

Panduan Teknis

Produksi Benih dan Pengembangan Padi Hibrida dan Padi Tipe Baru



Departemen Pertanian
2003

DAFTAR ISI

PENGANTAR.....	iii
PENDAHULUAN	1
PRODUKSI BENIH PADI HIBRIDA.....	1
Galur Tetua dan Padi Hibrida	2
Tahapan Produksi Benih.....	3
Pengembangan Sistem Perbenihan	11
Pengembangan Sistem Pengendalian Mutu	13
PENGEMBANGAN PADI HIBRIDA DAN PADI TIPE BARU.....	20
Padi Hibrida	20
Padi Tipe Baru	25

PENDAHULUAN

Laju produksi padi dalam dekade terakhir telah melandai dan bahkan pada tahun-tahun tertentu cenderung turun. Pelandaian produksi disebabkan antara lain oleh ketidakmampuan varietas unggul yang ada untuk berproduksi lebih tinggi karena sempitnya keragaman genetik yang dimiliki. Namun demikian, peluang peningkatan produksi masih terbuka melalui dua pendekatan, yaitu memanfaatkan gejala heterosis pada padi hibrida dan perakitan padi tipe baru dengan memanfaatkan padi jenis javanika atau japonika tropis sebagai tetua persilangan.

Di Cina, India, Vietnam, dan Filipina, penerapan teknologi padi hibrida secara komersial mampu meningkatkan hasil padi sebesar 15-20%, dibanding varietas unggul inbrida. Belajar dari keberhasilan negara-negara tersebut dalam pengembangan padi hibrida, Badan Litbang Pertanian berupaya pula merakit padi hibrida yang sesuai untuk dikembangkan di Indonesia. Dalam beberapa pengujian, terutama di lahan yang subur dan tidak endemis hama dan penyakit, hasil padi hibrida yang telah dihasilkan 10-20% lebih tinggi dibanding varietas unggul IR64, Memberamo, dan Ciherang.

Badan Litbang Pertanian juga telah merakit padi tipe baru (PTB) dengan memanfaatkan plasma nutfah yang ada. Padi tipe baru (PTB) dirancang agar fotosintat terdistribusikan secara lebih efektif ke malai/gabah. Potensi hasil PTB diharapkan 20-30% lebih tinggi dari varietas unggul baru (VUB) IR64 dan Ciherang. Peningkatan selanjutnya diharapkan dapat dicapai dengan memanfaatkan gejala heterosis melalui pengembangan padi hibrida dengan menggunakan padi tipe baru sebagai tetua.

Untuk dapat menerapkan teknologi padi hibrida dan padi tipe baru diperlukan penyediaan varietas unggul padi hibrida dan padi tipe baru yang berdaya hasil tinggi, teknologi produksi benih yang ekonomis, sistem perbenihan yang mampu menjamin ketersediaan benih, dan teknologi budi daya.

PRODUKSI BENIH PADI HIBRIDA

Padi termasuk tanaman yang menyerbuk sendiri yang dalam kondisi normal mempunyai tingkat penyerbukan silang sangat rendah. Oleh sebab itu, penyediaan benih padi hibrida yang merupakan generasi F1 dari persilangan antara dua galur atau varietas homozigot yang berbeda dapat menjadi faktor pembatas dalam penerapan teknologi padi hibrida secara luas.

Padi hibrida yang dikembangkan saat ini, termasuk varietas Maro dan Rokan, merupakan padi hibrida yang dirakit menggunakan sistem tiga galur yaitu galur mandul jantan (GMJ = galur A), galur pelestari (*maintainer* = galur B), dan galur atau varietas pemulih kesuburan (*restorer* = galur R). Produksi benih padi hibrida sangat berbeda dengan produksi benih padi inbrida karena melibatkan dua galur yang berbeda dan salah satu di antaranya adalah GMJ atau galur A. Produksi benih padi hibrida dengan sistem ini melibatkan tiga galur tetua yaitu galur A, B, dan R, yang mencakup dua tahap yaitu produksi benih galur tetua dan produksi benih hibrida. GMJ atau galur A mempunyai tepungsari yang mandul (steril), sehingga hanya dapat menghasilkan benih apabila terjadi persilangan atau mendapatkan tepungsari normal (fertil) dari galur atau varietas lain. Produksi benih galur A dilakukan melalui persilangan antara galur A dengan galur B, produksi benih galur B dan R dilakukan seperti produksi benih padi inbrida karena bersifat normal, sedangkan produksi benih hibrida dilakukan melalui persilangan antara galur A dengan galur R.

Produksi benih galur A dan hibrida memerlukan teknologi khusus untuk mendapatkan hasil benih yang tinggi. Teknologi tersebut terutama dimaksudkan untuk meningkatkan frekuensi persilangan alami antara galur A dan B atau antara galur A dan R sehingga terjadi peningkatan jumlah bulir isi atau pembentukan benih.

Berikut ini diuraikan teknik produksi benih dan pengembangan padi hibrida dalam upaya peningkatan produksi padi melalui Kegiatan Percontohan Peningkatan Produktivitas Padi Terpadu (P3T).

Galur Tetua dan Padi Hibrida

Padi hibrida merupakan keturunan pertama dari suatu persilangan antara dua galur atau varietas homozigot yang berbeda. Sebagaimana diketahui bahwa padi adalah tanaman yang menyerbuk sendiri, sehingga untuk memperoleh benih hibrida diperlukan tetua betina mandul jantan. Dengan demikian, persilangan dapat dilakukan tanpa harus membuang bunga jantan pada tetua betina dan dapat dilakukan secara massal untuk mendapatkan benih dalam jumlah lebih besar. Sifat mandul jantan muncul akibat adanya interaksi antara suatu gen resesif (*rf*) dalam inti sel dengan sitoplasma. Suatu galur akan bersifat mandul jantan apabila sitoplasmanya mandul (steril) dan dalam inti selnya terdapat gen resesif dalam kondisi homozigot (*rfrf*).

Galur A bersifat mandul jantan sehingga tidak dapat menghasilkan benih tanpa melalui persilangan dengan galur/varietas lain yang mempunyai tepungsari fertil. Benih galur A dapat dihasilkan melalui persilangan antara

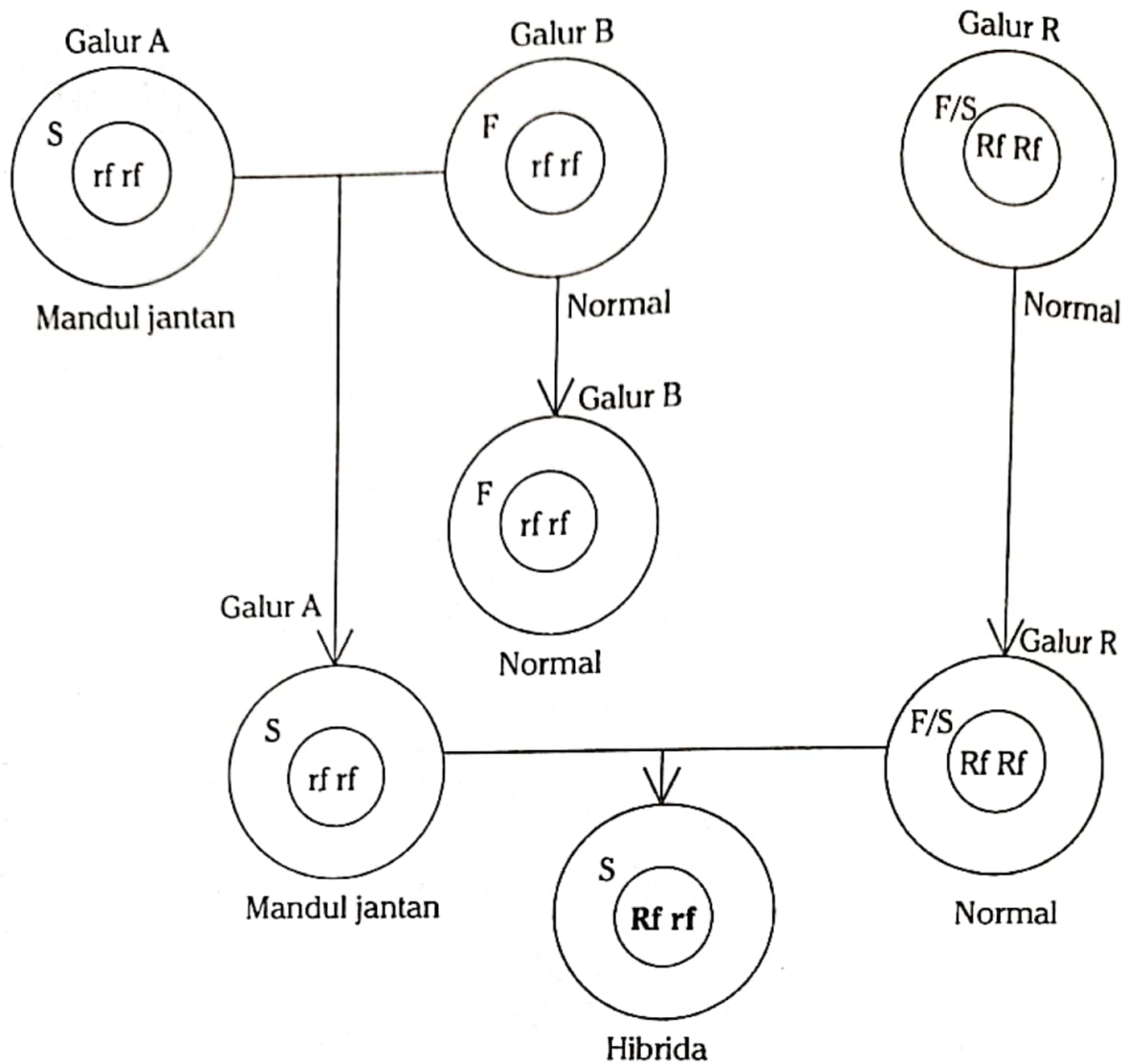
galur A dengan galur B. Galur B mempunyai gen homozigot steril ($rfrf$) tetapi sitoplasmanya fertil, sehingga bersifat normal. Galur A dan B secara genetik merupakan dua galur yang sama, hanya berbeda sitoplasmanya. Galur A mempunyai sitoplasma yang steril sedangkan galur B mempunyai sitoplasma yang fertil, sehingga galur A dan B mempunyai sifat-sifat yang sama, kecuali tepungsarinya. Galur A mempunyai tepungsari yang steril sedangkan galur B mempunyai tepungsari yang fertil, tetapi kadang-kadang ada sedikit perbedaan umur dan tinggi tanaman yang disebabkan oleh pengaruh sitoplasma. Tanaman hasil persilangan (F_1) selalu mempunyai sitoplasma yang sama dengan tetua betinanya. Dengan demikian persilangan antara tetua betina galur A dengan pejantan galur B menghasilkan keturunan dengan gen homozigot resesif ($rfrf$) dan sitoplasma steril, sama seperti galur A.

