

Panduan Teknis
Produksi Benih dan
Pengembangan Padi Hibrida



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
2002

AKTP

Panduan Teknis
Produksi Benih dan Pengembangan
Padi Hibrida

Penyusun

Suwarno
Bambang Suprihatno
Udin S. Nugraha
I Nyoman Widiarta



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
2002

PENGANTAR

Pelandaian produksi padi akhir-akhir ini disebabkan antara lain oleh degradasi lahan sawah, sementara program intensifikasi padi tidak banyak mengalami perbaikan. Selain itu, varietas unggul yang digunakan petani tidak dapat berproduksi lebih tinggi karena keterbatasan kemampuan genetik tanaman. Penggunaan pupuk dan pestisida secara tidak terkendali oleh sebagian petani tidak hanya menurunkan efisiensi usahatani padi tetapi juga merusak keseimbangan hara tanah dan mencemari lingkungan. Kalau keadaan ini terus dibiarkan, masalah yang dihadapi dalam berproduksi akan semakin kompleks. Kenyataan membuktikan pula bahwa sebagian besar petani tidak memiliki lahan yang cukup luas untuk berproduksi sehingga keuntungan yang mereka peroleh dari usahatani padi relatif kecil.

Sejalan dengan tujuan pembangunan pertanian yang lebih memfokuskan kepada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani, maka program intensifikasi padi sudah selayaknya mendapat perbaikan dan penyempurnaan dari berbagai aspek, baik teknis maupun kelembagaan pendukung.

Berangkat dari fenomena tersebut, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian bekerja sama dengan Direktorat Jenderal Produksi Tanaman Pangan dan Direktorat Jenderal Produksi Peternakan akan mengimplementasikan Kegiatan Percontohan Peningkatan Produksi Padi Terpadu (P3T) di 14 propinsi di Indonesia. Merupakan perbaikan dari program intensifikasi padi yang berkembang di kalangan petani saat ini, Kegiatan Percontohan P3T diimplementasikan melalui pendekatan Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu Padi Sawah Irigasi, teknologi Produksi Benih dan Pengembangan Padi Hibrida, dan Sistem Integrasi Padi-Ternak yang didukung oleh Pengembangan Kelembagaan Usaha Agribisnis Terpadu. Kegiatan Percontohan P3T melibatkan berbagai institusi terkait, baik di tingkat pusat, propinsi maupun kabupaten. Panduan teknis ini berisikan penjelasan tentang pelaksanaan kegiatan Produksi Benih dan Pengembangan Padi Hibrida dalam Kegiatan Percontohan P3T.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi disampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan panduan ini.

Bogor, Maret 2002

Kepala Pusat Penelitian dan
Pengembangan Tanaman Pangan

Dr. Andi Hasanuddin

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| PENGANTAR..... | iii |
| PRODUKSI BENIH PADI HIBRIDA..... | 1 |
| Galur Tetua dan Padi Hibrida | 1 |
| Tahapan Produksi Benih..... | 2 |
| Kondisi Lingkungan..... | 3 |
| Penyiapan Lahan | 4 |
| Persemaian..... | 5 |
| Penanaman | 5 |
| Pemupukan | 6 |
| Pemeliharaan Tanaman | 6 |
| Seleksi | 7 |
| Pemotongan Daun Bendera | 7 |
| Penyemprotan Gibberallic Acid (GA3)..... | 7 |
| Suplementasi Penyerbukan | 8 |
| Panen | 8 |
| Prosesing Hasil | 8 |
| Pengembangan Sistem Perbenihan | 9 |
| Sistem Produksi Benih | 9 |
| Pengendalian Mutu Internal | 11 |
| Karakteristik Diagnostik untuk Identifikasi Varietas | 13 |
| Inspeksi Lapangan..... | 14 |
| Produksi Benih Hibrida | 16 |
| Pengembangan Managemen dan Gugus Kendali Mutu..... | 18 |
| Pengendalian Mutu Eksternal (Sertifikasi Benih)..... | 18 |
| PENGEMBANGAN PADI HIBRIDA..... | 19 |
| Varietas..... | 20 |
| Teknik Budidaya | 20 |
| Benih | 21 |
| Persemaian..... | 22 |
| Penyiapan Lahan | 22 |
| Penanaman | 22 |
| Pemupukan | 22 |
| Pemeliharaan Tanaman..... | 23 |
| Panen | 24 |

PRODUKSI BENIH PADI HIBRIDA

Penerapan teknologi padi hibrida diharapkan dapat meningkatkan hasil padi 15-20% atau sekitar 1 ton per hektar dibandingkan dengan padi konvensional (inbrida). 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 sering menjadi faktor pembatas dalam penerapan teknologi padi hibrida secara luas.

