklat biotipe I, agak tahan blas ras ...
Anjuran tanam ... agak tahan HDB patotipe III, agak toleran ...
... ringan dan kerapatan AI pada tingkat 60ppm
... dik ditanam di ekosistem sawah dataran rendah
... pai ketinggian 600 m dpl

*Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya 9 Sukarambi, Sukang 41256, Jawa Barat
Telp. 0360-526157, fax 0360-526159*

Salah satu bentuk komitmen Kementerian Pertanian untuk terus menghasilkan varietas unggul padi dalam rangka swasembada beras.

Sumber: Pustaka

DAFTAR PUSTAKA

Sumber Buku dan Majalah:

- Abdulrachman, S. et al. 2015. *Panduan Teknologi Budidaya Padi SALIBU*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Abdulrachman, S. et al. 2012. *Sistem Tanam Legowo*. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Abdurahman, S. et al. 2015. *Petunjuk Teknis Mina Padi*. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Abubakar et al. 2015. (Nano) Silika Sekam Padi. Dalam Rudy Tjahyoutomo et al (ed.) *Inovasi Teknologi Pasca Panen Pertanian Bioindustri*. Jakarta: IAARD Press.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2014. *Padi, Jagung, dan Kedelai Unggul Baru Toleran Dampak Perubahan Iklim*. Jakarta: IAARD Press.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2014. *Teknologi Inovasi Lahan Rawa Pasang Surut Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional*. Jakarta: IAARD Press.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2015. *500 Teknologi Inovatif Pertanian*. Jakarta: IAARD Press.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2015. *Teknologi Pascapanen Padi*. Jakarta: IAARD Press.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2016. *Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi*. Jakarta: Balitbangtan.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2016. *Petunjuk Teknis Budi Daya Padi Jajar Legowo Super*. Jakarta: Balitbangtan.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2006. *Direktori Padi Indonesia 2006*. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NAD. 2009. *Budidaya Padi*. Banda Aceh: BPTP NAD.
- Basri, A.B. 2011. Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) untuk Rekomendasi Pemupukan. *Serambi Pertanian* V(11): 1–2.
- Bobihoe, J. 2007. *Inovasi Teknologi untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Padi*. Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.

- Kadir, T.S. dan Dewi, R.S. 2015. Pengaruh Pestisida Nabati dalam Menekan Perkembangan Penyakit Hawar Daun Bakteri dan Kehilangan Hasil pada Tanaman Padi. Dalam Prosiding Seminar Nasional 2014: *Inovasi Teknologi Padi Mendukung Bioindustri*. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Karyasa, I W. 2014. Pembuatan Ultra Fine Amorphous Silica (UFAS) dari Jerami dan Sekam Padi. *Jurnal Sains dan Teknologi* 3(1): 263–274.
- Makarim, A.K., et al. 2004. *Padi Tipe Baru: Budi Daya dengan Pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu*. Sukamandi: Balai Penelitian Tanaman Padi.
- Marlina, L., et al. 2012. Pengaruh Komposisi Sekam Padi dan Nano Silika Terhadap Kuat Tekan Material Nanokomposit. *Jurnal Penelitian Sains* 15(3): 93–95.
- Nainggolan, K. dan I.M. Harahap. 2014. *Teknologi Melipatgandakan Produksi Padi Nasional*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Nurjaya dan D. Setyorini. 2008. Perangkat Uji Tanah Kering. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 3(5): 13–15.
- Paat, P.C. 2016. *Limbah Pertanian Padi dan Jagung untuk Pakan dan Nutrisi Sapi*. Jakarta: IAARD Press.
- Pane, H. et al. 2009. Menggali Potensi Produksi Padi Sawah Tadah Hujan. Dalam *Padi Inovasi Teknologi Produksi*. Buku 2. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Suastika, I W. et al. 1997. *Budidaya Padi Sawah di Lahan Pasang Surut*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sudir, et al. 2012. Epidemiologi, Patotipe, dan Strategi Pengendalian Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi. *Iptek Tanaman Pangan* 7(2): 79–87.
- Thahir, R. et al. 2009. Pengembangan Agro Industri Padi. Dalam: *Padi Inovasi Teknologi dan Ketahanan Pangan*. Buku 1. Jakarta: LIPI Press.
- Wardana, P. et al. 2015. *Panduan Teknologi Budi Daya Padi SRI*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Widiarta, I N. 2005. Wereng Hijau Dinamika Populasi dan Strategi Pengendaliannya Sebagai Vektor Penyakit Tungro. *Jurnal Litbang Pertanian* 24(3): 85–92.
- Widyantoro dan H.M. Toha. 2010. Optimalisasi Pengelolaan Padi Sawah Tadah Hujan Melalui Pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu. Dalam: *Prosiding Pekan Serealia Nasional 2010*, hlm. 648–657.
- Yunizar. 2015. Peranan Sistem Tanam dan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah di Lahan Pasang Surut. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional 2014: Inovasi Teknologi Padi Mendukung Pertanian Bioindustri*, hlm. 89–96.

Sumber Internet:

<http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/document.php?folder=eng/dokumentasi/juknis&filename=pupuk%20organik&ext=pdf>

<http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/en/65-berita/inovasi/343-putr>

<http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/info-teknologi/content/240-penyakit-blas-pada-tanaman-padi-dan-cara-pengendaliannya>.

<http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/info-teknologi/content/105-sistem-bubu-tbs-dan-ltbs>

<http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/info-teknologi/content/197-penerapan-pemupukan-berimbang-spesifik-lokasi>

<http://ft.uajy.ac.id/wp-content/uploads/2015/12/full-paper-102-Konteks-5.pdf>

<http://jambi.litbang.pertanian.go.id/ind/images/PDF/katam.pdf>

http://peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/booklet/sitt_2009/integrasi09-bab3.pdf?secure=1

<http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/wr242025.pdf>

http://sulsel.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=1034:menghitung-kehilangan-pasca-panen-padi-&catid=181:buletin-nomor-9-tahun-2014&Itemid=399

<http://www.balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/.../p83.pdf>.

<http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/930/file/MetodeMenekanKehilanganHas.pdf>

<http://www.litbang.pertanian.go.id/produk/one/34/>

http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itkp_17.pdf

http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itp_07.pdf

http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itp_10.pdf

<http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/en/65-berita/inovasi/343-putr>