Benih padi hibrida dihasilkan melalui persilangan antara GMJ yang juga sering disebut galur A, dengan galur pemulih kesuburan (*restorer* = R). Galur R mempunyai gen pemulih kesuburan yang bersifat dominan. Gen yang mengendalikan pemulihan kesuburan tepungsari disebut *Rf* (*restorer of fertility*), sehingga galur R mempunyai genotipe $RfRf$ dengan sitoplasma yang steril (S) atau fertil (F). Sedangkan galur A mempunyai genotipe $rfrf$ dengan sitoplasma steril (S) sehingga apabila galur A disilangkan dengan galur R akan menghasilkan F_1 hibrida bergenotipe $Rfrf$ yang fertil.

Tahap persilangan antargalur tetua dan keturunan yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tahapan Produksi Benih

Berdasarkan teknis pelaksanaannya, produksi benih padi hibrida dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu produksi benih yang melibatkan galur mandul jantan dan yang hanya melibatkan galur normal. Produksi benih yang hanya melibatkan galur normal meliputi produksi benih galur tetua B dan R. Karena bersifat normal, teknik produksi benih kedua galur tersebut sama dengan produksi benih varietas bukan hibrida (inbrida). Perbedaan teknologi produksi benih antara padi hibrida dengan padi inbrida terletak pada produksi benih yang melibatkan galur mandul jantan, yaitu produksi benih galur A dan produksi benih hibrida. Dalam panduan teknis ini hanya diberikan teknik produksi benih yang melibatkan galur mandul jantan, mulai dari persyaratan lingkungan yang ideal, teknik budi daya, seleksi, hingga panen.



Gambar 1. Tahapan produksi benih galur tetua dan hibrida padi.

Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan yang ideal untuk produksi benih galur tetua dan benih hibrida adalah sebagai berikut:

- Tanah subur dengan air irigasi terjamin dan drainase yang baik.
- Bukan daerah endemik hama dan penyakit utama, terutama wereng coklat, hawar daun bakteri, dan virus tungro.
- Suhu harian berkisar antara 24-30 °C.
- Kelembaban nisbi sekitar 70-80%.
- Cukup sinar dengan kecepatan angin sedang.
- Pada saat pembungaan tidak terjadi hujan selama tiga hari berturut-turut.

Produksi benih padi hibrida memerlukan penanganan dan pengawasan yang intensif. Karena itu, selain mempertimbangkan kondisi lingkungan yang ideal, lokasinya juga mudah dicapai.

Penyiapan Lahan

- Areal produksi benih galur A dan hibrida harus bersih, dalam arti bebas dari benih-benih tanaman lain, hama dan penyakit terutama penyakit yang ditularkan melalui tanah (*soil born disease*), dan terisolasi dari pertanaman padi lainnya.
- Lahan harus subur dan akan lebih baik lagi jika mempunyai sistem irigasi dan drainase yang baik.
- Lahan yang digunakan harus merupakan lahan yang cocok untuk GMJ (galur A) dan galur R yang digunakan dalam produksi benih hibrida.
- Lahan sedapat mungkin mempunyai tingkat homogenitas tinggi untuk memperoleh sinkronisasi pembungaan yang baik,
- Lahan untuk produksi benih sebaiknya bukan bekas tanaman padi, tetapi lahan bera atau bekas tanaman lainnya.

Di daerah tertentu sangat sulit mendapatkan lahan yang bukan bekas tanaman padi. Apabila produksi benih terpaksa dilakukan pada lahan bekas pertanaman padi, maka perlu dilakukan sanitasi lahan saat pengolahan tanah sebagai berikut:

- Tanah diolah (bajak I), digenangi selama 2 hari, kemudian dikeringkan (air dikeluarkan) dan dibiarkan selama 7 hari.
- Tanah diolah untuk kedua kalinya (bajak II), digenangi lagi selama 2 hari, kemudian dikeringkan dan dibiarkan selama 7 hari.
- Pengolahan tanah ketiga dilakukan dengan garu, diratakan, dan dibersihkan dari bibit padi yang tumbuh liar serta gulma.
- Perlakuan sanitasi tersebut dimaksudkan agar tanaman dari gabah yang tercecer pada pertanaman sebelumnya dapat dibersihkan dari areal pertanaman.
- Pertumbuhan gulma ditekan dengan cara menyemprot lahan dengan herbisida pratumbuh, minimal 5 hari sebelum tanam atau sesuai dengan anjuran pemakaian herbisida yang bersangkutan.

Isolasi

Pada kondisi normal (fertil), terjadinya persilangan antarvarietas tanaman padi sangat kecil meskipun ditanam berdekatan. Akan tetapi, pada galur mandul jantan sangat mudah terjadi kontaminasi. Oleh sebab itu, produksi benih galur A maupun produksi benih hibrida harus dilakukan pada areal

yang terisolasi dengan baik. Pengisolasian lahan produksi benih dapat dilakukan dengan menggunakan isolasi jarak atau isolasi waktu.

Isolasi jarak. Jarak minimal antara areal pertanaman produksi benih galur A atau hibrida dengan pertanaman padi lainnya adalah:

- 500 m untuk produksi benih CMS kelas BS
- 200 m untuk produksi benih CMS kelas FS
- 100 m untuk produksi benih hibrida

Di antara jarak tersebut dapat ditanami tanaman lain yang bukan padi. Berbeda dengan benih padi inbrida, pada benih padi hibrida hanya terdapat tiga kelas benih, yaitu benih sumber atau *breeder seed* (BS), benih dasar atau *foundation seed* (FS) untuk benih galur tetua, dan benih hibrida.

Isolasi waktu. Jika isolasi jarak ini tidak dapat dilakukan maka dapat digunakan isolasi waktu dengan mengatur waktu tanam, sehingga perbedaan waktu berbunga antara tanaman pada areal produksi benih dengan pertanaman di sekitarnya minimal 21 hari.

Pesemaian

- Pesemaian harus disiapkan dengan baik, apabila areal untuk pesemaian merupakan bekas tanaman padi maka lakukan pengolahan tanah dan sanitasi seperti yang diuraikan di atas.
- Buat bedengan pesemaian dengan tinggi 5-10 cm, lebar 110 cm, dan panjang sesuai kebutuhan.
- Rendam benih selama 24 jam, kemudian tiriskan dan peram selama 24 jam sebelum ditabur.
- Lahan pesemaian dipupuk dengan NPK (14-14-14) 15 g/m^2 atau 10 g urea, 5 g SP36, dan 5 g KCl dan sebaiknya ditambah karbofuran 3G, 2 g/m^2 .
- Taburkan benih dengan kerapatan 25 g/m^2 atau 1 kg benih/40 m^2 .
- Kebutuhan benih:
 - Benih galur A (CMS): 7,5-15,0 kg/ha
 - Benih galur B atau R: 5,0-7,5 kg/ha
- Waktu tabur galur A dan B atau R harus diatur sedemikian rupa sehingga sinkronisasi pembungaan antara keduanya dapat terjadi sepenuhnya.
- Pada umumnya galur A dan B mempunyai umur yang relatif sama. Untuk menghindari ketidak sesuaian waktu berbunga, maka galur B ditabur dua kali yaitu pada hari ke-0 dan ke -4 (bersamaan dan 4 hari setelah penaburan benih galur A).
- Waktu tabur galur A dan R ditentukan berdasarkan perbedaan umur 50% berbunga dari keduanya. Misal, umur 50% berbunga galur A = 85 hari,

umur 50% berbunga galur R = 95 hari, sehingga ada perbedaan 10 hari. Galur R ditabur 10 hari lebih awal dari galur A. Untuk menghindari ketidaksesuaian waktu berbunga, galur R ditabur tiga kali, yaitu pada hari ke-3, 0, dan + 3 (R1 = 3 hari sebelum R2, R2 = hari yang ditetapkan berdasar perbedaan umur berbunga antara galur A dengan galur R, R3 = 3 hari setelah R2).