Produksi benih padi hibrida dilakukan dengan menggunakan galur mandul jantan. Galur mandul jantan mempunyai polen steril, sehingga hanya dapat menghasilkan benih apabila terjadi persilangan atau mendapatkan polen normal (fertil) dari galur atau varietas lain. Karena melibatkan galur mandul jantan, produksi benih padi hibrida sangat berbeda dengan produksi benih padi inbrida. Untuk padi hibrida sistem tiga galur, produksi benihnya melibatkan tiga galur tetua yaitu galur mandul jantan (A), galur pelestari (B), dan galur pemulih kesuburan (R). Dengan demikian, produksi benih padi hibrida mencakup dua tahap, yaitu produksi benih galur tetua dan produksi benih hibrida. Produksi benih galur A dilakukan melalui persilangan antara galur A dengan galur B, sedangkan produksi benih galur B dan R dilakukan seperti produksi benih padi inbrida karena bersifat normal. Produksi benih hibrida dilakukan melalui persilangan antara galur A dengan galur R.

Untuk mendapatkan hasil tinggi dalam produksi benih, khususnya untuk galur A dan hibrida, diperlukan teknologi khusus. Selain untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik, teknologi tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan frekuensi persilangan sehingga terjadi peningkatan jumlah bulir isi atau pembentukan benih. Berikut ini diberikan penjelasan tentang kemandulan galur tetua dalam kaitannya dengan produksi benih padi hibrida.

Galur Tetua dan Padi Hibrida

Sesuai dengan definisinya, padi hibrida merupakan generasi F1 dari persilangan antara dua galur homozigot. Pembentukan padi hibrida dilakukan dengan menggunakan galur mandul jantan (*cytoplasmic male sterile*, CMS). Sifat mandul jantan tersebut dikendalikan oleh interaksi suatu gen resesif dalam inti sel dengan sitoplasma. Suatu galur akan mandul jantan apabila mempunyai gen homozigot resesif dan sitoplasma steril.

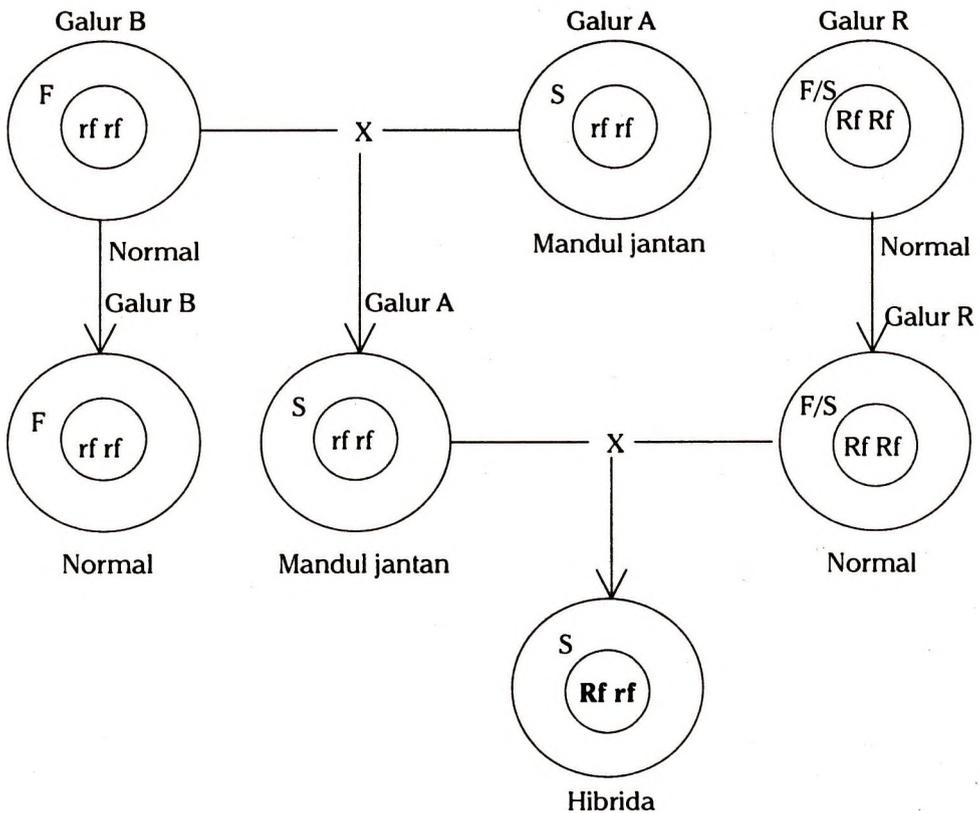
Benih padi hibrida dihasilkan melalui persilangan antara galur mandul jantan yang sering disebut sebagai galur A, dengan galur pemulih kesuburan (*restorer*, R). Galur *restorer* mempunyai gen dominan pemulih kesuburan, sehingga bila disilangkan dengan galur A menghasilkan F1 hibrida fertil. Gen yang mengendalikan pemulihan fertilitas tersebut disebut Rf, sehingga galur R mempunyai genotipe Rf Rf, sedangkan galur A mempunyai genotipe rf rf. Galur A mempunyai sitoplasma steril (S) sedangkan galur R mempunyai sitoplasma steril atau fertil (F).

