

Membangun Sistem Perbenihan Berbasis Masyarakat

Manual Pelatihan



Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

Membangun Sistem Perbenihan Berbasis Masyarakat

Manual Pelatihan

Oleh:
Digna O, Manzanilla
Joel D, Janiya
David E, Johnson

Penterjemah dan penyunting:
Zulkifli Zaini
Hermanto
Diah Wurjandari



Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
2013

Daftar Isi

Kata pengantar	v
Ucapan terima kasih	vii
Cara menggunakan manual	ix
Modul 1.	Kelembagaan formal perbenihan 1
Modul 2.	Perbenihan Indonesia 13
Modul 3.	Pengantar, konsep dan tipe sistem perbenihan berbasis masyarakat (SPBM) 29 <i>Digna O. Manzanilla</i>
Modul 4.	Komponen dan langkah pembentukan SPBM 57 <i>Digna O. Manzanilla</i>
Modul 5.	Sistim pendukung dan strategi pembentukan SPBM 65 <i>Digna O. Manzanilla dan Thelma R. Paris</i>
Modul 6.	Konservasi in-situ varietas padi tradisional 75 <i>Renato A. Reaño</i>
Modul 7.	Perbaikan kesehatan benih untuk pengelolaan tanaman dan hama 91 <i>Patria G. Gonzales dan Carlos C. Huelma</i>
Modul 8.	Varietas padi tadah hujan dan teknologi 109 <i>Modesto M. Amante</i>
Modul 9.	Memproduksi benih berkualitas 119 <i>Joel D. Janiya</i>
Modul 10.	Pengelolaan tanah dan hara 127 <i>Joel D. Janiya</i>
Modul 11.	Pengendalian hama dan penyakit 135 <i>Casiana M. Vera Cruz dan Isabelita P. Oña</i>
Modul 12	Gulma padi gogo dan pengendaliannya 165 <i>Joel D. Janiya</i>
Modul 13.	Pengelolaan tikus pada pertanaman padi 177 <i>Evelyn G. Gregon</i>
Modul 14.	Panen yang tepat dan manajemen pascapanen benih 193 <i>Pat C. Borlagdan</i>
Modul 15.	Pengendalian hama dan penyakit di tempat penyimpanan benih padi 199 <i>Casiana M. Vera Cruz, Marian Hanna R. Nguyen, dan Carlos C. Huelma</i>
Modul 16.	Diversifikasi tanaman 221 <i>Joel D. Janiya</i>
Lampiran	229

Kata Pengantar

The Consortium for Unfavorable Rice Environments (CURE) berusaha mengembangkan sistem perbenihan padi berbasis masyarakat (SPBM) pada agroekosistem tadah hujan sebagai strategi dalam pengembangan teknologi dan peningkatan kapasitas pengelolaan benih, diversifikasi tanaman, pengelolaan tanaman, dan permintaan lainnya. Tujuannya adalah untuk meningkatkan produktivitas dan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani di daerah sub-optimal.

Dengan kerangka pemikiran ini, CURE telah mengembangkan konsep SPBM. Publikasi ini berisi informasi tentang peran bank benih dalam sistem produksi padi, metodologi, dan persyaratan, teknologi benih yang tepat, dan manajemen pengelolaan benih dan ketahanan pangan, dan keanekaragaman hayati pertanian. Selain itu dikemukakan teknik manajemen kesehatan benih, praktek pengelolaan tanaman, berbagai teknologi produksi benih, dan dimensi sosial-ekonomi/budaya yang digambarkan dalam beberapa kasus.

Panduan ini merupakan produk belajar, umpan balik, dan tambahan pengetahuan yang berasal dari interaksi dengan peserta dari serangkaian program pelatihan SPBM di Filipina. Masukan dalam bahan pembelajaran diambil dari program pelatihan serupa yang dilakukan di Laos dan Indonesia, yang juga merupakan bagian dari informasi dalam modul ini .

Tujuan CURE adalah memberikan hak mitra agar mampu berkembang mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan di daerah marjinal. Kami berharap manual ini dapat menjadi acuan dalam membangun sistem perbenihan berbasis masyarakat di Indonesia.

Bogor, Desember 2013

Dr. Hasil Sembiring
Kepala, Pusat Penelitian dan
Pengembangan Tanaman Pangan

Ucapan Terima Kasih

Panduan Pelatihan ini merupakan kompilasi dari pengetahuan, pembelajaran, dan umpan balik dari serangkaian program pelatihan SPBM di Filipina dan studi kasus di Indonesia. CURE-IRRI sebagai mitra Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang menyediakan materi panduan dan mengizinkan isi panduan ini diterjemahkan dan disesuaikan dengan kondisi dan situasi di Indonesia. Peneliti BB Padi yang terlibat dalam pelatihan SPBM pada 25-26 Juni 2013 di Sukamandi telah memperkaya isi panduan ini dengan hasil penelitian dan studi kasus di beberapa daerah di Indonesia.

Cara Penggunaan Panduan

Panduan Pelatihan ini berfungsi sebagai panduan dalam memfasilitasi pembentukan sistem perbenihan berbasis masyarakat (SPBM) yang efektif dan efisien. Lampiran 1 (lihat halaman 233) merupakan survei singkat pada ekosistem sawah tadah hujan. Pelaksanaan survei sebaiknya pada awal sebelum pelatihan yang dapat membantu menilai situasi di masyarakat sebelum pengenalan SPBM. Target pengguna, peserta, dan mitra akan dipandu melalui survei ini dalam hal praktek produksi benih ke benih, sistem perbenihan, dan praktek pertanian umum. Informasi yang dikumpulkan melalui survei memberikan pemahaman yang lebih baik dari petani dan kesiapan masyarakat untuk merangkul konsep dan kerja SPBM. Panduan ini belum lengkap, dan harus digunakan bersama-sama dengan bahan, referensi, dan sumber-sumber pengetahuan lain yang tersedia dengan topik tertentu, terutama dalam pembentukan dan penguatan kelompok atau asosiasi petani.

Modul 1 memberikan gambaran mengenai kelembagaan benih pemerintah. Modul 2 merupakan perbenihan Indonesia. Modul 3 berisi beberapa konsep yang berhubungan dengan SPBM dengan contoh kasus pengalaman di Filipina, Nepal, dan Indonesia serta informasi lainnya yang bermanfaat. Modul 4 dan 5 untuk diskusi mengenai komponen umum dan saran langkah-langkah umum yang dapat diikuti dalam membangun SPBM, sistem pendukung, pertimbangan sosial ekonomi, dan strategi penyebaran varietas dan teknologi lainnya melalui SPBM.

Modul 6 sampai 16 memandu pembaca mengenai langkah-langkah dalam memastikan keefektifan dan memfungsikan SPBM. Modul-modul tersebut berisi diskusi tentang kesehatan benih dan pengendalian hama, varietas padi dan teknologi untuk daerah tadah hujan, produksi benih berkualitas, pengelolaan gulma padi dan manajemen petani, pengelolaan tikus, pengelolaan pascapanen yang tepat, pengendalian hama dan penyakit di tempat penyimpanan, dan diversifikasi tanaman.

Setelah mengikuti serangkaian topik teknis dan manajemen pelatihan, peserta harus mampu menyusun rencana aksi sebagai aplikasi dari pembelajaran yang dipandu oleh template yang tersedia “Aksi Perencanaan” seperti yang ditunjukkan dalam Lampiran 2 (lihat halaman 236). Indikator utama keberhasilan pelatihan adalah pembentukan SPBM pada daerah target melalui inisiatif dan bimbingan peserta pelatihan.

Kelembagaan Formal Perbenihan

Tujuan:

Memberikan gambaran dan informasi mengenai kelembagaan formal perbenihan di Indonesia.

Kelembagaan perbenihan adalah unit–unit kerja yang secara terorganisasi melakukan aktivitas di bidang perbenihan. Berdasarkan fungsi dan tugasnya, kelembagaan perbenihan digolongkan menjadi lima, yaitu pembina, penelitian/pemuliaan, produsen, pedagang/penyalur, dan pengawas mutu benih. Dalam perbenihan, yang dimaksud pembina adalah institusi yang menetapkan kebijakan perbenihan, pembinaan dalam penelitian, produksi dan pengawasan mutu benih. Institusi pembina formal di tingkat pusat adalah Badan Benih Nasional, Direktorat Perbenihan, dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Di daerah, pembina formal perbenihan adalah Dinas Pertanian.

Badan Benih Nasional

Landasan hukum kelembagaan Badan Benih Nasional (BBN) ditetapkan berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 1971 tanggal 5 Mei 1971. Pertimbangan didirikan BBN adalah upaya peningkatan produksi pertanian memerlukan kebijakan yang terkoordinasi dalam hal kegiatan yang berhubungan dengan pebenihan yang dikelola oleh Kementerian Pertanian. Badan Benih Nasional berkedudukan di bawah dan bertanggung jawab kepada Menteri Pertanian. Fungsi BBN adalah membantu Menteri Pertanian dalam merencanakan dan merumuskan kebijakan perbenihan. Dalam melaksanakan fungsinya, BBN mempunyai tugas:

1. Merencanakan dan merumuskan peraturan-peraturan mengenai pembinaan produksi dan pemasaran benih;
2. Mengajukan pertimbangan kepada Menteri Pertanian tentang pengaturan benih yang meliputi:
 - (a) persetujuan untuk menetapkan atau menghapuskan jenis, varietas, dan kualitas benih, dan
 - (b) pengawasan produksi dan pemasaran benih.

Pasal 4 Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 1971 menyatakan Struktur Organisasi Badan Benih Nasional terdiri atas:

1. Ketua Badan
2. Sekretaris Badan
3. Anggota terdiri atas pejabat dari kementerian dan instansi yang mempunyai kepentingan dalam pembinaan perbenihan.

Keanggotaan BBN adalah sebagai berikut:

1. Dirjen Pertanian, Kementerian Pertanian sebagai Ketua merangkap anggota;
2. Pejabat yang ditunjuk oleh Menteri Dalam Negeri, sebagai anggota;
3. Pejabat yang ditunjuk oleh Menteri Perdagangan, sebagai anggota;
4. Pejabat yang ditunjuk oleh Ketua Bappenas, sebagai anggota;
5. Pejabat yang ditunjuk oleh Gubernur Bank Indonesia, sebagai anggota;
6. Pejabat yang ditunjuk oleh Ketua Badan Pengendali Bimas, sebagai anggota;

7. Pejabat yang ditunjuk oleh Induk Koperasi Pertanian, sebagai anggota;
8. Kepala Pusat Penelitian Pertanian, sebagai anggota;
9. Direktur Utama Sang Hyang Seri, sebagai anggota;
10. Kepala Dinas Sertifikasi Benih, sebagai anggota;
11. Pejabat yang ditunjuk oleh Menteri Pertanian sebagai sekretaris merangkap anggota.

Apabila dipandang perlu, Menteri Pertanian dapat menambah keanggotaan BBN dari kalangan pengusaha swasta yang terkait dengan usaha perbenihan. Biaya yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas BBN dibebankan kepada anggaran Kementerian Pertanian.

Badan Benih Nasional adalah lembaga nonstruktural yang berkedudukan di bawah Menteri Pertanian, berfungsi membantu Menteri Pertanian dalam merencanakan dan merumuskan kebijakan di bidang perbenihan. Dalam menjalankan fungsinya, BBN dibantu oleh dua Tim Teknis, yaitu Tim Penilai dan Pelepas Varietas (TP2V) dan Tim Pembinaan, Pengawasan, dan Sertifikasi (TP2S).

Tim Penilai dan Pelepas Varietas (TP2V), anggotanya terdiri dari unsur Direktorat Jenderal, Badan Litbang Pertanian, Badan Karantina Pertanian, dan Asosiasi Perbenihan yang bertugas:

- (1) Merumuskan prosedur dalam penentuan penilaian, persetujuan pemasukan, pelepasan dan penarikan kembali varietas-varietas tanaman dalam program pertanian.
- (2) Memberikan nasehat teknis kepada Badan Benih Nasional dalam bidang yang terkait dengan pelepasan varietas atau penarikan varietas yang telah dilepas.
- (3) Menyusun daftar varietas-varietas yang telah dilepas.

Tim Pembinaan, Pengawasan dan Sertifikasi (TP2S), anggotanya terdiri dari unsur Direktorat Jenderal, Badan Litbang Pertanian, Badan Karantina Pertanian yang bertugas:

- (1) Merumuskan kebijaksanaan umum tentang pengawasan, pemasaran dan sertifikasi benih.
- (2) Merumuskan peraturan dan prosedur pelaksanaan pembinaan.
- (3) Merumuskan kebijakan lainnya yang berhubungan dengan perkembangan perbenihan.
- (4) Menyusun daftar varietas yang dapat disertifikasi.

Dalam rangka pelaksanaan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 1971 maka Menteri Pertanian menerbitkan Surat Keputusan Nomor 461/Kpts/Org/11/1971 Tentang Kelengkapan Susunan Organisasi, Perincian Tugas dan Tata Kerja Badan Benih Nasional. Susunan kelengkapan organisasi BBN adalah:

1. Sekretariat, bertugas:

- √ menyelenggarakan urusan tata usaha dan surat-menyurat;
- √ membuat rencana sidang, termasuk persiapan dan penyelenggaraan; dan
- √ menyelenggarakan urusan umum dan keuangan.

2. Tim Penilai dan Pelepas Varietas, bertugas:

- √ merumuskan prosedur untuk penentuan penilaian, persetujuan pemasukan, pelepasan, dan penarikan kembali varietas-varietas dalam program pertanian;
- √ memberikan nasehat teknis kepada BBN terkait dengan persetujuan pelepasan varietas atau penarikan kembali varietas-varietas yang telah ditentukan; dan
- √ menyusun daftar varietas yang telah dilepas.

3. Tim Pembinaan, Pengawasan dan Sertifikasi, bertugas:

- √ merumuskan kebijaksanaan umum tentang pengawasan, sertifikasi dan pelaksanaannya;
- √ merumuskan peraturan dan prosedur rinci pelaksanaan pembinaan, pengawasan, pemasaran benih dan sertifikasi apabila diminta oleh Menteri Pertanian;
- √ merumuskan kebijakan lainnya yang berhubungan dengan perkembangan berbagai program benih dan aktivitas yang berhubungan dengan itu;
- √ menyusun daftar varietas yang akan disertifikasi.

Tata kerja Sekretariat BBN diatur melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian yang mengangkat beberapa tenaga dengan persetujuan Ketua Badan Benih Nasional.

Direktorat Perbenihan

Kelembagaan pemerintah yang menangani perbenihan tanaman adalah Direktorat Perebenihan pada Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 96/Kpts/OT.210/2/1994 dan diperbarui dengan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 01/Kpts/OT.210/2001. Direktorat Perbenihan bertugas melaksanakan perumusan kebijakan, standarisasi dan bimbingan teknis serta evaluasi di bidang perbenihan tanaman pangan.

Dalam melaksanakan tugasnya, Direktorat Perbenihan menyelenggarakan fungsi penyiapan rumusan kebijakan perbenihan tanaman pangan yang meliputi:

- a. penyiapan rumusan standar, norma, kriteria dan prosedur perbenihan tanaman pangan;

- b. bimbingan teknis perebenihan tanaman pangan;
- c. evaluasi pelaksanaan kegiatan perbenihan tanaman pangan;
- d. pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga Direktorat.

Direktorat Perbenihan membawahi beberapa Sub-Direktorat, yaitu:

- a. Sub-Direktorat Penilaian Varietas dan Mutu Benih
 - (1) Seksi Penilaian Varietas dan Pelepasan Varietas;
 - (2) Seksi Mutu Benih
- b. Sub-Direktoraat Produksi Benih Sereal
 - (1) Seksi Padi
 - (2) Seksi Jagung dan Sereal Lain
- c. Sub-Direktorat Produksi Benih Kacang-kacangan dan Umbi-Umbian
 - (1) Seksi Kacang-Kacangan
 - (2) Seksi Umbi-Umbian
- d. Sub-Direktorat Kelembagaan Benih
 - (1) Seksi Pengembangan Kelembagaan Benih
 - (2) Seksi Identifikasi Kelembagaan Benih
- e. Sub-Bagian Tata Usaha
 - (1) Sub-Bagian Kepegawaian
 - (2) Sub-Bagian Persuratan
 - (3) Sub-Bagian Rumah Tangga

Lembaga Penelitian

Program pemuliaan tanaman berperan penting dalam perakitan dan pengembangan varietas dalam rangka meningkatkan kesejahteraan petani. Melalui program pemuliaan tanaman telah dihasilkan berbagai varietas unggul yang dapat meningkatkan produksi dan bahkan mendukung tercapainya swasembada pangan. Bekerja sama dengan International Rice Research Institute (IRRI), para pemulia di Indonesia mampu menghasilkan varietas unggul yang prestisius.

Namun industri benih saat ini belum mampu menjamin kontinuitas ketersediaan benih bermutu dengan harga terjangkau. Seringkali tidak tersedia benih varietas unggul pada saat diperlukan, atau benih yang tersedia tidak sesuai dengan preferensi petani (<http://stpp-malang.ac.id>). Masalah yang menghambat perkembangan industri benih bukan kemampuan dalam memproduksi benih tetapi antara lain karena adopsi varietas unggul oleh petani masih rendah, varietas unggul yang tersedia kurang sesuai dengan preferensi konsumen, atau konsumen belum mengetahui keunggulan varietas baru (<http://stpp-malang.ac.id>).

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan merupakan bagian dari Badan Litbang Pertanian yang memiliki tugas dan fungsi melakukan perakitan dan pengembangan varietas unggul yang mampu meningkatkan produksi dan produktivitas.

Perakitan varietas unggul antara lain ditempuh melalui:

1. program pemuliaan varietas di dalam negeri;
2. pemanfaatan dan pengembangan plasma nuftah nasional; dan
3. introduksi galur harapan/varietas dari luar negeri.

Kegiatan pemuliaan tanaman tidak hanya diarahkan untuk menghasilkan varietas unggul baru, tetapi juga mempertahankan kemurnian varietas yang sudah ada. Kegiatan pemuliaan dan penelitian tanaman pangan dilakukan oleh Unit Pelaksana Teknis (UPT) lingkup Puslitbang Tanaman Pangan. UPT di jajaran Puslitbang Tanaman Pangan merupakan institusi pemerintah pusat yang berada di daerah, yaitu Balai Besar Penelitian Tanaman Padi di Sukamandi, Jawa Barat; Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Ubi di Kendal Payak, Malang, Jawa Timur; Balai Penelitian Jagung dan Sereal di Maros, Sulawesi Selatan, dan Loka Penelitian Penyakit Tungro di Lanrang, Sulawesi Selatan.

Balai-balai penelitian tersebut bertanggung jawab terhadap ketersediaan Benih Pejenis (*Breeder Seed*) dari varietas yang dihasilkannya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Pemuliaan tanaman juga dilakukan oleh perusahaan swasta multinasional yang telah mempunyai instalasi penelitian dan diharapkan terus berkembang.

Balai Benih

Balai Benih didirikan sebelum kemerdekaan Republik Indonesia. Setelah merdeka, pemerintah mendirikan Kebun-kebun Bibit Desa, yang kemudian berubah menjadi Balai Benih. Produksi benih di daerah dilakukan oleh Dinas Pertanian Provinsi dan Dinas Pertanian Kabupaten. Dengan diberlakukannya otonomi daerah maka Balai Benih berubah mejadi Unit Pelaksana Teknis Dinas Pertanian dan sebagian statusnya masih dalam pembahasan Pemerintah Daerah.

Berdasarkan tugas, fungsi, lokasi, dan tanggung jawab pembinaannya sebelum otonomi daerah, Balai-Balai Benih tersebut meliputi:

- a. Balai Benih Induk (BBI)
- b. Balai Benih Utama (BBU)
- c. Balai Benih Pembantu (BBP)

Penggolongan tersebut berlaku untuk komoditas padi dan palawiaja. Perbanyak Benih Pejenis (BS) untuk menghasilkan Benih Dasar (BD) dilakukan di Balai Benih Induk (BBI) yang dikelola oleh Dinas Pertanian Provinsi, sedangkan perbanyak Benih Dasar untuk menghasilkan Benih Pokok (BP) dan Benih Sebar (BR) masing-masing dilakukan di Balai Benih Utama (BBU) dan Balai Benih Pembantu (BBP) yang dikelola oleh Dinas Pertanian Kabupaten. Sambil menunggu Perda, Balai Benih di beberapa daerah tetap melaksanakan tugas dan fungsi yang lama.

Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura

Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 461/Kpts/Org/11/1973 menetapkan Pengawasan Mutu dan Sertifikasi Benih dilakukan oleh Pusat, yaitu Sub-Direktorat Mutu Benih, Direktorat Bina Produksi. Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSB TPH) pelaksana tugas Penilaian Kultivar, Sertifikasi Benih, Pengujian Laboratoris, dan Pengawasan Peredaran Benih di daerah yang merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pusat.

Pada tahun 1994 Menteri Pertanian mengeluarkan Surat Keputusan Menteri Nomor 468/Kpts/OT.210/6/94 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengawasan dan Tata Kerja Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura dan Loka Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura di dua lokasi, yaitu Kalimantan Barat (LPSB TPH I Kalimantan Barat) dan Irian Jaya (LPSB TPH II Irian Jaya). Sejalan dengan otonomi daerah, pemerintah meningkatkan status Satuan Tugas di 11 provinsi menjadi Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 46/Kpts/OT.210/1/2001. Organisasi BPSB TPH terdiri atas Sub-Bagian Tata Usaha, Seksi Pelayanan Teknis, dan Kelompok Jabatan Fungsional di wilayah kerja masing-masing provinsi. Kelembagaan ini selanjutnya, sesuai dengan otonomi daerah, diserahkan kepada pemerintah daerah, baik personel maupun kelengkapannya.

Tugas BPSB TPH antara lain menyiapkan benih bermutu varietas unggul, melakukan pengujian varietas, dan melaksanakan sertifikasi dan pengawasan mutu benih. Selain menghasilkan benih bermutu, BPSB TPH berkontribusi bagi Pendapatan Asli Daerah (PAD) melalui kegiatan sertifikasi benih. Hingga saat ini telah lima BPSB TPH yang menjadi UPT Dinas Pertanian melalui SK Gubernur maupun Peraturan Daerah, yaitu Jawa Timur, Lampung, Sulawesi Utara, Nusa Tenggara Timur, dan Kalimantan Barat dengan nama yang sesuai dengan kondisi daerah. Di Provinsi Nangroe Aceh Darussalam dan Riau, UPT BPSB TPH dilebur ke struktural Dinas Pertanian, sedangkan fungsionalnya masuk ke dalam jabatan fungsional. Di provinsi yang lain, status BPSB TPH masih dalam pembahasan Pemda termasuk di Banten, Maluku Utara, dan Bangka Belitung.

Dinas Pertanian

Dinas Pertanian yang berkedudukan di propinsi maupun kabupaten/kota merupakan kepanjangan tangan dari gubernur atau bupati/walikota, berperan sebagai pembina perbenihan di daerah, terutama dalam pembinaan produksi dan distribusi benih. Dalam melakukan pembinaan perbenihan, Dinas

Pertanian Propinsi memiliki dua pelaksana teknis, yaitu BPSB TPH dan Balai Benih Propinsi, sedangkan Dinas Pertanian Kabupaten hanya memiliki satu pelaksana teknis, yaitu Balai Benih Kabupaten.

Tabel 1.1. Daftar nama instansi BPSB TPH

No.	Provinsi	Nama UPTD BPSBTPH
1	NAD	Balai Benih Pertanian
2	SUMUT	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH IV
3	SUMBAR	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman
4	RIAU	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
5	JAMBI	Pengawasan dan Sertifikasi Perbenihan Tanaman
6	BENGKULU	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
7	SUMSEL	Balai Perbenihan Tanaman
8	BABEL	Satgas Pengawas Mutu Benih Pertanian
9	LAMPUNG	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman
10	DKI	Pengujian Mutu dan Sertifikasi Hasil Pertanian dan Hasil Hutan
11	JABAR	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
12	BANTEN	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
13	JATENG	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih
14	DIY	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
15	JATIM	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
16	BALI	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TP
17	KALBAR	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
18	KALTENG	Kantor Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
19	KALSEL	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
20	KALTIM	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
21	SULUT	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
22	GORONTALO	Kantor Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
23	SULTENG	Pertanian, Perkebunan dan Peternakan
24	SULSEL	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
25	SULTRA	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
26	NTB	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
27	NTT	Pengawasan dan Sertifikasi Benih
28	MALUKU	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Pertanian
29	MALUT	Balai Pengawasan , Pengujian Mutu dan Sertifikasi Benih Tanaman Pertanian
30	PAPUA	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
31	PAPUA BARAT	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH
32	SULBAR	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH

Kelembagaan Produsen dan Pemasaran Benih

Produsen Benih

Pada tahun 1960an telah dilepas varietas unggul baru yang berpotensi hasil tinggi, yang diharapkan memacu kinerja Balai Benih dalam perbanyak Benih Sumber. Namun, karena terkendala oleh belum memadainya dana dan sumber daya manusia terampil maka pemerintah membuat kebijakan perbenihan pada tahun 1970 dan usaha perbenihan dilimpahkan kepada swasta, sementara pemerintah bertanggung jawab dalam pelaksanaan penelitian, pembinaan dan penyuluhan, pengawasan mutu dan pemasaran benih.

Implementasi kebijakan tersebut antara lain pembentukan Perum Sang Hyang Seri (SHS) pada tahun 1971 yang berstatus sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan berfungsi mendampingi Balai-Balai Benih dalam memproduksi benih untuk berbagai kelas benih, seperti Benih Dasar sampai Benih Sebar. Kemudian, Perum SHS berubah status menjadi perseroan terbatas. PT SHS mempunyai unit-unit pengolahan benih dan dalam memproduksi Benih Sebar bekerja sama dengan petani penangkar. Selain PT SHS, produsen benih swasta adalah PT Patra Tani, PT Pertani, PT BISI, PT Pioneer Hybrida Indonesia, PT Monsanto, PP Kerja, dan sebagainya.

Produsen benih swasta, khususnya untuk komoditas tanaman pangan, sebagian besar belum mampu melakukan penelitian pemuliaan tanaman. Di satu sisi, Kementerian Pertanian telah membangun institusi penelitian yang seyogianya dimanfaatkan oleh produsen benih. Di sisi lain, varietas padi yang baru dilepas tidak melibatkan produsen benih sehingga pengembangan dan pemasarannya menghadapi beberapa masalah (<http://stpp-malang.ac.id>):

1. perlu waktu untuk mengetahui secara jelas sifat dan karakter varietas tersebut;
2. kesenjangan waktu pelepasan dan pengembangan varietas membingungkan produsen benih di lapangan;
3. produsen benih adakalanya menangkan benih kelas FS dan/atau SS secara besar-besaran untuk mempersiapkan benih ES; dan
4. para produsen hanya menangkan varietas yang paling disukai petani sehingga jumlah varietas dari benih yang ditangkan lebih sedikit dari jumlah varietas yang dilepas.

Produsen benih adalah perorangan atau badan hukum yang memiliki usaha produksi benih. Dalam hal ini, yang dimaksud perorangan adalah petani penangkar atau produsen penangkar yang secara individu memproduksi benih untuk tujuan komersialisasi atau diperjualbelikan. Produsen benih berbadan hukum adalah institusi atau lembaga yang secara terorganisasi memproduksi benih untuk komersialisasi. Badan hukum ini dapat berupa lembaga/institusi pemerintah atau swasta.

Untuk menjadi produsen benih diperlukan beberapa persyaratan, yaitu:

- (1) memiliki sarana yang memadai, misalnya lahan untuk memproduksi benih, fasilitas pengolahan dan penyimpanan,
- (2) mempunyai tenaga kerja terampil yang mampu memproduksi benih, dan
- (3) mematuhi peraturan dalam produksi dan sertifikasi benih.

Bila dilihat dari lingkup usahanya, produsen benih dapat dibagi menjadi produsen benih terpadu dan produsen benih parsial. Produsen benih terpadu disebut juga Industri Benih dimana lingkup usahanya meliputi perakitan varietas, produksi benih sampai pemasaran. Sedangkan produsen benih parsial memiliki satu atau beberapa bagian dari kegiatan perbenihan. Pada produsen benih parsial biasanya bekerja sama dengan lembaga penyelenggara pemuliaan dan penelitian untuk memperoleh varietas unggul yang akan dikembangkan. Produsen benih terpadu antara lain PT. BISI, PT. Dupont, dan PT. Monsanto, sedangkan produsen benih parsial adalah PT. Pertani, PP. Kerja, dan sebagainya.

Berdasarkan mekanisme kerjanya, produsen benih dikelompokkan menjadi produsen benih mandiri dan produsen benih mitra usaha. Produsen benih mandiri adalah produsen benih yang memasarkan benih yang diproduksi sendiri, sedangkan produsen benih mitra usaha adalah produsen benih yang menjual benih yang diproduksi kepada mitra usahanya.

Pedagang Penyalur Benih

Pedagang Penyalur Benih adalah pedagang yang bergerak dalam subsistem agroinput atau sarana produksi pertanian (saprotran). Pedagang saprotran akan menjembatani produsen benih dengan petani dalam menyiapkan sarana produksi yang mudah diakses. Dewasa ini banyak petani yang telah mengakses benih melalui pedagang yang sering disebut Kios Pertanian. Benih yang dijual bervariasi, mulai dari benih produksi dalam negeri maupun benih impor.

Dengan demikian, Pedagang Penyalur Benih, baik di pusat maupun daerah, berperan penting dalam penyediaan benih yang diinginkan petani dan tersedia dalam beragam pilihan varietas. Namun, benih yang diperjualbelikan oleh Pedagang Penyalur Benih perlu diawasi ketat supaya tidak merugikan petani. Pedagang Penyalur Benih adalah perorangan atau badan hukum yang berusaha di bidang perdagangan dan penyaluran benih. Perorangan, Badan Hukum, atau Instansi Pemerintah yang akan memperdagangkan dan menyalurkan benih harus mendaftarkan kepada Menteri Pertanian melalui Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan. Kewenangan tersebut didelegasikan kepada BPSB yang berkedudukan di setiap propinsi. Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh pedagang/penyalur benih adalah: (1) mematuhi peraturan perbenihan yang berlaku, (2) menjaga mutu benih yang diperdagangkan, (3) memiliki catatan administrasi yang terkait dengan aktivitasnya seperti data benih yang diperdagangkan, dan (4) melaporkan setiap terjadi perubahan data peredaran benih yang diperdagangkan. Bagi

calon pedagang/penyalur yang mampu memenuhi persyaratan tersebut diberikan Tanda Daftar Pedagang/Penyalar Benih.

Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura

Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (LSSM BTPH) dibentuk berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 1100-1/Kpts/Kp.150/10/1999. Tujuan pembentukan LSSM BTPH adalah:

1. menjamin mutu dan meningkatkan daya saing produksi benih;
2. memberikan perlindungan kepada produsen dan masyarakat perbenihan yang tidak memihak;
3. memerlukan Kelembagaan Pelayanan Sertifikasi Sistem Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura; dan
4. mendorong dan menumbuhkan kemandirian pelaku agribisnis perbenihan, dengan memberikan peran kewenangan kepada pelaku agribisnis yang mampu menjamin mutu benih.

Direktorat Perbenihan Ditjen Tanaman Pangan dan Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi Ditjen Hortikultura telah ditunjuk sebagai pengelola LSSM BTPH. Tugas dan fungsi LSSM BTPH adalah melaksanakan Sertifikasi Sistem Mutu Benih pada pelaku agribisnis perbenihan. Dalam melaksanakan tugasnya, LSSM BTPH bertanggung jawab kepada Menteri Pertanian melalui Ditjen Tanaman Pangan dan Ditjen Hortikultura.

Sampai saat ini LSSM BTPH telah mengeluarkan Sertifikasi Sistem Mutu Benih kepada sembilan produsen benih, yaitu PT BISI, PT Sang Hyang Seri, PT Dupont Hybrida Indonesia, PT East West Indonesia, PT Branita Sandhini, PT Jagung Hybrida Sulawesi, PT Benih Citra Indonesia, PT Agri makmur Pertiwi, dan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sertifikasi yang diberikan berlaku dalam jangka waktu tiga tahun.

Sejalan dengan perkembangan waktu, yang menuntut perlunya lembaga yang mampu mengakreditasi benih, beberapa produsen benih tersebut mampu melaksanakan sertifikasi benih mandiri. Di tingkat pusat, LSSM BTPH bertugas melakukan sertifikasi sistem manajemen mutu terhadap pelaku agribisnis atau unit usaha (perseorangan, kelompok atau badan hukum) di bidang perbenihan tanaman pangan dan hortikultura.