Penanaman

- Jarak tanam
 - Antara tanaman A dan B/R: 30 cm
 - Antartanaman A: 15 x 15 cm
 - Antartanaman B/R: 15 x 30 cm.
- Rasio barisan 2 baris B: 6 baris A untuk produksi benih galur A dan 2 baris R: 8 baris A untuk produksi benih F1 hibrida.
- Umur bibit: 21 hari.
- Untuk galur B atau R yang ditabur lebih dari satu kali, bibit dicabut secara bersamaan kemudian dicampur dengan baik.
- Jumlah bibit: 1 tanaman per rumpun untuk galur A dan 2-3 tanaman per rumpun untuk galur B atau R. Benih ditabur lebih jarang daripada penaburan benih biasanya, sehingga pada umur 21 hari telah beranak. Penanaman dilakukan satu tanaman per rumpun, bukan 1 batang per rumpun, jadi anakan yang telah terbentuk tidak boleh dipisahkan.
- Penanaman bibit dilakukan pada kedalaman 2-3 cm.

Pemupukan

- Takaran pupuk adalah 300 kg urea + 150 kg SP36 + 100 kg KCl/ha dengan waktu pemberian sebagai berikut:
 - Saat tanam: 60 kg urea + 150 kg SP36 + 80 kg KCl/ha
 - 4 MST (minggu setelah tanam): 90 kg urea/ha
 - 7 MST: 75 kg urea + 20 kg KCl/ha
 - 5% berbunga: 75 kg urea/ha
- Takaran dan waktu pemberian pupuk urea dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman berdasarkan metode Bagan Warna Daun (BWD).

Pemeliharaan Tanaman

Tanaman harus dipelihara dengan baik agar dapat tumbuh normal sehingga dapat diperoleh hasil yang baik. Persaingan dengan tumbuhan pengganggu harus dihindarkan dengan cara penyiangan secara intensif.

Pengendalian hama dan penyakit juga dilakukan secara intensif dengan mengacu pada metode PHT yang dianjurkan.

Pengaturan air dilakukan sejak penanaman hingga menjelang panen:

- Lahan pertanaman produksi benih diairi setinggi sekitar 3 cm selama 3 hari segera setelah selesai tanam.
- Lahan kemudian dikeringkan dan dibiarkan dalam keadaan macak-macak selama 10 hari.
- Selama fase pembentukan anakan hingga menjelang primordia bunga, lahan digenagi setinggi 3 cm.
- Pada fase primordia sampai fase bunting lahan digenagi setinggi sekitar 5 cm untuk mencegah tumbuhnya anakan baru.
- Pada fase bunting hingga fase berbunga lahan dikeringkan dan diairi secara bergantian.
- Selesai fase pembungaan hingga fase pengisian bulir lahan diairi setinggi sekitar 3 cm.
- Pada fase pengisian bulir hingga 7 hari menjelang panen lahan dikeringkan dan diairi secara bergantian.
- Lahan dikeringkan sejak 7 hari menjelang panen hingga panen.

Seleksi

Untuk menghasilkan benih murni perlu dilakukan pembuangan rumpun-rumpun yang tidak dikehendaki, minimal tiga kali selama pertanaman yaitu pada stadia anakan maksimum, stadia berbunga, dan stadia masak.

Seleksi pada stadia anakan maksimum (50 hari setelah tanam). Identifikasi tanaman tipe simpang (*off-type*) dapat dilakukan berdasarkan perbedaan morfologi. Karena itu sangat penting diketahui karakteristik galur-galur tetua untuk membantu identifikasi dan membuat seleksi menjadi lebih efisien. Tanaman yang harus dibuang dalam seleksi adalah:

- Tanaman yang tumbuh di luar jalur.
- Tanaman yang kedudukan, bentuk, dan ukuran daunnya berbeda.
- Tanaman yang warna kakinya berbeda.
- Tanaman yang tingginya berbeda.
- Pembuangan tanaman tersebut dilakukan dengan cara dicabut dengan akarnya agar tidak tumbuh kembali.

Seleksi pada stadia berbunga (80-90 hari setelah tanam). Seleksi pada fase ini sangat penting, karena pada fase ini dapat diidentifikasi tanaman-tanaman *off-type* yang pada awal pertumbuhan tidak teridentifikasi yaitu:

- Tanaman yang terlalu cepat/lambat berbunga.
- Tanaman pada galur A yang anternya berwarna kuning dan gemuk.
- Tanaman pada galur A yang berleher malai.
- Tanaman yang bentuk dan ukuran gabahnya berbeda.

Seleksi pada stadia masak (110-115 hari setelah tanam). Seleksi pada stadia ini merupakan kesempatan terakhir untuk membuang tanaman-tanaman *off-type*. Sebelum dipanen, barisan A perlu diperiksa sekali lagi secara teliti :

- Tanaman yang mempunyai malai dengan jumlah bulir isi normal (lebih dari 50% mengisi).
- Tanaman yang memiliki bentuk dan ukuran gabah berbeda.
- Tanaman-tanaman tersebut harus dibuang (tidak boleh dipanen).

Pemotongan Daun Bendera

Kegiatan ini dimaksudkan untuk memudahkan penyerbukan. Semua daun bendera galur A maupun galur B/R dipotong. Pemotongan dilakukan pada saat tanaman bunting dengan memotong daun bendera sekitar 2/3 dari panjangnya. Untuk menghindari penyebaran penyakit hawar daun bakteri dan bakteri daun bergaris, pemotongan daun bendera dilakukan pada tanaman sehat terlebih dahulu.

Pemberian Asam Giberelin (GA3)

Sebagian besar GMJ (galur A) mempunyai eksersi malai yang tidak sempurna, kurang lebih 10-15% bulir masih terselubung dalam pelepah sehingga tidak dapat diserbuki. GA3 merupakan hormon tumbuh yang dapat merangsang pemanjangan sel. Hormon ini dapat digunakan untuk meningkatkan eksersi malai.

Pemberian GA3 dimaksudkan untuk:

- memperpanjang leher malai sehingga malai keluar dari pelepah (*sheath*) secara sempurna,
- memperpanjang waktu reseptif stigma terhadap polen, dan
- memperpanjang stigma agar lebih banyak bagian yang keluar bulir.

Takaran dan waktu pemberian GA3:

- Takaran pemberian adalah 45 g/ha.
- Pemberian pertama dilakukan pada saat tanaman berbunga 5-10% dengan konsentrasi larutan 60 ppm (30 g GA3 untuk 500 l air).
- Pemberian kedua dilakukan pada saat tanaman berbunga 35-40% atau 2 hari setelah pemberian pertama dengan konsentrasi larutan 30 ppm (15 g GA3 untuk 500 l air).
- Pemberian GA3 dapat dilakukan pada pagi atau sore hari, pada saat cuaca cerah dan tidak ada angin.
- Pemberian kedua tidak perlu dilakukan apabila setelah pemberian pertama turun hujan selama 3 hari berturut-turut.
- Jika pertanaman berbunga tidak serempak, maka pemberian GA3 dilakukan selama 3 hari berturut-turut dengan konsentrasi 20%, 50% dan 30%.

Cara pembuatan larutan GA3: Larutkan butiran GA3 dalam alkohol 70% sesuai kebutuhan, apabila hendak digunakan campurkan larutan tersebut dengan air sesuai takaran.

Polinasi Tambahan

Faktor penting yang ikut menentukan keberhasilan produksi benih padi hibrida adalah melakukan polinasi tambahan. Kegiatan ini dilakukan 4-5 kali setiap hari pada waktu antesis (pukul 09.30-12.00), selama lebih kurang 10 hari. Cara yang efektif untuk melakukan polinasi tambahan adalah dengan menggoyang tanaman B atau R menggunakan tongkat sepanjang 2 m sambil berjalan di antara barisan tanaman atau dapat juga dengan menggunakan *blower*.

Panen

- Waktu panen yang tepat adalah pada saat tanaman masak fisiologis atau apabila 90% gabah telah menguning.
- Panen dilakukan pada galur B atau R terlebih dahulu, kemudian galur A.
- Untuk meningkatkan kemurnian benih, sebelum panen galur A dilakukan pengontrolan dan seleksi terhadap tanaman-tanaman yang sistem pengisiannya (jumlah butir isi per malai) normal.

Pemrosesan Hasil

- Perontokan gabah dapat dilakukan secara manual yaitu dengan cara memukulkan rumpun pada drum bekas atau benda lain yang permukaannya licin, atau secara mekanik dengan menggunakan alat/mesin perontok.

- Untuk menghindari tercampurnya benih dengan benih lain atau terjadinya kontaminasi, semua peralatan yang digunakan harus bersih dari kotoran dan sisa gabah yang tertinggal.
- Pengeringan benih dapat dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari atau mesin pengering benih. Pengeringan dianggap selesai apabila kadar air benih telah mencapai 13%.