Galur A bersifat mandul jantan sehingga tidak dapat menghasilkan benih tanpa melalui persilangan dengan galur/varietas lain yang mempunyai polen fertil. Benih galur A dapat dihasilkan melalui persilangan antara galur A dengan galur B. Galur B mempunyai gen homozigot steril (rf rf) tetapi sitoplasmanya fertil, sehingga bersifat normal. Genetik galur B sama dengan galur A, tetapi sitoplasmanya berbeda, sehingga galur B mempunyai sifat-sifat yang sama dengan galur A, kecuali sterilitas jantannya, dan galur A mempunyai polen steril sedangkan galur B fertil. Kadang-kadang ada sedikit perbedaan umur dan tinggi tanaman yang disebabkan oleh pengaruh sitoplasma. Persilangan polen tidak membawa sitoplasma, sehingga keturunan yang dihasilkan 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 dan sitoplasma steril, sama seperti galur A. Untuk lebih jelasnya, persilangan antar galur tetua dan keturunan yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tahapan Produksi Benih

Produksi benih padi hibrida mencakup dua tahap, yaitu produksi galur tetua dan produksi benih hibrida. Pada padi hibrida sistem tiga galur, setiap varietas mempunyai tiga galur tetua yaitu galur mandul jantan (A), galur pelestari (B), dan galur *restorer* (R). Seperti telah diuraikan di atas, produksi benih galur A dilakukan melalui persilangan antara galur A dengan galur B, sedangkan produksi benih galur B dan R karena bersifat fertil dilakukan seperti padi konvensional (inbrida). Benih padi hibrida diproduksi melalui persilangan antara galur A dengan galur R.

Dari segi teknologinya, 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 konvensional (inbrida). Perbedaan teknologi produksi benih



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

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 budidaya, seleksi, hingga panen.

Kondisi Lingkungan

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

- Tanah subur dan air irigasi terjamin
- Bukan daerah endemik hama dan penyakit utama, terutama wereng coklat dan virus tungro
- Suhu harian maksimum 30 °C

- Kelembaban nisbi sekitar 80%
- Kecepatan angin sedang
- Tidak hujan selama masa pembungaan

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

Penyiapan Lahan

Areal produksi benih galur A dan hibrida harus bebas atau terisolasi dari pertanaman padi lainnya. 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 benih hibrida harus dilakukan pada areal yang terisolasi dengan baik. Isolasi dapat 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) dan benih dasar (FS) untuk benih galur tetua, dan benih hibrida.

Isolasi waktu. Dapat dilakukan dengan mengatur waktu tanam sehingga perbedaan waktu berbunga antara tanaman pada areal produksi benih dengan pertanaman di sekitarnya minimal 21 hari.

- Lahan untuk produksi benih sebaiknya bukan bekas tanaman padi, tetapi pada 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 dua hari, kemudian dikeringkan (air dikeluarkan) dan dibiarkan selama tujuh hari.
 - Tanah diolah untuk kedua kalinya (bajak II), digenangi lagi selama dua hari, kemudian dikeringkan dan dibiarkan selama tujuh hari.
 - Lakukan pengolahan tanah ketiga (garu), diratakan, dan dibersihkan dari bibit padi yang tumbuh liar serta gulma lainnya.