Tugas sertifikasi benih mandiri meliputi pengendalian mutu benih, mulai dari proses produksi benih sampai dengan pemasangan label (sertifikat). Ruang lingkup kegiatan sertifikasi sistem manajemen mutu benih sesuai dengan ISO 9001-2008, yang mencakup kegiatan proses produksi maupun pascapanen, baik dalam menghasilkan benih maupun untuk keperluan konsumsi. Sejak 28 Januari 2005, LSSM BPTH telah mendapat akreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) dengan sertifikat Nomor LSSM-020-IDN, dengan ruang lingkup kegiatan yang diperluas.

Sumber

[http://stpp-malang.ac.id/elearning/201201161522470.MODUL %20
KELEMBAGAAN%20BENIH.docx?id_elearning=173&elearningPage=17.](http://stpp-malang.ac.id/elearning/201201161522470.MODUL%20KELEMBAGAAN%20BENIH.docx?id_elearning=173&elearningPage=17)

Perbenihan Indonesia

Tujuan:

Mengetahui alur perbenihan dari sub-sistim penelitian, produksi/perbanyak benih, dan pengawasan dan sertifikasi benih hingga pengadaan dan penyaluran benih baik formal maupun informal.

Benih merupakan awal dari budi daya tanaman dan menjadi salah satu unsur teknologi yang memberikan kontribusi cukup penting dalam peningkatan produktivitas tanaman. Perbenihan di Indonesia diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 44 Tahun 1995. Benih yang beredar di masyarakat dan diperdagangkan disebut Benih Bina sebagai tertuang dalam Peraturan Pemerintah No 44 tahun 1995:

- Benih Bina adalah benih dari varietas yang telah dilepas yang produksi dan peredarannya diawasi.
- Produsen/penangkar benih tanaman pangan memiliki SKPB (Surat Keterangan Penyalur Benih).
- Benih Bina yang akan diedarkan wajib diberi label.
- Pengedaran benih dapat dilakukan oleh Pemerintah, perorangan, atau badan hukum yang terdaftar.
- Benih Bina yang akan diedarkan harus memenuhi standar mutu yang ditetapkan Menteri Pertanian dan harus melalui sertifikasi yang meliputi:
 - a. Pemeriksaan terhadap:
 1. kebenaran benih sumber atau pohon induk,
 2. penanaman dan pertanaman,
 3. isolasi tanaman agar tidak terjadi persilangan liar,
 4. alat panen dan pengolahan benih, dan
 5. tercampurnya benih.
 - b. Pengujian laboratorium untuk menguji mutu benih meliputi mutu genetik, fisiologis, dan fisik.
 - c. Pengawasan pemasangan label.

Salah satu faktor yang mempengaruhi penggunaan benih adalah informasi ketersediaan benih secara komprehensif, akurat, dan tepat waktu. Bagi petani, informasi perbenihan diperlukan dalam mendapatkan benih sesuai jenis, varietas, jumlah, mutu, waktu, dan harga. Pemerintah dapat bekerja sama dengan produsen benih dalam melakukan promosi atau penyuluhan yang intensif untuk membangkitkan minat petani atau pelaku agribisnis menggunakan benih unggul dan bermutu. Kesadaran pentingnya penggunaan benih bermutu perlu ditingkatkan untuk meningkatkan produktivitas dan nilai tambah komoditas sehingga meningkatkan pendapatan petani. Promosi atau penyuluhan dapat dilakukan sejak pelepasan varietas unggul baru. Selain itu, untuk komoditas tertentu, pemerintah pusat dan daerah dapat mengupayakan program-program akselerasi inovasi teknologi benih. Hal ini akan menjadi insentif bagi produsen dan konsumen benih bermutu.

Setiap pelaku industri atau produsen benih wajib memperoleh izin produksi yang dikeluarkan pemerintah. Pengaturan tentang perizinan usaha produksi benih di bidang pertanian diatur oleh Peraturan Menteri Pertanian. Produsen benih dapat memasarkan benih yang diproduksi setelah melalui proses sertifikasi oleh lembaga yang kompeten. Ketentuan sertifikasi dan pemberian

label diatur oleh Peraturan Menteri Pertanian. Pokok-pokok pengaturan sistem sertifikasi dan pemberian label merupakan bagian dari penjaminan mutu benih yang beredar dan perlu mengikuti beberapa terminologi sertifikasi yang didasarkan atas klasifikasi benih.

Perorangan, badan hukum atau lembaga pemerintah yang mengedarkan benih bina harus terdaftar pada lembaga yang ditunjuk. Pengedar benih bina, baik produsen, penyalur, agen, kios/toko pertanian, eksportir, maupun importir berkewajiban: 1) mematuhi peraturan perundang-undangan perbenihan yang berlaku, 2) memiliki atau menguasai fasilitas penyimpanan, 3) menjaga mutu benih bina yang diedarkan, 4) memiliki catatan dan menyimpan data benih bina yang diedarkan selama satu tahun bagi tanaman semusim, dan lima tahun bagi tanaman tahunan, 5) melaporkan jumlah benih bina yang diedarkan kepada lembaga pemerintah propinsi yang menangani sertifikasi dan pengawasan mutu benih, 6) memberikan keterangan yang diperlukan kepada pengawas benih tanaman, 7) melaporkan setiap terjadi perubahan data, dan 8) mendaftarkan ulang pada setiap akhir tahun.

Aspek pengemasan, penyimpanan, pengangkutan dan hal-hal lain yang berhubungan dengan produksi dan peredaran benih diuraikan secara rinci dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 39/Permentan/OT.140/8/2006 tentang produksi, sertifikasi dan peredaran benih bina, sebagai penyempurnaan dari SK Mentan No. 803/1997 tentang sertifikasi dan pengawasan mutu benih bina dan SK Mentan No.1017/1998 tentang izin produksi benih bina, izin pemasukan benih, dan pengeluaran benih bina.

Untuk lebih menjamin pemasaran benih bermutu perlu dibangun unit-unit kemitraan/kerja sama antara Balai Benih (selaku produsen benih sumber), dengan produsen/penangkar benih dan kelompok tani di setiap lokasi produksi benih. Dengan demikian produsen benih dapat menyediakan benih secara enam tepat kepada petani.

Benih padi inbrida termasuk komoditas publik (*public variety*) yang secara komersial kurang menarik bagi swasta, tetapi merupakan kebutuhan pokok masyarakat. Oleh karena itu, penanganan komoditas beras hingga kini masih melibatkan peran pemerintah. Namun benih padi hibrida dikategorikan sebagai komoditas yang mempunyai nilai komersial dan nilai ekonomi yang relatif tinggi sehingga menarik bagi sektor swasta.

Dalam sistem perbenihan nasional ada beberapa istilah yang perlu diketahui, antara lain:

- **Benih Bina** adalah benih varietas unggul yang produksi dan peredarannya diawasi dan telah dilepas oleh Menteri Pertanian.
- **Produksi benih bina** adalah usaha yang terdiri atas serangkaian kegiatan untuk menghasilkan benih bina.

- **Varietas** adalah bagian dari jenis tanaman yang ditandai oleh bentuk, pertumbuhan, daun, bunga, buah, biji dan sifat-sifat lain yang dapat dibedakan dalam jenis yang sama.
- **Varietas unggul** adalah varietas yang telah dilepas oleh pemerintah, baik berupa varietas unggul baru maupun varietas lokal yang mempunyai kelebihan dalam potensi hasil dan/atau sifat-sifat lainnya.
- **Benih sumber** adalah tanaman atau bagian tanaman yang digunakan untuk memproduksi benih yang meliputi benih inti, benih penjenis, benih dasar, dan benih pokok.
- **Sumber benih** adalah tempat dimana kelompok benih diproduksi.
- Benih Bina diklasifikasikan menjadi:
 - a. Benih Penjenis - BS (label kuning);
 - b. Benih Dasar - BD (label putih);
 - c. Benih Pokok (label ungu); dan
 - d. Benih Sebar (label biru).
- **Benih Penjenis** (*breeder seed*) adalah benih yang diproduksi di bawah pengawasan pemulia yang bersangkutan dengan prosedur baku yang memenuhi sertifikasi sistem mutu sehingga tingkat kemurnian genetik varietas (*true-to-type*) terpelihara dengan sempurna.
- **Benih Dasar** adalah keturunan pertama dari Benih Penjenis yang memenuhi standar mutu kelas Benih Dasar.
- **Benih Pokok** adalah keturunan pertama dari Benih Dasar atau Benih Penjenis yang memenuhi standar mutu kelas Benih Pokok.
- **Benih Sebar** adalah keturunan pertama dari Benih Pokok, Benih Dasar atau Benih Penjenis yang memenuhi standar mutu kelas Benih Sebar.
- **Blok Perbanyak Benih** adalah tempat perbanyak Benih Pokok menjadi Benih Sebar, untuk memenuhi langsung keperluan petani konsumen benih.
- **Sertifikasi benih** adalah rangkaian kegiatan pemberian sertifikat benih oleh lembaga sertifikasi melalui pemeriksaan lapangan, pengujian laboratorium, pengawasan, dan telah memenuhi semua persyaratan untuk diedarkan.
- **Sertifikat** adalah keterangan tentang telah terpenuhinya persyaratan mutu yang diberikan oleh lembaga sertifikasi pada kelompok benih yang disertifikasi atas permintaan produsen benih.
- **Izin** adalah pemberian kewenangan oleh pejabat yang berwenang kepada perorangan, badan hukum atau instansi pemerintah untuk melakukan kegiatan produksi, sertifikasi, pelabelan dan/atau peredaran benih.
- **Peredaran** adalah kegiatan atau serangkaian kegiatan dalam penyaluran benih bina di dalam negeri, baik untuk diperdagangkan maupun tidak diperdagangkan.
- **Pengedar benih bina** adalah setiap orang, badan hukum atau instansi

pemerintah yang melakukan kegiatan atau serangkaian kegiatan dalam penyaluran benih bina kepada masyarakat, baik untuk diperdagangkan maupun tidak diperdagangkan.

- **Produsen benih bina** adalah perorangan, badan hukum atau instansi pemerintah yang melakukan proses produksi benih bina.

Sistem dan Alur Perbenihan Formal Padi

Perbenihan formal padi dioperasionalkan dalam suatu sistem yang didukung dan melibatkan subsistem penelitian, subsistem produksi benih, dan subsistem pengawasan dan sertifikasi benih. Produksi benih melalui sektor formal biasanya dicirikan oleh produksi yang terencana, pengolahan benih dengan tingkat mekanisasi tertentu, penamaan varietas yang jelas (baku), dipasarkan dalam kemasan yang teridentifikasi, dan menerapkan sistem jaminan mutu. Benih yang dihasilkan sangat jelas bedanya dengan gabah konsumsi dan biasanya hanya diproduksi dari varietas tertentu yang permintaannya layak secara ekonomis.

Subsistem Penelitian

Subsistem Penelitian diawali dengan penelitian dan penemuan suatu varietas unggul baru (VUB), disusul oleh kegiatan produksi Benih Penjenis (Breder Seed/BS) dan turunannya: Benih Dasar/BD dan Benih Pokok/BP, yang lazim disebut Benih Sumber. Penggunaan benih sumber adalah prasyarat untuk memproduksi benih komersial atau Benih Sebar/BR (BPTP Sulsel, 2011, <http://sulsel.litbang.deptan.go.id>).

Subsistem Produksi Benih/Alur Perbanyak Benih

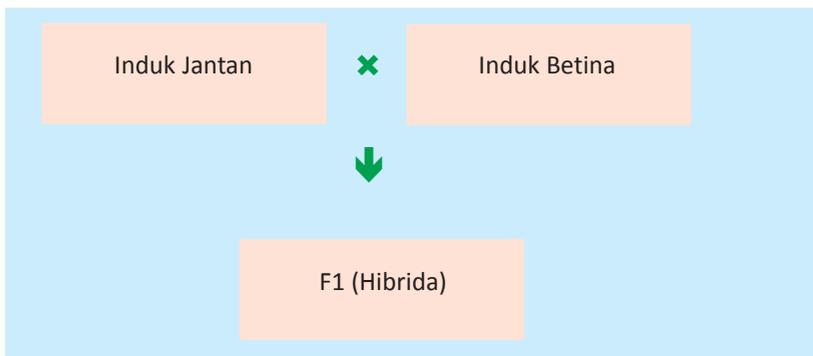
Subsistem Produksi Benih diawali oleh kegiatan produksi Benih Sumber, yang saat ini ditangani oleh Kelembagaan Perbenihan Pemerintah (UPTD BBI Tanaman Pangan bersama jajarannya), dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP dengan Kebun Percobaannya). Tugas kelembagaan perbenihan pemerintah ini adalah memperbanyak Benih Penjenis/BS menjadi Benih Dasar/BD dan Benih Pokok/BP. Produksi benih VUB padi dan palawija pada kedua kelembagaan pemerintah ini selanjutnya menjadi benih sumber bagi para penagkar benih komersial, seperti Kelompoktani, Kelompoktani Penangkar Benih, Gapoktan, Koperasi, BUMN, BUMD serta swasta dan perorangan. Dengan memanfaatkan benih sumber yang ada, penangkar benih memperbanyak dan menghasilkan benih padi dan palawija bermutu dan bersertifikat atau lazim disebut Benih Sebar/BR atau benih berlabel biru.

Proses perbanyak benih, dalam hal ini benih tanaman pangan, baik untuk komoditas publik (*public variety*) maupun komersial (*commercial variety*) dan institusi yang menyelenggarakannya dikemukakan sbb:

Komoditas Publik



Komoditas Komersial



Untuk benih komoditas komersial yang umumnya terdiri atas varietas hibrida diproduksi oleh produsen benih skala besar, baik swasta maupun BUMN. Alur perbanyak benih hibrida adalah sbb:

Subsistem Pengawasan dan Sertifikasi Benih

Subsistem ini diperankan oleh UPTD Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSB TPH) sebagai kelembagaan pemerintah provinsi, bertugas mengawasi dan memberikan pelayanan sertifikasi sebagai penjaminan mutu bagi benih yang diedarkan secara komersial. Penangkaran dan perbanyak Benih Dasar dan Benih Pokok sebagai benih sumber yang menghasilkan Benih Sebar diperlukan untuk memenuhi kebutuhan benih yang akan ditanam petani untuk tujuan intensifikasi dan ekstensifikasi.

Dalam tata cara baku sertifikasi benih padi, penangkar harus terdaftar sebagai produsen benih dengan mengajukan permohonan untuk ikut serta dalam program sertifikasi sejak perencanaan pertanaman, memenuhi syarat lapangan, keabsahan benih sumber yang digunakan, isolasi (waktu, jarak atau keduanya), lulus pemeriksaan lapangan pendahuluan, pemeriksaan lapangan pertama, kedua, dan ketiga hingga lulus uji laboratorium. Setelah lulus pemeriksaan lapangan dan uji laboratorium, produk calon benih yang dihasilkan dapat dinyatakan sebagai benih padi bermutu dan diberi label (Kelas Benih Sebar), dan diizinkan memasuki pasar benih untuk diperjualbelikan.

Alur benih (*flow of seed*) VUB padi diawali dari penemuan varietas unggul baru oleh pemulia tanaman (contoh, di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi) dalam bentuk Benih Penjenis. Perbanyak benih kelas di bawahnya, seperti Benih Dasar dan Benih Pokok yang lazim disebut benih sumber, menjadi tanggung jawab lembaga perbenihan pemerintah (BBI Tanaman Pangan dan BPTP).

Perbanyak benih sumber menjadi benih komersial (Benih Sebar) merupakan tugas penangkar benih seperti Kelompok Tani, Gabungan Kelompok Tani



Gambar 2.1. Contoh spesifikasi label benih penjenis (BS) padi yang dikeluarkan oleh BBPadi.

Penangkar Benih, Koperasi, BUMN, BUMD, swasta dan perorangan. Benih Sebar yang dihasilkan kemudian dikembangkan oleh petani dan kelompok tani sebagai pertanaman konsumsi.

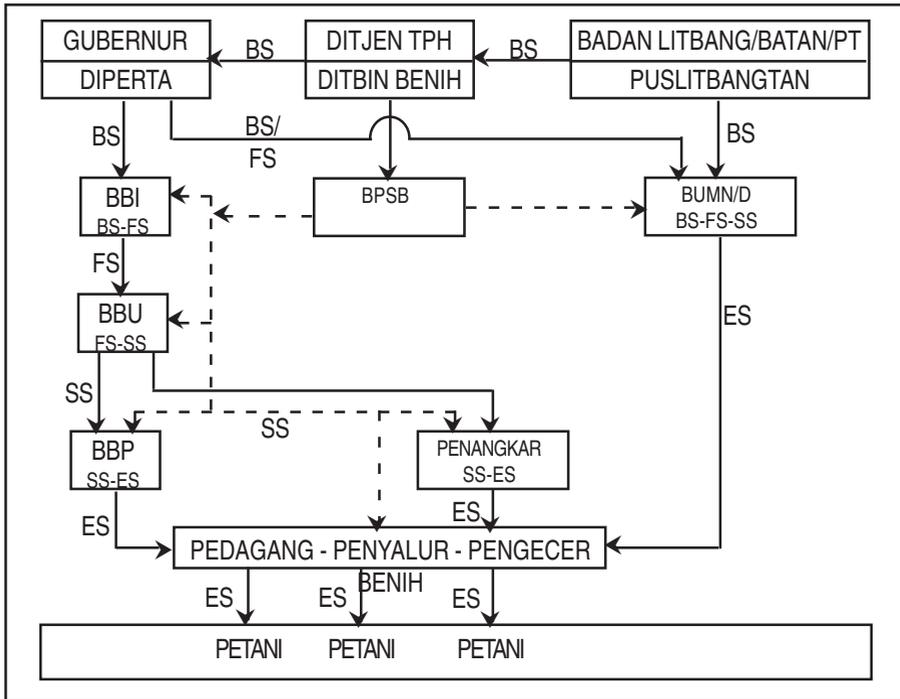
Pengadaan dan Penyaluran Benih Padi Secara Formal

Benih padi formal dan bersertifikat didistribusikan melalui tiga jalur distribusi. Pertama, benih bersubsidi didistribusikan berkoordinasi dengan program pemerintah, yaitu program bantuan subsidi benih unggul. Kedua, menyediakan benih bagi petani melalui program peningkatan produksi yang pendanaannya bersumber dari APBN dan APBN-P. Ketiga, menyediakan benih kualitas premium untuk petani kelas menengah ke atas.

Dalam mendukung program peningkatan produktivitas pertanian, Kementerian Pertanian melakukan dua langkah strategis, yakni pemberian bantuan benih gratis dan subsidi. Namun dalam perjalanannya, pemerintah menemukan beberapa kendala dalam program bantuan benih gratis, baik dari segi varietas maupun ketepatan waktu, sehingga pola bantuan benih dari Program Bantuan Langsung Benih Unggul (BLBU) berubah menjadi pola subsidi. Oleh karena itu, pada tahun 2013 pemerintah lebih memfokuskan pada pemberian subsidi benih kepada petani (Tim Penulis Majalah Pangan Ditjen Tanaman Pangan, <https://id-id.facebook.com/BalaiPenyuluhanKecamatanAmbal/posts/444864462266189>).

Benih bersubsidi bertujuan menyediakan benih varietas unggul bersertifikat untuk padi, jagung, dan kedelai dengan mutu yang terjamin guna memenuhi kebutuhan benih dalam program peningkatan produksi tanaman pangan (SL-PTT dan diluar SL-PTT), serta membantu petani dalam hal permodalan usahatani, khususnya untuk pembelian benih. Pelaksanaan subsidi benih diimplementasikan dengan “Pola Tertutup”, dimana benih bersubsidi tidak dijual di pasar (kios), tetapi disalurkan langsung ke kelompok tani yang telah mengusulkan untuk membeli benih (Tim Penulis Majalah Pangan Ditjen Tanaman Pangan, <https://id-id.facebook.com/BalaiPenyuluhanKecamatanAmbal/posts/444864462266189>).

Pada Gambar 2.2 disajikan sistem pengadaan dan penyaluran benih secara formal. Varietas unggul baru yang dihasilkan oleh Puslitbang/Balai Komoditas diteruskan oleh Direktorat Benih untuk disebar ke Balai Benih Induk (BBI), yang selanjutnya diperbanyak untuk menghasilkan benih FS. Benih FS kemudian diperbanyak oleh BUMN (PT SHS dan PT Pertani), penangkar swasta, dan Balai Benih Utama (BBU) yang masing-masing memproduksi benih SS atau ES. Kecuali di BBU, benih kelas SS diperbanyak menjadi benih kelas ES. (Bambang Sayaka, I. Ketut Kariyasa, Waluyo, Tjetjep Nurasa, Yuni Marisa. 2006).

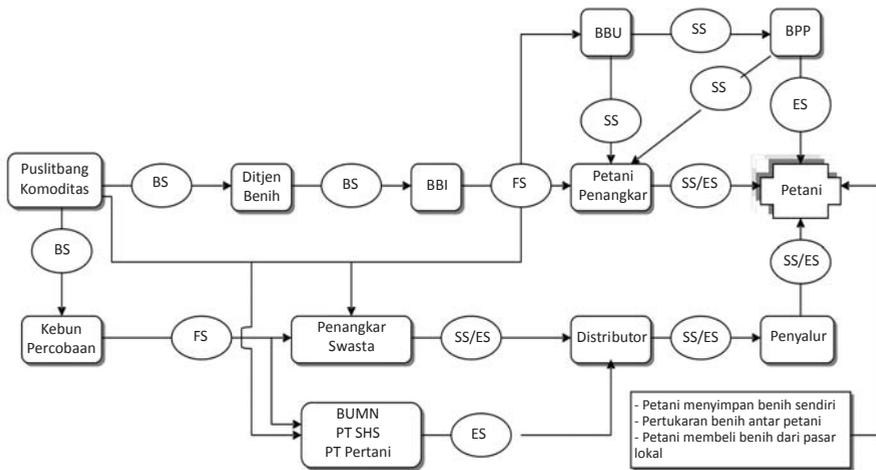


Gambar 2.2. Pengadaan dan penyaluran benih sumber secara formal

- BS = Benih Penjenis, FS = Benih Dasar, SS = Benih Pokok, dan ES = Benih Sebar.
- Badan Litbang Pertanian/Puslitbang sebagai institusi hulu penghasil varietas dan produsen Benih Penjenis (BS).
- Direktorat Jenderal TPH/Dit. Bina Perbenihan sebagai institusi pengambil kebijakan dan pembinaan teknis agar benih tersedia secara 6 tepat.
- BS = Benih Penjenis, FS = Benih Dasar, SS = Benih Pokok, dan ES = Benih Sebar.
- Badan Litbang Pertanian/Puslitbang sebagai institusi hulu penghasil varietas dan produsen Benih Penjenis (BS).
- Direktorat Jenderal TPH/Dit. Bina Perbenihan sebagai institusi pengambil kebijakan dan pembinaan teknis agar benih tersedia secara 6 tepat.
- Propinsi/Dinas Pertanian Propinsi sebagai institusi pembinaan di tingkat propinsi untuk meningkatkan ketersediaan benih sesuai dengan konsep 6 tepat.

Dari penangkar swasta, benih jenis ES langsung disebarkan ke petani, sedangkan dari PT SHS dan PT Pertani disebarkan ke daerah melalui penyalur yang telah ditunjuk. Sementara dari BBU, benih SS diteruskan ke BPP yang sekarang di beberapa wilayah sudah satu atap dengan Dinas Pertanian Kabupaten. Di tingkat BPP, benih kelas SS diperbanyak menjadi benih kelas ES yang selanjutnya diteruskan kepada petani (Bambang Sayaka, I. Ketut Kariyasa, Waluyo, Tjetjep Nurasa, Yuni Marisa. 2006).

Sementara pada sistem pengadaan dan penyaluran benih yang riil yang di lapangan (Gambar 2.3.) menunjukkan bahwa varietas unggul baru yang dilepas oleh Puslitbang Komoditas disamping diteruskan oleh Direktorat Benih



Gambar 2.3. Sistem pengadaan dan distribusi benih padi dan kedelai di lapangan (Bastari, 1995 dalam Bambang Sayaka, I. Ketut Kariyasa, Waluyo, Tjetjep Nurasa, Yuni Marisa. 2006).

ke BBI seperti yang terjadi pada sistem pengadaan dan distribusi secara formal, Puslitbang Komoditas pun melalui Balai-Balai komoditasnya dapat memperbanyak benih BS ini di masing-masing kebun percobaannya. Pada sistem ini, BUMN dan penangkar swasta selain mendapatkan benih jenis FS dari BBI bisa juga memperolehnya langsung ke Puslitbang/Balai Komoditas yang selanjutnya di perbanyak menjadi benih SS dan ES. Bahkan ada beberapa penangkar swasta/lokal mendapatkan benih BS langsung ke Puslitb/Balit Komoditas. Ada perilaku yang berbeda antara pasar benih khususnya padi di Jawa Timur dan di Sulawesi Selatan. Pada sistem riil jenis benih yang dijual ke petani terutama oleh penangkar swasta kebanyakan masih merupakan jenis benih SS, seperti yang terjadi di Propinsi Jawa Timur. Sedangkan di Propinsi Sulawesi Selatan jenis benih yang diproduksi penangkar swasta pada umumnya ES.

Perbedaan kelas benih yang diproduksi sangat terkait dengan respon pasar. Penangkar lokal di Jawa Timur menghasilkan dua kelas benih yaitu benih SS yang bahan bakunya (benih FS) bersumber dari BBI dan benih kelas ES yang bahan bakunya (benih SS) bersumber dari BBU atau BPP (Dinas Pertanian kabupaten setempat). Pada beberapa wilayah, selain memberikan benih kepada penangkar lokal, BPP (Dinas Pertanian kabupaten) juga melakukan pembinaan dan bimbingan dalam menghasilkan benih bermutu tinggi. Di Sulawesi Selatan, penangkar lokal pada umumnya hanya memproduksi benih kelas ES. Benih yang ditanam petani di semua lokasi penelitian pada MH umumnya benih berlabel, dan pada MK I atau MK II relatif tidak banyak petani menggunakan benih tidak berlabel. Benih umumnya berasal dari hasil panen sebelumnya, pertukaran antarpetani, ataupun membeli dari pasar lokal.

Beberapa contoh pengadaan benih padi varietas unggul dan varietas lokal di Indonesia yang sudah mengikuti peraturan peredaran dan sertifikasi benih sesuai dengan undang-undang yang berlaku:

- ▶ Di Maluku Utara, upaya petani dalam penyediaan benih padi gogo adalah melalui penangkaran varietas Situ Bagendit oleh Gapoktan Bhineka Prima. Dari penangkaran dihasilkan benih padi gogo yang lolos pengujian (label ungu) oleh BB2STP Maluku Utara Nomor Seri Label Pdn. P/28.01.01 s/d Pdn.P/28.01.22.
- ▶ BPTP Bengkulu bekerja sama dengan Dinas Ketahanan Pangan dan BPSB-TPH Provinsi Bengkulu mengembangkan dan melestarikan padi gogo lokal asli Bengkulu, yaitu varietas “Sirantau” yang banyak ditanam petani. Padi lokal ini memiliki prospek untuk dikembangkan karena disukai konsumen terkait dengan rasa nasinya yang enak dan aromatik (beraroma pandan), bentuk gabah relatif panjang dan ramping, warna beras relatif lebih cemerlang, dan harga jualnya lebih tinggi dari beras IR64. Namun hasilnya di tingkat petani hanya 1-2 t/ha GKP. Rendahnya hasil varietas lokal Sirantau disebabkan oleh rendahnya tingkat kemurnian benih dan rendahnya tingkat kesuburan tanah. Upaya yang sudah dilakukan BPTP dan Dinas Ketahanan Pangan dan BPSB-TPH Provinsi Bengkulu adalah memurnikan benih dan pada tahun 2002 telah menyebarkan 15 ton benih varietas Sirantau kepada petani atau penangkar benih untuk dikembangkan lebih lanjut. Kajian dan penelitian untuk meningkatkan produksi dan memperbaiki teknologi budi daya sesuai dengan kondisi setempat dilakukan pada tahun 2003. Dari hasil penelitian diketahui beras giling Sirantau masih memiliki banyak lapisan aleuron/bekatul yang tertinggal pada beras, sehingga warna beras kurang cemerlang dan butir patah lebih tinggi, dengan spesifikasi: beras kepala 60%, beras utuh 59,4%, butir patah 28,5%, butir menir 8,9%, butir kuning/rusak 0,3% dan butir kapur 2,2%. Parameter ini menunjukkan mutu beras padi gogo Sirantau relatif rendah dibandingkan dengan standar mutu beras giling berdasarkan SNI No. 01-6128-1999. Kelemahan beras Sirantau masih dapat diatasi melalui modifikasi alat penyosohan beras, perbaikan cara budi daya dan pascapanen.
- ▶ Padi lokal “Uwey” yang berasal dari Desa Mendawai, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah, cukup adaptif di daerah Mendawai, dengan potensi hasil 2,5 ton/hektar tanpa pemupukan. Tinggi tanaman padi lokal ini berkisar antara 125-130 cm dan toleran kemasaman tanah dan genangan air. Penangkaran benih padi Uwey antara lain dilakukan oleh Kelompok Penangkar “Tani Mulya” di Kecamatan Katingan Kuala, Kabupaten Katingan. Selain benih padi, kelompok tani ini juga memproduksi benih padi varietas unggul sebanyak rata-rata 250 ton/tahun, antara lain varietas Inpara 2, 3, 4 dan 5, Inpari 1 s/d 12, Limboto, Towuti, Inpago 4, dan Inpago 5.

Gambar 2.4. Kegiatan penangkaran benih lokal “Uwey” oleh kelompok “Tani Mulya”:



Pengawas Benih Kabupaten Katingan bersama Koordinator Sertifikasi BPSB TPH Kalimantan Tengah mengidentifikasi padi lokal “Uwey” menjelang panen.



Pengawas Benih bersama PPL Desa Subur Indah dan Koordinator Laboratorium memeriksa pertanaman padi milik Kelompok Penangkar “Tani Mulya” di Desa Subur Indah.



Staf Dinas Pertanian Kabupaten Katingan (Rendy Septoadi) ikut serta dalam identifikasi padi lokal “Uwey” di Mendawai.



Pengawas Benih Kabupaten Katingan memberikan pengarahan kepada salah seorang anggota penangkar benih di Desa Subur Indah.



Panen padi di Desa Subur Indah oleh Ibu-ibu anggota kelompok penangkar padi “Tani Mulya”.



Calon Benih Varietas Towuti produksi Kelompok Penangkar Tani Mulya.

Gambar 2.4. Kegiatan penangkaran benih lokal “Uwey” oleh kelompok “Tani Mulya” (Lanjutan



Pengawasan pemasangan label benih padi oleh pengawas benih Katingan kepada anggota Kelompok Penangkar padi Tani Mulya di Desa Jaya Makmur.



Ketua Kelompok Penangkar Benih Padi Tani Mulya, telah menikmati hasil kerja kerasnya.

- ▶ Padi gogo lokal beras merah varietas Mandel dan Segreng Handayani dari Kabupaten Gunungkidul sudah dilepas sebagai varietas unggul masing-masing dengan nama Mandel Handayani (SK Mentan No. 2227/KPTS/ SR.120/5/2009) dan Segreng Handayani (SK Mentan No. 2226/KPTS/SR.120/5/2009). Selain berasnya berwarna merah sampai endosperma, varietas Mandel memiliki rasa nasi pulen, kadar protein tinggi 10,2% dan betakaroten 391,7 mg/100 g. Warna merah beras varietas Segreng Handayani hanya pada kulit arinya, kadar protein 9,2% dan betakaroten 488,7 mg/100 g. Dengan kadar gizi yang demikian, beras merah ini cocok dikonsumsi dan bahkan untuk makanan bayi.



Gambar 2.5. Gabah padi gogo beras merah varietas Mandel

Pemerintah Kabupaten Gunungkidul melalui Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura bekerja sama dengan BPTP dan BPSBP DIY telah menghasilkan Benih Kelas BS dan FS untuk dikembangkan. Secara teknis, pengembangan benih selanjutnya ditangani oleh UPT Balai Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Gunungkidul bekerja sama dengan kelompok tani penangkar benih, sehingga kontinuitas penyediaan benih terjamin dengan jumlah dan mutu yang dapat dipertanggungjawabkan.