Pengembangan Sistem Perbenihan

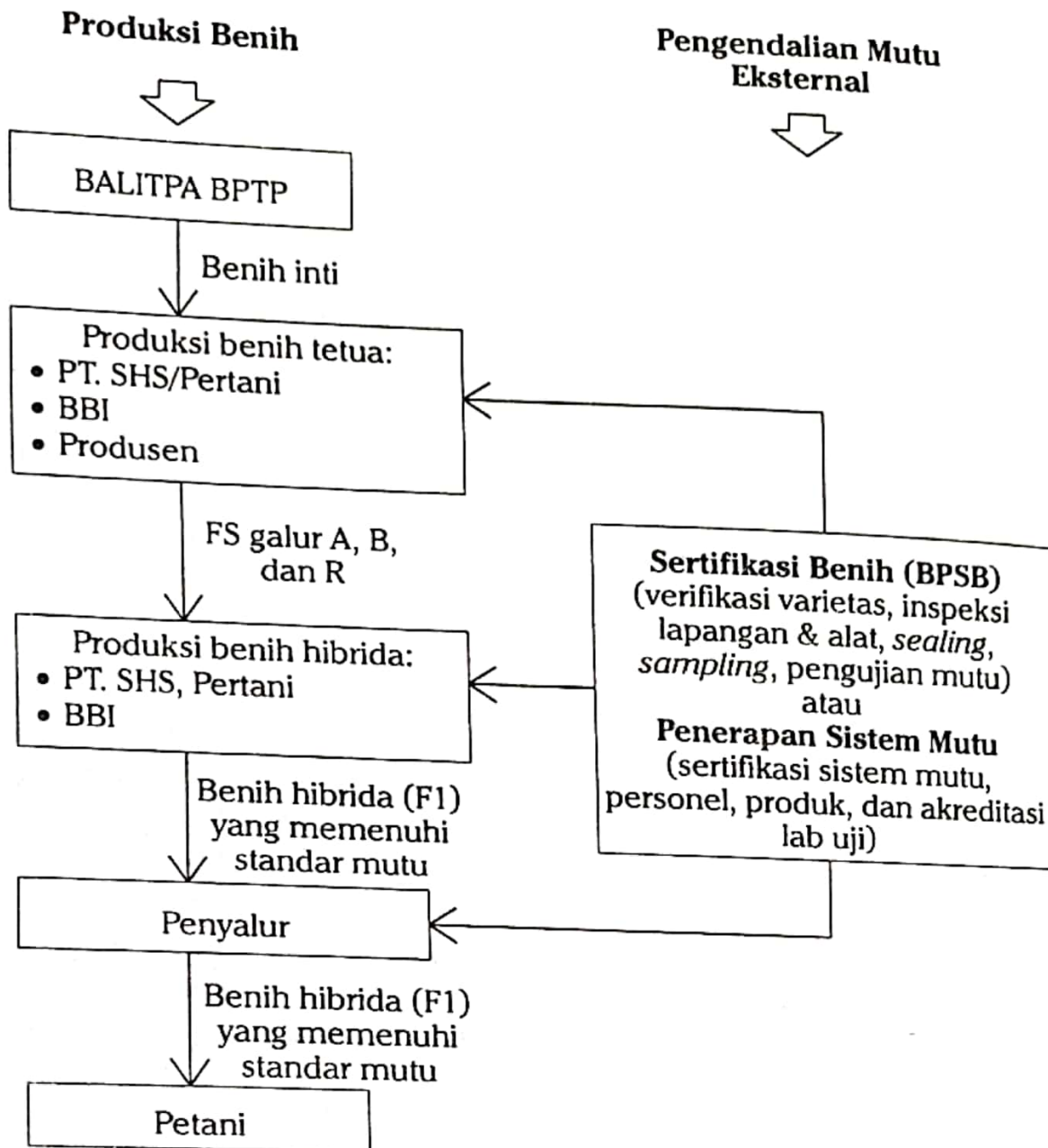
Pengembangan sistem perbenihan meliputi pengembangan sistem produksi dan pengendalian mutu benih padi hibrida, sehingga mampu menyediakan benih padi hibrida bermutu dengan jumlah mencukupi dan berkelanjutan. Produksi benih padi hibrida sangat berbeda dengan padi inbrida. Oleh sebab itu, sistem perbenihan yang telah berjalan untuk padi inbrida perlu dimodifikasi agar sesuai untuk padi hibrida.

Sistem Produksi Benih

Varietas padi hibrida ada dua macam yaitu varietas hibrida yang tidak dilindungi atau varietas publik dan varietas yang dilindungi atau dimiliki oleh suatu institusi. Untuk varietas yang dilindungi, maka institusi yang bersangkutan berhak memproduksi dan memasarkan benihnya. Sedangkan untuk varietas publik, mekanisme produksi benih diatur dengan melibatkan berbagai institusi:

- Lembaga penelitian publik (Badan Litbang Pertanian dan lembaga lainnya). Lembaga ini berperan dalam produksi benih sumber (BS) galur tetua dari varietas padi hibrida publik yang telah dilepas secara resmi oleh pemerintah. Benih yang telah diproduksi disalurkan kepada Balai Benih Induk (BBI), BUMN (PT Sang Hyang Seri dan PT Pertani), dan perusahaan benih swasta.
- BBI dan BUMN (PT Sang Hyang Seri dan PT Pertani) berperan dalam produksi benih galur tetua (FS). Benih FS yang diproduksi dapat disalurkan kepada penangkar benih atau digunakan sendiri untuk memproduksi benih hibrida. Dengan demikian BBI dan BUMN dapat berfungsi sebagai penyedia benih tetua bagi penangkar benih maupun sebagai produsen benih hibrida untuk dipasarkan ke petani.
- Perusahaan/penangkar benih swasta dapat memperoleh benih tetua (FS) dari BBI atau BUMN untuk memproduksi benih hibrida. Benih hibrida yang diproduksi dipasarkan ke petani.

Mekanisme produksi dan penyaluran benih padi hibrida disajikan pada Gambar 2.



MILIK PERPUSTAKAAN BPTP KARANGPLOSOK

Gambar 2. Tahapan produksi, pengendalian mutu, dan penyaluran benih padi hibrida.

Penguatan Sistem Produksi

Varietas padi hibrida merupakan teknologi baru di Indonesia dan produksi benihnya berbeda dengan varietas padi inbrida. Beberapa institusi telah mengikutsertakan petugasnya dalam pelatihan produksi benih padi hibrida yang telah beberapa kali dilakukan. Meskipun demikian, pada tahap permulaan akan dilakukan pembimbingan dan supervisi intensif dalam produksi benih. Selain itu juga akan disediakan petunjuk teknis produksi benih padi hibrida.

Pengembangan Sistem Pengendalian Mutu

Berbeda dengan padi inbrida, benih padi hibrida hanya meliputi tiga kelas benih yaitu benih sumber (*breeder seed*, BS), benih tetua (FS), dan benih hibrida. Dalam kegiatan ini akan disusun standar mutu benih untuk masing-masing kelas benih tersebut yang meliputi kemurnian benih (campuran benih tanaman lain, campuran varietas lain), daya berkecambah, dan masa berlaku.

Pengendalian Mutu Internal

Pengembangan sistem pengendalian mutu internal dalam produksi benih padi hibrida meliputi penyusunan panduan mutu dan prosedur, standar mutu, penerapan *check plot* (petak pembandingan), *sealing*, pengujian mutu, pengembangan gugus kendali mutu dan sistem perekaman, pengendalian distribusi produk, dan siklus perbaikan berkesinambungan.

- **Prosedur verifikasi varietas melalui petak kontrol (*precontrol plot*)**
 - Petak pembandingan (*pre* dan *post control tests*) merupakan prosedur baku yang telah terbukti efektif untuk menguji keaslian dan kemurnian varietas.
 - Prinsip petak pembandingan: benih yang diuji dibandingkan dengan benih otentik dengan mengamati karakter diagnostik (sifat morfologis, fisiologis, sitologis, kimiawi, biokimiawi atau genetis) varietas tersebut yang terdapat pada benih dan tanaman. Petak pembandingan hanya dapat diterapkan bila benih otentik tersedia, nama varietas diketahui (ditulis oleh pengirim sampel), karakter penciri dari varietas yang diuji diketahui, fasilitas (alat, lab, rumah kaca, lapangan) yang diperlukan tersedia, dan kondisi lingkungan (iklim, kesuburan tanah) memungkinkan untuk pertumbuhan tanaman secara normal.
 - Pengamatan untuk verifikasi keaslian varietas dilakukan terhadap benih dan *seedling* (kecambah) di laboratorium, tanaman di rumah kaca atau *growth chamber* dan di lapang (petak pembandingan).
 - Benih, kecambah, dan tanaman yang tumbuh dari benih yang diuji dibandingkan dengan benih, kecambah dan tanaman dari contoh otentik (*standard sample*) pada waktu dan kondisi yang sama.
 - Lahan yang digunakan untuk petak pembandingan harus bersih dari sumber kontaminan (tanaman sebelumnya, gulma) dan memiliki kesuburan normal sehingga tidak menimbulkan cekaman abiotik atau pertumbuhan tanaman tidak normal.
 - Jarak tanam yang dianjurkan adalah 15-20 x 20-25 cm.