- Perlakuan sanitasi tersebut dimaksudkan agar gabah yang tercecer pada pertanaman sebelumnya tumbuh sehingga dapat dibersihkan dari areal pertanaman.
- Untuk menekan pertumbuhan gulma, semprot lahan dengan herbisida pratumuh, minimal 5 hari sebelum tanam atau sesuai dengan anjuran pemakaian herbisida yang bersangkutan.

Persemaian

- Olah tanah dengan baik dan bila areal untuk persemaian merupakan bekas tanaman padi maka lakukan pengolahan tanah dan sanitasi seperti yang diuraikan di atas.
- Buat bedengan persemaian 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 persemaian diberi pupuk urea, SP36 dan KCl masing-masing sebanyak 15 g/m^2 .
- Taburkan benih dengan kerapatan 25 g/m^2 atau 1 kg benih/40 m^2 .
- Kebutuhan benih per hektar:
 - Benih galur A (CMS): 7,5-15 kg
 - Benih galur B atau R: 5-7,5 kg
- Waktu penaburan benih galur A dan galur B atau R diperhitungkan sedemikian rupa agar diperoleh waktu berbunga yang bersamaan.
- Untuk menghindari ketidaksinkronan masa berbunga, galur B ditabur dua kali yaitu pada hari ke-0 dan ke-4 (bersamaan dan 4 hari setelah penaburan benih galur A). Untuk galur R ditabur tiga kali, yaitu pada hari ke-4, 0, dan 4 (4 hari sebelum, bersamaan, dan 4 hari setelah hari yang ditetapkan berdasar umur berbunga agar diperoleh waktu berbunga bersamaan antara galur A dengan galur R).

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 2B: 6 A untuk produksi benih galur A dan 2 R: 8 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 1-2 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.

Pemeliharaan Tanaman

Untuk memperoleh hasil yang baik, tanaman harus dipelihara dengan baik agar dapat tumbuh normal. Persaingan dengan tumbuhan pengganggu harus dihindarkan dengan 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:

- Airi lahan pertanaman setelah selesai tanam setinggi sekitar 3 cm selama 3 hari.
- Keringkan lahan kemudian biarkan dalam keadaan macak-macak selama 10 hari.
- Genangi lahan setinggi 3 cm selama masa pembentukan anakan hingga menjelang primordia.
- Pada masa primordia sampai bunting genangi lahan setinggi sekitar 5 cm untuk mencegah tumbuhnya anakan baru.
- Pada masa bunting hingga berbunga lahan dikeringkan dan diiri secara bergantian.
- Selesai masa pembungaan hingga masa pengisian bulir lahan diiri setinggi sekitar 3 cm.

- Pada masa pengisian 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. Tanaman yang dibuang adalah sebagai berikut:

1. Stadia anakan maksimum (50 hari setelah tanam):
 - Tanaman yang tumbuh di luar jalur
 - Tanaman yang kedudukan, bentuk dan ukuran daunnya berbeda
 - Tanaman yang warna kakinya berbeda
 - Tanaman yang tingginya berbeda
 - Pembuangan rumpun tanaman tersebut dilakukan dengan cara dicabut untuk menghindari tumbuh kembali
2. Stadia berbunga (80-90 hari setelah tanam)
 - 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
3. Stadia masak (110-115 hari setelah tanam)
 - Tanaman yang mempunyai malai dengan jumlah bulir isi normal
 - Tanaman yang memiliki bentuk dan ukuran gabah berbeda.

Pemotongan Daun Bendera

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.

Penyemprotan Gibberallic Acid (GA3)

1. Penyemprotan GA3 dimaksudkan:
 - Untuk memperpanjang leher malai sehingga malai keluar dari selubung daun bendera.
 - Untuk memperpanjang waktu reseptif stigma terhadap polen.
 - Untuk memperpanjang stigma agar lebih banyak bagian yang keluar bulir

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

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

Suplementasi Penyerbukan

Faktor penting yang menentukan keberhasilan produksi benih padi hibrida adalah suplementasi penyerbukan. 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 suplementasi penyerbukan adalah dengan menggoyang tanaman B atau R menggunakan tongkat sepanjang 2 m sambil berjalan di antara barisan tanaman.

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 lakukan pengontrolan dan seleksi terhadap tanaman-tanaman yang sistem pengisiannya (jumlah butir isi per malai) normal.