Sistim dan Alur Perbenihan Padi Informal

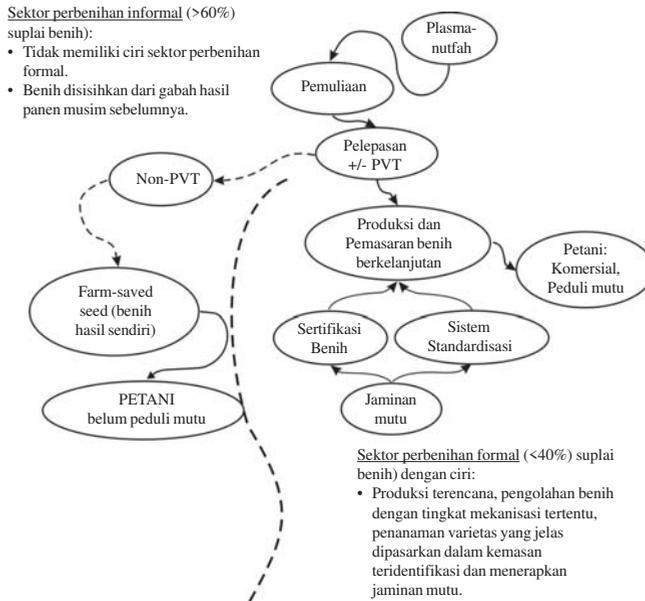
Benih informal tidak memiliki ciri-ciri seperti benih formal, gabah yang terlihat baik secara visual dianggap sebagai benih. Gabah yang digunakan sebagai benih disisihkan dari sebagian hasil panen musim sebelumnya. Sistem perbenihan informal banyak dijumpai pada usahatani padi di daerah sub-optimal dan tidak memiliki akses ke perbenihan formal. Di daerah seperti ini, petani umumnya menanam padi lokal yang cocok dengan lingkungannya dan tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik.

Pengadaan dan Penyaluran Benih Padi Informal

Varietas lokal yang telah berkembang cukup lama pada lingkungan tertentu telah mengalami seleksi yang cukup panjang, sehingga mampu beradaptasi dan memberikan hasil yang optimal pada lingkungan tersebut. Namun, varietas unggul lokal yang telah beradaptasi baik dan menyebar pada agroekosistem yang sama, baik di dalam maupun luar kawasan yang berbeda, belum mengalami perbaikan kualitas benih. Perbaikan mutu benih dapat diupayakan setelah varietas dilepas melalui proses pelepasan varietas. Hal ini berpedoman pada undang undang budidaya tanaman yang mengatur pengembangan komoditas melalui proses pelepasan varietas yang dikuatkan oleh SK Menteri Pertanian, agar benih varietas lokal ini dapat dipasarkan dan didistribusikan secara lebih luas.

Pengembangan padi lokal biasanya hanya di lingkungan setempat dan belum legal karena belum dilepas melalui proses pelepasan varietas. Proses pengusulan pelepasan varietas lokal spesifik lokasi harus dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten/Kota asal penyebaran varietas tersebut. Jika varietas lokal berasal dari dua atau lebih Pemkab/Pemko yang mempunyai keinginan yang sama untuk mengusulkan pelepasan varietas maka proses pengusulan oleh Pemerintah Provinsi.

Mahkamah Konstitusi pada bulan Juli 2013 juga telah mengabulkan uji materi terhadap pasal 9 ayat 3 dan pasal 12 ayat 1 UU No. 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman. Uji materi kedua pasal tersebut menjadikan petani kecil diperbolehkan mengembangkan varietas unggul tanpa harus mendapat izin pemerintah. Redaksional lengkap pasal 9 ayat 3 setelah diterimanya uji materi menjadi, *“Kegiatan pencarian dan pengumpulan plasma nutfah sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dapat dilakukan oleh perorangan atau badan hukum berdasarkan izin kecuali untuk perorangan petani kecil.”* Sementara pasal 12 ayat 1 bunyinya menjadi, *“Varietas hasil pemuliaan atau introduksi dari luar negeri sebelum diedarkan terlebih dahulu dilepas oleh Pemerintah, kecuali hasil pemuliaan oleh perorangan petani kecil dalam negeri.”* Sanksi pidana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 60 ayat (1) huruf a dan huruf b, ayat (2) huruf a dan huruf b UU 12/1992 Jo Pasal 16 UU 12/



Gambar 2.6. Alur pengadaan dan penyaluran benih padi informal.

1992 yang merujuk pada *Pasal 9 ayat (3) dan Pasal 12 ayat (2) UU 12/1992* tidak berlaku bagi perorangan petani kecil (Tim Advokasi Jaringan Petani Pemulia Tanaman, 2013).

Sesuai dengan putusan MK tersebut, sistem perbenihan informal yang banyak dianut petani kecil di daerah sub-optimal selama ini sudah mendapat pengakuan dari negara, sehingga pengembangan dan peredaran benih yang dihasilkan perlu diberikan izin. Dengan demikian, sistem perbenihan berbasis masyarakat dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan benih berkualitas di daerah sub-optimal yang tidak terjangkau oleh sistem benih formal. Untuk itu, pemerintah perlu menetapkan kebijakan yang terkait dengan:

- Pengembangan sistem benih petani (*informal seed systems*) tingkat desa.
- Pelatihan dari petani ke petani dalam pemuliaan dan pelestarian tanaman dan ternak secara partisipatif melalui Sekolah Lapangan Petani ke Petani.
- Pengembangan bank benih di tingkat lokal.
- Pengembangan sistem penghargaan petani yang bersifat kolektif terkait penemuan dan pemanfaatan keanekaragaman hayati pertanian, termasuk benih tanaman (Sumber: Tim Advokasi Jaringan Petani Pemulia Tanaman. 2013., berdasarkan komunikasi email dengan Dr. Indrastuti. 2013. BBPadi).



Gambar 2.7. Suprapti, petani yang mengembangkan padi lokal di Desa Sidoharjo, Kulonprogo, Yogyakarta. Varietas yang tersedia antara lain Rojolele, Menthik Wangi, Pandan Wangi, padi beras merah dan padi beras hitam. Benihnya dijual kepada tentangga atau yang membutuhkan dengan harga Rp5.000/kg. Beras varietas lokal tersebut dijual dengan harga Rp 9.000-11.000/kg.

Daftar Pustaka

- Bambang Sayaka, I. Ketut Kariyasa, Waluyo, Tjetjep Nurasa, Yuni Marisa. 2006. Analisis sistem perbenihan komoditas pangan dan perkebunan utama, Makalah Seminar Hasil Penelitian T.A. 2006. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementan.
- BPTP Sulsel. 2011. http://sulsel.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=693:membangun-jejaring-agribisnis-perbenihan-padi-dan-palawija-berbasis-gapoktan&catid=158:buletin-nomor-5-tahun-2011&Itemid=257
- <http://malut.litbang.deptan.go.id>
- <http://pbtkatingan.blogspot.com/2012/06/identifikasi-padi-lokal-uwey-di.html>
- Nugraha, Udin S., Sri Wahyuni, M Yamin Samaulah, dan Ade Ruskandar. Sistem Perbenihan Padi. BBPadi.
- Putusan Nomor 99/PUU-X/2012. Mahkamah Konstitusi Republik Indonesia.
- Tim Penulis Majalah Pangan Ditjen Tanaman Pangan, <https://id-id.facebook.com/BalaiPenyuluhanKecamatanAmbal/posts/444864462266189>
- Tim Advokasi Jaringan Petani Pemulia Tanaman. 2013., berdasarkan komunikasi email dengan Dr. Indrastuti, 2013, BBPadi.

Pengantar, Konsep dan Tipe Sistem Perbenihan Berbasis Masyarakat (SPBM)

Digna O. Manzanilla

Tujuan:

1. Memberikan gambaran tentang konsep sistem perbenihan berbasis masyarakat (SPBM), beberapa definisi dasar, dan pentingnya keamanan pangan dan meningkatkan pendapatn masyarakat petani di wilayah lahan kering (sub-optimal).
2. Menyediakan informasi mengenai tipe dan contoh untuk memandu berdirinya SPBM di wilayah lahan kering (sub-optimal) berbasis padi gogo.

PELAJARAN 1: KONSEP TERKAIT DAN DEFINISI

Tujuan:

1. Untuk membahas konsep sistem perbenihan berbasis masyarakat (SPBM)
2. Untuk memahami konsep dan definisi terkait.

Benih yang baik mendasari sistem produksi padi dan mata pencaharian petani yang berkelanjutan. Dalam ekosistem berbasis padi gogo di wilayah sub-optimal, sumber benih umumnya merupakan perhatian utama. Dengan tingkat produktivitas yang rendah, pendapatan rendah, dan kesempatan ekonomi terbatas, petani memiliki akses terbatas ke sumber sistem perbenihan formal, sehingga benih yang digunakan berkualitas rendah. Dengan demikian, mengamankan benih yang baik sangat berarti bagi petani.

Sistem perbenihan informal memberikan perlindungan keanekaragaman hayati di kawasan padi gogo, baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Ini salah satu alasan mengapa sektor perbenihan informal menarik banyak perhatian di kalangan pekerja pembangunan pedesaan.

Definisi:

Sistim Perbenihan Berbasis Masyarakat (SPBM) atau yang dikenal sebagai “bank perbenihan masyarakat” (BPM) didefinisikan sebagai pengaturan sistem perbenihan informal, dimana sebuah komunitas pertanian atau sekelompok petani membentuk sistem kolektif dalam memproduksi dan bertukar atau menjual benih berkualitas baik, terutama pada saat terjadi bencana atau kekurangan benih.

Sistem pengaturannya bervariasi dari pertukaran yang sederhana dengan syarat dan kondisi yang disepakati, sampai perdagangan benih yang lebih sistematis dan terencana di wilayahnya secara lokal atau jangkauan geografis yang lebih luas, seperti dalam jaringan benih atau “seedNet”.



Gambar 3.1. Panen yang lebih baik diperoleh dari benih berkualitas baik.

Benih berkualitas mengacu pada benih yang dihasilkan dalam sistem perbenihan formal, yang melewati serangkaian uji standar (formal) atau yang setara (standar kemurnian benih yang disetujui untuk sistem informal). Sebagaimana dibedakan dari sistem perbenihan formal, kualitas benih yang baik dijamin di bawah sistem “jaminan yang dibentuk masyarakat” yang mendekati sertifikasi benih di bawah sistem formal. Di negara lain, benih berkualitas seringkali diberi label “benih ekstensi”, “benih kualitas petani,” atau “benih berkualitas,” untuk membedakan dari sistem formal atau komersial yang disebut “benih bersertifikat”.

Sistem Perbenihan Formal meliputi mekanisme produksi dan pasokan benih yang diatur dengan metodologi yang sudah didefinisikan dalam setiap tahapan perbanyakannya, pengolahan, distribusi, transportasi, dan penyimpanan benih serta didukung dan diatur oleh undang-undang atau peraturan pemerintah (Kementerian Pertanian) dan metodologi standarisasi internasional.

Sistem Perbenihan Informal adalah sistem dimana petani sendiri yang menghasilkan benih (bagian tertentu dari hasil panen mereka sendiri), menyebarkan, atau mengakses benih secara langsung melalui pertukaran/barter, atau membeli dari dalam komunitas mereka atau desa terdekat melalui keluarga, teman, dan tetangga. Kualitas benihnya mungkin berbeda-beda dan perbedaan antara benih dan gabah konsumsi tidak selalu jelas. Hal ini memungkinkan pemerintah atau LSM untuk terlibat dalam proses perbanyak benih dan program pasokan, baik untuk produksi benih masyarakat maupun, bank perbenihan, pameran benih, asosiasi petani, dan pemuliaan tanaman partisipatif. Di banyak negara berkembang, sistem ini dapat memasok lebih dari 80% dari kebutuhan benih mereka (Redoña, 2011).

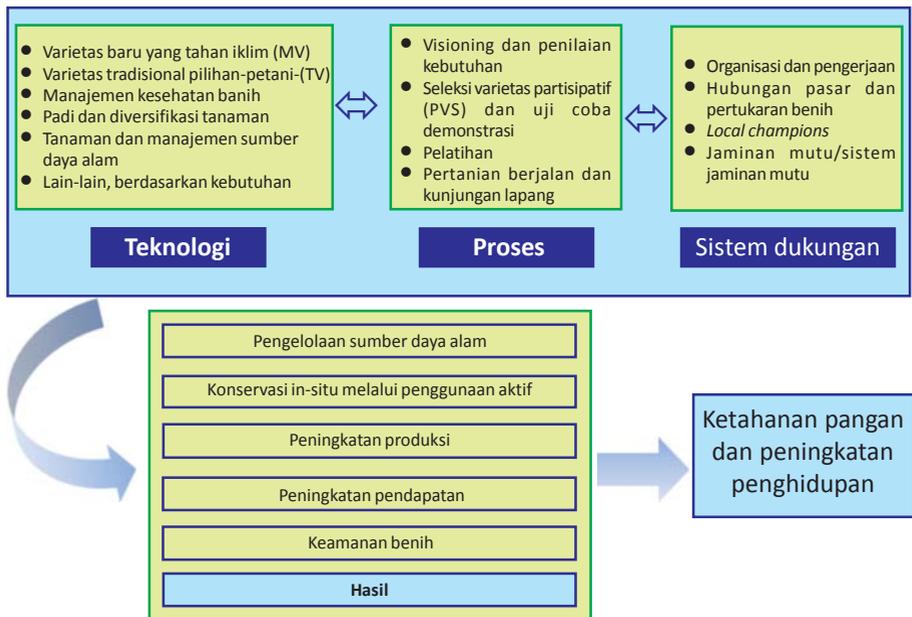
SPBM diadopsi oleh Departemen Pertanian Filipina, merupakan perpanjangan tangan pemerintah untuk meningkatkan akses petani terhadap benih berkualitas (Memorandum Order No. 20, 2011 yang ditandatangani oleh Menteri Pertanian Filipina, Proceso J. Alcala, pada 15 September 2011 - Perihal: Pedoman pelaksanaan SPBM). Dalam presentasinya pada *Food Security Strategies Forum* pada 14 Maret 2012, Menteri Pertanian Filipina mengemukakan bahwa “bank benih masyarakat didirikan untuk menjamin ketersediaan benih pada waktu dan tempat yang tepat,” salah satu hasil utama program kerjasama dengan IRRI yang telah mendukung pelatihan untuk pelatih (ToT) bagi modalitas penyebaran benih.

SPBM yang didirikan di Arakan Valley, Mindanao, Filipina merupakan jaringan produsen benih yang sepakat mengikuti praktek-praktek manajemen kesehatan benih yang tepat guna menjamin pasokan benih yang sehat bagi masyarakat petani (Organisasi Arakan Community Seed Bank, Universitas Southern Mindanao). Sekelompok petani dilatih manajemen kesehatan benih

dan teknologi budidaya yang sesuai untuk memproduksi padi gogo agar lebih produktif dan berkelanjutan. Model ini disebut sebagai dasar dari berbagai upaya dalam pengembangan sistem perbenihan berbasis masyarakat, khususnya di Filipina. Model ini lahir dari proyek CURE (*Consortium for Unfavourable Rice Environments*) di sentra padi gogo di Mindanao, Filipina.

Sebagai konsep yang berkembang berdasarkan pengalaman CURE, SPBM didefinisikan sebagai “modalitas atau sistem penyampaian/pengiriman untuk berbagai permintaan varietas dan teknologi bagi para petani skala kecil yang ditujukan untuk konservasi in situ dan menjamin ketersediaan sumber daya genetik padi (varietas tradisional pilihan petani dan varietas toleran cekaman lingkungan) dan tanaman pangan lahan kering lainnya dengan praktek manajemen yang tepat terhadap peningkatan keamanan benih dan ketahanan pangan, meningkatkan mata pencaharian dan melestarikan keanekaragaman hayati, seperti dijelaskan pada Gambar 3.2. Unsur-unsur pada Gambar 3.2 sudah umum dalam banyak model SPBM dan dapat berfungsi sebagai panduan dalam membangun komunitas perbenihan.

Aliran benih dari petani ke petani sangat penting dalam konservasi genetik dan memperkenalkan serta menyebarkan teknologi baru pada inovasi pedesaan. Oleh karena itu, SPBM berfungsi sebagai pintu masuk untuk intervensi yang dapat mendorong perbaikan mata pencaharian dan dapat memanfaatkan sistem terorganisir dari para petani untuk mencapai skala yang lebih luas. Petani tidak hanya bertukar benih tetapi juga bertukar informasi,



Gambar 3.2. Model sistem perbenihan berbasis masyarakat (SPBM) sebagai gambaran dari pengalaman CURE.

baik yang berasal dari sumber eksternal atau dari pengalaman mereka sendiri. Melalui mekanisme SPBM, transaksi dibangun atas dasar kepercayaan dan di Laboratorium Lapang dapat dengan mudah berbagi hasil dengan petani lain.

Agar konsep ini dapat bekerja, diperlukan modalitas yang meliputi pengenalan melalui proses pemilihan/seleksi varietas secara partisipatif dan penyediaan alternatif pilihan untuk memenuhi berbagai preferensi/keinginan petani akan kombinasi varietas modern dan varietas petani. Banyak masyarakat menggabungkan konservasi varietas tradisional yang dikumpulkan yang menunjukkan nilai sosial ekonomi yang signifikan bagi petani. Hal ini memungkinkan untuk memperkenalkan varietas baru toleran cekaman perubahan iklim dan sesuai dengan pilihan pengelolaan sumber daya alam yang dapat memaksimalkan keuntungan dari adanya varietas baru tersebut.

Lewis dan Mulvany (1997) menjelaskan mengenai varietas modern dan varietas lokal sebagai berikut:

- **Varietas modern** mengacu pada produk dari sistem pemuliaan tanaman formal yang dilakukan oleh perguruan tinggi, pusat penelitian nasional dan internasional, atau perusahaan swasta. Varietas modern secara genetik berbeda satu sama lain, seragam, dan stabil (memenuhi kriteria DUS-Distinctness, Uniform, Stability - kriteria untuk benih berkualitas baik).
- **Varietas lokal** mengacu pada produk yang diseleksi secara hati-hati oleh petani yang mewakili berbagai karakteristik, landraces (kultivar asli daerah tersebut) yang memiliki unsur eksotis, seperti aromatik, warna beras merah, dan lain-lain.

Aktivitas 1.

1. Kegiatan ini memanfaatkan format data yang dibagikan sebelum pelatihan “Produksi Padi Gogo: Survei Praktek Produksi” (lihat Lampiran 1). Memanfaatkan informasi yang dikumpulkan untuk membahas sistem perbenihan di wilayah Anda. Diskusi dapat fokus pada praktek yang ada untuk benih sumber, produksi, dan penyimpanan.
2. Membahas peran petani laki-laki dan perempuan dalam usahatani tertentu dalam pelaksanaan dan pengambilan keputusan.

Daftar Pustaka

Alcala, P, J. 2012. Message given by the Honorable Secretary of the Department of Agriculture, at the Food Security Strategies Forum, A lecture by Dr. Charles Peter Timmer, Professor Emeritus, Harvard University, March 14, BSWM Convention Hall, Quezon City, Sponsored by IFAD, DA-BSWM, NFA.

- Arakan Community Seed Bank Organization brochure, University of Southern Mindanao (USM).
- Department of Agriculture Memorandum Order No, 20 Series of 2011, signed by Honorable Secretary Proceso J, Alcala, 15 September 2011. Guidelines on the implementation of Community-based seed banks (CSBs).
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2009. International Treaty on plant genetic resources for food and agriculture.
- Lewis, V., P.M. Mulvany. 1997. A typology of community seed banks, Natural Research Institute, University of Greenwich, United Kingdom, March, NRI Project A0595.
- Manzanilla, D.O, F.D. Hondrade, C.M. Vera Cruz, and D.E. Johnson. 2011. Improving food security through community based seed systems in the rainfed rice areas of Asia. SEARCA Policy Brief Series. 2011-4.
- Redona, E. 2011. Varietal release systems in Asia: updates to enhance access of marginal farmers to seeds of new varieties, Presentation at the Mini-symposium on "Delivering seeds to farmers in the unfavorable rice areas through national and community seed systems", 10th CURE Review and Steering Committee Meeting, Kathmandu, Nepal, 18-20 April 2011.

PELAJARAN 2: PENTINGNYA DAN PEDOMAN PRINSIP

Tujuan

1. Membahas isu yang berkaitan dengan sumber benih, jaminan kualitas, dan ketersediaan
2. Memahami bagaimana SPBM dapat berkontribusi memecahkan permasalahan benih padi gogo di wilayah sub-optimal

Keamanan benih = keamanan pangan

SPBM bertujuan untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan ketidakamanan benih dan erosi keragaman sumber daya genetik padi.

Masalah yang terkait dengan ketersediaan benih

1. Benih yang tersedia berkualitas buruk.
2. Petani menggunakan varietas tradisional yang hasilnya rendah, tetapi mungkin memiliki sifat-sifat yang diinginkan petani.
3. Petani menggunakan benih dari hasil panen sendiri untuk musim tanam berikutnya.
4. Petani menggunakan benih dari gabah yang disimpan untuk konsumsi rumah tangga mereka.
5. Petani mengalami kesulitan mengakses benih baru yang mereka inginkan.
6. Kekeringan, banjir, dan fasilitas penyimpanan yang tidak memadai memberikan tekanan pada pasokan/suplai benih.

7. Pertukaran benih terbatas hampir terjadi di sebagian besar tempat dan waktu di desa atau antardesa, tapi benih biasanya diberikan hanya sebagai hadiah, dan sebagian besar terjadi di antara anggota keluarga dekat.
8. Perempuan di desa memainkan peran penting dalam produksi, kesehatan, pemeliharaan, dan penyimpanan benih, tetapi peran mereka kurang diakui.
9. Area yang ditanami varietas tradisional cenderung menurun, padahal ini penting bagi petani sebagai sumber mata pencaharian, ketahanan pangan, dan keragaman spesies tanaman bermanfaat.
10. Pertukaran benih dari petani ke petani berjalan lambat karena infrastruktur jalan yang buruk, biasanya hanya dapat diakses oleh kuda atau sepeda motor.

Kekhawatiran terkait dengan upaya pelestarian keanekaragaman hayati

1. Erosi keragaman genetik padi gogo karena penggunaan varietas modern yang menggantikan varietas tradisional.
2. Kemiskinan mengikis kuantitas dan keragaman benih.
3. Semakin meningkatnya tuntutan untuk mempertahankan keragaman hayati pertanian.
4. Varietas padi yang ada di desa sebagian besar varietas lokal tradisional.

Peran masyarakat dalam membangun dan memperkuat sistem perbenihan

1. Menjaga banyak pilihan varietas yang tersedia bagi petani dan masyarakat, mempertahankan keamanan benih dan melestarikan keragaman hayati pertanian.
2. Mendorong masyarakat untuk memproduksi benih berkualitas.
3. Melestarikan dan mengonservasi varietas tradisional yang memiliki karakteristik penting bagi petani sebagai sumber koleksi plasma nutfah.
4. Memahami efek negatif dari mengonversi pola tanam ke monokultur dan kehilangan keanekaragaman tumbuhan di lingkungan mereka.
5. Memperkuat sistem perbenihan informal masyarakat yang dapat memberikan nilai ekonomi.

Keluaran dari kegiatan

1. Peningkatan produksi varietas tradisional bernilai tinggi untuk konsumsi dan sesuai permintaan pasar.
2. Peningkatan pendapatan dari penjualan benih dan produksi tanaman yang penting secara ekonomis.

“Sistim Perbenihan Berbasis Masyarakat” dipandang sebagai mekanisme yang efektif untuk meningkatkan konservasi in situ benih berkualitas, khususnya di dalam sistem sumber daya pertanian”

3. Peningkatan sistem ketahanan pangan melalui praktek-praktek manajemen dan teknologi tepat guna.
4. Peningkatan keragaman plasma nutfah padi dalam usahatani.
5. Peningkatan karakterisasi sifat dari landraces.
6. Peningkatan keamanan pangan melalui peningkatan produksi.
7. Peningkatan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pemilihan varietas dan tanaman

Manfaat yang bisa diperoleh dari komponen SPBM

Akses terhadap informasi dan teknologi untuk meningkatkan produktivitas padi melalui SPBM dapat memberikan manfaat bagi petani sbb:

- o Penggunaan varietas padi toleran perubahan iklim bisa memberikan keuntungan 100-300 kg/ha gabah lebih banyak dari varietas tradisional, berdasarkan umpan balik petani selama diskusi kelompok terfokus (FGD).
- o SPBM berkontribusi terhadap konservasi in situ varietas padi gogo tradisional bernilai tinggi yang mempunyai harga premium di pasar.
- o Diperoleh keuntungan 10-15% dengan menerapkan praktek pengelolaan kesehatan benih (Mew *et al.*, 2004).
- o Percobaan partisipatif petani di Filipina dengan menggunakan benih yang berkualitas baik dibandingkan dengan benih petani sendiri dari varietas yang sama menunjukkan peningkatan hasil hampir 20% (pada lingkungan produktivitas hasil rendah) (Diaz *et al.*, 2001).
- o Di Bangladesh, teknologi ramah lingkungan seperti pengeringan dan penyimpanan benih meningkatkan daya kecambah 20% dan mengurangi 41% jumlah benih yang dibutuhkan dibanding cara petani (Mia *et al.*, 2008).
- o Penurunan serangan hama/penyakit dari diversifikasi genetik memberikan kontribusi peningkatan hasil 5-7%.
- o Keuntungan dari peningkatan hasil dan kenaikan harga cukup untuk memberi makan rata-rata 5 anggota keluarga di daerah padi gogo, dengan luas lahan 1,5 ha.
- o Pendapatan dari tanaman non-padi dan keuntungan dari hasil padi membantu mengurangi kelaparan dari 4 menjadi 2 bulan selama musim paceklik di India.
- o Tanaman non-padi yang cocok untuk daerah dengan sistem berbasis padi berfungsi sebagai penyangga kerugian hasil tanaman padi, menyediakan makanan selama kekurangan beras pada saat pra-panen, atau bisa dijual untuk penghasilan tambahan.
- o Teknologi konservasi tanah dapat mencegah degradasi lahan dan meningkatkan produktivitas.
- o Konservasi sumber daya genetik yang beragam dalam sistem diversifikasi usahatani meningkatkan ketahanan pangan.

Diskusi kelompok petani (FGD) di Arakan Valley, Filipina, menunjukkan penggunaan varietas yang disukai petani, rata-rata hasil panen padi meningkat

dua kali dari 1,2-2,1 t/ha menjadi 2,4-4,2 t/ha. Dengan laba bersih yang diterima, petani mampu membeli bahan makanan dan membayar pengeluaran rumah tangga. Secara keseluruhan, keterlibatan mereka dalam adopsi teknologi SPBM telah mengurangi bulan “kelaparan” dari 6-8 bulan menjadi hanya 2-3 bulan (Zolviski, 2008). Petani *Arakan Community Seed Bank Organization* (ACSBO) menunjukkan bahwa mereka diuntungkan dengan adanya sistem penanaman tanaman baru yang menggunakan sedikit tenaga kerja dan manajemen pengelolaan gulma dan hara yang lebih baik.

Prinsip-prinsip panduan SPBM

- o Penekanan pada dimensi sosial sama pentingnya dengan pengetahuan dan keterampilan dalam mengidentifikasi kondisi biofisik.
- o Pemahaman yang lebih besar dari kompleksitas pembangunan pertanian yang mengharuskan penggunaan pendekatan multidisiplin.
- o Memastikan ada jaringan di antara warga yang dibangun atas kekuatan masing-masing individu atau kelompok menjadi kekuatan yang tangguh.
- o Partisipasi yang lebih besar dari perempuan dalam pembangunan dan perhatian yang sama/seimbang terhadap akses dan kontrol sumber daya.

Aktivitas

Membentuk empat kelompok untuk mendiskusikan topik berikut:

1. Isu umum dan keprihatinan petani sehubungan dengan ketersediaan varietas, benih, dan kualitasnya?
2. Bagaimana menangani masalah ini dan siapa aktor yang terlibat?



Gambar 3.3. FGD di Indramayu dalam mengumpulkan informasi primer mengenai kondisi sosial dan biofisik di lokasi target SPBM.

Daftar Pustaka

Diaz, C., M. Hossain, S. Merca, T.W. Mew. 2001. Seed quality and effect on rice yield: findings from farmer participatory experiments in Central Luzon, Philippines, *In*: Mew, T.W. and B. Cottyn (eds), Seed health and seed-associated microorganisms for rice disease management, Limited Proceedings, No, 6, 2001, International Rice Research Institute, Los Baños, Laguna, Philippines.

- Mew T.W., H. Leung, S. Savary, C.M. Vera Cruz, J. E. Leach. 2004. Looking ahead in rice disease research and management. *Crit. Rev Plant Sci*, 23:1-25.
- Mia, M.A.T., J. A. Begum, S.M.A. Haque, S.M.M. Rahman, C. Diaz, F. Elazegui, T.W. Mew. 2008. Improved methods of seed production, drying and preservation at the farmers' level, *In: Mew, T.W. and M. Hossain (eds), Seed health improvement for pest management and crop production, Papers presented at the technical sessions of the final workshop on the rice seed health improvement project, Dhaka, Bangladesh, Limited Proceedings, No, 13, 2008, International Rice Research Institute, Los Baños, Laguna, Philippines.*
- Zolvinski, S. 2008. Listening to farmers: qualitative impact assessments in unfavorable rice environments, *Technical Bulletin No, 12, IRRI.*

PELAJARAN 3: TIPOLOGI DAN CONTOH

Tujuan:

1. Mendapatkan pengetahuan tentang berbagai jenis sistem perbenihan masyarakat.
2. Mempelajari pengalaman membangun SPBM dengan model yang berbeda-beda.
3. Menarik pelajaran dari kegiatan CURE di Mindanao, Filipina.

Tipologi Bank Benih

Sistem perbenihan berbasis masyarakat (SPBM) dapat dikategorikan sesuai dengan pengaturan kelembagaan dan metode penyimpanan yang diperlukan untuk menjaga/memelihara bank benih tersebut (Lewis dan Mulvany, 1997).

Bank benih dapat dibedakan ke dalam dua kategori:

- o **Penyimpanan benih individu.** Benih disimpan oleh jutaan rumah tangga petani dalam usahatannya. Ini adalah metode yang paling umum dari penyimpanan benih.
- o **Penyimpanan benih kolektif.** Penyimpanan benih kolektif terjadi pada saat petani, baik secara swadaya atau dibantu oleh organisasi luar, mengoordinasikan penyimpanan benih secara kolektif yang mereka butuhkan untuk ditanam pada musim tanam berikutnya (Berg 1996).

Lewis dan Mulvany (1997) mengkategorikan bank benih sbb:

- o **Tipe benih.** Seperti diamati di banyak negara, petani menyimpan benih secara individual maupun kolektif, terutama benih yang dapat diperbanyak secara generatif seperti padi, maupun secara vegetatif seperti umbi kentang atau stek batang singkong.
- o **Mekanisme pertukaran benih.** Pertukaran benih antara individu, rumah tangga, dan bank benih memerlukan berbagai mekanisme pertukaran. Pada mekanisme informal: sistem perbenihan masyarakat - berdasarkan

pameran benih, pinjaman benih, barter, pertukaran benih berdasarkan kewajiban sosial (keagamaan atau budaya lokal), serta melalui penjualan tunai (Cromwell, 1996).

- o **Mekanisme memperbanyak benih.** Jumlah benih yang dibutuhkan harus diproduksi atau dikumpulkan dari kelompok pemasok benih yang berkembang, baik secara lokal maupun bersumber dari luar. Di beberapa komunitas, bisa menjadi tugas individu yang ditunjuk sendiri atau masyarakat dapat mengajukan calon atau orang yang dikontrak untuk melakukan hal ini.