- Kondisi antara petak yang diuji dengan petak kontrol harus identik, jumlah bibit per lubang, jumlah tanaman per petak, takaran pupuk, dan pengelolaan tanaman harus sama. Tanam pindah, penyulaman atau penjarangan dapat menimbulkan keragaman tumbuh tanaman.
 - Tata letak petak dirancang sedemikian rupa untuk memberikan kondisi pertumbuhan yang normal, identik, dan memudahkan pengamatan. Sekurang-kurangnya $\frac{2}{3}$ dari luas petak, tanaman harus tumbuh normal (tidak rebah).
 - Petak-petak yang ditanami dengan satu varietas harus terletak dalam satu kelompok, setiap kelompok dapat dibagi ke dalam beberapa subkelompok untuk memisahkan lot benih yang berasal dari benih sumber berbeda. Petak pembandingan ditempatkan dalam setiap kelompok dengan nisbah 1 : 15 atau kurang.
 - Ulangan tidak mutlak diperlukan, tetapi pengujian dilakukan sekurang-kurangnya dalam dua ulangan untuk mengantisipasi terjadinya kegagalan tanaman.
 - Jumlah tanaman per petak atau per meter barisan sebaiknya dihitung pada saat tanaman mencapai stadia 1-2 daun, dan jumlah malai per baris atau per petak dihitung setelah fase berbunga penuh.
- **Cara pengamatan**
 - Tanaman diamati selama periode pertumbuhan, dengan penekanan pada fase generatif (fase berbunga sampai menjelang panen).
 - Melalui pengamatan detail terhadap karakter sejumlah tanaman dalam setiap petak, kemudian membandingkannya dengan tanaman dari sampel otentik, petugas harus mampu memutuskan bahwa pertanaman tersebut secara umum mencerminkan atau tidak mencerminkan karakter varietas dimaksud.
 - Tipe simpang (*off-types*) yang terlihat pada pengamatan pertama sebaiknya diberi tanda (misal diikat dengan benang wool atau rafia) untuk pengamatan berikutnya. Beberapa karakter (misal tinggi atau warna organ tanaman) yang bersifat transient (sementara) dapat berubah pada stadia berikutnya.
 - Ekspresi beberapa karakter dalam tiap varietas secara normal dapat beragam dalam kisaran tertentu. Tanaman yang dihitung sebagai tipe simpang hanya individu tanaman yang memiliki karakter menyimpang dari karakter varietas tersebut melampaui batas kisaran yang diidentifikasi. Tanaman yang tumbuh dari contoh otentik (*standard sample*) dalam kondisi identik merupakan pembandingan terbaik untuk menentukan perbedaan karakter.

Tabel 1. Jumlah kontaminasi (*impurity*) untuk menolak lot benih (*reject numbers*) pada beberapa standar kemurnian dan ukuran sample.

Kelas benih (% <i>purity</i>)	Nisbah kemurnian <i>purity</i>	<i>Reject numbers</i> untuk ukuran <i>sample</i> :						
		4000	2000	1400	1000	400	300	200
BS (99,9%)	1:1000	9	6	5	4	-	-	-
FS (99,7%)	1: 333	19	11	9	7	4	-	-
SS (99,0%)	1: 100	44	29	21	16	9	7	6

Catatan: Angka dalam kolom bertanda (raster) menunjukkan jumlah sample terlalu kecil untuk memperoleh hasil uji yang valid.

- Contoh malai perlu diambil dari lapang untuk pengamatan lebih detail di laboratorium. Bila hal ini diperlukan maka jumlah contoh (*sample*) ditentukan dengan mempertimbangkan kaidah statistik. Tabel 1 menunjukkan penolakan lot benih (*reject numbers*) pada beberapa ukuran *sample* dan standar kemurnian.

• Karakteristik diagnostik untuk identifikasi varietas

Secara umum karakter diagnostik (penciri) dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu:

- Karakter yang mudah dilihat, misal bentuk daun bendera, tipe malai, eksersi malai, warna batang, warna daun.
- Karakter yang dapat dilihat melalui pengamatan terhadap bagian tanaman: bentuk *ligule* (lidah daun), *auricle* (telinga daun), warna putik, kebeningan beras, dll.
- Karakter yang dapat dilihat melalui pengujian khusus: ketahanan terhadap hama dan penyakit tertentu, reaksi terhadap senyawa kimia tertentu, toleransi terhadap kemasaman tanah atau keracunan Fe, kadar amilosa, dll.
- Di antara karakter yang digunakan untuk identifikasi varietas padi berdasarkan OECD Scheme (ISTA 1971) adalah warna daun, warna buku, warna bulu gabah, warna gulma (sekam), dan warna stigma pada fase berbunga, tipe malai, waktu berbunga (*panicle exertion*), keberadaan bulu gabah pada stadia matang, keberadaan, bentuk dan frekuensi pengapuran pada beras.

- **Inspeksi lapangan**

Tahap 1: Identifikasi Varietas

- Tujuan inspeksi adalah untuk memastikan apakah tanaman memenuhi syarat atau tidak untuk produksi benih sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.
- Tugas inspektor adalah untuk memastikan bahwa pertanaman terdiri atas varietas yang sesuai dengan ciri-ciri yang dikehendaki, mengevaluasi keaslian varietas dengan memeriksa secara teliti (*detail*), sekurang-kurangnya 100 malai yang diambil secara acak.
- Inspektor juga harus memastikan bahwa informasi mengenai kondisi lapangan, pertanaman sebelumnya dan benih yang ditanam tersedia dan sesuai dengan persyaratan. Label dari benih yang ditanam merupakan sumber informasi penting bagi inspektor.
- Pada akhir inspeksi awal, inspektor harus mampu menyimpulkan apakah varietas tersebut asli atau tidak, atau apakah pertanaman tersebut karena alasan lain memenuhi syarat atau tidak untuk produksi benih.
- Bila keaslian varietas dan atau syarat lain yang relevan untuk produksi benih bersertifikat tidak terpenuhi, maka inspektor harus menolak pertanaman tersebut dan tidak perlu melanjutkan langkah berikutnya.
- Bila hal yang meyakinkan untuk penolakan tidak ada, maka inspektor harus melanjutkan penilaian lebih detail, melakukan tahap 2 dan 3.

Tahap 2: Gulma, Isolasi dan Kontaminasi

- Gulma di lapang tidak menyebar secara acak, oleh karena itu tidak memadai untuk menggunakan data jumlah gulma per satuan luas sebagai dasar penolakan pertanaman. Inspektor sebaiknya menggunakan pengalamannya untuk mengevaluasi apakah terdapat cukup banyak "gulma berbahaya" (*troublesome weeds*) untuk mengukuhkan penolakan (catatan: pada pertanaman padi, jajagoan mungkin merupakan salah satu gulma berbahaya karena sulit dikendalikan dan sulit dipisahkan dalam pengolahan benih).
- Pada saat yang sama, pemeriksaan terhadap batas pertanaman (*field borders*) dan pengamatan menyeluruh terhadap pertanaman atau lapangan memungkinkan inspektor untuk melihat adanya campuran varietas atau spesies lain yang mungkin terlokalisasi (terjadi hanya pada spot-spot tertentu). Spot-spot terkontaminasi seperti itu dapat terjadi akibat pengelolaan tanaman musim sebelumnya (misal bekas lokasi perontokan).

- Tugas lain pada tahap ini adalah melakukan evaluasi terhadap luas kerebahan. Tanaman yang rebah tidak dapat diperiksa secara memadai. Untuk memperoleh hasil pemeriksaan lapangan yang baik, sekurang-kurangnya 2/3 pertanaman harus berdiri, tidak rebah.
- Dalam inspeksi tahap ini inspektor juga perlu memeriksa lapangan untuk melihat apakah ada bagian dari pertanaman yang tumbuh kerdil atau tidak normal sehingga harus dibabat sebelum calon benih dipanen. Bila ditemukan bagian pertanaman yang tumbuh tidak normal dalam proporsi cukup besar, maka pertanaman harus ditolak.

Tahap 3: Kemurnian Varietas

- Dengan asumsi bahwa pertanaman memenuhi syarat sertifikasi setelah melalui inspeksi tahap 1 dan 2, inspektor harus melanjutkan pemeriksaan lebih cermat terhadap kemurnian varietas dengan cara pengambilan contoh (*sampling*) yang memadai. Kemudahan atau kesulitan dalam mengevaluasi kemurnian benih sangat beragam, bergantung pada kemudahan mendeteksi perbedaan antara varietas dengan spesies lain, tipe simpang (*off-types*), atau tipe lain *abberant* (*segregant*). Perbedaan spesies antara tanaman yang berbeda habitusnya sangat mudah dilihat, tetapi perbedaan varietas unggul dengan varietas unggul lainnya memerlukan pengamatan yang lebih cermat terhadap organ tanaman, misalnya warna putik, warna atau panjang *auricle* (telinga daun).
- Untuk mengevaluasi kemurnian varietas dari suatu pertanaman yang menunjukkan indikasi kontaminasi (*impurity*) yang jelas diperlukan *sample* yang lebih banyak daripada untuk pertanaman yang tidak menunjukkan *impurity* yang jelas.
- Inspektor harus berusaha memperoleh *sample* dari areal pertanaman seluas mungkin. Untuk pertanaman dengan indikasi *impurity* yang jelas, ukuran *sample* yang dianggap memadai adalah 10.000 malai, dengan asumsi jarak tanam 20 x 20 cm dan jumlah malai 20 per rumpun, jumlah tersebut dapat diperoleh dari petak *sample* (ubin) seluas 1 x 20 m atau 2 x 10 m. Pemeriksaan dilakukan dengan berjalan searah barisan tanaman sambil mengamati penampilan malai. *Impurity* yang ditentukan dengan cara seperti ini hanya untuk malai-malai yang sudah jelas menunjukkan penampilan berbeda (warna, bentuk, tinggi) dari varietas otentik.
- Untuk memperoleh estimasi yang baik mengenai kemurnian varietas, luas petak contoh yang dianggap memadai adalah 100.000 malai. Dengan asumsi jarak tanam dan jumlah malai per rumpun seperti di atas, luas petak sampel umumnya terdiri dari 10 unit, masing-masing seluas 20 m².