Prosesing 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

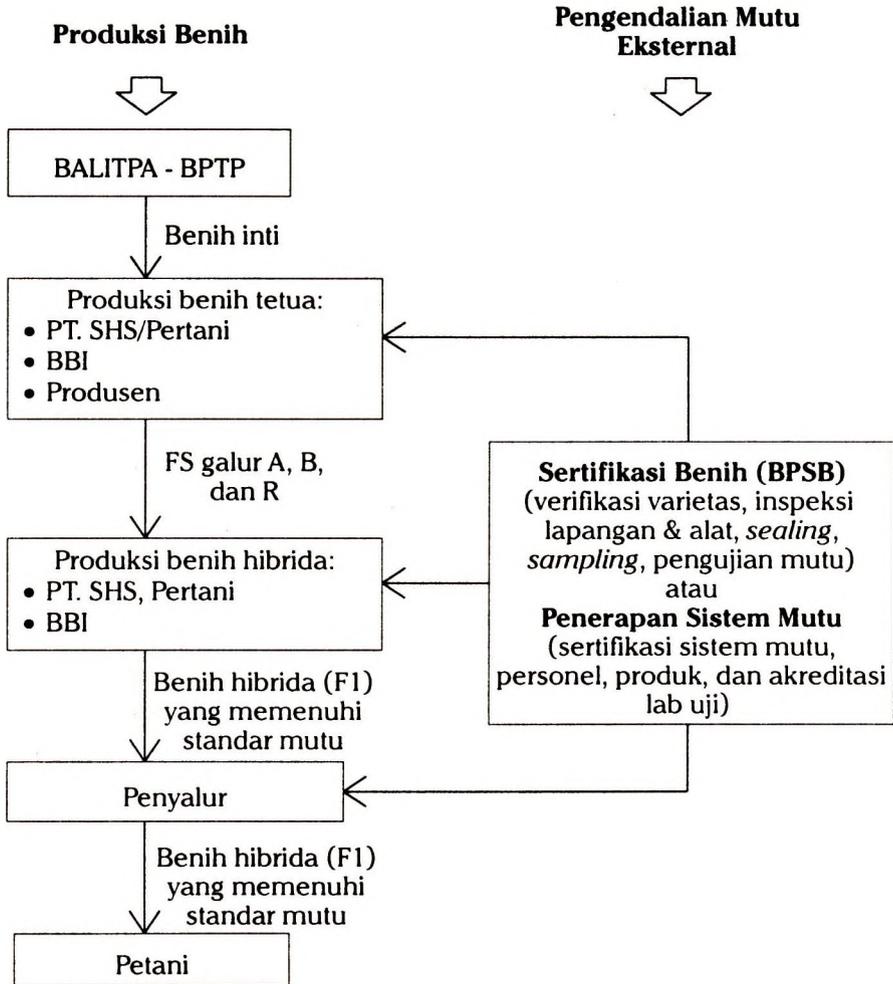
Pengembangan sistem perbenihan antara lain meliputi pengembangan sistem produksi dan pengendalian mutu benih padi hibrida, sehingga mampu menyediakan benih padi hibrida bermutu dengan jumlah mencukupi dan berkelanjutan. Produksi benih padi hibrida sangat berbeda dengan padi inbrida. Oleh sebab itu, sistem 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.



Gambar 2. Tahapan produksi dan pengendalian mutu benih 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 pembanding), *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 pembanding (*pre-* dan *postcontrol tests*) merupakan prosedur baku yang telah terbukti efektif untuk menguji keaslian dan kemurnian varietas.
- Prinsip petak pembanding: 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 pembanding 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 pembanding).
- 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 pembanding 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 (*transplanting*), 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 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 pembanding 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 pembanding 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 dipilahkan 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* (ubinan) 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 pembanding), *sealing*, pengujian mutu, pengembangan gugus kendali mutu dan sistem perekaman, pengendalian distribusi produk, dan siklus perbaikan berkesinambungan.

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 |

Pengembangan Manajemen dan Gugus Kendali Mutu

- Manajemen mutu lihat ISO 8042
- 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*) dokumentasi 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 (pengenal 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

Diperolehnya varietas padi pendek dan berdaya hasil tinggi IR5 dan IR8 yang di Indonesia dilepas sebagai PB5 dan PB8 pada tahun 1967, berdampak terhadap peningkatan produksi padi secara luar biasa yang dikenal sebagai revolusi hijau. Sejak saat itu, penelitian pemuliaan belum berhasil meningkatkan potensi hasil padi secara nyata. Keberhasilan penelitian pemuliaan padi selama ini adalah dalam memperbaiki ketahanan varietas padi terhadap hama dan penyakit, toleransi terhadap cekaman lingkungan, dan diversifikasi mutu beras.