Dengan menggabungkan kriteria di atas, Lewis dan Mulvany (1997) mengidentifikasi lima jenis bank benih:

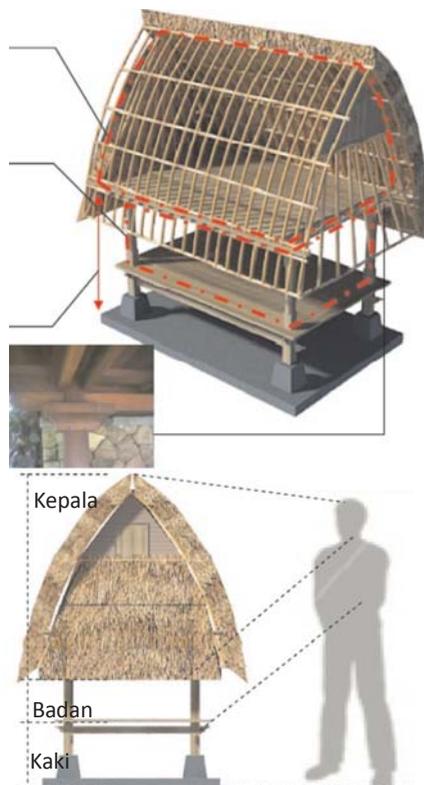
1. Bank benih yang sesungguhnya (*de facto*) – merupakan semua penyimpanan benih yang ada di masyarakat. Mereka telah ada untuk waktu yang lama, beroperasi secara informal dan terdiri dari penyimpanan sendiri-sendiri, memperbanyak benih varietas unggul maupun lokal dan disimpan di rumah tangga masing-masing. Jenis bank benih ini terdapat di banyak masyarakat yang berjauhan, tidak mudah dijangkau oleh petani benih komersial dan masyarakat tani umumnya dan tidak memiliki kemampuan untuk membeli benih dari sumber resmi.
2. Pertukaran benih masyarakat – pertukaran yang terorganisir dari beberapa benih yang disimpan dari Bank Perbenihan Masyarakat *de facto*. Mereka beroperasi secara semi-formal dan terdiri dari penyimpanan individual, baik untuk benih varietas unggul maupun lokal. Contohnya ACSBO.
3. Bank benih yang diorganisir - lembaga baru yang terorganisir mengumpulkan, menyimpan, dan melaksanakan pertukaran benih. Mereka beroperasi secara resmi yang terdiri dari penyimpanan individual dan kolektif, memperbanyak benih varietas unggul maupun lokal. Contoh, Kasus 2 di Lamjung, Nepal.
4. Jaringan penabung benih - jaringan ini mengorganisasikan penyimpanan dan distribusi benih, terutama varietas petani dan varietas non-komersial, antara individu dan kelompok dalam berbagai penyebaran lokasi geografis. Contoh, Kasus 3 di Bangladesh.
5. Bank benih seremonial - dan sebagai cadangan. Benih adalah sumber daya milik bersama yang dikelola secara kolektif dan dipertukarkan sesuai dengan budaya dan tradisi lokal (seringkali berdasarkan agama). Konservasi benih bukan merupakan fungsi utama dari sistem ini, tetapi terjadi sebagai akibat dari keberadaan adat mereka. Contohnya adalah penyimpanan “patil” yang ditemukan di daerah pegunungan di lembah Arakan, Filipina atau “**leuit**” lumbung padi di masyarakat Baduy, Banten (Gambar 3.4).



Gambar 3.4. “Leuit”, lumbung padi adat Kasepuhan Ciptagelar dalam upacara Seren Taun, masyarakat Baduy Banten. Foto Ridzki R Sigit.

Gambar 3.5 adalah struktur dan konstruksi bangunan lumbung dirancang untuk mendukung fungsi berikut (Sumber: <http://www.scribd.com/doc/31798282/Identifikasi-Struktur-Dan-Konstruksi-Lumbung-Sebagai-InGenious-Local>):

- Ruang penyimpanan berupa rongga atap dengan batas tarib (plafond di bawahnya) yang ukurannya harus besar.
- Ruang bale terbuka yang harus cukup banyak mendapat sinar matahari dan udara segar sehingga padi yang disimpan di atasnya tidak lembab.
- Tempatnya tinggi agar tidak diganggu oleh ternak, tikus, serangga dan hama lainnya.
- Konstruksi tiang memakai langki (kepala tiang), sehingga tikus tidak mudah naik ke tempat penyimpanan padi.
- Struktur dan konstruksi lumbung Bali juga memakai konsep Tri Angga, terdiri atas kepala (utama) difungsikan sebagai ruang penyimpanan di bawah atap, badan (madya) difungsikan sebagai ruang bale, dan kaki (nista) diaplikasikan dalam wujud bebataran



Gambar 3.5. Struktur dan konstruksi lumbung padi yang dibangun petani berdasarkan fungsinya.

Aktivitas

Membentuk kelompok, masing-masing terdiri dari empat orang untuk mendiskusikan topik berikut:

1. Pertukaran benih yang ada atau jika memiliki pengetahuan tentang contoh sistem perbenihan berbasis masyarakat
2. Apa karakteristik umum dari model yang diketahui?

Daftar Pustaka

- Berg, T. 1996. Dynamic management of plant genetic resources: potential of emerging grass-roots movements. Study No. 1. Studies in Plant Genetic Resources, Plant Production and Protection Division. FAO. Italy. *In*: Lewis, V., Mulvany, PM. 1997. A typology of community seed banks. Natural Research Institute. University of Greenwich. United Kingdom. March. NRI Project A0595.
- Cromwell E. 1996. Governments. Farmers and Seeds in a Changing Africa. CABI/ODI. London. *In*: Lewis V, Mulvany PM. 1997. A typology of community seed banks. Natural Research Institute. University of Greenwich. United Kingdom. March. NRI Project A0595.
- <http://www.scribd.com/doc/31798282/Identifikasi-Struktur-Dan-Konstruksi-Lambung-Sebagai-InGenious-Local>
- Lewis V, Mulvany PM. 1997. A typology of community seed banks. Natural Research Institute, University of Greenwich, United Kingdom. March. NRI Project A0595.

KASUS 1. BANK PERBENIHAN MASYARAKAT (BPM) DI LEMBAH ARAKAN, FILIPINA

Rose Hondrade, Digna Manzanilla, Casiana Vera Cruz, Joel Janiya, Isabelita Oña, and David Johnson

Model BPM di Lembah Arakan terdiri dari petani pria dan wanita terlatih yang berkomitmen menghasilkan benih padi gogo varietas lokal Dinorado dan varietas modern berkualitas tinggi.

Secara resmi dibentuk pada tahun 2006, berfungsi sebagai jaringan produsen benih yang setuju mengikuti praktek manajemen kesehatan benih yang baik untuk menjamin pasokan benih sehat kepada masyarakat.

Tujuan BPM adalah mengevaluasi pilihan untuk mengkoordinasikan dan merancang perbanyakan, penyimpanan, dan pengiriman benih unggul dan lokal di lokasi target. Target pasar benih berkualitas adalah petani lokal disekitarnya dan provinsi tetangga.

Awal mulanya, pada tahun 2002, sebuah kegiatan di bawah CURE memulai dengan survei awal bersama yang dilaksanakan oleh tim dari Phil Rice, USM, IRRI, dan Dinas Pertanian setempat di tingkat desa, kota, dan provinsi. Hasil survei menunjukkan, masyarakat menderita dengan menurunnya areal pertanaman padi gogo, rata-rata hasil rendah dan tidak stabil, hanya 1,58 t/ha, produksi rumah tangga pedesaan hanya cukup untuk 4-6 bulan, benih berkualitas rendah, dan penurunan pasokan benih padi varietas Dinorado yang mereka sukai.

BPM adalah satu-satunya solusi yang sudah teridentifikasi dapat mengatasi kelangkaan benih berkualitas rendah. BPM muncul karena adanya kebutuhan untuk pelatihan manajemen/pengelolaan kesehatan benih. Proyek ini memperkenalkan varietas baru, teknologi produksi benih padi gogo, dan konsep upaya masyarakat dalam pertukaran benih. BPM lahir dari adanya proyek ini dan dimulai kerja sama dengan 23 mitra petani. Hasilnya, 14 galur/varietas padi gogo ditanam di empat desa di Kecamatan Arakan di bawah pengawasan USM. Pada tahun berikutnya, jumlah petani BPM bertambah menjadi 129 yang dibantu oleh pemerintah daerah setempat. Sampai saat ini, lokasi baru juga sedang dipertimbangkan untuk mendirikan BPM.

Varietas lokal Dinorado terpilih sebagai komoditas *icon* mereka. Diidentifikasi sebagai butiran biji berwarna merah muda, memiliki aroma yang berbeda dan rasa nasi enak, disukai oleh banyak orang. Bahkan dapat menentukan harga pasar yang tinggi. Pada kegiatan ini juga terlibat sistem pertanian campuran untuk meningkatkan ketahanan pangan. Hal ini untuk memastikan adanya diversifikasi genetik padi dan diversifikasi pertanian (padi diikuti kacang hijau/kacang tanah atau jagung di bawah pertanaman karet yang belum menghasilkan atau tanaman perkebunan lainnya) untuk mengurangi risiko penyakit dan gagal panen. Ternak seperti unggas dan kambing juga terintegrasi, bergantung pada sumber daya dan preferensi petani.

Kegiatan peningkatan kapasitas petani termasuk kunjungan petani ke berbagai demonstrasi lapang teknologi CURE, dan pelaksanaan temu lapang dan pameran benih BPM dimana petani memamerkan produk mereka. Petani juga diuntungkan dari partisipasi mereka dalam pelatihan dan sekolah lapang petani.

Komitmen diterjemahkan ke dalam tindakan

Nestor “Boy” Nombreda, seorang petani progresif, antusias dan bersedia memimpin bank perbenihan masyarakat (BPM). Koordinator proyek dari Perguruan Tinggi USM, menyediakan lingkungan yang tepat dimana BPM dapat beroperasi. Dinas Pertanian setempat berfungsi sebagai penasehat dan menyediakan dukungan tambahan. Pemerintah setempat membeli benih dan mendistribusikan kepada petani lain di bawah program diseminasi. Ini membantu menambah daerah untuk produksi padi gogo yang telah menurun selama bertahun-tahun.



Gambar 3.6. Visi komunitas/ masyarakat: menjadi pusat perkembangan berbagai varietas tradisional. Dinorado dikenal kaya rasa, aroma & kualitas nasi enak.

Gambar 3.7. Staf CURE Dr Casiana Veracruz, Dr Digna Manzanilla dan Isabelita Ona dengan mitra USM Dr Edwin Hondraded dan Rose Hondrade, James Dulay (Teknisi Pertanian Arakan) dan Edgar Arana (PPL) dan stafnya.



Bersama staf Perguruan Tinggi, IRRI memperkenalkan teknologi yang berkaitan dengan pengelolaan kesehatan benih, pengendalian gulma, diversifikasi padi, dan varietas unggul untuk diversifikasi tanaman. Petani juga belajar mengadopsi pertanian konservasi, yang mempromosikan teknologi tanpa olah tanah dan langkah-langkah konservasi lainnya. Dinas Pertanian menekankan dua tujuan program dalam manajemen padi gogo, yaitu meningkatkan produktivitas dan melestarikan sumber daya lahan.



Gambar 3.8. Topografi Arakan yang terbatas untuk perluasan lahan untuk padi.

Memperluas permintaan pasar untuk benih

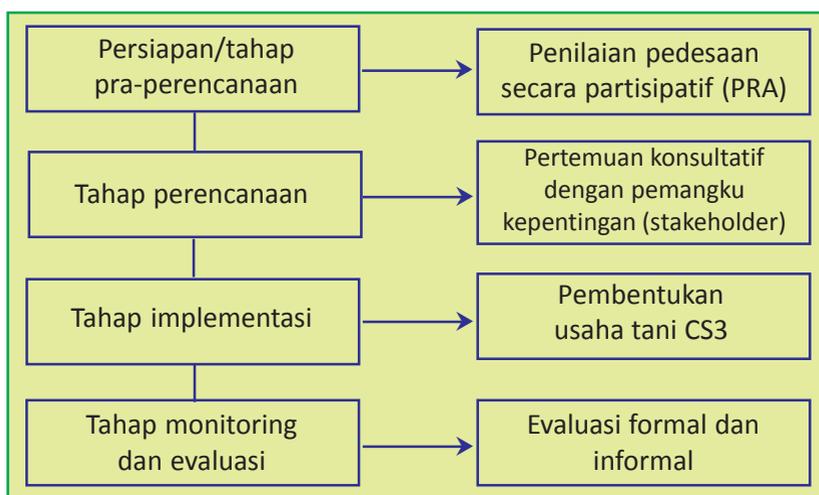
Popularitas benih dari Lembah Arakan telah mencapai Provinsi Cotabato dan Surigao. Beberapa petani-pembeli bahkan bersedia membayar harga tinggi untuk varietas lokal Dinorado, yang memberikan penghasilan tambahan bagi petani. Namun, permintaan itu tidak mudah untuk dipenuhi karena keterbatasan lahan dan modal (Gambar 3.8).

Perbanyakan benih dilakukan di dataran tinggi sehingga diperoleh kualitas benih yang lebih prima. Para anggota BPM meningkatkan produksi benih dari varietas tradisional dan varietas unggul melalui produksi benih-ke-benih. Visi BPM untuk Arakan dikenal sebagai "Home of the Dinorado". Para petani bertujuan untuk menghasilkan beras berkualitas tinggi. Pada akhirnya, tujuannya adalah untuk meningkatkan produksi beras dan meningkatkan pendapatan petani.

Bagaimana Bank Perbenihan Masyarakat (BPM) dikembangkan dan bagaimana cara kerjanya

Pengembangan BPM meliputi setidaknya empat tahapan: (1) persiapan, (2) perencanaan, (3) implementasi/pelaksanaan, serta (4) monitoring dan evaluasi (Gambar 3.9). Selama tahap persiapan, kebutuhan masyarakat petani dinilai melalui pendekatan pedesaan secara partisipatif (PRA) yang dilakukan oleh tim multidisiplin dengan informan kunci di tingkat desa dan kota.

Tahap perencanaan merupakan presentasi dari hasil PRA, diikuti oleh perumusan solusi, dan perencanaan kegiatan selama pertemuan konsultasi dengan para pemangku kepentingan padi gogo. Pada tahap ini juga diidentifikasi visi, tujuan, sasaran, dan kegiatan yang spesifik. Setelah petani/



Gambar 3.9. Tahapan pengembangan bank perbenihan masyarakat.

stakeholder menyetujui rencana tersebut, dilakukan pembentukan usahatani BPM melalui tahapan implementasi pendahuluan seleksi varietas secara partisipatif (PVS). Monitoring dan evaluasi lapangan secara informal dilakukan untuk menentukan preferensi petani terhadap benih varietas yang akan diperbanyak dalam usahatani BPM. Survei formal dilakukan untuk menentukan kinerja peserta BPM.

BPM mengelola penggunaan kombinasi varietas lokal dan modern untuk mendorong penanaman multivarietas. Terlepas dari luasan lahan, petani belajar menanam padi, tidak hanya untuk konsumsi rumah tetapi juga untuk benih. Petani yang sudah dilatih melalui BPM dapat meningkatkan kualitas dan pasokan benih. Anggota BPM dari daerah padi gogo dapat merekrut anggota baru dan terlibat dalam penyuluhan dari petani-ke-petani. Anggota BPM juga belajar melakukan penyuluhan, yang merupakan faktor penting dalam berbagi pengetahuan dari petani-ke-petani.

Petani anggota BPM menyimpan benih secara individual. Ini disebut sebagai bank benih de facto. Pertimbangan utama adalah keamanan benih berkualitas baik yang telah dihasilkan petani sendiri. Kualitas dan ketersediaan benih sangat penting bagi petani padi gogo. Mereka telah dilatih mengenai manajemen kesehatan benih menghindari pertukaran benih dengan petani yang tidak terlatih karena mereka tidak yakin kualitas benih yang akan dikembalikan kepada mereka adalah sama.

Dinas Pertanian setempat membentuk pengawas benih sendiri sejak tahun 2007. Sama seperti sistem kualitas benih formal, pengawas benih mensertifikasi kualitas benih yang dihasilkan oleh masing-masing petani yang berpartisipasi. Usahatani BPM diperiksa sebelum panen dan sampel dari stok benih dievaluasi dalam hal kebersihan/kemurnian, kadar air, dan daya kecambah. Pada sistem yang sudah mapan ini, “sistem jaminan” masyarakat yang telah mengawasi dengan baik menyebar dan memastikan bahwa kualitas benih tetap dijaga.

Perempuan sebagai pengurus benih

Perempuan melakukan tugas sebagai berikut: penyiangan (bersama-sama dengan laki-laki), penanaman (dengan keluarga), menggaru (dilakukan oleh beberapa wanita tapi tidak umum), pemupukan, panen dan perontokan, dan mengajukan pinjaman dari kreditur. Pembersihan benih, penyimpanan, dan pemeliharaan juga dilakukan oleh perempuan. Pria biasanya melakukan persiapan lahan.

Perempuan juga memeriksa lapangan sebelum panen untuk membuang malai yang off-type dan juga melakukan perontokan untuk menghindari pencampuran. Pemanenan off-type dilakukan secara terpisah dari varietas yang murni. Mereka hanya panen malai yang sudah matang. Benih dijemur



Membersihkan gabah setelah dirontokkan. Sumber: www.bisnis-jateng.com



Menjemur gabah. Sumber: <http://www.metrotvnews.com>



Wanita tani membersihkan benih sebelum disimpan. Sumber: <http://foto.kalipaksi.files.wordpress.com>

Gambar 3.10. Kegiatan wanita tani berkaitan dengan pengurusan benih.

di atas “terpal” di jalan-jalan beton. Perempuan juga menampi benih yang dipanen untuk memisahkan dari benih hampa (Gambar 3.10).

Perempuan mengalokasikan hasil panen padi untuk cadangan benih, konsumsi pangan, atau untuk tujuan lainnya. Beberapa wanita, pada saat kehabisan gabah untuk pangan, tidak mengkonsumsi stok benih karena mereka harus membayar harga yang lebih mahal untuk membayar pinjaman benih daripada membayar gabah yang digunakan untuk konsumsi. Mereka hanya meminjam gabah untuk pangan dan menyimpan benih mereka secara utuh.

Wanita biasanya mengikuti program pelatihan ketika suami mereka melakukan pekerjaan lain atau tidak dapat hadir. Mereka berfungsi sebagai penyuluh dalam keluarga mereka sendiri. Mereka juga menangani penyimpanan benih. Benih disimpan dalam wadah plastik, karung plastik, keranjang bambu, atau “gledek” peti kayu tempat penyimpanan gabah di masyarakat Jawa, atau dalam bentuk malai di lumbung.

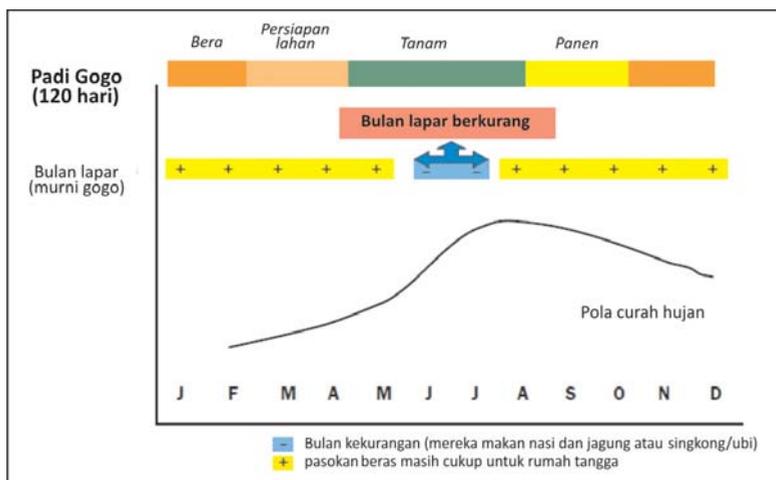
Hasil dan pelajaran

Keterlibatan petani dalam kegiatan PBM memberikan manfaat bagi usahatani rumah tangga dan masyarakat. Petani mengatakan bahwa sebelum adanya PBM, mereka mengalami kelangkaan benih, hasil rendah, kualitas benih buruk, dan kurangnya varietas unggul. Dengan teknologi baru dan galur padi atau varietas padi gogo baru, mereka mendapatkan hasil yang lebih tinggi. Pertukaran benih juga memperkuat hubungan masyarakat. Berbagi benih dengan tetangga memberikan keamanan benih jika terjadi bencana. Dampaknya, ketahanan pangan meningkat, dari 6-8 bulan masa paceklik berkurang menjadi dua bulan. Anak-anak memiliki cukup makan dan berhasil baik di sekolah (Gambar 3.11).

KASUS 2. MEMBAWA HARAPAN BARU: Group Produser Benih Lamjung di NEPAL

Bishnu Bilas Adhikari. Digna Manzanilla. Liza Raitzer

Di Nepal, 80% penduduknya memperoleh ketahanan pangan, mata pencaharian, dan pendapatan dari sektor pertanian. Namun, petani Nepal memiliki keterbatasan akses benih berkualitas dari varietas unggul. Dari total kebutuhan benih rakyat Nepal, sektor formal hanya berkontribusi kurang dari 10%.



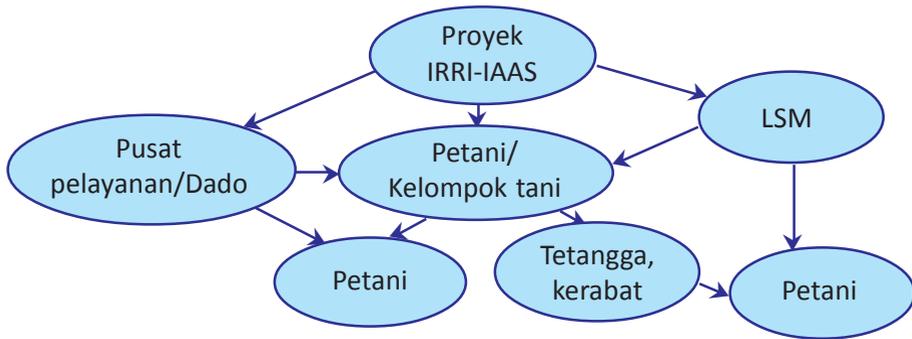
Gambar 3.11. Berkurangnya bulan-bulan paceklik. Warna biru mewakili bulan “paceklik” dan warna kuning adalah bulan kecukupan pangan. Berkurangnya jumlah bulan paceklik adalah dampak dari meningkatnya hasil varietas yang digunakan oleh petani bank perbenihan masyarakat.

Kelompok masyarakat produsen benih dan koperasi benih

Tahun 2005, IRRI mengimplementasikan proyek yang bertujuan untuk meningkatkan keamanan pangan dan kelestarian lingkungan di lahan kering dataran tinggi marjinal. Di daerah perbukitan dengan ketinggian 900-1500 mdpl dipilih Kabupaten Lamjung sebagai lokasi utama penelitian. Validasi dan pengembangan teknologi baru untuk keluarga petani miskin yang tinggal di daerah perbukitan bagian barat fokus pada padi gogo, padi sawah, kacang-kacangan, tanaman pupuk hijau (*Dhaincha*), dan sayuran.

Kegiatan ini awalnya dibentuk dari tiga kelompok lokal di desa yaitu: kelompok padi gogo, kelompok padi sawah, dan kelompok sayuran dengan petani-kooperator untuk mother and baby trial, demonstrasi varietas, dan program minikit, terutama untuk perencanaan dan distribusi bahan percobaan serta evaluasi dan seleksi varietas pada berbagai kondisi lapang menggunakan manajemen yang berbeda. Temu lapang yang diselenggarakan secara terpisah pada stadia pematangan padi gogo, padi sawah, dan sayuran, memberikan kesempatan bagi petani untuk mengamati keragaan galur-galur harapan dan varietas yang diperoleh dari IRRI dan Program Penelitian Padi Nasional. Model penyebaran teknologi disajikan pada Gambar 3.12.

Sampai saat ini, ada tujuh kelompok tani sebagai produsen benih dan dua koperasi yang telah terbentuk sejak tahun 2005 di tiga kabupaten di mana CURE memiliki kegiatan penelitian yang sedang berlangsung untuk proyek “Program Berbasis Masyarakat tentang Keamanan Benih Padi dan Mata Pencaharian Rumah Tangga Petani”. Sembilan kelompok/koperasi yang berlokasi di tujuh desa tersebar di kabupaten Lamjung, Tanahun, dan Gorkha (Tabel 3.1).



Gambar 3.12. Model diseminasi teknologi dari proyek.

Tabel 3.1. Kelompok produsen benih di lokasi kegiatan CURE di Nepal.

Kelompok produsen benih didirikan	Desa, Kabupaten	Jum. anggota	Tahun
1. Sundar seed cooperation Ltd.	Sundarbazar, Lamjung	40	2007
2. Pragati Suwa SPG	Purkot, Tanahun	60	2008
3. Hariyali Seed cooperation Ltd.	Purkot, Tanahun	25	2010
4. Tarku SPG	Tarku, Lamjung	36	2010
5. Majhuwa ladies SPG	Sundarbazar, Lamjung	21	2010
6. Harrabat SPG	Tarkughat, Lamjung	34	2010
7. Jaya Buddha SPG	Banu, Tanahun	38	2010
8. Bhrikutir SPG	Palungtar, Gorkha	28	2010
9. Gaikhur SPG	Caikhur, Gorkha	46	2010

Kelompok dan koperasi mengadakan pertemuan rutin, biasanya sebulan sekali. Sekali setahun, pertemuan umum diadakan di mana beberapa isu penting seperti biaya keanggotaan dan aturan, rencana ekspansi, dan hal-hal lainnya dibahas dan diputuskan. Sekitar setengah dari kelompok/koperasi mengumpulkan biaya keanggotaan. Para anggota setuju memproduksi benih varietas baru. Sebagai imbalannya, para petani mendapatkan pelatihan teratur dan saran teknis dan berhak menjual benih mereka dengan harga sekitar NRs2/kg lebih tinggi dari harga gabah. Anggota juga dapat memanfaatkan benih dasar dan pupuk dengan harga subsidi.

Produksi

Pelatihan untuk kelompok/koperasi dilakukan dua kali setahun (sebelum tanam dan menjelang panen). Petani dilatih memeriksa plot-plot perbanyak benih. Petani diberi pengetahuan mengenai uji perkecambahan, uji kemurnian benih dan melaksanakan inspeksi petakan sawah secara teratur. Petugas sertifikasi benih mengunjungi plot koperasi beberapa kali selama musim tanam untuk pemeriksaan kualitas dan sertifikasi benih.

Seleksi berbagai macam benih dan manfaatnya

Benih varietas yang direkomendasikan dipilih melalui penelitian partisipatif. Jumlah varietas yang diuji bervariasi. Tahun 2010, diuji tujuh varietas padi sawah dan enam varietas padi gogo. Para peneliti dan petani yang berpartisipasi menggunakan manajemen yang sesuai. Pada stadia pematangan, plang-plang informasi varietas yang ditanam dipasang di lapang. Petani yang berpartisipasi dalam penelitian dan yang bukan peserta, merangking varietas sesuai dengan preferensi mereka. Varietas dengan peringkat tertinggi akan digunakan oleh kelompok penangkar benih/koperasi pada musim berikutnya.

Kegiatan ini dimulai dengan empat galur harapan padi gogo (Radha-32, Ghaiya-2, IR55435-5, dan Pakhejhinuwa) dan enam padi sawah (Radha-4, Ram Dhan, Barkhe-3017, Sunaulo sugandha, Barkhe-2024, dan NR-1824-21-1-1). Galur/varietas tersebut berdaya hasil tinggi, toleran kekeringan, pulen dan berkualitas baik, tahan terhadap hama dan penyakit yang ada di lokasi.

Untuk mendapatkan partisipasi petani, penghargaan diberikan kepada anggota kelompok individu dengan kinerja terbaik dalam produksi benih dan keterlibatan mereka dalam kegiatan seleksi secara partisipatif. Mother trial dengan pendekatan PVS memunculkan varietas yang disukai petani dan juga sebagai tempat untuk menampilkan keragaan varietas baru. Varietas padi gogo yang cepat populer adalah Radha 4, Sukha-1, Sukha-2, dan Hardinath-1. Petani juga melestarikan varietas lokal mereka seperti Pakhejhinuwa dan Ratothanter untuk ketahanan terhadap hama dan penyakit, toleran kondisi perubahan cuaca, dan nilai tambah ekonomis bagi rumah tangga petani.

Ketersediaan benih bermutu sangat berarti bagi keamanan pangan. Petani telah mencatat bahwa varietas baru dapat meningkatkan produksi. Petani yang menggunakan varietas baru yang dibeli dari kelompok tani penangkar benih mencatat peningkatan hasil yang signifikan, berkisar antara 40 - 100%, selain itu memberikan mereka banyak pilihan varietas. Petani sekarang dapat menikmati beras sepanjang tahun dan menanam sayuran seperti kembang kol, kubis, kentang, dan bawang; caisin. Jerami hasil panen menjadi input yang penting untuk produksi ternak mereka, juga meningkat.

Koperasi Perbenihan Sundar - pusat komunitas produksi benih

Koperasi Benih Sundar, merupakan kelompok pertama yang terbentuk sejak awal keterlibatan IRRI di Kabupaten Lamjung tahun 2005, sejauh ini adalah pengecer terbesar benih antar kelompok dan koperasi yang berpartisipasi dalam proyek pemerintah. Koperasi memprioritaskan membeli dari anggotanya sendiri, tetapi juga membeli benih dari petani lainnya.

Koperasi mengorganisir tim pengendali kualitas secara ketat mengawasi dan memeriksa plot benih dari anggotanya dan non-anggota dimana mereka berniat membeli benih. Hanya benih berkualitas baik yang dibeli dan

dikumpulkan. Setelah itu, benih dikemas dan disimpan di ruang penyimpanan yang disewa Koperasi. Proses ini biasanya terjadi pada bulan Desember-Januari. Pada bulan Mei, saat tanam, benih dijual kepada anggotanya dan petani di tiga kabupaten lainnya.

Dana bergulir meningkat untuk memulai kegiatan. Setiap anggota diminta berkontribusi 2.500 Rupee Nepal (\$36). Pada tahun pertama, koperasi menghasilkan empat ton benih. Tahun berikutnya diproduksi 20 ton benih dimana lebih dari 1.000 petani memperoleh benih dari koperasi. Pada tahun ketiga, koperasi telah memproduksi 30 ton benih. Mereka berharap dapat menarik sedikitnya 3.000 petani dari desa-desa yang berdekatan untuk mendapatkan benih dari koperasi.

Permintaan benih meningkat karena banyak petani yang dapat melihat keragaan varietas baru. Koperasi juga menjual benih dengan harga lebih rendah. Koperasi telah memperkirakan bahwa mereka hanya dapat memenuhi 11% dari total permintaan benih di sekitar desa di Kabupaten Lamjung dan kabupaten tetangga lainnya.

Dukungan Pemerintah

Pemerintah Nepal mendorong pembentukan kelompok penangkar benih/koperasi melalui program nasional, “Program Swasembada Benih Kabupaten (*District Seed Self-Sufficiency Program - DISSPRO*)” yang dimulai tahun 2003. Tujuannya adalah agar 75 kabupaten di negara tersebut bisa berswasembada benih padi varietas modern yang berkualitas. Melalui program ini, pemerintah memberikan subsidi 25% benih dasar untuk koperasi, 20% untuk pupuk, dana untuk fasilitas penyimpanan, peralatan mesin kecil, dan lahan untuk bangunan gudang penyimpanan.

Local champion

Perkembangan yang baik dari koperasi benih disambut baik oleh kehadiran local champion yang tanpa pamrih mencurahkan waktu untuk membantu memfasilitasi pembentukan kelompok petani kecil dan memberdayakan mereka untuk memfasilitasi pembangunan pedesaan.

Bishnu, asisten profesor di Perguruan Tinggi dan ahli agronomi, adalah koordinator lokal CURE dan pendorong utama kegiatan tersebut. Bishnu memiliki tim multidisiplin yang terdiri dari pakar ekonomi pertanian, Hari Krishna Panta, pakar hortikultura Kishor Chandra Dahal, dan pakar ilmu tanah Janma Jaya Gairhe. Tim ini menyediakan bantuan teknis mengenai sistem produksi dari benih-ke-benih untuk menghasilkan benih berkualitas.

KASUS 3: MEMBANGUN JARINGAN BENIH PADI

Md. Khairul Bashar, Ahmed Salahuddin, and Paul Van Mele

Ringkasan

Sejak penandatanganan aksi benih nasional tahun 1997 dan aturan benih nasional tahun 1998, LSM dan lembaga swasta telah mampu membeli benih penjenis (BS/breeder seed) dari *Bangladesh Rice Research Institute* (BRRI). Mereka menanam benih kelas BS untuk meningkatkan kualitas benih petani. Sampai saat ini, hanya 5% dari benih padi yang dipasok kepada petani oleh beberapa lembaga pemerintah dan swasta. Sebuah sistem perbenihan nasional yang lebih efisien harus dapat menyediakan benih varietas unggul untuk petani tepat waktu, dengan kualitas yang memadai dan harga terjangkau. Dengan pemikiran ini, BRRI mengembangkan jaringan publik-swasta untuk memastikan kelangsungan penyediaan benih penjenis (BS) di bawah proyek PETRRA.

Kelompok penangkar benih dilatih dan didukung secara teknis oleh berbagai mitra untuk menghasilkan benih dasar yang berkualitas. Selama empat tahun, pasokan benih bermutu kepada petani meningkat dari 5% menjadi sekitar 15%, sedangkan jumlah organisasi yang terlibat meningkat dari tiga pada tahun 1998 menjadi 54 di tahun 2003. Sistem desentralisasi produksi dan penyebaran benih menyebabkan jaringan tersebut memungkinkan lebih tanggap terhadap kekurangan benih yang mendadak akibat bencana alam.