Jumlah malai per hektar perlu dihitung untuk memungkinkan penghitungan persentase tipe simpang yang terdeteksi. Jumlah malai/ha dapat dihitung dengan rumus:

$$P = 1.000.000 M / W$$

di mana:

P = jumlah malai/ha

M = rata-rata jumlah malai per meter

W = jarak (cm) antarbaris.

Bila inspektor merasa perlu untuk mengamati malai lebih detail, maka cara yang praktis untuk dilakukan adalah:

1. Harus berusaha mendapatkan karakter mencolok pada malai yang dapat membedakan *off-type* dengan varietas otentik, misal kelengkungan malai: *erect, semi-erect, curved*; tipe malai: *compact, open, intermediate*; panjang malai diukur dari *panicle base* sampai ujung. Ini akan memungkinkan inspektor untuk dapat mengidentifikasi *off-type* dalam petak *sample* yang lebih luas.
 2. Mengumpulkan *sample* malai secara acak, misal sebanyak 2.000 malai untuk pertanaman BS, kemudian diperiksa lebih detail di laboratorium.
 3. Mengandalkan informasi dari *pre-control plots* dan inspeksi lapangan hanya untuk konfirmasi.
- Tabel 2 menunjukkan *reject numbers* (jumlah malai *off-types* untuk menolak sertifikasi) yang diperoleh dari petak *sample* seluas 200 m².

• **Produksi benih hibrida**

- Penataan dan penguatan sistem produksi, pengolahan dan penyimpanan benih hibrida (F1) oleh produsen benih.
- Pendampingan teknis dalam sistem produksi benih hibrida (produksi, pengolahan, dan penyimpanan) di tingkat produsen benih.
- Pengembangan sistem pengendalian mutu internal dalam produksi benih hibrida yang mencakup penyusunan panduan mutu dan prosedur, standar mutu, penerapan *check plot* (petak pembandingan), *sealing*, peng-ujian mutu, pengembangan gugus kendali mutu dan sistem perekaman, pengendalian distribusi produk, dan siklus perbaikan berkesinambungan.

• **Pengembangan manajemen dan gugus kendali mutu**

- Manajemen mutu lihat ISO 8042

Table 2. *Reject numbers* untuk jumlah malai dari petak *sample* 200 m².

Jumlah malai/ha	<i>Reject numbers</i> untuk:	
	BS, 99.9% murni	CS, 99,7% murni
600.000	19	47
700.000	21	54
800.000	24	61
900.000	26	67
1.000.000	29	74
1.100.000	31	81
1.200.000	33	87
1.300.000	36	94
1.400.000	38	100
1.500.000	40	107
1.600.000	43	113
1.700.000	45	120
1.800.000	47	126
1.900.000	49	132
2.000.000	52	138
2.100.000	54	144
2.200.000	56	150
2.300.000	58	157
2.400.000	61	164
2.500.000	63	171
2.600.000	65	177
2.700.000	67	183
2.800.000	70	190
2.900.000	72	196
3.000.000	74	203
3.100.000	76	209
3.200.000	78	216
3.300.000	81	223
3.400.000	83	230
3.500.000	85	237
3.600.000	87	243
3.700.000	89	249
3.800.000	92	255
3.900.000	94	261
4.000.000	96	268

- Siklus perbaikan berkesinambungan (PDCA atau *plan, do, check, action cycle*) merupakan suatu kegiatan terencana untuk meningkatkan mutu input, proses dan output melalui kegiatan inspeksi, pengujian dan perbaikan yang berkelanjutan.
- Periksa struktur organisasi, tugas, tanggung jawab dan wewenang setiap personel dalam sistem produksi benih hibrida di perusahaan (organisasi) terkait.
- Dalam manajemen mutu, semua hal tersebut (struktur organisasi, tugas, tanggung jawab) harus jelas, terdokumentasi, dan selaras dengan tujuan organisasi untuk menghasilkan produk (benih hibrida) bermutu yang memuaskan pelanggan.
- Periksa dan kembangkan sistem penanganan dan pengendalian input, proses dan output.
- Periksa dan kembangkan sistem rekaman (*recording system*) dokumenasi mutu.
- Periksa dan kembangkan sistem pengendalian mutu internal.

Pengendalian Mutu Eksternal (Sertifikasi Benih)

- Penataan dan penguatan sistem pengendalian mutu eksternal (sertifikasi benih) oleh BPSB dalam produksi benih hibrida (pengenalan varietas hibrida, penyusunan prosedur dan penerapan verifikasi varietas melalui petak pembanding dan atau *growing-on test*, penyusunan prosedur dan penerapan metode pemeriksaan/pengujian mutu benih selama pemasaran).
- Prinsip petak pembanding dan *growing-on test* adalah membandingkan benih yang diuji dengan benih otentik (*reference seed*). Caranya sama dengan prosedur verifikasi varietas yang telah diuraikan di atas. Petak pembanding ditanam di lapang, sedangkan *growing-on test* ditanam dalam pot di rumah kaca.

PENGEMBANGAN PADI HIBRIDA DAN PADI TIPE BARU

Padi Hibrida

Varietas

Pengertian varietas secara umum adalah sekelompok individu tanaman yang dapat dibedakan dari sekelompok individu tanaman lainnya berdasarkan sifat morfologi dan sifat lainnya, jika diproduksi kembali sifat-sifat tersebut tidak berubah. Varietas hibrida merupakan turunan pertama (F1) dari persilangan antara dua galur atau varietas yang berbeda.

Varietas padi hibrida yang akan dikembangkan merupakan generasi F1 hasil persilangan antara galur mandul jantan (A) dengan galur *restorer* (R). Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, setiap kali menanam padi hibrida harus menggunakan benih baru. Hasil panen padi hibrida merupakan generasi F2 yang secara teori telah terjadi pemisahan atau segregasi menjadi 25% mandul jantan dan 75% fertil. Selain sterilitas jantan pada generasi tersebut juga terjadi segregasi sifat-sifat lainnya. Oleh sebab itu, apabila benih hasil panen varietas padi hibrida ditanam maka pertanaman tidak seragam dan 25% tanaman mandul jantan sehingga hasilnya rendah.

Dua padi hibrida hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Padi yang akan dikembangkan adalah IR58025A/BR827-35 dan IR58025A/IR53942 masing-masing dilepas dengan nama Rokan dan Maro. Kedua hibrida tersebut mempunyai daya hasil tinggi, di lokasi yang sesuai dapat menghasilkan 1,0-1,5 t/ha lebih tinggi daripada varietas IR64. Meskipun demikian, kedua padi hibrida tidak selalu memberikan hasil lebih tinggi daripada IR64 di semua lokasi. Artinya, tidak semua lokasi sesuai untuk budi daya padi hibrida tersebut.

Dibandingkan dengan varietas IR64, kedua varietas hibrida mempunyai malai lebih panjang dan jumlah gabah per malai lebih banyak. Tinggi tanaman, jumlah anakan, dan umumnya relatif sama dengan IR64. Bentuk, ukuran, penampilan beras dan tekstur nasi kedua hibrida juga tidak banyak berbeda dengan IR64. Sifat yang perlu mendapat perhatian khusus dalam budidayanya adalah kepekaan terhadap hama wereng coklat dan penyakit virus tungro. Terhadap penyakit bakteri hawar daun, hibrida IR58025A/BR827-35 (Rokan) bereaksi peka, sedangkan hibrida IR58025A/IR53942 (Maro) bereaksi cukup tahan.

Dengan sifat-sifat seperti yang diuraikan di atas, kedua padi hibrida tersebut dianjurkan untuk dibudidayakan di lokasi yang sesuai pada lahan sawah yang subur dengan irigasi terjamin dan bukan daerah endemik hama wereng coklat dan penyakit virus tungro.

Teknik Budi Daya

Varietas padi hibrida mempunyai potensi hasil lebih tinggi daripada varietas padi inbrida karena adanya pengaruh heterosis. Pengaruh heterosis tidak selalu terekspresi atau varietas hibrida tidak selalu memberikan hasil lebih tinggi di semua lokasi. Secara umum, padi hibrida akan mengekspresikan heterosis atau memberikan hasil lebih tinggi dari- pada varietas inbrida pada kondisi lingkungan yang baik. Padi hibrida lebih tanggap terhadap

perbaiki teknik budi daya. Oleh sebab itu, untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, varietas hibrida perlu dibudidayakan secara baik dan intensif.

Benih

Benih padi hibrida hanya dapat digunakan untuk satu kali pertanaman. Karena benih dari hasil pertanaman padi hibrida tidak dapat ditanam kembali, maka setiap kali menanam harus menggunakan benih baru.