Pada tahun 1974 peneliti Cina berhasil menemukan teknologi padi hibrida yang mampu meningkatkan hasil padi sebesar 15-20%. Areal pertanaman padi hibrida meningkat dengan pesat di negeri itu hingga mencapai sekitar 16 juta hektar atau 50% dari total areal pertanaman padinya. Teknologi padi hibrida juga telah diterapkan secara komersial di Vietnam dan India. Teknologi padi hibrida telah mulai pula diterapkan di Filipina, Korea, Bangladesh, dan Myanmar.

Indonesia mempunyai lahan sawah irigasi sekitar 5 juta hektar, terluas ketiga di dunia setelah Cina dan India, tenaga kerja banyak, sehingga sangat potensial untuk menerapkan teknologi padi hibrida. Keberhasilan penerapan teknologi padi hibrida secara komersial di negara-negara selain Cina dan terjadinya pelandaian produksi padi dalam negeri telah mendorong Pemerintah Indonesia mengintensifkan penelitian padi hibrida.

Penelitian di Balai Penelitian Tanaman Padi telah menghasilkan beberapa varietas hibrida yang memiliki potensi hasil tinggi yang siap dilepas dan dikembangkan guna mendukung upaya peningkatan produksi padi nasional. Di wilayah-wilayah yang sesuai, padi hibrida tersebut mampu meningkatkan hasil 10-20% atau sekitar 1,0-1,5 t/ha lebih tinggi dibandingkan dengan IR64, varietas yang paling populer saat ini.

Padi hibrida dipilih sebagai salah satu teknologi yang akan diterapkan secara luas dalam Kegiatan Percontohan Peningkatan Produktivitas Padi Terpadu (P3T) yang dimulai pada tahun 2002. Untuk lebih memudahkan pelaksanaannya maka dibuat panduan teknis pengembangan padi hibrida sebagai pedoman bari para pelakunya di lapang. Panduan teknis budidaya padi hibrida ini dapat digunakan sebagai pedoman umum dalam pengembangan areal dan penerapan teknologi budidaya padi hibrida.

Varietas

Pengertian varietas hibrida pada tanaman padi sama dengan tanaman lainnya, yaitu turunan pertama (F1) dari persilangan antara dua galur murni. 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 dianjurkan untuk tidak digunakan sebagai benih atau ditanam kembali. 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 per-tanaman 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 hibrida tidak selalu memberikan hasil lebih tinggi daripada IR64 di semua lokasi. Artinya, tidak semua lokasi sesuai untuk budidaya 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 umurnya 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 kepekaannya terhadap hama wereng coklat dan penyakit virus tungro. Terhadap penyakit bakteri hawar daun, hibrida IR58025A/BR827-35 bereaksi peka, sedangkan hibrida IR58025A/IR53942 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 Budidaya

Varietas padi hibrida mempunyai potensi hasil lebih tinggi daripada varietas padi inbrida yang disebabkan oleh 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 daripada varietas inbrida pada kondisi lingkungan yang baik. Padi hibrida lebih tanggap terhadap perbaikan teknik budidaya. 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.

Persemaian

Untuk menghindari benih padi hibrida tercampur dengan benih varietas lain yang berasal dari gabah yang tercecer atau rontok pada pertanaman sebelumnya, persemaian 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 umurnya 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 persemaian yang bukan bekas tanaman padi. Apabila demikian, dapat digunakan areal bekas pertanaman padi dengan melakukan pengolahan tanah sambil sanitasi. Pembuatan persemaian 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 persemaian dengan urea, TSP, dan KCl masing-masing sebanyak 5 g/m^2 .
- 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/m^2 atau 1 kg benih per 20 m^2 lahan.
- Kebutuhan benih untuk 1 ha areal pertanaman adalah 10-20 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, satu tanaman per rumpun.
- Populasi bibit di persemaian lebih jarang daripada yang biasa dipraktekan 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 antarlokasi 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 antifidan dengan bahan aktif imidakloprid dan atau tiametoksan. Di persemaian 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 persemaian, 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).