Aktor dan jaringan

BRRI bertanggung jawab memproduksi benih penjenis (BS) varietas yang mereka rekomendasikan. BRRI memproduksi dan mensuplai benih penjenis (BS) kepada pemerintah yaitu Bangladesh Agricultural Development Corporation (BADC), yang memperbanyak benih dan mendistribusikan secara nasional. Pada model lama, hanya BADC yang memproduksi benih dasar (BD) (Gambar 3.13). Benih bersertifikat atau berlabel diproduksi dari benih dasar melalui penangkar benih di 15 zona di seluruh Bangladesh.

Pada model baru, BADC tidak lagi menjadi satu-satunya produsen benih dasar. Mereka sekarang berbagi dengan pihak lain dalam bisnis benih seperti pusat pengolahan dan penyimpanan, dan secara bertahap menjadi penyedia layanan. Lembaga Sertifikasi Benih pemerintah tidak langsung terlibat dalam jaringan, tetapi memainkan peran penting dalam menyediakan layanan kontrol kualitas benih penjenis (BS) menjadi benih bersertifikat.

Pada tahun 2003, hanya sedikit produsen benih swasta yang terlibat dalam jaringan benih, sebagian besar beroperasi pada skala yang sama dengan LSM lokal, tetapi menjual benih mereka di pasar terbuka. Saat ini, LSM telah mulai mengambil bagian dalam distribusi benih bermutu kepada petani miskin (Tabel 3.2).

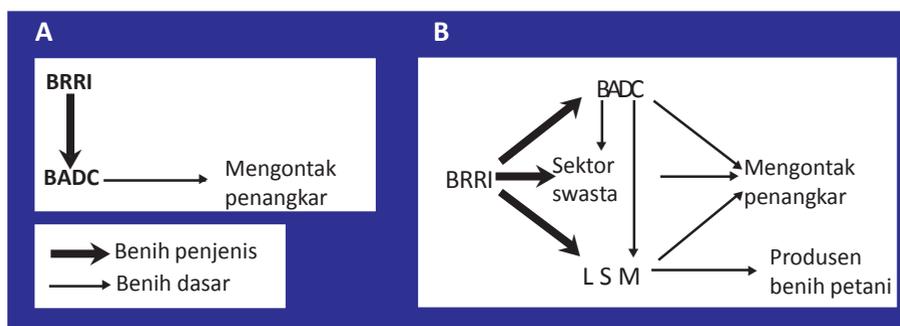
Tabel 3.2. Perbandingan antara produsen benih di bawah jaring benih padi.

	LSM Lokal	LSM Nasional	Sektor Swasta	BADC	BRR1
Mandat	Meningkatkan kesejahteraan hidup dengan membentuk kelompok dan memberikan kredit mikro	Pengembangan usaha untuk keberlanjutan	- Mereka tidak memiliki mandat untuk menguntungkan petani miskin - Menyediakan layanan melalui bisnis	Untuk memberikan layanan kepada bangsa dengan memproduksi dan mendistribusikan benih bermutu	-Untuk mengembangkan varietas padi modern dan teknologi produksi padi berkelanjutan disesuaikan dengan musim dan ekosistem yang berbeda -Untuk menyediakan benih penjenis (BS) kepada penangkar benih berdasarkan permintaan -Untuk menjaga bank gen padi
Fokus pada miskin sumber-daya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya di bawah PETRRA
Motivasi untuk ikut serta dalam jaringan	Sangat motivasi diridan merasa terhormat untuk menjadi bagian dari value-based jaringan benih	Termotivasi untuk memperluas pekerjaan mereka	-Sangat termotivasi dan merasa terhormat untuk menjadi mitra jaringan-Untuk menjadi sebagai pengusa-ha benih yg mapan	-Termotivasi -Untuk menjual produk dan layanan mereka kepada mitra jaringan	-Memimpin jaringan adalah bagian dari mandat yang BRR1
Pengalaman Pra-1998 mengenai produksi benih	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya
Poin yang kuat	- Banyak ruang lingkup untuk bekerja dengan petani miskin lokal -Bekerja dengan kelompok - Bisa mengkaji permintaan dan pendistribusian benih secara efisien	-Memiliki kelompok klien nasional yang tetap -Mendorong penjualan benih untuk klien mereka melalui dukungan kredit personal dan fasilitas fisik	Mirip dengan LSM lokal kecuali Syngenta, tetapi melalui dealer di pasar terbuka	- Personil sangat terampil - Cukup sarana fisik dan logistik di seluruh negeri - Memiliki pusat prosesing sendiri dan saluran pemasaran	-Semua jenis dukungan teknis (pengembangan varietas demandled, pelatihan, monitoring, dll) -Menjaga jaringan benih di seluruh negeri
Keunggulan kompetitif	Menikmati kepercayaan dari masyarakat	Basis pelanggan nasional Telah mapan	Produsen/penjual benih kecil sdh tahu basis pelanggan mereka, Syngenta memiliki jaringan pemasaran yg baik dan kemasan yg menarik	Karena subsidi pemerintah, mereka dapat menjual benih dengan harga rendah melalui saluran pemasaran yang sudah mapan	Tidak berlaku

Tabel 3.2. Perbandingan antara produsen benih di bawah jaring benih padi (Lanjutan).

	LSM Lokal	LSM Nasional	Sektor Swasta	BADC	BRRRI
Kelemah-	-Sedikit pengalaman dengan benih, kurang personil yang terlatih dan fasilitas lebih sedikit - Cakupan pasar-	- Bekerja dengan orang-orang yang tidak memperdulikan tingkat kemiskinan - Herga benih lebih tinggi dari BADC - Pengkajian permintaan yang tidak mencukupi mengakibatkan benih tidak terjual yang akan dijual pada tahun	- Harga lebih tinggi dari BADC- Untuk pengusaha kecil, sumber daya manusia dan fasilitas fisik kurang	-Penjualan produk tidak terjamin -Tidak ada kontrol atas varietas dan seleksi kuantitas sebagaimana telah diputuskan oleh Seed Promotion Committee dari Kementerian	-Terbatas fasilitas fisik -Kurangnya tenaga terampil dalam kegiatan

Gambaran dari perbedaan utama antara sistem perbenihan lama dan baru di Bangladesh dapat dilihat pada Gambar 3.13 dan Tabel 3.3 .



Gambar 3.13. Sistim perbenihan lama (A) dan baru (B) di Bangladesh.

Tabel 3.3. Perbandingan sistim distribusi perbenihan lama dan baru.

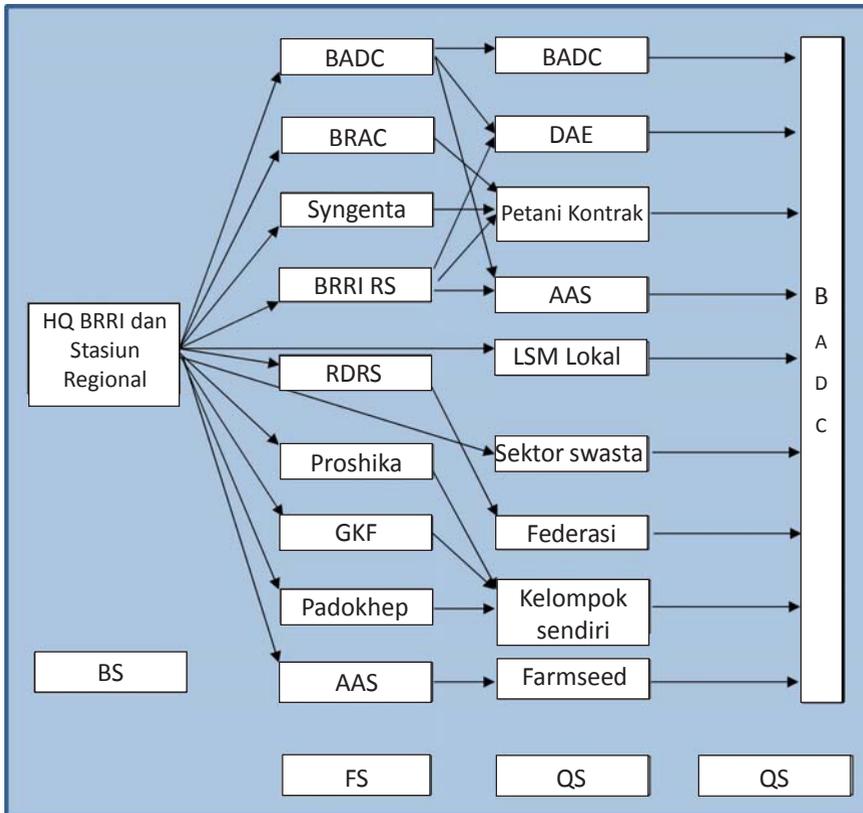
	Sistim lama	Sistim baru
Diperlukan:		
• Perencanaan	Lebih sempit	Lebih luas
• Kuantitas	Berdasarkan catatan penjualan dari musim sebelumnya	Produsen benih dalam jaringan mengambil stok sesuai dengan kebutuhan dan memasukkan jumlah permintaan benih penjenis langsung ke BRRRI.
• Varietas	Tidak mengetahui preferensi petani. Permintaan varietas yang sesuai oleh petani tidak tersedia di semua lokasi.	Berdasarkan survei preferensi, benih bermutu dari varietas lokal yang diminta akan diproduksi dan didistribusikan secara lebih mudah dan lebih cepat.
• Kualitas	Kualitas benih dipertanyakan	Kapasitas LSM dan sektor swasta dibangun dan dipantau oleh para ilmuwan BRRRI untuk memastikan kualitas produksi benih dasar
• Ketersediaan	Tidak terjamin. Hanya 5% dari permintaan benih nasional bisa diberikan.	Penyediaan benih telah meningkat untuk memenuhi 15% dari kebutuhan nasional.
	Lambat. Jaringan dealer yang lemah	Lebih cepat. Petani memiliki akses yang tepat untuk

Bagaimana jaringan perbenihan padi beroperasi?

Mengidentifikasi mitra dan membentuk jaringan

BRRRI membentuk jaringan perbenihan padi di tingkat nasional dan regional untuk mendapatkan benih bermutu lebih mudah dan lebih cepat bagi petani miskin. Hal ini memungkinkan bagi permintaan untuk menentukan varietas yang akan diproduksi. Sejauh ini, BRRRI telah menandatangani nota kesepahaman dengan tiga LSM (BRAC, GKF, dan Podakhep), dan satu perusahaan swasta (Syngenta). LSM memiliki pertanaman benih dasar mereka sendiri, sampai pengolahan dan fasilitas penyimpanan. Alur benih penjenis di Bangladesh dapat dilihat pada Gambar 3.14.

Tidak seperti perusahaan swasta, LSM lokal tidak mulai dengan memproduksi benih secara massal, karena mereka melihatnya sebagai risiko dan kurang ahli dalam hal ini. Namun, mereka mulai dalam skala kecil dan terus memperluas, karena mereka tahu bisa mendapatkan harga yang wajar dan mudah menjual benih yang dihasilkan.



Gambar 3.14. Alur benih penjenis (BS), benih dasar (BD), dan benih berkualitas melalui jaringan perbenihan padi 2003

Untuk merespon kebutuhan benih spesifik lokasi, forum daerah dibentuk di bagian barat laut dan timur laut Bangladesh, di mana stasiun BRRI regional sudah memproduksi dan mendistribusikan benih. Mitra dipilih yang memiliki izin dari Departemen Pertanian dan secara khusus bekerja sama dengan petani miskin di daerah target. Di barat laut, RDRS memimpin, sementara di timur laut, meskipun agak lambat, AAS muncul sebagai pemimpin. Jaringan nasional dan regional telah diperkuat melalui perjanjian formal, pelatihan, pemantauan berkala petak produksi benih dasar oleh BRRI, dan interaksi semua mitra dalam lokakarya perencanaan.

Mengkaji jumlah benih penjenis yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan varietas tertentu

Di tingkat nasional, analisis permintaan, perencanaan produksi dan distribusi, dan kebijakan dibahas oleh komite promosi benih di bawah Kementerian Pertanian. Untuk kajian yang lebih baik lagi mengenai kebutuhan lokal, Divisi Penelitian Adaptif BRRI telah mengadopsi pendekatan kemitraan pro-miskin dan pendekatan bottom-up. Lokakarya perencanaan untuk forum daerah diselenggarakan di stasiun regional BRRI, atau di salah satu organisasi mitra.

Memantau kualitas benih secara teratur

Personel dari Lembaga Sertifikasi Benih memantau produksi benih penjenis di markas BRRI di Gazipur dan stasiun daerah (Tabel 3.4). Pada saat yang sama, para ilmuwan BRRI membantu memecahkan masalah teknis di lapangan. Pemantauan pertama dilakukan di lapangan, kedua pada proses pengeringan dan prosesing, dan yang terakhir selama penyimpanan, ketika sampel diambil untuk pengujian laboratorium. Selama pengawasan, Badan Sertifikasi Benih merekomendasikan beberapa teknik untuk meningkatkan produksi benih penjenis, seperti membuat jarak satu baris yang tidak ditanami setiap enam baris pada saat tanam pindah, mengeringkan satu varietas pada waktu yang sama di lantai pengeringan dan perontokan hanya satu varietas pada waktu yang sama.

Tabel 3.4. Pelaku yang terlibat dalam kualitas kontrol di bawah jaringan benih padi, 2004.

Kelas benih	Produsen	Pelaku kontrol kualitas
Benih penjenis (BS)	BRRI	Pemulia dan staf Badan Sertifikasi Benih
Benih dasar (BD)	BADC, sektor swasta, dan LSM	Produsen, peneliti BRRI, dan staf Badan Sertifikasi Benih
Benih bersertifikat dan benih TLS		Produsen (opsional Badan Sertifikasi Benih dan BRRI)

Konservasi keragaman hayati padi

PETARRA juga mendorong sinergi antara sub-proyeknya mengenai keanekaragaman hayati padi. Dengan demikian, jaringan benih padi mulai dari varietas lokal atau landraces masuk ke sistem formal. BRR1 dhan34, misalnya, adalah varietas padi aromatik lokal pertama yang sudah dilepas. Saat ini telah terbuka peluang lebih luas bagi varietas lokal untuk dikumpulkan, diskriming, didaftarkan dan menjadi varietas yang dilindungi secara legal oleh hak kekayaan intelektual. Beberapa LSM saat ini memainkan peran inovatif dalam mengamankan keanekaragaman hayati padi.

Kunci sukses

- Kebijakan benih berubah membantu produsen benih untuk mendapatkan akses ke benih penjenis.
- Sebuah unit penangkar benih penjenis yang lengkap telah dibentuk di BRR1.
- Memastikan akses ke benih penjenis memotivasi mitra.
- Peningkatan permintaan akan benih bermutu memastikan bahwa semua benih terjual.
- Mitra berbagi informasi dan sumber daya.
- Mitra mendapatkan pengetahuan teknis melalui pelatihan dan pemantauan.
- Quality control ditekankan.

Jaringan benih padi dikembangkan secara fleksibel, lingkungan belajar sambil bekerja disediakan oleh PETARRA.

Kesimpulan

Sekarang jaringan memiliki banyak mitra dan mampu menghasilkan benih berkualitas, dengan munculnya bisnis yang menguntungkan. Jaringan benih padi telah meningkatkan akses ke benih bermutu di tingkat akar rumput, mempercepat permintaan benih berkualitas. Reformasi kebijakan dibutuhkan untuk mengoptimalkan produksi benih penjenis dan kinerja jaringan benih padi.

Sumber:

Md Khairul Bashar, Ahmed Salahuddin, Paul Van Mele
Membangun jaringan bibit padi. Inovasi dalam Perpanjangan Pedesaan:
Studi kasus dari Bangladesh
Diedit oleh Paul Van Mele, Ahmad Salahuddin, Noel Magor. 2005
CABI Bioscience, IRRI, CABI Publishing, 307 p.

Komponen dan Langkah Pembentukan SPBM

Digna O. Manzanilla

Tujuan:

1. Memahami dan mendapatkan panduan dari komponen umum atau unsur-unsur dari sistem perbenihan berbasis masyarakat (SPBM) seperti yang diamati dalam banyak model dan kasus;
2. Mendapatkan pengetahuan tentang cara mengatur atau memfasilitasi pembentukan CBSS dalam sebuah komunitas atau desa terpilih.

PELAJARAN 1: KOMPONEN UMUM SPBM

1. Mengetahui komponen umum SPBM
2. Menjelaskan pentingnya setiap komponen

Sistem perbenihan berbasis masyarakat (SPBM) merupakan gabungan teknologi dan pelayanan. Komponen yang disebutkan di sini adalah mereka yang bekerja untuk SPBM, bergantung pada sumber daya yang tersedia dan situasi di lapangan, hal ini bisa bervariasi dari masyarakat ke masyarakat, dan proyek ke proyek (Manzanilla *et al.*, 2010.):

1. Organisasi petani: mengidentifikasi asosiasi petani target yang ada di daerah setempat (formal maupun informal), dan dapat berupa asosiasi petani atau kelompok tani, atau memanfaatkan koperasi yang ada. Organisasi atau koperasi akan mengurus produksi dari benih-ke-benih. Dengan sistem petani yang terorganisir, kelebihan produksi memungkinkan dapat memenuhi permintaan pasar varietas padi - dapat menambah pendapatan dari penjualan benih dan gabah.
2. Peningkatan kapasitas petani dalam pengelolaan kesehatan benih. Kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan tentang kemurnian dan kualitas benih, dan menjamin pasokan benih pada waktu yang tepat dengan jumlah dan kualitas yang tepat untuk meningkatkan keamanan pangan melalui peningkatan produksi. Hal ini mencakup Sekolah Lapang Petani (FFS) pada “Pelatihan Produksi Benih Berkualitas” atau produksi dari benih-ke-benih dengan penekanan pada manajemen kesehatan benih.
3. Pengenalan manajemen dan teknologi yang tepat memaksimalkan potensi hasil dari varietas yang dipilih. Dalam proses pengelolaan tanaman dapat dilakukan pengayaan terhadap praktek pertanian yang baik.
4. Pengenalan diversifikasi tanaman berbasis padi untuk sistem ketahanan pangan dan produktivitas didasarkan pada pilihan kultivar × agronomi. Pengenalan tanaman lainnya (cash crop, tanaman semusim dan tanaman tahunan) bersama dengan pilihan agronomi lainnya untuk pemupukan spesifik lokasi, pengendalian OPT, bisa dilakukan dalam bentuk pelatihan.
5. Melaksanakan seleksi varietas secara partisipatif (PVS) merupakan proses yang membantu mengidentifikasi dan memperkenalkan varietas padi yang dapat beradaptasi dengan baik, disukai petani dan konsumen. Penyediaan varietas/galur padi yang toleran perubahan iklim dan varietas tradisional yang disukai adalah tujuan akhir dari program pemuliaan. Peningkatan produksi varietas tradisional untuk konsumsi dan dijual di pasar akan meningkatkan pendapatan petani.
6. Strategi kelompok belajar dan berbagi informasi termasuk petak demonstrasi, temu lapang, petani-swadaya, pameran benih, dan pertukaran benih dan informasi dari petani-ke-petani. Strategi berbagi informasi dapat difokuskan pada seleksi benih, kesehatan benih,

- diversifikasi tanaman, dan sistem tanam yang baik akan melestarikan sumber daya padi dan tanah di lahan marjinal.
7. Mengidentifikasi “local champions” atau tenaga ahli setempat seperti lembaga eksekutif, pakar pertanian, penyuluh, dan petani maju/KTNA sebagai agen perubahan dan sumber motivasi pembelajaran di masyarakat. Ini mencakup petani-relawan yang mengorganisasi petani, pemimpin dalam masyarakat dengan komitmen yang kuat untuk mendukung upaya pengembangan Bank Perbenihan Masyarakat (BPM), dan sebagai pelatih dan kooperator petak demonstrasi.
 8. Pengawas kualitas benih (BPSB) untuk menjamin kualitas yang baik. Hal ini dapat menjadi link ke BPSB (untuk tahapan yang lebih maju ke Bank benih). Dalam banyak kasus, BPM mendapat “kepercayaan masyarakat” atau sistem “jaminan kualitas dari masyarakat” untuk menjamin akseptabilitas/penerimaan kualitas benih kepada petani.
 9. Keterkaitan dengan lembaga penelitian formal sebagai berikut: karakterisasi sumber daya genetik padi; sumber daya genetik padi pada daerah konservasi ex situ (untuk varietas yang mungkin tidak dipilih oleh petani berdasarkan preferensi mereka, tetapi perlu dilestarikan karakteristik penting - ini dapat melalui hubungan formal dengan lembaga penelitian (BPTP).
 10. Hubungan pasar BPM yang akan terlibat dalam produksi untuk memasuki pasar benih yang tersedia merupakan sumber pendapatan tambahan. Pasar terintegrasi BPM melalui penyatuan kelebihan produksi memungkinkan pemasaran beras, benih padi, dan tanaman cash-crop. Asosiasi petani dapat mengembangkan sistem pengumpulan dan distribusi.

Aktivitas

Bentuk empat kelompok untuk membahas hal berikut:

1. Hal mana di antara komponen yang telah Anda lakukan sebelum mengikuti pelatihan ini? Komponen apa yang akan membantu peran Anda dalam memfasilitasi pembentukan SPBM?
2. Diskusikan setiap hambatan yang akan Anda temui di institusi Anda dan komunitas target pada saat Anda mendirikan SPBM.

PELAJARAN 2: Mendirikan Sistem Perbenihan Berbasis Masyarakat (SPBM)

1. Mendapatkan pengetahuan tentang langkah-langkah yang berbeda yang dapat dilakukan untuk memfasilitasi pembentukan SPBM dalam sebuah komunitas atau desa terpilih
2. Mempelajari beberapa *tool* dalam melakukan berbagai langkah

LANGKAH PEMBENTUKAN SPBM

A. Persiapan awal

1. **Pemilihan tempat kegiatan** – dengan kriteria:
 - Ada masalah ketidak amanan benih di daerah karena untuk berbagai kondisi iklim atau bencana.
 - Tidak ada atau terbatasnya sumber benih.
 - Petani tidak bekerja sama, jika mereka merasa kesulitan untuk bertukar atau menyimpan benih.
 - Ada asosiasi petani tetapi tidak berurusan dengan pertukaran benih.
 - Petani miskin, mereka mengkonsumsi persediaan benihnya untuk konsumsi rumah tangganya.
 - Kesiadaan masyarakat untuk berubah atau responsif terhadap perubahan.
 - Keberadaan kelompok pendukung atau sistem pendukung yang fokus terhadap pertanian dari pemerintah daerah.
 - Keberadaan sumber informasi daerah dimana ada proyek memiliki dampak yang lebih besar - dalam hal jumlah petani yang mendapat keuntungan.
2. **Partisipasi masyarakat dalam pelatihan**, di mana ada kesadaran hilangnya sumber daya genetik, dan pengenalan varietas unggul yang dapat didiskusikan dengan masyarakat.
 - Visi latihan, penciptaan kesadaran akan hilangnya sumber daya genetik, hilangnya varietas disukai, kebutuhan benih berkualitas, cepat hilangnya sumber daya tanaman yang berguna.
 - Penentuan perubahan indikator masyarakat untuk memastikan komponen SPBM dapat memenuhi kebutuhan petani dan dapat berkontribusi untuk konservasi sumber daya genetik, keamanan benih, keamanan pangan, dan peningkatan pendapatan.
 - Identifikasi pengetahuan tradisional, varietas tradisional yang disukai masyarakat, dan/atau yang harganya tinggi di pasar dengan kualitas yang baik.
 - Identifikasi kebutuhan petani dan aspirasi.
 - Dialog dengan masyarakat tentang masalah, peluang, kekuatan dan kelemahan (mencakup analisis stakeholder untuk menentukan kolaborator potensial, aliansi, dan sumber informasi dan dukungan.
 - Melibatkan partisipasi penyuluh pemerintah/LSM yang ada di daerah.

3. **Melakukan Penilaian Perdesaan Partisipatif (PRA)** dengan masyarakat meliputi:
 - Pengumpulan informasi pada spesies tanaman, survei “pemetaan benih” partisipatif, untuk keragaman genetik
 - Penggunaan sumber benih lokal
 - Pengetahuan tradisional, varietas tradisional yang penting secara ekonomis baik karena hasil, toleransi terhadap hama dan penyakit, atau karena harganya tinggi di pasar, dengan kualitas nasi yang baik
 - Masalah petani mengenai sumber dan akses ke perbenihan
 - Praktek petani saat ini mengenai produksi, penyimpanan, dan pertukaran benih
4. **Mengidentifikasi kelompok petani dan mitra** yang bersedia mengambil bagian dalam proses. Para petani bisa menjadi bagian dari koperasi yang dibentuk atau asosiasi petani yang ada di masyarakat, atau jika belum ada di lokasi, kelompok petani bersedia menjawab tantangan yang dapat diidentifikasi
5. **Identifikasi local champions** - bisa peneliti, penyuluh, LSM, pemuka masyarakat yang bekerja pada program terkait yang dapat membantu memfasilitasi pembentukan dan pertumbuhan SPBM. Para petani harus memiliki dedikasi untuk membantu petani lain dan memiliki visi.
6. **Mengkaji benih, memvalidasi teknologi, dan memilih varietas yang disukai** - varietas padi tradisional, dan varietas unggul dapat diperkenalkan.
 - Menggunakan protokol PVS melalui percobaan di lahan petani, para petani memilih varietas yang paling disukai, dan menguji benih yang diperkenalkan, mereka dapat memilih varietas lokal dan varietas unggul melalui pendekatan partisipatif.
 - Perlakuan dapat menunjukkan perbedaan dalam keragaan varietas: varietas tradisional vs varietas komersial, varietas toleran vs varietas tidak toleran, praktek manajemen tanaman yang berbeda, dll
 - Petani memiliki akses ke benih dasar, baik yang disediakan oleh proyek, program pemerintah, atau beberapa sumber lain untuk memulai sistem produksi benih.

Seleksi varietas secara partisipatif (PVS) melibatkan petani dalam memilih produk tanaman yang karakteristiknya non-segregasi dari program pemuliaan tanaman. Bahan tersebut meliputi kultivar yang telah dilepas, galur uji lanjut dan galur non-segregasi lanjutan. PVS adalah cara sederhana bagi pemulia, agronomis, dan ilmuwan sosial untuk mempelajari keragaan varietas di kebun percobaan dan di sawah petani (Paris *et al.*, 2011).
7. Pelatihan kelompok mengenai sistem produksi benih yang berkualitas baik, manajemen kesehatan benih, diversifikasi tanaman, dan topik-topik lain yang relevan yang diidentifikasi berdasarkan pengkajian kebutuhan pelatihan. Jadwal dan tipe pelatihan/pembelajaran bergantung pada sumber daya yang tersedia. Misalnya, jika proyek memiliki sumber daya yang cukup, pelatihan jangka panjang dapat dilakukan. Jika tidak, kursus singkat menjadi pilihan yang tepat.

Beberapa tool yang dapat digunakan untuk membantu pembentukan SPBM dapat dilihat pada Tabel 4.1 .

Tabel 4.1. Beberapa *tool* dalam *rapid rural appraisal* yang dapat membantu dalam pembentukan SPBM.

Tujuan	Alat khusus	Dasar pemikiran / Penggunaan	Keluaran
Untuk mencirikan kondisi biofisik dan sosial ekonomi di situs	a. Transek desa / transek berjalan.	Untuk mengumpulkan informasi mengenai kondisi bio-fisik dan sosial dari masyarakat petani dan bagaimana faktor-faktor ini dapat mendukung atau menghambat pembentukan bank benih. dan adopsi teknologi	Transek yang menunjukkan jenis tanah. irigasi dan fasilitas daerah yang terkena genangan. kekeringan. dan cekaman biotik.
	b. sumber daya dan pemetaan sosial.		Sumber daya dan peta sosial desa dapat membantu mengidentifikasi pemain kunci di masyarakat. seperti sumber benih lokal. pemasok input. kredit. petani sebagai pemimpin dan potensi dukungan untuk ekstensi. orang lain.
Tentukan pola tanam dan menentukan karakteristik dari masalah stres biotik dan abiotik.	a. Kalender musim (iklim. pola tanam padi. periode ketika padi/ beras cukup dan langka	Untuk memahami pentingnya produksi gabah dan benih padi dan bagaimana ini dipengaruhi oleh tekanan lain	Sebuah kalender bulanan yang menunjukkan pola tanam dan alam. waktu. kedalaman. intensitas. hari-hari ketika tekanan terjadi; sebuah kalender bulanan yang menunjukkan bulan-bulan saat gabah dan persediaan benih cukup atau langka.
	b. Analisis kecenderungan		Sebuah diagram yang menunjukkan tren kejadian stres dan perubahan dalam masyarakat selama 5 tahun terakhir
Menganalisis masalah biotik dan abiotik dalam komunitas pertanian. penyebab primer dan sekunder serta pengaruhnya terhadap hasil panen padi	Analisis pohon masalah - efek pendekatan hubungan kausal	Untuk memahami persepsi petani mengenai masalah. penyebabnya. efek (tingkat kerugian) hasil panen padi	Sebuah diagram menunjukkan penyebab tekanan biofisik. sosial ekonomi dan kelembagaan. serta efek tekanan pada situasi pertanian dan berbagai aspek kehidupan di masyarakat. Grafik yang dihasilkan akan berfungsi sebagai dasar untuk mengidentifikasi titik-titik intervensi untuk memfasilitasi pembentukan bank benih. serta untuk peneliitandan ekstensi.
Mengidentifikasi sumber daya. modal sosial. komunikasi dan sistem pengiriman benih (termasuk arus informasi)	a. Diagram venn yang menunjukkan kepentingan relatif dan peran dari masing-masing aktor. Kepentingan relatif dapat ditampilkan dengan ukuran diagram Venn.	Untuk memahami relatif pentingnya masing-masing aktor dalam penyuluhan dan sistem aliran komunikasi. secara umum dan untuk sistem perbenihan di masyarakat. khususnya.	Skema dan diagram Venn menunjukkan keterkaitan antara aktor-aktor yang terlibat dalam penyuluhan dan sistem pengiriman komunikasi.
	b. Skema diagram sistem pengiriman benih termasuk arus informasi	Untuk menentukan masukan. informasi. teknologi dan persyaratan lainnya dalam sistem pengiriman benih	Diagram skematik yang menunjukkan aliran pengiriman benih dan mengidentifikasi ruang untuk perbaikan.

Sumber: Diadaptasi dari Paris. T., Manzanilla. D., Tatlonghari. G., Labios. R., Cueno. A., Villanueva. D., (2011).

B. Pembentukan SPBM

1. Mulai dari SPBM yang mendasar. Petani terlatih bisa mulai dengan koleksi mereka sendiri dari benih, stek, umbi-umbian, dan bahan tanaman lainnya yang disukai.
 - Kriteria untuk pemilihan varietas:
 - Kemampuan beradaptasi dengan kondisi iklim setempat
 - Umur tanaman
 - Ketahanan terhadap hama dan penyakit di daerah setempat
 - Toleransi terhadap kekeringan dan cekaman abiotik lainnya
 - Toleran terhadap kerebahan
 - Preferensi petani berdasarkan kondisi sosial dan ekonomi
2. Memilih lokasi untuk produksi benih. Petani akan memilih bagian paling subur dari sawah mereka untuk petak produksi benih. Ukuran petak bergantung pada jumlah benih yang akan diproduksi, baik dalam hal kebutuhan petani untuk musim tanam berikutnya maupun jika akan ada tujuan lain seperti menjual, pertukaran atau hadiah kepada kerabat, teman, dan tetangga
3. Penerapan pembelajaran mengenai produksi benih dan manajemen kesehatan benih. Langkah-langkah ini mencakup persiapan lahan, mengambil malai off-type, panen dan perontokan, pembersihan dan pengeringan benih, penyimpanan benih, menanam, pasokan restocking benih, dll.

C. Fondasi pertumbuhan berkelanjutan

1. Transformasi menjadi kelompok tani lebih terorganisir - untuk mencapai keberlanjutan usaha, kelompok tani awalnya dilatih untuk dapat difasilitasi (atau mereka dapat melakukan sendiri, atau mungkin oleh koperasi yang sudah ada) secara resmi terdaftar dan kalau bisa berbadan hukum. Mempunyai struktur organisasi, dokumentasi sistem, seperti:
 - Pengurus
 - AD/RT
 - Sistem produksi benih
 - Sistem distribusi/pasar
 - Distribusi keuntungan
 - Layanan lain
2. Jaminan kualitas benih dan link ke lembaga-lembaga formal. SPBM banyak mengandalkan pengawas benih yang dilatih oleh proyek dan lembaga pemerintah untuk penyuluhan, terutama berorientasi pada “kepercayaan” dan “sistem jaminan komunitas”. Sistem informal belum diklasifikasi sebagai produsen “benih bersertifikat” dari sumber resmi. Namun, sistem informal dapat diangkat menjadi benih komersial setelah mendapat pelatihan yang tepat dan mendapat akreditasi oleh pemerintah.