Pesemaian

Untuk menghindari benih padi hibrida tercampur dengan benih varietas lain yang berasal dari gabah yang tercecer atau rontok pada pertanaman sebelumnya, pesemaian sebaiknya dibuat pada areal bukan bekas tanaman padi, tetapi pada lahan bera atau bekas pertanaman palawija. Campuran varietas lain yang berupa varietas unggul yang umurnya tidak banyak berbeda dengan varietas hibrida, tidak banyak berpengaruh terhadap hasil. Tetapi bila campuran varietas lain tersebut berupa varietas yang umumnya berbeda atau benih generasi F₂ (pada bekas pertanaman padi hibrida) akan berpengaruh terhadap hasil padi hibrida yang dibudidayakan.

Dalam praktek mungkin sulit diperoleh areal untuk pesemaian yang bukan bekas tanaman padi. Apabila demikian, dapat digunakan areal bekas pertanaman padi dengan melakukan pengolahan tanah sambil sanitasi. Pembuatan pesemaian dilakukan sebagai berikut:

- Tanah diolah, dicangkul atau dibajak, dibiarkan dalam kondisi macak-macak selama minimal 7 hari agar gabah yang ada dalam tanah tumbuh, kemudian olah tanah kedua sambil membersihkan lahan dari tanaman padi yang tumbuh liar dan gulma.
- Buat bedengan dengan tinggi 5-10 cm, lebar 110 cm dan panjang disesuaikan dengan ukuran petak dan kebutuhan.
- Pupuk pesemaian dengan urea, TSP, dan KCl masing-masing sebanyak 5 g/m².
- Sebelum disebar, benih direndam selama 24 jam, kemudian ditiriskan di tempat yang aman selama 24 jam.
- Tabur benih yang telah mulai berkecambah dengan kerapatan 50 g/m² atau 1 kg benih per 20 m² lahan.
- Kebutuhan benih untuk 1 ha areal pertanaman adalah 15-20 kg.

Penyiapan Lahan

- Lahan disiapkan seperti untuk pertanaman padi inbrida.

- Tanah diolah secara sempurna yaitu dibajak I, dibiarkan selama 5-7 hari dalam keadaan macak-macak, kemudian dibajak II dan digaru untuk melumpurkan dan meratakan tanah.
- Untuk menekan pertumbuhan gulma, lahan yang telah diratakan disemprot dengan herbisida pratumbuh dan dibiarkan selama 7-10 hari atau sesuai dengan anjuran.

Penanaman

- Penanaman dilakukan pada saat bibit berumur 21 hari.
- Jarak tanam 20 x 20 cm, 1 tanaman per rumpun.
- Populasi bibit di pesemaian lebih jarang daripada yang biasa dipraktikkan petani, sehingga pada umur 21 hari bibit padi telah mempunyai anakan. Pada waktu penanaman, anakan tersebut tidak boleh dipisahkan. Cara penanaman padi hibrida adalah satu tanaman per rumpun, bukan satu batang per rumpun. Jumlah bibit per rumpun dapat lebih dari satu batang apabila bibitnya telah mempunyai anakan.

Pemupukan

- Kesuburan tanah beragam antar lokasi karena perbedaan sifat fisik dan kimianya. Dengan demikian kemampuan tanah untuk menyediakan hara bagi tanaman juga berbeda-beda. Pemupukan dimaksudkan untuk menambah penyediaan hara sehingga mencukupi kebutuhan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi dengan baik. Agar efisien, takaran pupuk hendaknya disesuaikan dengan kondisi lahan setempat. Untuk pupuk SP36 dan KCl, takarannya disesuaikan dengan ketersediaan P dan K dalam tanah. Sedangkan untuk pupuk urea, takaran dan waktu pemberiannya disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dengan menggunakan teknologi Bagan Warna Daun (BWD).
- Anjuran umum pemupukan padi hibrida adalah sebagai berikut:

Musim Kemarau

- Takaran pupuk: 300 kg urea, 100 kg SP36, dan 150 kg KCl/ha.
- Waktu pemberian:
 1. Saat tanam: 60 kg urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl/ha
 2. 4 MST: 90 kg urea/ha
 3. 7 MST: 75 kg urea + 50 kg KCl/ha
 4. 5% berbunga: 75 kg urea/ha

Musim Hujan

- Takaran pupuk: 250 kg urea, 100 kg SP36, dan 150 kg KCl/ha.
- Waktu pemberian:
 1. Saat tanam: 50 + 100 kg SP36 + 100 kg KCl/ha
 2. 4 MST: 75 kg urea/ha
 3. 7 MST: 75 kg urea + 50 kg KCl/ha
 4. 5% berbunga: 50 kg urea/ha

Pemeliharaan Tanaman

- Penyiangan dilakukan secara intensif agar tanaman tidak terganggu oleh gulma. Penyiangan dilakukan paling sedikit dua kali yaitu menjelang pemupukan ke-2 dan ke-3.
- Padi hibrida yang ada saat ini peka terhadap penyakit tungro dan hama wereng coklat. Hindari pengembangan ke daerah endemis hama dan penyakit tersebut. Bila pengembangan dilakukan di daerah endemis hama dan penyakit, terapkan PHT dengan monitoring keberadaan tungro dan kepadatan populasi wereng secara intensif. Perhatikan juga serangan tikus sejak dini dan monitor penerbangan ngengat penggerek batang.
- Pengamatan populasi wereng coklat dilakukan pada 20 rumpun tanaman secara diagonal. Hitung jumlah wereng coklat + wereng punggung putih, predator (laba-laba, *Opionea*, *Paederus*, dan *Coccinella*), dan kepik *Cyrtorhinus*. Hasil pengamatan kemudian dijabarkan ke dalam rumus berikut:

$$\frac{A(5B + 2C)}{20} = D \text{ (jumlah wereng terkoreksi)}$$

A = jumlah wereng coklat + wereng punggung putih per 20 rumpun tanaman

B = jumlah predator per 20 rumpun tanaman

C = jumlah kepik *Cyrtorhinus* per 20 rumpun tanaman

- Penggunaan insektisida didasarkan pada jumlah wereng terkoreksi dan umur tanaman, yaitu apabila:
 - Wereng terkoreksi (nilai D) lebih dari lima ekor pada saat tanaman berumur kurang dari 40 HST, atau lebih dari 20 ekor pada saat tanaman berumur 40 HST.
 - Bila nilai wereng terkoreksi kurang dari lima ekor pada saat tanaman berumur di bawah 40 HST, atau kurang dari 20 ekor pada saat tanaman berumur di atas 40 HST, maka insektisida tidak perlu diaplikasikan, tetapi pengamatan tetap perlu dilanjutkan.

- Insektisida yang manjur mengendalikan hama wereng coklat dan wereng punggung putih di antaranya adalah fipronil dan imidakloprid. Insektisida buprofezin dapat digunakan untuk pengendalian wereng coklat populasi generasi 1 atau 2, sedangkan fipronil dan imidakloprid untuk wereng coklat generasi 1, 2, 3, dan 4.
- Monitoring terhadap penyakit tungro dilakukan dengan mengadakan pengamatan terhadap hama wereng hijau di pesemaian dengan cara menjaring serangga sebanyak 10 ayunan untuk mengevaluasi populasi wereng hijau. Di samping itu juga diadakan uji yodium dari 20 daun padi yang diambil dari lahan yang sedang dievaluasi. Jika hasil perkalian antara jumlah wereng hijau dan persentase daun terinfeksi sama atau lebih dari 75, maka pertanaman dalam situasi terancam tungro. Langkah yang perlu diambil adalah aplikasi antifeedant dengan bahan aktif imidakloprid dan atau tiametoksan. Di pesemaian atau saat tanaman berumur 1 MST gunakan tiametoksan dengan dosis 2,5 g ba/ha atau 0,50 g imidakloprid/ha untuk menghambat penularan. Apabila tidak mampu mengamati populasi dan tanaman terinfeksi di pesemaian, amati gejala tungro saat tanaman berumur 3 MST. Aplikasi insektisida dilakukan apabila terdapat lima gejala dari 10.000 rumpun tanaman saat berumur 2 MST atau dua gejala dari 1.000 rumpun tanaman saat berumur 3 MST. Insektisida yang dapat digunakan antara lain adalah imidakloprid, tiametoksan, etofenproks dan karbofuran.

Panen

- Saat panen yang tepat adalah pada waktu biji telah masak fisiologis, atau apabila sekitar 90% malai telah menguning.
- Setelah dipanen, gabah harus segera dikeringkan agar diperoleh rendemen dan mutu beras yang baik.
- Pada prinsipnya cara panen dan pengolahan hasil padi hibrida tidak berbeda dengan padi biasa (inbrida).

Padi Tipe Baru

Sifat dan komponen hasil padi tipe baru (PTB) relatif berbeda dengan varietas unggul baru (VUB). Oleh karena itu teknik budi daya PTB juga agak berbeda dengan VUB. PTB memiliki jumlah gabah per malai dua kali lipat atau lebih dibandingkan dengan VUB dan jumlah anakan lebih sedikit (sekitar 50% VUB). Dengan demikian, jarak tanam yang lebih sempit untuk PTB diharapkan dapat menghasilkan gabah yang optimum pada luasan tertentu.