3. SPBM harus memiliki sistem kontrol internal berdasarkan serangkaian pendekatan praktis dari atribut pengujian kualitas benih seperti kadar air, kemurnian fisik, dan perkecambahan untuk jaminan kualitas benih yang dihasilkan yang mendekati sistem standar resmi.
4. Memerlukan program pelatihan sertifikasi benih berkualitas yang disponsori pemerintah untuk meresmikan status petani penangkar dalam masyarakat,
5. Scaling-out dan scaling-up kegiatan. Ini dilakukan untuk mempromosikan kemajuan mengaplikasikan SPBM. Scaling up adalah penyebaran pengalaman secara vertikal (*the vertical movement of experience*). Hal ini akan melibatkan kelompok pemangku kepentingan lain, memperluas ke lapisan lain dalam sistem (Paris *et al.* 2011). Contohnya adalah kebijakan forum untuk melibatkan pemerintahan daerah.

Scaling out adalah penyebaran horizontal dalam lapisan tertentu, misalnya petani-ke-petani, masyarakat ke masyarakat. Contohnya adalah kunjungan ke petak demonstrasi. Lihat Modul 5 untuk contoh lainnya.

Aktivitas

Dalam kelompok Anda diskusikan hal-hal berikut:

1. Komponen SPBM yang menurut Anda paling sulit dan mengapa?
2. Bagaimana Anda bisa mengatasi kesulitan ini?
3. Siapa aktor di komunitas target Anda yang dapat membantu dan berkontribusi pada pembentukan bank benih?

Daftar Pustaka

- Manzanilla, D.O., F. D. Hondrade, C.M. Vera Cruz, D.E. Johnson. 2011. Improving food security through community-based seed systems in the rainfed rice areas of Asia. SEARCA Policy Brief Series. 2011-4. ISSN 1656-8818.
- Paris, T., D. Manzanilla, G. Tatlonghari, R. Labios, A. Cueno, D. Villanueva. 2011. Guide to participatory varietal selection for submergence-tolerant rice. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute (IRRI). 111p.
- The community seed bank (CSB). Brochure prepared by the International Rice Research Institute (IRRI). Philippine Rice Research Institute (PhilRice). University of Southern Mindanao (USM). Arakan – Local Government Unit (LGU).
- Torio. E.T. 2011. Seed certification and standard: An Overview. BPI-NSQCS. Presentation at the Training of Trainers on Establishing Community Seed Banks. Conducted by International Rice Research Institute. in collaboration with the DAATI and PhilRice. October 3-7. 2010. Cagayan de Oro. Philippines.

Sistem Pendukung dan Strategi Pembentukan SPBM

Digna O. Manzanilla dan Thelma R. Paris

Tujuan:

Modul ini memberikan beberapa petunjuk sistem pendukung bahwa masyarakat dapat mengakses dalam membangun sistem perbenihan berbasis masyarakat. Pemain kunci dalam sektor ini juga menekankan pentingnya membangun aliansi. Pendekatan partisipatif dan dimensi gender dibahas untuk membuat pendekatan pertumbuhan yang inklusif dalam pengembangan sektor perbenihan di kawasan tadah hujan atau lahan kering yang kurang menguntungkan.

PELAJARAN 1: SISTEM PENDUKUNG SISTEM PERBENIHAN BERBASIS MASYARAKAT

1. Mengetahui sistem pendukung yang dapat membantu sistem perbenihan berbasis masyarakat (SPBM)
2. Mengidentifikasi sistem pendukung utama yang dapat memberikan kontribusi pada keberlanjutan SPBM

Tujuan akhir dari pembangunan SPBM adalah untuk membantu petani dalam mengakses benih berkualitas. Terdapat beberapa faktor penentu yang dapat membantu membangun, memimplementasi dan mempertahankan sistem perbenihan informal.

1. **Mengintegrasikan ke dalam program dan kegiatan pemerintah saat ini.** Ada beberapa program pemerintah yang dapat membantu membangun dan menjaga pertumbuhan sistem perbenihan informal. Fasilitator pembangunan dapat memanfaatkan program ini dan mengintegrasikan kegiatan bank benih berbasis masyarakat (BPM). Contoh, di Nepal, Program Swasembada Benih bertujuan untuk menjadikan 75 kabupaten berswasembada benih padi varietas modern. Melalui program ini, pemerintah memberikan subsidi 25% benih induk untuk kelompok produsen benih atau koperasi, 20% pupuk, dana untuk fasilitas penyimpanan, mesin kecil, dan tanah untuk gudang penyimpanan benih.
2. **Sistem penyuluhan di desa melalui unit pemerintahan lokal.** Akan lebih bijaksana lagi bila dilakukan pengecekan apakah ada penyuluh yang ditugaskan di daerah tersebut. Menghubungkan dengan penyuluh akan membantu memfasilitasi pembentukan SPBM dan dalam difusi teknologi dan informasi. Jika ada LSM yang bekerja di desa, mereka juga dapat dianggap sebagai mitra dalam membawa perubahan di desa. Mereka adalah sumber pengetahuan, masukan, dan bentuk dukungan lainnya.
3. **Hubungan pasar.** Untuk meningkatkan manfaat yang diperoleh dari SPBM, kelompok tani dapat terlibat dalam jadwal produksi yang lebih sistematis berdasarkan permintaan benih di daerah target dan membangun sistem pengumpulan benih yang ditujukan untuk dijual. Namun, faktor-faktor tertentu harus dipertimbangkan, seperti jarak antara petani dan pusat pengumpulan serta pasar potensial.
4. **Menyusun rencana usaha/bisnis.** Untuk orientasi pasar yang lebih baik, rencana usaha dapat dikembangkan untuk memberikan rincian tentang bagaimana menjalankan SPBM (model yang dilakukan di luar pertukaran benih dan pertukaran benih tipe de facto antara petani) sebagai badan usaha. Bergantung pada kemampuan dan kemauan para petani, mereka dapat memproduksi benih berbasis masyarakat sebagai badan usaha.

Rencana meliputi konsep usaha yang menggambarkan bisnis, produk, dan pasar yang akan dilayani. Rencana bisnis yang dapat memberikan

- gambaran tentang penilaian pasar, jadwal produksi untuk memenuhi target produksi/ penyediaan benih dan produk pertanian lainnya, rencana operasional, dan rincian pembiayaan. Ini harus menunjukkan apa yang akan dijual, kepada siapa, dan bagaimana bisnis dapat tetap kompetitif.
5. **Hubungan kelembagaan “sistem jaminan Benih”.** Banyak SPBM bergantung pada program pemerintah dan non-pemerintah mengenai penetapan prosedur jaminan kualitas benih. Seorang staf proyek yang terlatih, karyawan pemerintah, atau petani terlatih dapat berfungsi sebagai “pengawas benih” di masyarakat. Orang-orang ini dapat menjamin bahwa benih yang dihasilkan telah mengikuti prosedur tertentu. Dalam banyak kasus, kepercayaan masyarakat dalam pertukaran benih dari petani-ke-petani, bekerja sebagai mekanisme internal yang memastikan prosedur tertentu telah diikuti dalam memproduksi benih.
 6. **Fasilitas kredit dan sumber input produksi.** Petani membutuhkan uang tunai untuk produksi tanaman mereka. Ketika fasilitas kredit formal tidak tersedia dan tidak dapat diakses, mereka bergantung pada sumber-sumber kredit informal atau apa yang disebut sebagai “rentenir” yang memberlakukan suku bunga tinggi. Ada beberapa kasus di mana para pedagang sarana produksi pertanian juga berfungsi sebagai sumber kredit di masyarakat. Hal ini dapat diatasi jika pembentukan koperasi merupakan bagian dari rencana kelompok tani.

PELAJARAN 2: PEMAIN KUNCI DALAM PEMBENTUKAN SPBM

Mengidentifikasi pemain kunci dan stakeholder dalam masyarakat yang mampu mendukung pembentukan dan pertumbuhan SPBM.

1. Program pelaksana/fasilitator pembangunan

- Orang ini dapat sebagai kordinator program, eksekutif kabupaten atau provinsi, dan eksekutif lokal lainnya yang dapat memberikan dukungan bagi pembentukan bank benih, produksi dan distribusi benih, serta berbagi informasi dan teknologi.
- Keterlibatan eksekutif lokal dan unit pemerintahan daerah untuk dukungan teknis dan keuangan terutama di daerah di mana agenda peningkatan produksi pertanian, terutama padi, merupakan salah satu prioritas.

2. Asosiasi petani

Banyak negara memiliki program pembangunan kapasitas lokal melalui pembentukan asosiasi petani. Ini akan menguntungkan SPBM jika dapat dibangun di setiap organisasi komunitas yang ada, yang dapat berfungsi sebagai platform awal untuk bank benih.

3. Agen penyuluh lokal pemerintah

- Bank benih juga dapat dikaitkan dengan program pemerintah dalam target masyarakat. Ada kebutuhan untuk mendapatkan partisipasi aktif mereka dalam pengembangan bank benih dan agenda pembangunan lainnya dengan tujuan peningkatan produksi beras dan program diseminasi.

4. Petani kunci dan petani-relawan dari asosiasi petani

Petani ini adalah petani yang telah dilatih dan dapat menjadi champion pengembangan tanaman padi dan menyebarkan secara merata manfaat dari varietas unggul dan teknologi (Paris *et al.*, 2011). Dalam hal ini termasuk:

- Petani kunci yang ada dalam masyarakat yang merupakan mitra potensial dalam difusi teknologi.
- Petani-relawan yang progresif dalam masyarakat dan berbagi informasi dan belajar pada saat yang sama. Mereka mengelola waktu untuk mengurus pertanian mereka sendiri dan pada saat yang sama berbagi model “belajar sambil praktek” bersama petani lainnya.

5. Belajar local champion/tenaga ahli setempat dari perguruan tinggi dan lembaga

Universitas dan lembaga penelitian merupakan sumber potensial local champions yang dapat memberikan layanan pembangunan pedesaan. Banyak keberhasilan program pembangunan pedesaan telah mengidentifikasi para local champions yang dapat memberikan dukungan antara lain: (a) sebagai fasilitator pada awal program, (b) sebagai sumber pengetahuan teknis berdasarkan keahlian mereka dan agenda penelitian, dan (c) sebagai aktor yang dapat mendukung “ripple effect” yang diperlukan untuk mencapai lebih banyak pengguna teknologi dan informasi di masyarakat.

Seorang tenaga ahli setempat adalah orang yang progresif, berdedikasi, dan berpengalaman — dapat seorang petani, manajer pertanian, pengusaha, atau bahkan petani kaya dan progresif - dengan keyakinan membantu orang lain dan membuat kebaikan dalam kehidupan petani di masyarakat. Local champion ini dapat menyediakan sendiri sumber daya, kepemimpinan, fasilitasi keterampilan, dan kapasitas lainnya yang memiliki pengaruh luas di masyarakat.

PELAJARAN 3: SCALLING-UP dan SCALLING-OUT KEGIATAN

1. Membedakan strategi antara scalling-up dan scalling-out dalam menyebarkan varietas dan teknologi lain melalui SPBM

2. Memahami dan mengidentifikasi strategi praktis untuk mempromosikan benih dan teknologi dalam skala luas di masyarakat petani padi

Strategi scaling-up

Konsep “scaling up” mengacu pada perluasan vertikal dalam jangkauan produk dari kegiatan pembangunan, dari satu kelompok ke pengguna berikutnya atau perantara dan pengguna akhir inovasi teknologi yang dihasilkan. Hal ini dianggap ekspansi hierarkis, dari pengadopsi target di tingkat akar rumput ke pembuat kebijakan dari berbagai tingkat (desa, kecamatan, kota/kabupaten, provinsi, dll), dengan berbagai tingkat kemitraan. Konsep ini membawa pengaruh bagi pengguna teknologi untuk mendapatkan dukungan dalam diseminasi.

Contoh strategi scaling-up adalah sbb:

1. Partisipasi unit pemerintahan lokal dalam merancang kegiatan SPBM, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi.
2. Hubungan ke program kota/kabupaten dan provinsi, dalam pembangunan pertanian, khususnya dalam upaya peningkatan produksi beras dan diversifikasi tanaman
3. Partisipasi organisasi pemerintah dalam forum kebijakan, konsultasi nasional, atau dialog kebijakan
4. Memproduksi bahan informasi, pendidikan, dan komunikasi untuk pembuat kebijakan dan mitra di berbagai tingkat atau kelompok pemangku kepentingan.

Strategi scaling-out

Scaling out adalah penyebaran output SPBM dari petani ke petani, dari masyarakat ke masyarakat, atau kelompok pemangku kepentingan dalam tingkatan yang sama (ekspansi horizontal). Misalnya, SPBM terbentuk dan berhasil di satu desa diperluas ke desa-desa lain. Kegiatan yang bertujuan untuk menyebarkan varietas baru dan praktek manajemen budi daya juga termasuk dalam strategi scaling out.

Bagian ini memberikan pilihan strategi, metodologi, dan mekanisme untuk scalingout teknologi dan informasi untuk layanan SPBM. Pertimbangan utama dalam memilih kombinasi yang paling sesuai adalah ketersediaan sumber daya (manusia dan keuangan), kapasitas masyarakat dan pengguna lain untuk menyerap dan mengadopsi strategi dan hasil penilaian terhadap masalah yang ada.

1. Dari kegiatan awal SPBM ke petani kooperator. Pendistribusian benih suatu varietas yang disukai kepada petani laki-laki dan perempuan yang aktif di banyak desa mewakili lingkungan target. Misalnya, kegiatan Seleksi Varietas secara Partisipatif (PVS) memerlukan keterlibatan petani dalam uji demonstrasi. Hal ini untuk penyebarluasan hasil uji coba yang dikelola

- peneliti dan petani kepada petani dan masyarakat dengan mendistribusikan varietas yang disukai kepada petani lain di masyarakat yang sama atau berbeda.
2. Temu lapang dan gelar teknologi. Hal ini memungkinkan petani, peneliti, penyuluh, akademisi, dan lainnya mengamati/mengevaluasi keragaan lapang varietas PVS serta mengumpulkan informasi tentang persepsi mereka terhadap preferensi varietas, mengekspresikan ungkapan “melihat untuk percaya” dalam diseminasi teknologi.
 3. Penyebarluasan alternatif pilihan teknologi. Varietas pilihan petani dapat disebarluaskan melalui teknologi budi daya lainnya, seperti praktek pengelolaan kesuburan lahan, terutama di daerah yang kesuburan tanahnya rendah.
 4. Media diseminasi dapat digunakan untuk scaling-out dan scaling-up. Media diseminasi dapat dalam bentuk tercetak maupun elektronik.
 5. Sekolah Lapang Petani. Sekolah Lapang (SL) adalah pendekatan partisipatif yang digunakan dalam banyak program yang menekankan pada partisipasi petani, tidak hanya sebagai pengguna teknologi tetapi juga sebagai mitra diseminasi kepada petani lainnya. Konsep SL dapat digunakan dalam setiap topik di SPBM, manajemen kesehatan benih dan produksi tanaman, termasuk pemuliaan tanaman. Dalam praktik ini, petani menjadi ahli dan fasilitator serta diperkuat dengan keterampilan membuat keputusan dengan pengetahuan yang baru diperoleh, pengalaman, dan keterampilan.
 6. Pameran benih - Ini adalah pendekatan umum pada on-farm konservasi keanekaragaman hayati benih, khususnya dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang sumber daya genetik yang dapat beradaptasi secara lokal. Pameran benih petani untuk mengekspos keragaman sumber daya genetik yang tersedia dan bagaimana kapasitas lokal dapat melestarikannya. Dalam hal ini, berbagai kegiatan dapat dimasukkan seperti pertukaran benih, distribusi varietas baru dalam paket kecil, demonstrasi beberapa praktek pertanian, dan berbagi informasi. Pameran benih telah terbukti sukses di Vietnam, India, dan Nepal.
 7. Kunjungan lapang. Merupakan strategi yang cepat dalam berbagi praktek pertanian untuk mengatasi masalah pertanian. Hal ini merupakan pengalaman belajar dari petani-ke-petani yang memungkinkan adanya kesempatan untuk bertanya dan menjawab di lapangan, dan memberikan kesempatan bagi petani untuk berbagi praktek dan strategi.

PELAJARAN 4: PERTIMBANGAN SOSIAL EKONOMI

Tujuan:

Membahas pentingnya mempertimbangkan dimensi sosial ekonomi dalam membangun SPBM, khususnya respon gender dan penggabungan pendekatan partisipatif dalam kegiatan-kegiatannya.

Gender dan sistem perbenihan masyarakat

Gender dalam pembangunan pertanian di wilayah tadah hujan/lahan kering adalah hubungan laki-laki dan perempuan (seperti dalam sistem perbenihan). Ini menjelaskan keunikan dalam hubungan sosial, orientasi dan pola pikir yang berbeda antara laki-laki dan perempuan, dan melihat bagaimana perbedaan ini dapat meningkatkan hubungan daripada membatasinya sehingga interaksi menjadi produktif dan bermanfaat bagi semua.

Penjelasan gender dalam pembangunan lahan kering melalui sistem perbenihan masyarakat tidak hanya mengacu pada laki-laki atau perempuan, tetapi hubungan antara mereka. Gender adalah bagaimana masyarakat membangun atau menginterpretasikan apa yang diharapkan atau diizinkan dari seorang wanita atau pria. Ini bervariasi, bergantung pada situasi dan lokasi. Hal ini sangat dipengaruhi oleh budaya namun perubahan dari waktu ke waktu karena budaya tidak pernah statis, melainkan dinamis. Gender merupakan definisi terbaik dalam hal bagaimana pria dan wanita berhubungan satu sama lain yang dipengaruhi oleh budaya dan masyarakat.

Gender juga didefinisikan sebagai variabel sosial ekonomi yang berguna untuk menganalisis peran, akses dan kontrol sumber daya, tanggung jawab, kendala, peluang, manfaat, dan insentif dari orang yang terlibat dalam pertanian dan pengelolaan sumber daya alam.

Mengapa penting memasukkan isu-isu gender?

1. Kontribusi petani perempuan terhadap ekonomi rumah tangga dan perekonomian nasional tidak terdokumentasi, kurang dihargai, dan dianggap tidak relevan dalam pembangunan pertanian, kebijakan pembangunan pedesaan, dan program.
2. Hal ini menyebabkan kurangnya program alih teknologi yang efektif, pemiskinan lebih lanjut dari perempuan miskin di pedesaan. dan mengabaikan potensi perempuan sebagai agen utama produksi pangan.
3. Semakin banyak program pembangunan, termasuk IFAD, saat ini bertujuan untuk menyusun strategi gender dalam peningkatan konsistensi, transparansi, dan akuntabilitas dalam pengambilan keputusan mengenai dimensi gender.

Peran dalam aspek organisasi SPBM:

1. Pria dan wanita sama-sama penerima manfaat dan pemain kunci dalam pendirian organisasi SPBM.
2. Ada peningkatan minat di antara perempuan untuk mengambil peran kunci dalam pembentukan kelompok pedesaan.
3. Ada perbedaan dalam hal kondisi mereka dan posisi dalam rumah tangga, organisasi, dan masyarakat.
4. Pria dan wanita memiliki peran, pengetahuan, dan kebutuhan yang berbeda. Perempuan juga telah mengumpulkan pengetahuan dan keterampilan selama bertahun-tahun dalam pertanian.

5. Penelitian tentang status penerima manfaat program (sejauh mana dampak program kepada penerima manfaat)
6. Perlu mendokumentasikan kisah sukses berbasis gender yang bisa dibagi dan sumber pembelajaran bagi petani lainnya

Strategi untuk menarik partisipasi perempuan di pertanian lahan kering dan SPBM

1. Mendokumentasikan dan memberi pengakuan terhadap peran perempuan dalam pertanian padi di lahan sub-optimal yang bisa dibagi dengan seluruh masyarakat
2. Meningkatkan keterampilan dan pengetahuan petani laki-laki dan perempuan dalam semua aspek produksi benih, manajemen kesehatan benih dan teknologi lainnya yang diperkenalkan pada masyarakat.
3. Paling sedikit 30% perempuan dilibatkan dalam latihan visi masyarakat, temu lapang, PVS, pelatihan dan penyuluhan.
4. Mendorong dan memperkuat peran wanita dalam pembentukan SPBM, seperti petugas asosiasi dan bahkan petugas dalam scaling-up dan scaling-out.
5. Memantau, mengevaluasi, dan mendokumentasikan partisipasi perempuan di banyak kegiatan pertanian padi.
6. Mengikutsertakan perempuan sebagai pelatih untuk berbagi pengetahuan dengan seluruh masyarakat
7. Mempertimbangkan peran perempuan mengkomunikasikan perkembangan baru dalam transformasi pedesaan, penyebaran teknologi serta penilaian hasil dan dampak:
 - a) Memasukkan dampak peran wanita sebagai agen kunci dalam perubahan penyebaran teknologi (scaling-out) misalnya strategi penyuluhan yang dipimpin wanita.
 - b) Pengkajian dampak sosial dan ekonomi seperti perubahan dalam peran gender: perubahan beban kerja, pemberdayaan, kesejahteraan keluarga yang membaik, kemampuan menyediakan makanan, anak-anak lelaki yang lebih berpendidikan, dan lain-lain.

Pendekatan partisipatif dalam SPBM

Model-model SPBM diperkenalkan dan dikembangkan melalui pendekatan partisipatif, mulai dari identifikasi lokasi, layanan sistem perbenihan, daerah target, hingga monitoring dan evaluasi. Horne dan Stur (2003) menjelaskan pendekatan pembangunan pedesaan harus dilakukan secara “partisipatif” dengan petani dan pekerja pembangunan lainnya untuk menyelesaikan masalah yang kompleks, dimana para petani merupakan pembuat keputusan utama. Pendekatan ini akan membantu mereka menggabungkan pengetahuan lokal dari para petani selama bertahun-tahun dengan informasi dan teknologi yang ditawarkan oleh agen pembangunan.

Ada tiga dimensi yang berkaitan dengan kualitas partisipatif yaitu tahap partisipatif, tingkat partisipatif, dan peran aktor/pelaku dalam partisipasi. Hal ini dapat dilihat dalam aspek berikut:

- Partisipasi petani dalam sistem perbenihan harus ada di semua tahap perancangan, implementasi, pemantauan dan evaluasi.
- Ketika partisipasi para petani diperkuat berada pada tahap awal, mereka akan semakin terlibat aktif dalam dalam sistem perbenihan.
- Tingkat partisipasi para petani atau para pengguna lain yang terlibat dalam sistem perbenihan mungkin akan terpengaruh atau mempengaruhi proses di tahap lainnya. Mereka dapat memutuskan layanan dan aktivitas yang berkaitan dengan produksi dan distribusi benih.
- Partisipasi juga dapat terjadi pada tahap diagnosis masalah. Hal ini dapat diketahui melalui pendekatan partisipatif dalam mendefinisikan karakteristik desa dimana jalur atau varietas padi yang baru akan diuji. Metode Participatory Rural Appraisal dapat digunakan untuk mengkarakterisasi dan mendeliniasi desa dan sistem pertanian yang ada.

Aktivitas

1. Dalam komunitas target anda, bahas mitra dan **stakeholder** yang memungkinkan dapat mendukung kebutuhan input produksi dan kredit untuk para petani.
2. Kenali setiap dukungan yang tersedia dalam komunitas target anda untuk menentukan layanan yang baik dalam memproduksi benih berkualitas.
3. Kenali strategi upscaling dan strategi outscaling yang dapat anda perkenalkan dalam aktivitas kegiatan SPBM guna mendukung promosi teknologi, layanan informasi dan produk (benih).

Daftar Pustaka

- Horne PM. Stur WW. 2003. Developing agricultural solutions with smallholder farmers – how to get started with participatory approaches. Australian Center for International Agricultural Research (ACIAR) dan Centro Internacional de Agricultura Development (CIAT). ACIAR Monograph No. 99. 119 halaman.
- International Institute of Rural Reconstruction (IIRR). Scaling Up Sustainable Agriculture Initiatives. Highlights and Synthesis of Proceedings of the CGIAR NGO Committee Workshop. The NGO Committee Consultative Group on International Agricultural Research. World Bank Washington. D.C. USA. 22-23 Oktober. 1999.
- Paris. T., Manzanilla. D., Tatlonghari. G., Labios. R., Cueno. A., Villanueva. D. 2011. Guide to participatory varietal selection for submergence-tolerant rice. Los Banos (Filipina): International Rice Research Institute (IRRI). 111 halaman.

Konservasi *In-situ* Varietas Padi Tradisional

Renato A. Reaño

Tujuan:

1. Menyediakan gambaran umum konsep sistem perbenihan berbasis masyarakat (SPBM), beberapa definisi dasar dan peran SPBM dalam mengamankan pangan dan meningkatkan kesejahteraan petani di wilayah sub-optimal;
2. Menyediakan tipe dan contoh SPBM yang berbeda sebagai panduan dalam mendirikan SPBM di wilayah sub-optimal.

PELAJARAN 1: KONSEP, PRAKTEK DAN TANTANGAN KONSERVASI IN SITU VARIETAS PADI LOKAL/TRADISIONAL

Tujuan:

1. Memahami konsep dan karakteristik dasar konservasi in situ varietas lokal/tradisional
2. Membahas praktek umum dan pengetahuan asli yang dipraktekkan secara langsung di lapang dan tantangannya
3. Menyajikan beberapa strategi prinsip bank gen/genebank yang dapat diterapkan di lapang untuk konservasi sistem perbenihan berbasis masyarakat

Strategi konservasi konvensional

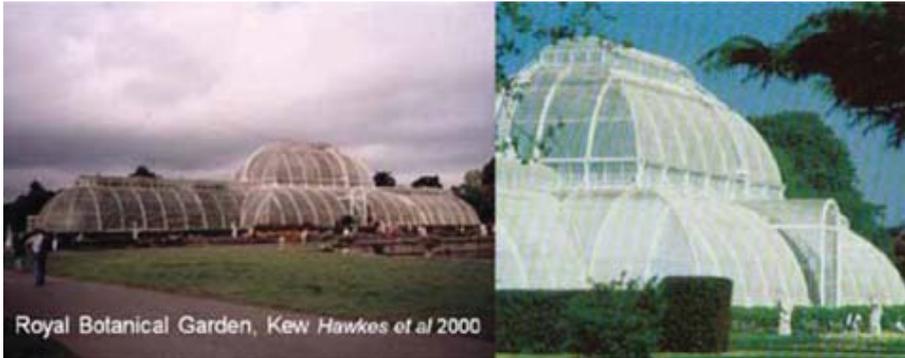
Salah satu cara mencegah hilangnya varietas atau spesies dan melestarikan biodiversitas adalah melalui konservasi. Konservasi akan membantu menghentikan kehilangan spesies dan keragaman genetik.

Konservasi in situ dan ex situ adalah dua metode yang lazim digunakan dalam melestarikan keanekaragaman tanaman.

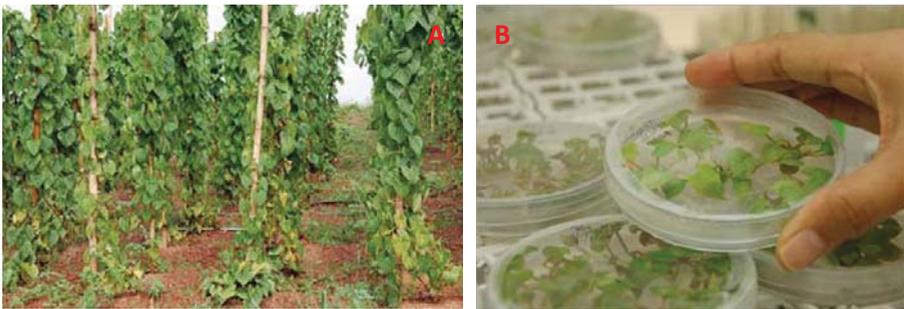
- Dalam konservasi ex situ, sumber daya genetik dilestarikan di luar habitat alami dalam genebank yang dapat berupa:
 - o penyimpanan benih pada suhu 5°C hingga -20°C
 - √ lebih mudah
 - √ biaya lebih efisien
 - o penyimpanan in vitro dari plantlet (4-25°C)
 - o penyimpanan propagul pada suhu rendah menggunakan nitrogen cair (-50°C hingga -196°C)
 - o genebank lapangan
 - √ untuk spesies tanaman yang diperbanyak secara vegetatif.
 - √ untuk tanaman buah-buahan dengan benih rekalsitran.
- Contoh genebank dari konservasi ex situ.
- Konservasi in situ didefinisikan sebagai:
 - o Konservasi ekosistem dan habitat alam serta pemeliharaan dan pemulihan populasi spesies di lingkungan alami dan spesies yang dibudidayakan, dimana spesies tersebut memiliki karakteristik yang khas (Reid *et al.*, 1993).



Gambar 6.1.
(A) Koleksi dasar dan, (B) Koleksi aktif di Genebank IRRI.



Gambar 6.2. Royal Botanic Garden. Kew.



Gambar 6.3. (A) *Genebank* Lapangan untuk Ketela (*Yam*) dari IITA, (B) Ketela/yam yang dilestarikan in-vitro di *genebank* IITA.

- o Konservasi in situ biodiversitas pertanian adalah pemeliharaan keragaman yang ada di dan antarpopulasi dari banyak spesies yang digunakan secara langsung di bidang pertanian atau digunakan sebagai sumber gen dalam habitat (Brown, 2000).
- o Konservasi in situ secara spesifik mengacu pada pemeliharaan populasi di lingkungan alami atau pertanian dalam komunitas yang terbentuk menjadi bagian yang memungkinkan terjadinya proses alami (Qualset et al., 1997).
- o Konservasi in situ mengacu pada pemeliharaan sumber daya genetik secara alami. Untuk sumber daya tanaman, ini berarti penanaman kontinyu dari sumber daya genetik dalam sistem pertanian (Brush 1991).
- o Konservasi in situ berarti melestarikan ekosistem asli, varietas dibudidayakan petani dengan metode dan kriteria seleksi mereka sendiri (FAO, 1989; Bommer, 1991; Keystone Centre, 1991; Louette dan Smale 1996).



Gambar 6.4. Populasi *O. rufipogon* dipelihara *in-situ* di Lao PDR.



Gambar 6.5. Populasi *O. nivara* di Thailand.



Gambar 6.6. Beberapa spesies padi liar, dari kiri ke kanan: *Oryza grandiglumis*, *O. longiglumis*, dan *O. alta* serta perbedaan gabahnya (Sumber: BB Biogen).

Konservasi on-farm:

- o Konservasi on-farm adalah pendekatan konservasi sumber daya genetik yang fokus pada pelestarian spesies tanaman yang dibudidayakan di lahan petani sebagai bagian dari agroekosistem yang ada, berbeda dengan konservasi in situ yang berkaitan dengan populasi tanaman liar yang tumbuh di habitat asli.
- o Konservasi on-farm juga merupakan pengelolaan berkelanjutan keanekaragaman genetik varietas tanaman tradisional yang bercampur dengan spesies liar dan gulma dalam sistem budi daya pertanian silvikultur tradisional (Maxted *et al.* 1997).



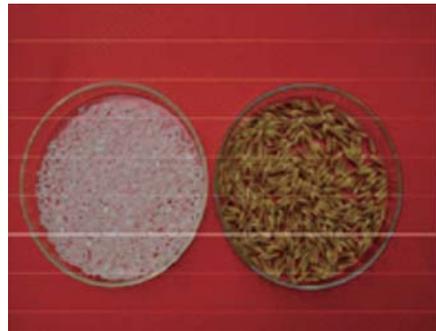
Gambar 6.7. Petani menanam dan melestarikan beberapa varietas padi gogo di Irian Jaya.



Gambar 6.8. Varietas padi yang dipelihara petani di Cagayan Valley.



Gambar 6.9. Varietas lokal Ceredek Merah yang tetap dipelihara petani di Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Keragaan tanaman dan beras varietas lokal Ceredek Merah (Sumber: <http://sumbar.litbang.deptan.go.id-padi-unggul-lokal-spesifik-sumatera-barat>), sumatera-barat&catid=1:info-teknologi.



Gambar 6.10. Petani padi lokal Dayang Rindu di Desa Mandi Aur, Kecamatan Muara Kelingi, Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan. Padi dayang rindu merupakan jenis padi gogo yang memiliki rasa dan aroma yang khas (Sumber: <http://regional.kompas.com/read>).



Gambar 6.11. Padi lokal di Desa Gasol, Kec Cugenang, Cianjur. Sumber: <http://www.produkorganik.asia/wp>

Mengapa konservasi in-situ?

1. Melestarikan dan memungkinkan terjadinya proses evolusi dan adaptasi alami spesies tanaman di lingkungan setempat.
2. Memungkinkan konservasi keragaman pada tingkat yang berbeda dan dalam ekosistem yang berbeda, antara spesies dan dalam spesies (genus).
3. Mempromosikan integrasi dan keterlibatan petani dalam *National Plant Genetic Resources System*.
4. Melestarikan layanan ekosistem dalam sistem kehidupan dan keseimbangan ekologi.
5. Mempertahankan atau meningkatkan akses petani kepada sumber daya genetik tanaman.
6. Menyediakan akses bagi petani ke sistem benih formal.

Karakteristik konservasi on-farm

1. Pemeliharaan populasi spesies dengan ciri-ciri yang khas.
2. Dikelola oleh para petani, suku, kelompok etnis, atau komunitas.
3. Aplikasi pengetahuan asli pada produksi benih, pasca panen, dan penyimpanan.
4. Varietas yang diminati lebih tradisional dan bagian dari budaya, tradisi, ritual dan perayaan; dan diseleksi dengan kriteria mereka sendiri.
5. Menyediakan laboratorium alami untuk spesies secara berkelanjutan.
6. Tipe-tipe baru dapat berkembang sehingga spesies menjadi lebih beragam.



Gambar 6.12. Petani di dataran tinggi menanam varietas terbaik yang tersedia dan cocok untuk usahatannya (Sumber: <http://shobie-duniashobie.blogspot.com/>).



Gambar 6.13. Padi liar dan padi angin (sejenis gulma) umumnya berkembang di ladang petani, sehingga terjadi out-crossing.



Gambar 6.14. Konservasi in-situ menyediakan laboratorium alam untuk evolusi, baik pada ekosistem dataran tinggi, lahan kering maupun lahan irigasi.



Gambar 6.15. Varietas tradisional dan *landrace* yang menarik perhatian.

Varietas untuk konservasi *on-farm*

Faktor-faktor yang mempengaruhi pilihan varietas oleh petani:

- Kemampuan beradaptasi varietas dalam ekosistem menjadi produk dari evolusi alami di lokasi tersebut.
- Ciri atau karakteristik khusus varietas dalam arti komersial atau budaya.
- Kemampuan petani dalam memelihara/mempertahankan sejumlah varietas.
- Intensifikasi pertanian seperti varietas unggul dan teknologi produksi yang lain.
- Agroekologi, misalnya dataran tinggi yang heterogen lebih cocok untuk varietas tradisional; dataran rendah beririgasi sesuai untuk varietas modern.
- Etnis-preferensi sosial dan budaya terkait dengan tradisi dan ritual yang berbeda.

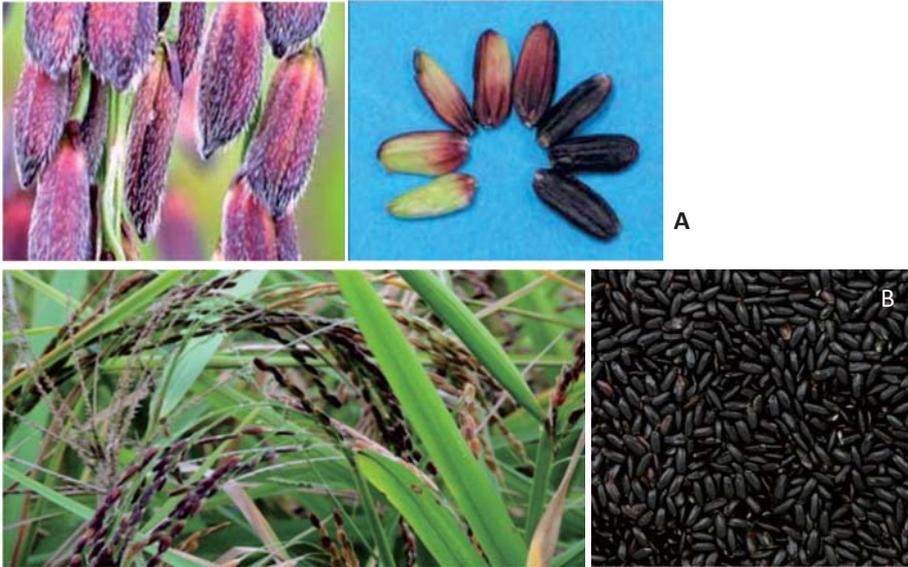
Contoh: Status kekayaan dan pemeliharaan varietas lokal terseleksi di Nepal

Penelitian di Nepal yang merupakan komponen dari konservasi *in situ* IPGRI dalam proyek *on-farm* mengungkapkan bahwa kekayaan sebagai faktor sosioekonomik penting yang mempengaruhi suatu varietas padi dipertahankan oleh petani di tiga lokasi di Nepal. Petani miskin membudidayakan varietas padi berbulir kasar dan toleran kekeringan, petani yang kaya menanam varietas padi yang berkualitas tinggi dengan harga yang tinggi dan memiliki rasa nasi dan ciri yang khas.

Contoh kasus di Indonesia:



Gambar 6.16. Konservasi varietas oleh petani di Setulang, Malinau, Kaltim, karena malainya yang panjang. Sumber:<http://nationalgeographic.co.id/berita/2013/01/hidup-mandiri-bersama-hutan-lestari>



Gambar 6.17. Varietas dilestarikan karena memiliki ciri yang khas, baik dari segi ekonomi maupun budaya, contohnya varietas memiliki warna gabah yang khas (A). (B) Padi dan beras hitam di Solo dikenal dengan beras Wulung, di Sleman dengan nama Cempo Ireng dan di Bantul disebut Beras Melik. Jaman dahulu, hanya petani tertentu saja yang ditunjuk untuk menanam beras ini, karena khusus untuk keluarga kraton (Sumber: <http://wedangberashitam.files.wordpress.com>).

Praktek umum dan pengetahuan asli (*indigenous knowledge*) yang dipraktikkan pada konservasi on-farm

- Melestarikan/memelihara varietas melalui penanaman secara kontinu pada setiap musim tanam.
- Pemrosesan pasca panen seperti panen secara manual atau menggunakan ani-ani, pengeringan gabah dengan sinar matahari, penampian, dan lain-lain.
- Penggunaan wadah penyimpan yang tersedia secara lokal, penyimpanan dalam bentuk malai di lumbung.
- Berbagi dan bertukar benih di antara petani dalam komunitas untuk mempromosikan, memelihara/menjaga keragaman varietas di lapang.



Gambar 6.18. Panen malai menggunakan ani-ani.



<http://www.beritalingkungan.com/2010/05/membuka-kran-komunikasi-masyarakat-adat.html>



Menjemur padi menggunakan tampah di Kampung Naga. <http://mooibandoeng.files.wordpress.com>.



Menjemur padi menggunakan alas tikar. <http://ghamdand.files.wordpress.com>.

Gambar 6.19. Penjemuran gabah dan malai yang tidak dirontok di atas tikar atau pada trotoar.



(1) "lepo" terbuat dari tikar, tingginya 2-3 meter dan lepo ini kemudian disimpan di lumbung besar ("soku lepa")
 (foto: FBC/Guche Montero, sumber: <http://www.floresbangkit.com/2013/06/keu-pare-ritual-injak-padi-suku-lio/lepo-tempat-menjimpan-padi/>)



(2) malai digantung di para-para dapur



(3) malai disimpan dalam lumbung padi.



(4) sumber: <http://berasmanalagi.blogspot.com/>



(6) Dobong (Penyimpanan Gabah Kering) di Kab. Kediri, Jatim. <http://www.kedirikab.go.id/>



(5) "gledek", peti kayu tempat menyimpan gabah.

Gambar 6.20. Di Indonesia benih atau gabah biasanya dikemas dan disimpan dengan banyak cara seperti (1) dalam "lepo" di Flores), (2) malai digantung di para-para dapur di atas tungku memasak, (3) malai disimpan dalam lumbung padi, (4) gabah disimpan dalam karung, (5) tempat penyimpanan gabah berupa peti kayu yang disebut *gledek* di masyarakat Jawa atau (6) dalam dobong di Kediri, Jawa Timur.

Para petani di desa-desa Indonesia telah sejak lama mengembangkan sistem cadangan pangan yang biasa disebut lumbung pangan. Lumbung pangan yang dibuat dan dikelola masyarakat desa disebut lumbung desa. Lumbung desa berperan seperti bank dan asuransi. Setiap musim panen para petani membawa dan menyimpan hasil panen padi, jagung atau komoditas lainnya di suatu bangunan yang disebut lumbung. Lumbung biasanya dikelola dan dikontrol secara bersama-sama oleh para petani dalam wadah seperti koperasi.

Bahan pangan yang disimpan di lumbung menjadi jaminan bahwa pangan akan tersedia dalam jumlah yang cukup sampai musim berikutnya. Lumbung dapat membantu petani mengatasi kemungkinan rawan pangan apabila mereka gagal panen. Padi atau gabah yang disimpan akan digunakan untuk membantu warga desa yang terkena musibah. Saat paceklik datang, para petani akan datang ke lumbung untuk mengambil simpanan padi mereka. Dengan demikian, lumbung desa merupakan lembaga yang penting dalam sistem pangan masyarakat dalam skala kecil. Melalui lumbung desa, masyarakat yang menjadi anggotanya juga dibiasakan untuk hidup hemat, gemar menabung dan bekerja sama.

Lumbung desa tidak hanya berfungsi menyimpan padi konsumsi, tetapi juga digunakan sebagai tempat menyimpan aneka benih tanaman. Setiap musim panen petani biasanya menyisihkan sebagian hasil panennya untuk benih. Benih padi atau jagung biasanya dibiarkan utuh dalam malai atau tangkainya kemudian diikat dan disimpan di lumbung desa. Benih yang disimpan di lumbung akan terjaga kualitasnya karena biasanya bangunan lumbung dirancang sedemikian rupa sehingga benih yang tersimpan tidak rusak karena pengaruh cuaca atau gangguan hama sampai benih digunakan pada musim tanam berikutnya.

Tantangan konservasi on-farm

- Erosi genetik karena masalah yang tak terduga, misalnya perang atau bencana alam.
- Hilangnya integritas genetik.
 - o Kontaminasi varietas lain
 - o Efek perubahan lingkungan
 - o Sistem dan tata nama benih yang tidak terdokumentasi dan informal.
 - o Pelintasan atau pergeseran genetik.
 - o *Out-crossing* alami dari ladang-ladang yang berdekatan
- Perubahan sosial ekonomi dapat memperlambat konservasi biodiversitas dari waktu ke waktu.
- Hilangnya keragaman karena praktek manajemen yang buruk.
 - o Hilangnya kelangsungan hidup karena faktor lingkungan.
 - o Penyimpanan pada kondisi yang tidak sesuai.

- o Penanganan pasca panen yang tidak tepat.
- o Produksi benih yang tidak berhasil karena meledaknya hama dan penyakit.
- Pemanfaatan benih cadangan untuk tujuan lain.
- Penggantian varietas lokal oleh varietas modern.

Langkah-langkah Mengatasi Tantangan

- Melengkapi on-farm (in-situ) dengan strategi konservasi ex-situ.
 - o Aplikasi prinsip-prinsip konservasi *on farm* untuk memperpanjang daya kecambah benih yang disimpan.
 - o Panen tepat waktu.
 - o Penggunaan wadah kedap udara yang tersedia secara lokal untuk penyimpanan yang lebih baik.
 - o Proses pengeringan segera setelah panen.
 - o Memelihara kemurnian dan integritas genetik.
 - o Membuat catatan singkat mengenai varietas yang akan dilestarikan.
 - o Menduplikasi koleksi *on-farm* pada *genebank* sebagai cadangan.
 - o Mendidik petani tentang arti penting erosi genetik, integritas kemurnian genetik dan perubahan genetik serta prinsip-prinsip pengeringan dan penyimpanan benih.

Aplikasi prinsip-prinsip *genebank on-farm*



Gambar 6.21. A. Mempertahankan kemurnian varietas. B. Panen per malai bila perlu.



Gambar 6.22. (A) Perontokan gabah dengan tangan, dan (B) pengeringan menggunakan alas untuk menghindari kerusakan oleh suhu yang terlalu panas di trotoar.



Gambar 6.23. Pengepakan secara lokal dan wadah kedap udara setelah pengeringan, dan di simpan di tempat yang sejuk dan kering.

Daftar Pustaka

- BB Biogen. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Jalan Tentara Pelajar No. 3^a, Bogor 16111.
- Bellon MR, Pham JL, Jackson MT. 1997. Genetic conservation: a role for rice farmers. In: Maxted N, Ford-Lloyd BV, Hawkes JG, editors. Plant genetic conservation: the in situ approach. London: Chapman and Hall. p 261-289.
- Bellon MR, Pham JL, Sebastian LS, Francisco SR, Loresto GC, Erasga D, Sanchez P, Calibo M, Abrigo G, Quilloy S. 1998. Farmers' perceptions of varietal diversity: implications for on-farm conservation of rice. In: Smale M, editor. Farmers, gene banks, and crop breeding: economic analyses of diversity in wheat, maize, and rice. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers and Mexico: CIMMYT.
- Bommer DFR. 1991. The historical development of international collaboration in plant genetic resources. In: van Hintum TJL, Frese L, Perret PM, editors. Searching for New Concepts for Collaborative Genetic Resources Management: Papers of the EUCARPIA/IBPGR Symposium, Wageningen, The Netherlands, International Crop Network Series No. 4. IBPGR, Rome. p 3-12.
- Brown AHD. 2000. The genetic structure of crop landraces and the challenge to conserve them in situ on farms. In: Brush SB, editor. Genes in the field: on-farm conservation of crop diversity. Boca Raton, Fla. (USA): Lewis Publishers. p 29-48.

- Brush S. 1995. In situ conservation of landraces in centres of crop diversity. *Crop Sci.* 35:346-354.
- Brush SB. 1991. A farmer-based approach to conserving crop germplasm. *Econ. Bot.* 45:153-165.
- De Nguyen Ngoc. 2000. Linking the national genebank of Vietnam and farmers: experiences from Mekong Delta in Vietnam. In: Friis-Hansen E, Sthapit B, editors. *Participatory Approaches to the Conservation and Use of Plant Genetic Resources* IPGRI, Rome. *Safeguarding and Preservation of the Biodiversity of the Rice Genepool, Report of a Discussion Workshop on On-Farm Conservation of Crop Genetic Resources held at IRRI, Los Baños, Philippines, 24 February 2000.*
- Dhillon BS, Dua RP, Pratibha Brahma, Bisht IS. 2004. On-farm conservation of plant genetic resources for food and agriculture. *Curr. Sci.* 87(5):557-559.
- Jaramillo S, Baena M. 2002. Ex situ conservation of plant genetic resources: training module. Cali (Colombia): International Plant Genetic Resources Institute. 219 p.
- Jarvis DI, Myer L, Klemick H, Guarino L, Smale M, Brown AHD, Sadiki M, Sthapit B, Hodgkin T, Bellon MR, Pham JL, Jackson MT. 1997. Genetic conservation: a role for rice farmers. In: Maxted N, Ford- Lloyd BV, Hawkes JG, editors. *Plant genetic conservation: the in situ approach.* London: Chapman and Hall. p 261-289.
- Rao NK, Hanson J, Dulloo ME, Ghosh K, Nowell D and Larinde M. 2006. Manual of seed handling in genebanks. *Handbooks for Genebanks No. 8.* Rome (Italy): Bioversity International. 147 p.
- Reaño R, Pham JL. 1998. Does cross-pollination occur during seed regeneration at the International Rice Genebank? *Int. Rice Res. Notes* 23(3):5.

Perbaikan Kesehatan Benih

Patria G. Gonzales dan Carlos C. Huelma

Tujuan:

Peserta pelatihan memahami arti penting penggunaan benih yang sehat dalam kaitannya dengan pengendalian hama dan penyakit untuk mendapatkan hasil yang tinggi.

Setiap musim tanam, petani selalu dihadapkan pada masalah dalam memperoleh benih berkualitas. Mereka biasanya menggunakan benih sendiri, membeli atau bertukar benih dengan petani lainnya, atau membeli dari toko pertanian.

Studi Hossain *et al* (2008) memperlihatkan bahwa 81,6% petani menggunakan benih sendiri, varietas lokal atau varietas modern. Hal ini menimbulkan masalah bagi petani karena benih diinfeksi oleh mikroorganisme seperti cendawan, bakteri, virus, atau nematoda. Mikroorganisme ini menginfeksi tanaman selama pertumbuhan yang menyebabkan mutu benih yang dihasilkan rendah. Mikroorganisme dapat tinggal dalam biji untuk waktu yang cukup lama. Dengan demikian, mikroorganisme ini dapat ditularkan dari satu tempat ke tempat lain atau dari satu musim ke musim berikutnya.

PELAJARAN 1: PENILAIAN KUALITAS BENIH

1. Memahami kesehatan benih dan pentingnya pengendalian hama dan penyakit untuk mencapai hasil yang tinggi.
2. Memahami benih yang sehat.
3. Memahami faktor yang membuat benih tidak sehat.

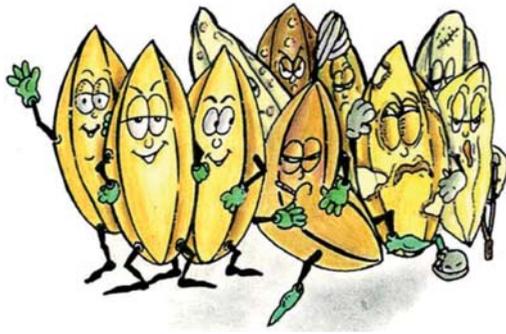
Pertanyaan

1. Apakah pentingnya kesehatan benih dan pengendalian hama penyakit untuk mencapai hasil yang tinggi?
2. Apakah benih yang sehat/baik?
3. Apa yang membuat benih tidak sehat/buruk?
4. Dapatkah kita memperbaiki kesehatan dari benih yang buruk?

Kesehatan Benih – mengacu pada ada atau tidak adanya (1) benih yang membawa penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme sebagai patogen, dan (2) kontaminan benih sebagai penyebab kualitas benih yang buruk atau kesehatan benih yang buruk dari kumpulan benih yang akan ditanam (Gambar 7.1).

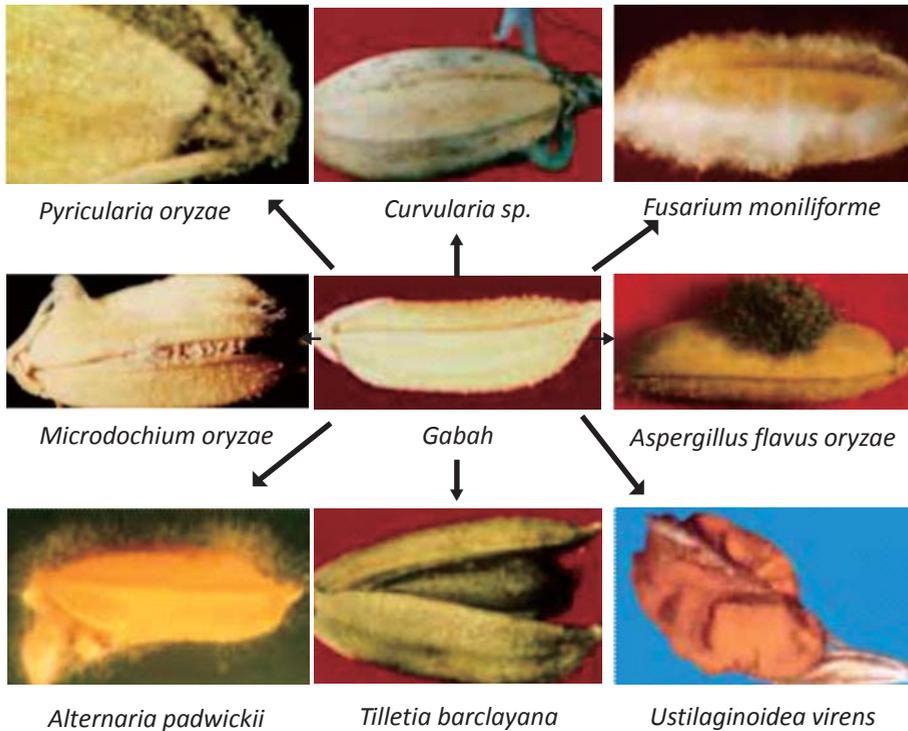
Benih yang baik/sehat adalah yang murni/bersih (tanpa kontaminan dan kondisi biji yang tidak diinginkan), layak (dengan tingkat perkecambahan yang dapat diterima), dan kadar air yang sesuai. Menjaga kesehatan benih berarti melestarikan kemurnian genetik dan fisik. Modul ini akan fokus pada pelestarian kemurnian fisik benih.

Selain karakteristik visual yang dapat ditentukan melalui pemeriksaan secara hati-hati, kehadiran mikroorganisme (tidak bisa dilihat oleh mata telanjang) juga dapat mempengaruhi kualitas/kesehatan benih. Benih mungkin terlihat

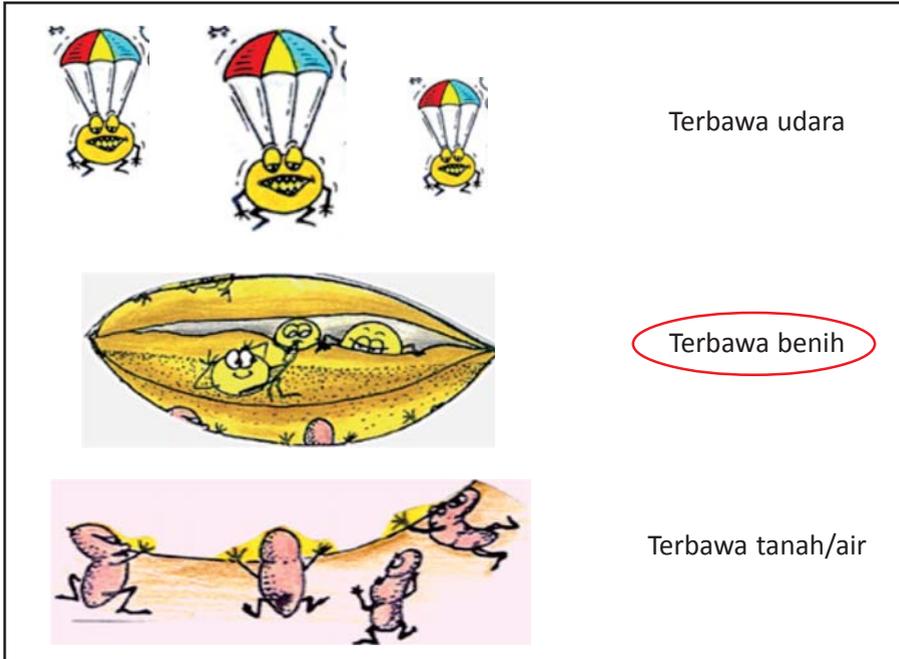


Gambar 7.1. Kesehatan/kualitas benih berdampak pada hasil tanaman.

sehat tapi juga sebagai tempat yang aman bagi mikroorganismenya yang dapat menyebabkan penyakit (Gambar 7.2). Mikroorganismenya ini bisa berupa cendawan, bakteri, virus, atau nematoda. Inokulum utama mikroorganismenya ini dapat menyebar melalui udara, biji, atau tanah/air (Gambar 7.3). Penyakit yang disebabkan oleh mikroorganismenya seringkali melalui perubahan warna, cacat/perubahan bentuk, biji tidak sempurna, dan spora.



Gambar 7.2. Cendawan terbawa benih yang berasosiasi dengan benih padi.



Gambar 7.3. Model penyebaran mikroorganisme.

Modul pelatihan ini hanya akan menangani penyakit yang terbawa benih (*seedborne*). Penyakit terbawa benih bisa dimulai sejak di lapangan pada saat tanaman tumbuh (Gambar 7.4). Ini berarti kegiatan di lapangan untuk menghilangkan potensi sumber inokulum mikroorganisme terbawa benih harus dimulai pada tahap awal. Kontaminasi benih harus dihilangkan karena dapat menjadi tempat berkembangnya mikroorganisme.



Gambar 7.4. Penyakit tanaman yang diindikasikan oleh berubahnya warna gabah, hampa, atau biji berjamur menunjukkan adanya mikroorganisme terbawa benih.

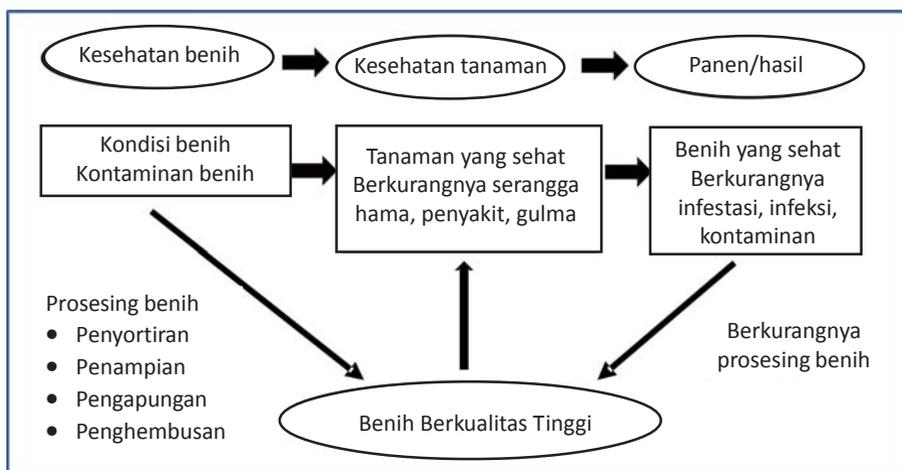
Pentingnya pengelolaan kesehatan benih

Salah satu masalah utama dalam produksi tanaman adalah tidak tersedianya benih berkualitas baik atau benih sehat. Studi oleh Hossain *et al.* (2008) di Filipina mencatat bahwa petani benar-benar bergantung pada benih yang disimpannya sendiri (Tabel 7.1). Hampir 82% petani mendapatkan benih dari hasil panen sendiri. Sumber benih lainnya adalah dari pertukaran dengan tetangga (3,5%), membeli dari tetangga (6,5%), dan dari pemerintah (5%). Hanya sebagian kecil saja yang berasal dari benih komersial (3,2%). Petani menggunakan benih sendiri yang awalnya berkualitas baik. Sejalan dengan waktu, vigor dan kualitas benih menurun.

Tabel 7.1. Sumber benih yang ditanam petani. (M. Hossain dan kawan-kawan. 2008).

Sumber benih	Varietas modern	Varietas tradisional	Semua varietas
Stok sendiri	79.8	86.7	81.6
Pertukaran dengan tetangga	3.6	3.2	3.5
Dibeli dari tetangga	7.0	5.2	6.5
Pedagang benih swasta	2.6	4.8	3.2
Lembaga pemerintah	6.6	0.0	5.0
LSM	0.3	0.0	0.3

Kesehatan benih mempengaruhi kesehatan tanaman, yang pada gilirannya mempengaruhi hasil panen (Gambar 7.5). Penggunaan benih berkualitas baik dapat meningkatkan hasil panen 5-20% (www.knowledgebank.irri.org/qualityseedcourse). Penggunaan benih berkualitas rendah atau benih tidak sehat menyebabkan tanaman tumbuh lemah dan rentan terhadap hama dan



Gambar 7.5. Praktek pengelolaan benih oleh petani untuk produksi tanaman dan pengendalian hama (Mew 2008).

penyakit. Beberapa metode dapat digunakan untuk meningkatkan kesehatan atau kualitas benih seperti menyortir, menampi, dan teknik pengapungan. Perbanyak benih dengan banyak kontaminan menghasilkan bibit yang buruk sehingga membutuhkan input lebih banyak dalam processing. Oleh karena itu, penggunaan benih berkualitas baik atau sehat dapat mengurangi biaya produksi.

Apa yang membuat kumpulan benih menjadi tidak sehat?

Keberadaan kontaminan benih dan kondisi benih yang buruk membuat perbanyak benih tidak sehat. Berikut adalah ilustrasi mengenai tipe beragamnya kontaminan benih. Komponen ini tidak diinginkan karena menyebabkan kualitas rendah dan banyaknya benih yang menjadi inang mikroorganisme.

Macam-macam kontaminan benih



(A) Serangga gudang



(B) Benih gulma



(C) Partikel tanah



(D) Bagian tanaman lainnya



(E) *Sclerotia*



(F) Kerikil/pasir



(G) Campuran dengan benih dari varietas padi lainnya



(H) Campuran dengan benih tanaman lain

Gambar 7.6. Macam-macam kontaminan benih: (A) serangga gudang, (B) benih gulma, (C) partikel tanah, (D) bagian tanaman lainnya, (E) *Sclerotia*, (F) kerikil/pasir, (G) campuran dengan benih dari varietas padi lainnya, dan (H) campuran dengan benih dari tanaman lain.

Kondisi benih mencirikan status benih tersebut. Berikut adalah contoh kondisi benih yang berkualitas rendah:



(A) Benih hampa/sebagian berisi



(B) Benih cacat/bentuknya berubah



(C) Benih rusak karena serangga hama



(D) Gabah/benih patah.



(E) Benih berjamur (Kernel smut)



(F) Benih dengan partikel tanah



(G) Benih berkecambah



(H) Benih mengandung cendawan *ustilago* (False smut)

Gambar 7.7. Kondisi benih bermutu rendah karena (A) hampa/sebagian berisi, (B) cacat, (C) rusak karena serangga hama, (D) patah, (E) berjamur (kernel smut), (F) adanya partikel tanah yang menempel pada benih, (G) berkecambah, dan (H) mengandung cendawan *ustilago* (false smut).

PELAJARAN 2: CARA MENINGKATKAN KESEHATAN BENIH

Tujuan:

1. Memahami cara meningkatkan kesehatan benih pada berbagai stadia pertumbuhan dan produksi tanaman

Bagaimana meningkatkan kesehatan benih yang buruk?

Meningkatkan kesehatan benih dapat dilakukan pada saat tanaman masih dalam fase pertumbuhan di lapang atau benih yang baru dipanen.



Gambar 7.8. Perbaikan/peningkatan kesehatan benih (A) di lapang atau (B) benih yang baru dipanen.

Di lapang

Kesehatan benih dapat ditingkatkan pada saat tanaman dalam fase pertumbuhan. Petani dapat menyeleksi petakan lahan tertentu atau menentukan bagian dari sawah yang akan menghasilkan benih untuk musim yang akan datang. Di bagian sawah atau petakan ini petani dapat menggunakan lebih banyak waktu dan tenaga untuk menjaga kebersihan dan atau kemurnian benih. Cara menjaga kualitas benih:

Roguing. Cara ini adalah untuk menghilangkan tanaman yang off-type, tanaman yang terinfeksi penyakit dan gulma (Gambar 7.9). Roguing dilakukan untuk menghindari polinasi silang atau bercampurnya varietas yang dapat menurunkan kualitas benih yang dihasilkan. Hal ini dilakukan selama fase pertumbuhan tanaman (mulai fase keluar malai).



Gambar 7.9. Menghilangkan gulma.

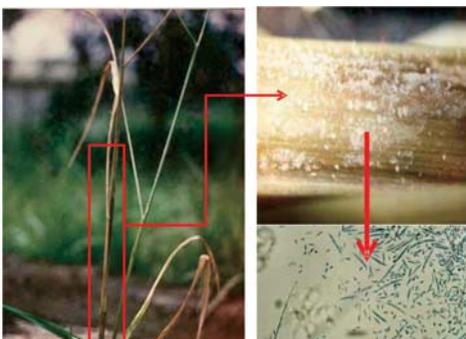


Gambar 7.10. Menghilangkan varietas tercampur atau “off-type”. Tanaman “off-type” berbunga atau masak lebih dahulu dari tanaman di sekitarnya atau dapat pula tanaman “off-type” (lebih tinggi atau lebih pendek) dari varietas yang ditanam atau bergantung pada karakteristik lain berdasarkan morfologi tanaman.



Gambar 7.11. Menghilangkan tanaman yang terkena penyakit “Bakanae.”

“**Bakanae**” adalah penyakit cendawan yang disebabkan oleh *Fusarium moniliforme*. Tanaman yang terinfeksi atau tanaman yang terkena penyakit bakanae lebih tinggi dan lebih kurus, berwarna hijau pucat dan akhirnya mati. Jika tanaman menghasilkan malai, bijinya steril atau hampa.