Selain itu, PTB memiliki daun yang tegak, tebal, dan berwarna hijau tua, berarti daun dapat berfotosintesis lebih sempurna. Batang yang pendek dan kokoh berperan penting dalam mengatasi kerebahan tanaman. Perakaran yang dalam menunjukkan tanaman memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam menyerap air dan hara dalam tanah. Hal ini akan menunjang pengisian gabah.

Puslitbang Tanaman Pangan melalui Balai Penelitian Tanaman Padi telah menghasilkan dua padi "semi" tipe baru masing-masing dilepas sebagai varietas Cimelati (dilepas pada tahun 2001) dan Gilirang (dilepas pada tahun 2002).

Di antara galur-galur yang ada terdapat galur BP364B-MR-33-3-PN5-1 yang sifatnya lebih sesuai dengan PTB yang diinginkan, yaitu berbatang kokoh, tanaman pendek, jumlah anakan sedang dan hampir semuanya produktif, umur genjah, malai panjang dan lebat, tekstur nasi pulen, daun hijau tua, agak tahan terhadap hama wereng coklat biotipe 2 dan 3, tahan terhadap penyakit daun bakteri strain III, dan agak tahan terhadap strain IV. Galur ini adalah keturunan dari persilangan galur padi gogo BP68C-MR-4-3-2 dengan varietas unggul Maros. Galur BP364B-MR-33-3-PN5-1 kemudian ditandai dengan nama PTB0202 yang telah diusulkan untuk dilepas sebagai varietas unggul padi tipe baru.

Persyaratan Pengembangan

Padi tipe baru dapat ditanam pada sawah dataran rendah sampai dataran sedang. Di beberapa lokasi pengujian, produktivitas PTB pada musim kemarau lebih tinggi dari VUB. Untuk memperoleh hasil yang tinggi, PTB memerlukan beberapa persyaratan, antara lain:

- lebih sesuai dikembangkan di lahan sawah yang memiliki drainase baik, tekstur tanah sedang sampai agak kasar,
- dikembangkan oleh petani yang responsif terhadap teknologi baru, dan
- dibudidayakan dengan pendekatan pengelolaan tanaman dan sumber daya terpadu (PTT).

Benih

Sama dengan VUB, PTB juga termasuk padi inbrida yang merupakan tanaman homozigot dan sudah mengalami seleksi yang mantap dari populasi segregasi suatu persilangan. Oleh karena itu, benih PTB dapat diturunkan dari tanaman yang dikembangkan. Untuk mendapatkan hasil yang diharapkan dianjurkan menggunakan benih yang murni/bersertifikat.

Pesemaian

Pesemaian sebaiknya dibuat pada lahan bekas tanaman palawija atau bukan lahan bekas tanaman padi. Namun dalam prakteknya sulit mendapatkan lahan bukan bekas tanaman padi, terutama pada areal persawahan irigasi. Kalau lahan bekas tanaman palawija tidak tersedia di daerah setempat, maka dapat digunakan lahan bekas tanaman padi untuk pesemaian. Dalam hal ini tanah perlu diolah lebih baik untuk menjaga tercampurnya bibit dengan tanaman yang tumbuh dari butir-butir gabah dari varietas lain yang tercecer pada saat panen. Pedoman pembuatan pesemaian adalah sebagai berikut:

- Lahan dibersihkan dari rumput atau bekas tanaman.
- Tanah diolah dengan dicangkul atau dibajak pada kondisi air macak-macak agar tanah menjadi lebih gembur. Pada saat pengolahan tanah, saluran air pemasukan dan pembuangan dalam keadaan tertutup, supaya tidak ada air yang mengandung debu/tanah yang keluar petakan. Pupuk kandang/kompos yang matang disarankan untuk diberikan secara merata pada saat pengolahan tanah. Setelah itu, lahan dibiarkan selama 7 hari.
- Tanah diolah lagi. Bibit padi dan gulma yang tumbuh dikuburkan ke dalam tanah atau dibuang dari petakan.
- Buat bedengan selebar 120 cm dengan tinggi sekitar 10 cm dan panjangnya disesuaikan dengan keadaan petak sawah.
- Benih padi direndam selama 24 jam. Benih yang mengambang dan/atau terapung dibuang. Benih yang baik (tenggelam) diperam selama 24 jam.
- Benih (biasanya sudah mulai tumbuh, pada bagian pangkal gabah mulai membengkak dan berwarna putih) di tabur dengan kerapatan 50 g/m² atau 1 kg benih untuk 20 m² pesemaian.
- Kebutuhan benih adalah 15-20 kg per hektar.

Pengolahan Tanah

- Lahan sawah di bajak sedalam lebih kurang 20 cm dalam kondisi air macak-macak. Air dianjurkan tidak keluar masuk namun dapat ditambah untuk menjaga air yang berlumpur keluar yang bisa mengurangi kesuburan tanah dan air tetap dalam keadaan macak-macak. Biarkan lahan 1-2 minggu dengan air tetap macak-macak.
- Pengolahan tanah kedua dilakukan dengan dibajak, kondisi air macak-macak seperti pengolahan pertama. Kemudian digaru untuk melumpurkan tanah dan meratakan lahan dengan air tetap macak-macak. Bila air kurang, dapat ditambah untuk mempermudah perataan lahan, namun saluran air tertutup untuk menghindari air berlumpur keluar dari petakan yang mengakibatkan berkurangnya tingkat kesuburan lahan.

- Untuk menekan pertumbuhan gulma maka lahan dapat disemprot dengan herbisida pra-tumbuh dan dibiarkan selama beberapa hari (sesuai anjuran).

Penanaman

- Penanaman dilakukan pada saat bibit telah berumur 15-20 hari, (lebih muda lebih baik).
- Jarak tanam 20 x 20 cm atau lebih sempit (25 x 12,5 cm).
- Jumlah bibit per lubang 1-3 bibit (satu bibit yang sehat per lubang lebih baik untuk menghemat benih). Bibit yang sehat mungkin sudah beranak sewaktu di pesemaian sehingga menjadi 2-3 batang/anakan per bibit.
- Bibit ditanam pada kedalaman 1-2 cm.
- Setelah tanam, air irigasi dibiarkan macak-macak (1-3 cm) selama 7-10 hari.

Pemupukan

- Pemupukan didasarkan pada tingkat kesuburan lahan dan varietas padi yang ditanam. Padi tipe baru mempunyai sifat yang agak berbeda dengan VUB.
- Takaran pemupukan yang dianjurkan adalah: 120-240 kg urea, 100-120 kg SP36, dan 100-150 kg KCl per hektar.
- Waktu pemberian:
 - pupuk dasar (waktu tanam): 20% urea (24-48 kg/ha) + 100% SP36 (100-120 kg/ha),
 - pupuk susulan I (4 minggu setelah tanam, MST): 30% urea (40-80 kg/ha) + 50% KCl (50-75kg/ha),
 - pupuk susulan II (7 MST): 25% urea (30-60 kg/ha) dan 50% KCl (50-75 kg/ha),
 - pupuk susulan III (waktu berbunga 5%): 25% urea (30-60 kg/ha).
- Pemupukan N susulan dapat dilakukan berdasarkan keadaan tanaman di lapang dengan menggunakan bagan warna daun (BWD). Jika nilai warna daun menunjukkan skala kurang dari 5, maka tanaman harus segera dipupuk.
- Pemberian pupuk P (SP36) dan K (KCl) sebaiknya didasarkan pada analisis tanah. Untuk tanah yang mempunyai kandungan P dan K tinggi, pupuk P dan K tidak perlu diberikan.
- Pada musim hujan, takaran pupuk dianjurkan lebih rendah daripada musim kemarau.

Pengairan

Sejak saat tanam hingga seminggu kemudian, air perlu tersedia secara cukup untuk mendukung pertumbuhan akar tanaman. Namun ketinggian air cukup 2-3 cm, untuk mendorong pertumbuhan anakan baru. Jika permukaan air terlalu tinggi, pertumbuhan anakan tertekan. Tanaman PTB umumnya memerlukan tanah dengan aerasi yang baik. Oleh karena itu, pengairan berselang atau *intermitten* sangat dianjurkan.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan dua atau tiga kali, bergantung pada keadaan gulma, menggunakan landak atau gasrok. Penyiangan dapat dilakukan pada saat pemupukan susulan pertama dan kedua. Hal ini dimaksudkan agar pupuk yang diberikan hanya diserap oleh tanaman padi, karena gulma sudah dikendalikan.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit merupakan faktor penting yang menyebabkan suatu varietas tidak mampu menghasilkan seperti yang diharapkan. Karena itu, pengendalian hama dan penyakit harus dilakukan secara terpadu.

Pemanenan

Kehilangan hasil pada saat panen dapat mencapai 20 persen, bergantung pada varietas (mudah dan sukar rontok), saat panen, dan cara pemanenan. Karena itu, pemanenan dianjurkan pada saat padi sudah masak 90-95%. Untuk varietas yang mudah rontok dianjurkan untuk langsung dirontok setelah panen. Untuk varietas yang sukar rontok dianjurkan menggunakan perontok, baik yang menggunakan pedal atau mesin perontok. Agar perontokan lebih mudah maka hasil panen sebaiknya diperam (dibiarkan) dahulu selama satu malam.