Gambar 7.12. Anakan yang terinfeksi *Fusarium moniliforme* ditunjukkan oleh zat tepung yang merupakan spora dari cendawan, dan tepung ini akan menginfeksi benih dari tanaman di dekatnya.

Berikut ini adalah indikator penilaian penyakit yang digunakan sebagai alat dalam menginspeksi tanaman yang sehat:

- Insiden/kejadian (luasnya kejadian) – jumlah unit tanaman yang terinfeksi diekspresikan sebagai presentase dari total unit yang dinilai.

$$\text{Insiden/kejadian} = \frac{\text{Jumlah anakan yang terinfeksi}}{\text{Jumlah total anakan yang diamati}} \times 100$$

- Keparahan – bagian dari jaringan tanaman yang dipengaruhi oleh penyakit yang dinyatakan sebagai presentase dari total area tanam.

$$\text{Keparahan} = \frac{\text{Jumlah dari \% rata-rata bidang daun dari anakan yang terinfeksi}}{\text{Jumlah total anakan}} \times 100$$

Dimana:

$$\begin{aligned} \text{\% Bidang daun} \\ \text{dari anakan} \\ \text{yang terinfeksi} \end{aligned} = \frac{\text{Pembacaan pada daun 1 + daun 2 + ... + daun ke n}}{\text{Jumlah total daun pada anakan}} \times 100$$

Benih yang dipanen

(1) **Pengapungan** adalah teknik untuk memisahkan benih sehat dari benih yang hampa/kondisinya buruk (Gambar 7.12). Benih ditempatkan di dalam wadah berisi air. Benih yang mengapung adalah benih yang hampa, berisi sebagian, rusak karena serangga, benih gulma yang lebih ringan, dan partikel lainnya. Benih mengapung harus dibuang. Kelemahan dari metode ini adalah tercampurnya benih varietas yang lain tidak dibuang (seperti benih jagung dan lainnya yang juga lebih berat). Teknik pengapungan digunakan pada saat lahan siap untuk disebar benih.



← Benih yang mengapung harus dibuang

← Benih yang tenggelam adalah benih yang baik

Gambar 7.12. Pengapungan.

(2) **Penampian.** Teknik ini menggunakan angin untuk memisahkan benih yang sehat dengan benih yang kondisinya buruk (Gambar 7.13). Kelemahan teknik ini adalah varietas yang bercampur tidak dapat dipisahkan karena berat benihnya sama. Efisiensi teknik ini bergantung pada kemampuan dalam mengontrol aliran benih dari wadah dan kekuatan angin.



Gambar 7.13. Penampian.

PELAJARAN 3: PENGGUNAAN BENIH YANG SEHAT UNTUK HASIL YANG LEBIH BAIK

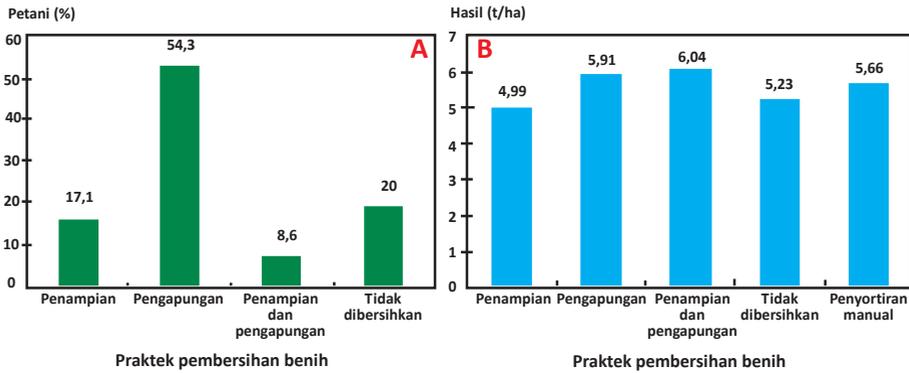
Tujuan:

1. Mempelajari keuntungan dan manfaat penggunaan benih berkualitas baik.
2. Memberikan beberapa contoh penelitian yang dapat memberikan bukti dampak penggunaan benih berkualitas terhadap hasil yang lebih baik.

Meningkatkan kualitas benih adalah perhatian utama petani. Penelitian di Quezon, Filipina, menunjukkan bahwa kebanyakan petani mengadopsi teknik pengapungan untuk membersihkan benih (54%), diikuti oleh teknik penampian (17%) (Gambar 5). Namun, 20% petani tidak melakukan rouging, yang mengindikasikan pentingnya melatih petani mengenai manajemen kesehatan benih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa petani yang mengadopsi teknik penampian dan pengapungan mendapatkan hasil padi paling tinggi. Menggunakan teknologi dan teknik yang dijelaskan dalam modul ini dapat memberikan petani benih dengan kualitas setara dengan benih bersertifikat (Tabel 7.1).

Hasil pembersihan

Dampak dari gabah yang berubah warna terhadap presentase perkecambahan dan intensitas organisme yang terbawa benih dapat dilihat pada Tabel 7.2. Benih yang secara visual kondisinya lebih bersih, presentase perkecambahannya lebih tinggi dan intensitas organisme yang terbawa benih lebih sedikit.



Gambar 7.14. (A) Praktek pembersihan benih oleh petani di Quezon (Mew *et al.* 2001). (B) Hasil percobaan petani di Infanta, Quezon (Mew *et al.* 2001).

Tabel 7.1. Standar benih untuk benih bersertifikat di Indonesia berdasarkan pengujian laboratorium.

Faktor/kelas benih	BS (Breeder Seed)	BD (Benih Dasar)	BP (Benih Pokok)	BR (Benih Sebar)
Kadar air (max)%	13	13	13	13
Benih murni (min)%	99	99	99	98
Kotoran benih (max)%	1	1	1	2
Biji tanaman lain (max)%	0	0	0,1	0,2
Biji gulma (max)%	0	0	0	0
CVL (campuran varietas lain) (max)%	0	0	0,1	0,2
Daya tumbuh (min)%	80	80	80	80

Sumber: Direktorat Perbenihan, 2009.

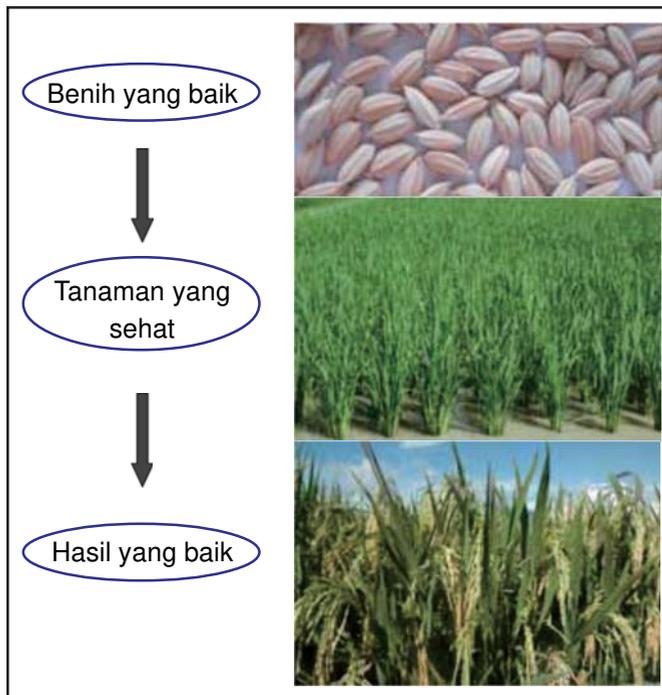
Tabel 7.2. Persentase perkecambahan dan tingkat infeksi *Sarocladium oryzae* dan *Bipolares oryzae* pada berbagai perubahan warna gabah.

Skala	Deskripsi	Intensitas (%)	Diagnosis/gejala	Perkecambahan (%)	<i>S. oryzae</i> (%)	<i>B. oryzae</i> (%)
1	Bersih	0	Benih bersih; tidak ada perubahan warna	92	13	6
2	Ringan	1-5	Spot seperti kepala peniti pada satu titik benih	95	17	17
3	Menengah	6-25	Beberapa spot dan ukurannya sama	92	17	17
4	Tinggi	26-50	Spot tunggal atau tersebar yang ukurannya besar	88	20	28
5	Parah	51-100	Sangat berubah warna	76	33	32

Keuntungan petani dari pembersihan benih

Berikut diperlihatkan keragaan hasil padi petani dengan menggunakan benih yang sehat di beberapa negara.

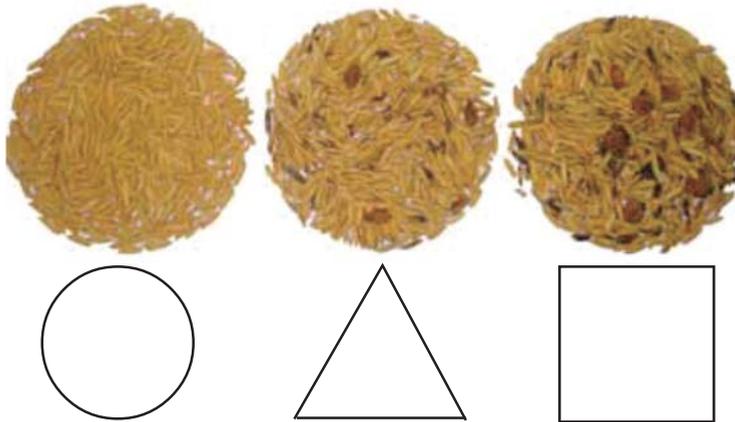
- Petani di Bangladesh memperoleh hasil sebelumnya 5,1 t/ha dan meningkat menjadi 5,8 t/ha dengan menggunakan benih sehat. Dari 560 petani sampel, hasil penggunaan benih yang disortir rata-rata 9% lebih tinggi. Bila teknik ini diaplikasikan di seluruh pertanaman padi di Bangladesh dapat meningkatkan produksi gabah sebesar 2 juta ton (Taher Mia, 2001).
- Di Benggali Barat, India, penggunaan benih berkualitas tinggi meningkatkan hasil 5,6-7,6 kuintal per hektar pada sistem tanam pindah dan 3,25-4,20 kuintal per hektar pada sistem tawana (Chatterjee, 2000).
- Di Central Luzon, Filipina, penggunaan benih berkualitas meningkatkan hasil 7% lebih tinggi di daerah dimana tingkat produktivitasnya sudah tinggi dan 20% lebih tinggi pada daerah yang tingkat produktivitasnya masih rendah (Diaz *et al.* 1998).



Gambar 7.15. Benih berkualitas baik akan memberi hasil yang baik.

Aktivitas 1 – Mengidentifikasi benih yang sehat

Benih adakalanya dikategorikan sebagai “benih yang baik” atau “buruk/jelek”, bergantung pada karakteristik yang diobservasi. Latihan ini sebaiknya dilakukan pada awal sesi pelatihan. Distribusikan benih yang mewakili tiga kategori benih. Namun, kategori benih tidak boleh diungkapkan kepada para peserta, hanya diketahui narasumber.



Gambar 7.16. Tiga kategori benih.

Aturan:

1. Membagi para peserta ke dalam beberapa kelompok.
2. Menyediakan sejumlah bahan untuk masing-masing kelompok.
3. Meminta peserta untuk menuangkan setiap paket benih ke dalam wadah yang sesuai.
4. Meminta kepada peserta untuk memeriksa setiap paket benih (Gambar 7.16) (anggota kelompok harus membandingkan isi dari tiap paket)
5. Tanyakan kepada peserta di antara tiga paket tersebut mana yang akan mereka rekomendasikan sebagai bahan untuk ditanam. Mengapa?
6. Dapatkah dua paket benih lainnya digunakan sebagai bahan untuk ditanam? Bagaimana caranya?

Bahan-bahan:

Satu set paket benih yang terdiri dari tiga kategori benih (baik, moderat, jelek/buruk) yang ditempatkan secara terpisah dalam paket yang berlabel A, B, dan C. Diskusikan sbb:

- Definisi kesehatan benih.
- Arti penting kesehatan benih dalam kaitannya dengan pengendalian hama dan penyakit.

Aktivitas 2. Mengidentifikasi kondisi benih dan kontaminan benih

Bahan: satu set yang terdiri dari 17 boks spesimen berisi kondisi benih, kontaminan benih dan label.

1. Membagi peserta ke dalam kelompok
2. Sediakan satu set material bagi setiap kelompok
3. Minta para peserta mengeluarkan boks spesimen dan label.
4. Tempatkan label yang sesuai untuk mengidentifikasi kondisi benih dan kontaminan benih yang berbeda (contoh, benih yang berubah warna, benih gulma).
5. Identifikasi apakah spesimen tersebut adalah kondisi benih atau kontaminan benih.

Diskusikan sbb:

- Perbedaan kondisi benih dan kontaminan benih menghasilkan benih yang jelek/tidak sehat
- Perbedaan antara kondisi benih dan kontaminan benih
- Dampak dari kondisi benih dan kontaminan benih yang berbeda dalam paket benih yang digunakan sebagai bahan tanam.

Jawaban aktivitas 2

Spesimen

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1. bagian tanaman yang lain | 10. benih berjamur |
| 2. biji gulma | 11. benih dengan partikel tanah |
| 3. pasir/kerikil | 12. benih lain |
| 4. gabah/benih yang patah | 13. benih yang berubah warna |
| 5. campuran varietas | 14. benih yang berubah bentuk |
| 6. jelaga | 15. hama gudang |
| 7. sklerotia | 16. benih yang berkecambah |
| 8. false smut (cendawan ustilago) | 17. benih hampa/berisi sebagian |
| 9. benih yang rusak akibat serangga | |

Aturan

1. Identifikasi beberapa komponen dari sumber benih
2. Bedakan antara kontaminan benih dan kondisi benih
3. Catat beberapa alasan untuk membersihkan benih padi
4. Laksanakan beberapa praktek dasar petani untuk mendapatkan benih yang bersih/benih yang berkualitas
5. Tentukan dua alat untuk menilai penyakit

Komponen sumber benih (seedlot): lihat pada catatan pelajaran



Gambar 7.17. Benih berkualitas baik.

Instruksi:

- Cocokkan label dan objek yang diobservasi selama menginspeksi benih atau memeriksa secara visual sumber benih.

Mengidentifikasi kondisi benih dan kontaminan benih.

Instruksi: Kelompokkan label objek ke dalam:

- Kondisi benih
- Kontaminan benih

Aktivitas 3: praktek petani untuk meningkatkan kesehatan benih

Bahan: tiga sumber benih, 100 g untuk satu varietas, jelek/tidak sehat, dengan banyak kontaminan benih dan kondisi benih yang jelek: (a) untuk penyortiran secara fisik, (b) untuk teknik pengapungan, dan (c) untuk penampian.

Aturan

1. Bagi peserta kedalam kelompok
2. Sediakan tiap grup sumber benih
3. Laksanakan satu praktek petani kepada grup
4. Biarkan peserta melakukan prosesing benih (waktu keseluruhan proses; identifikasi apa saja yang diambil (dalam hal kondisi benih dan kontaminan benih)
5. Minta peserta untuk mempresentasikan apa yang ditemukan.

Diskusikan sbb:

- Perbedaan praktek petani dalam meningkatkan kesehatan benih (penyortiran secara fisik, pengapungan, penampian)
- Manfaat dan kerugian dari tiap praktek petani.

Daftar Pustaka

- Hossain M, Diaz C, Elazeguy F, Mew TW. 2008. Quality of rice seeds in Bangladesh and effect on yield and pest pressure: results of farmer participatory experiments. In: Mew TW, Hossain M, editors. Seed health improvement for pest management and crop production. Limited Proceedings No. 13. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. p 36-45.
- Mew TW, Elazegui F, Hossain M, Diaz C., Fakir GA, Mia T. 2008. SHIP: a different approach in doing research. In: Mew TW, Hossain M, editors. Seed health improvement for pest management and crop production. Limited Proceedings No. 13. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. p 7-11.
- International Rice Research Institute (IRRI). Rice Knowledge Bank. Quality Rice Seed. www.knowledgebank.irri.org/qualityseedcourse.
- Chatterjee, S.D. 2000. Influence of high-quality seeds on rainfed upland rice yield. In: Singh VP, Singh RK. Rainfed rice: a sourcebook of best practices and strategies in eastern India. Eds. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. p 160-162.
- Diaz, C., M. Hossain, S. Merca, T. Mew. 1998. Seed quality and effect on rice yield: findings from farmer participatory experiments in Central Luzon, Philippines. *Philipp. J. Crop Sci.* 23(2):111-119.
- Taher Mia, M.A. 2001. Status of rice seed health in Bangladesh and farmers' seed production and management scenario. In: Ed. Mew TW, Cottyn B, editors. Seed health and seed-associated microorganisms for rice disease management. Limited Proceedings No. 6. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. p 81-86.

Bacaan lain

- Direktorat Perbenihan, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2009. Persyaratan dan Tata Cara Sertifikasi Benih Tanaman Pangan.
- Holderness, M. 1994. Current practices in seed cleaning among farmers. In: Mew TW, Rosales A, Merca SD, editors. Workshop Report: Planning Workshop on Clean Seed for Pest Management, Little Duck Hotel, Chiang Rai, Thailand. p 17-23.

- Merca, S.D, P.G. Gonzales, C.C. Huelma, J.O. Guevarra, and T.W. Mew. 1994. Improving seed health for rice crop production. In: Mew TW, Rosales A, Merca SD, editors. Workshop Report: Planning Workshop on Clean Seed for Pest Management, Little Duck Hotel, Chiang Rai, Thailand. p 9-11.
- Merca, S.D, P.G. Gonzales, C.C. Huelma, J.O. Guevarra, C. Diaz, T.W. Mew, M. Hossain. 1996. Current farmers' seed health status. In: Mew TW, Cottyn B, Rosales A, Merca SD, editors. Workshop Report: Planning Workshop on Seed Health for Disease management. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. p 30-31.
- Merca, S.D., P.G. Gonzales, C.C. Huelma, J.O. Guevarra, T.W. Mew. 1997. Seedborne fungi associated with reduced planting value of farmer grown rice seeds 1993-1994 from Cavite, Quezon, and Laguna provinces. Paper presented during the 26th Anniversary and Annual Scientific Meeting of the Pest Management Council of the Philippines, Inc., 2-5 May 1996, Benguet State University, La Trinidad, Benguet.
- Mew, T.W. 1994 Why clean seeds are important. In: Mew TW, Rosales A, Merca SD, editors. Workshop Report: Planning Workshop on Clean Seed for Pest Management, Little Duck Hotel, Chiang Rai, Thailand. p 5-6.
- International Rice Research Institute. 1994. A Manual of Rice Seed Health Testing. Mew TW, Misra JK, editors. Los Baños (Philippines). International Rice Research Institute.

Varietas Padi Gogo

Modesto M. Amante

Tujuan:

1. Mengilustrasikan perbedaan perlakuan varietas padi gogo yang dibudidayakan pada lahan kering atau aerobik, mencakup varietas lokal dan varietas unggul.
2. Menyediakan beberapa informasi dasar mengenai fitur yang menonjol dari varietas padi gogo dataran tinggi dan toleransinya terhadap kekeringan.

PELAJARAN 1: VARIETAS PADI GOGO

Tujuan

1. Membedakan dan mengkarakterisasi varietas padi gogo dibandingkan dengan varietas padi sawah.
2. Memungkinkan para petani padi gogo di dataran tinggi dan pengguna lainnya memperoleh varietas lokal dan varietas unggul yang tersedia guna mendukung peningkatan produktivitas dan keuntungan petani.

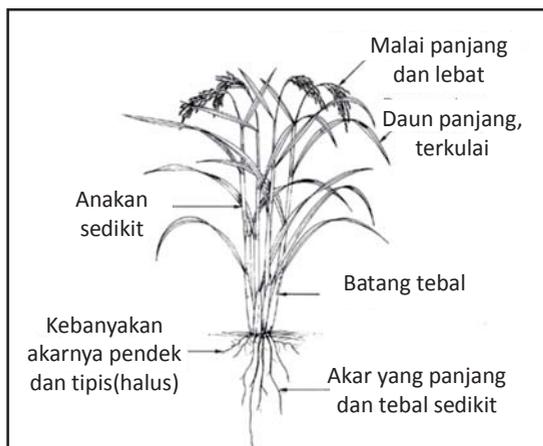
Dasar Pemikiran

Padi gogo adalah padi yang ditanam pada kondisi tanah *aerobic* yang dikeringkan dan bukan digenangi, bergantung pada curah hujan. Para petani di dataran tinggi cenderung menanam benih padi apa saja yang tersedia yang mungkin tidak sesuai dengan kondisi lahan kering dataran tinggi. Dalam banyak kasus, varietas yang banyak digunakan petani adalah varietas padi sawah irigasi. Namun ketika stres/cekaman kekeringan datang, hasil tanaman berkurang secara nyata. Akibatnya, banyak petani padi gogo di dataran tinggi menanam kultivar lokal yang tidak respon dengan manajemen yang lebih baik maupun tambahan input yang lebih tinggi.

Perbedaan antara varietas padi sawah dan padi gogo

1. Varietas padi gogo lokal

- a) Tinggi: 120-180 cm.
- b) Kematangan: 120 hari (rata-rata).
- c) Biasanya memiliki 2-4 anakan produktif.
- d) Malai panjang dengan banyak gabah (150-300) per malai.
- e) Beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang kurang menguntungkan.
- f) Hasil gabah rendah hingga sedang (1-3 ton/ ha)
- g) Mudah rebah bila input yang diaplikasikan tinggi.



Gambar 8.1. Ilustrasi dasar varietas gogo lokal.

Ciri varietas padi gogo

- a. **Toleran kekeringan.** Ciri ini dipengaruhi oleh fendogi tanaman, pertumbuhan tanaman sebelum adanya cekaman serta waktu, lamanya, dan intensitas kekeringan. Indikator toleran kekeringan adalah tanaman tetap berproduksi cukup tinggi bila mendapat cekaman kekeringan sekurangnya dua minggu tanpa hujan pada stadia vegetatif dan sekurangnya satu minggu tanpa hujan pada stadia reproduktif. Biasanya, pada awalnya daun menggulung kemudian diikuti oleh pengeringan daun pada saat kekeringan berlangsung.



Gambar 8.2. Perbandingan antara varietas unggul padi gogo toleran dengan yang tidak toleran kekeringan.

- b. **Postur tanaman tinggi.**
- c. **Mudah berkompetisi dengan gulma.** Tanaman padi lebih tinggi dan tumbuh lebih cepat daripada gulma pada tahap awal pertumbuhan tanaman padi.



Gambar 8.3. Gulma berkompetisi dengan tanaman padi.

- d. **Tidak responsif terhadap input yang diberikan.** Tingginya input pupuk dapat menyebabkan tanaman mudah rebah.
- e. **Hasil relatif rendah** (1-2 t/ha)
- f. **Anakan sedikit**, rata-rata 2-4 anakan per tanaman.

Ciri varietas padi sawah

Padi sawah ditanam di lahan yang dapat digenangi, baik sawah tadah hujan atau sawah irigasi. Ciri-cirinya adalah sebagai berikut:

- a. Peka kekeringan
- b. Tanaman lebih pendek
- c. Bukan kompetitif gulma
- d. Responsif terhadap input
- e. Potensi hasil tinggi (6-8 t/ha)
- f. Masa pertumbuhan pendek sampai sedang, dibawah 100 hari (genjah), 100-120 hari (sedang), di atas 120 hari – berumur panjang.
- g. Anakan lebih banyak, biasanya 10-15 anakan produktif.
- h. Beradaptasi baik pada lingkungan yang menguntungkan.

Karakteristik kunci varietas padi gogo unggul

- a. Beradaptasi pada tipe tanah *aerobic*.
- b. Toleran kekeringan.
- c. Postur tanaman pendek hingga sedang.
- d. Kompetitif gulma.
- e. Responsif terhadap input dengan pengelolaan yang baik atau input yang lebih tinggi.
- f. Hasil tinggi (4-7 t/ha)
- g. Dapat ditanam pada kondisi gogo dan sawah



Gambar 8.4. Pertanaman padi gogo.

Tabel 8.1. Varietas unggul padi gogo yang dilepas di Indonesia, 1960-2013.

No.	Varietas	Tahun dilepas	Institusi/ Perusahaan
1	Genjah Lampung	1960	Balitpa
2	Seratus Malam	1960	Balitpa
3	Kartuna	1963	Balitpa
4	Gata	1976	Balitpa
5	Gati	1976	Balitpa
6	Sentani	1983	Balitpa
7	Tondano	1983	Balitpa
8	Singkarak	1983	Balitpa
9	Arias	1984	Balitpa
10	Ranau	1984	Balitpa
11	Maninjau	1985	Balitpa
12	Danau Bawah	1987	Balitpa
13	Batur	1988	Balitpa
14	Danau Atas	1988	Balitpa
15	Poso	1989	Balitpa
16	C 22	1989	Balitpa
17	Danau Laut Tawar	1989	Balitpa
18	Danau Tempe	1991	Balitpa
19	Situgintung	1992	Balitpa
20	Gajah Mungkur	1994	Balitpa
21	Kalimutu	1994	Balitpa
22	Way Rarem	1994	Balitpa
23	Jatiluhur	1994	Balitpa
24	Cirata	1996	Balitpa
25	Limboto	1999	Balitpa
26	Towuti	1999	Balitpa
27	Danau Gaung	2001	BBPadi
28	Batutegi	2001	BBPadi
29	Situ Patenggang	2002	BBPadi
30	Situ Bagendit	2002	BBPadi
31	INPAGO 1 SHS	2009	PT. SHS dan BBPadi
32	INPAGO 2 SHS	2009	PT. SHS dan BBPadi
33	INPAGO 3 SHS	2009	PT. SHS dan BBPadi
34	INPAGO 4	2010	BBPadi
35	INPAGO 5	2010	BBPadi
36	INPAGO 6	2010	BBPadi
37	INPAGO 7	2011	BBPadi
38	INPAGO 8	2011	BBPadi
39	INPAGO UNRAM 1	2011	UNRAM
40	INPAGO UNSOED 1	2011	UNSOED
41	INPAGO 9	2012	BBPadi
42	INPAGO LIPIGO 4 (IR79971-B-162-B-B), Inbrida toleran kekeringan	2013	BBPadi

Perbedaan penamaan varietas

Antara tahun 1960 hingga 1989, varietas padi di Filipina diberi kode sebagaimana lembaga atau pusat pemuliaan yang mengembangkannya. Misalnya, IR 64 dikembangkan oleh IRRI; BPI Ri 10 oleh Bureau of Plant Industry (BPI); dan UPL Ri7 dari UP Los Banos (UPLB).

Dari tahun 1990 hingga 2001, varietas diberi kode “PSB Rc” oleh *Philippine Seed Board*, sedangkan Rc adalah singkatan untuk padi. Nomor-nomor yang mengikuti nomor genap berarti varietasnya untuk dataran rendah/sawah dan nomor ganjil adalah untuk dataran tinggi/gogo. Nama-nama lokal juga dapat dicantumkan seperti nama sungai atau danau untuk varietas dataran rendah/sawah; nama gunung untuk padi dataran tinggi/gogo.

Setelah tahun 2002 hingga saat ini, penamaannya adalah “NSIC Rc” yang merupakan singkatan *National Seed Industry Council* untuk padi. Aturan nomor ganjil dan nomor genap masih berlaku, namun nama-nama yang populer seperti varietas dataran rendah/sawah - Tubigan (inbrida); Mestiso (hibrida); varietas dataran tinggi/gogo- Katihan; tadah Hujan- Sahod Ulan; dataran tinggi bersuhu rendah - Cordillera; salin - Salinas; padi ketan - Malagkit; aromatik- Mabango dan lain-lain.

Tata cara pemberian nama varietas di Indonesia

1. Usulan nama diajukan oleh peneliti/pemulia tanaman bersamaan dengan usulan pelepasan varietas.
2. Penetapan pemberian nama suatu varietas adalah wewenang Menteri Pertanian atas dasar usulan dari Badan Benih Nasional cq Tim Penilai dan Pelepas Varietas.
3. Nomenklatur nama-nama varietas unggul ditetapkan atas dasar berikut:
 - Padi sawah: nama sungai di Indonesia
 - Padi gogo: nama danau di Indonesia
 - Padi sawah pasang surut; nama sungai di daerah pasang surut.
 - Padi gogo rancah: nama sungai di daerah gogo rancah.

Mulai tahun 2008, varietas unggul baru yang dilepas tidak lagi menggunakan nama sungai, tetapi menggunakan **INPA (Inbrida Padi)**, hal ini disepadankan dengan varietas hibrida yang telah menggunakan **HIPA (Hibrida Padi)**. Pencerminan ekosistem ditunjukkan oleh tambahan kata pada ujungnya, seperti **INPARA = Inbrida Padi Rawa (pasang surut/lebak)**, **INPARI = Inbrida Padi Sawah Irigasi**, **INPAGO = Inbrida Padi Gogo**.

Varietas padi lokal yang dilepas pemerintah merupakan hasil pemutihan varietas lokal yang dominan di beberapa daerah tertentu, dan harus diusulkan dan diajukan oleh pemerintah daerah kepada Badan Benih Nasional cq Tim Penilai dan Pelepas Varietas melalui serangkaian aturan dan pengujian.

Penamaan varietas lokal harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. mencerminkan identitas varietas lokal bersangkutan;
- b. tidak menimbulkan kerancuan karakteristik, nilai atau identitas varietas lokal;
- c. tidak digunakan untuk nama varietas yang sudah ada;
- d. tidak menggunakan nama orang terkenal;
- e. tidak menggunakan nama alam;
- f. tidak menggunakan lambang negara; dan/atau
- g. tidak menggunakan merk dagang untuk barang dan jasa yang dihasilkan dari bahan propagasi seperti benih atau bibit, atau bahan yang dihasilkan dari varietas lain, jasa transportasi atau penyewaan tanaman.

Bupati/Walikota atau Gubernur bertindak untuk dan atas nama serta mewakili kepentingan masyarakat pemilik varietas lokal di wilayahnya memberi nama varietas lokal. Bupati/Walikota atau Gubernur mendaftarkan varietas lokal yang telah diberi nama kepada Kantor PVT. Kantor PVT mendaftarkan varietas lokal sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dalam Daftar Umum PVT dalam jangka waktu paling lama 30 hari sejak pendaftaran disampaikan oleh Bupati/Walikota atau Gubernur.

Prosedur pemurnian dalam rangka pemutihan varietas

1. Determinasi

Determinasi berarti penentuan suatu varietas. Nama suatu varietas diusahakan tetap walaupun nantinya akan dikembangkan di daerah lain. Di samping itu, apabila varietas tersebut sama dengan varietas padi lokal lain agar diteliti apakah betul-betul sama, dan jika sama maka pemberian nama harus dipilih dari yang terluas penyebarannya. Pemberian nama lain harus dihindari, dengan konsekuensi perkembangan penyebaran varietas harus diikuti oleh distribusi benihnya.

2. Deskripsi

Untuk melaksanakan determinasi diperlukan deskripsi varietas yang bersangkutan. Deskripsi berguna untuk pengenalan/identifikasi varietas. Oleh karena itu deskripsi suatu varietas dari jenis tanaman apa pun meliputi pencatatan ciri-ciri atau sifat-sifat agronomi yang bersifat kualitatif. Ciri/sifat tersebut dapat juga mengandung pengertian ekonomis seperti halnya sifat ketahanan terhadap hama penyakit tertentu. Karena pemurnian suatu varietas adalah usaha pengembalian mutu sesuai dengan varietas yang baku/asal, demikian juga dalam usaha pemutihan varietas, maka uraian dalam deskripsi mencakup :

- asal varietas
- penyebaran varietas
- potensi hasil
- golongan varietas
- ketahanan terhadap hama penyakit
- umur tanaman

Deskripsi tersebut dapat ditambahkan ciri-ciri sifat spesifik dalam pengawasan mutu dan sertifikasi benih atau dalam pemuliaan. Ciri-ciri tersebut dimaksudkan untuk dapat menuju deskripsi baku.

3. Seleksi/rouing

Dalam perbenihan dikenal istilah roguing, atau seleksi negatif, yaitu membuang tanaman yang menyimpang (off type). Hal ini dilakukan untuk menjaga kemurnian varietas tersebut.

Varietas lokal umumnya merupakan populasi campuran yang memerlukan pemurnian yang hanya dapat dilaksanakan dengan seleksi, minimal seleksi negatif, bergantung pada populasi campuran. Oleh karena itu, cara pemurnian juga dapat dengan seleksi positif, dalam hal ini dipilih tanaman yang ciri-cirinya sesuai dengan yang dicantumkan dalam deskripsi, di samping memperhatikan potensi hasilnya. Tanaman tersebut kemudian digabung untuk benih sumber pertanaman selanjutnya.

4. Pelaksanaan

Dengan pengertian tersebut, dapat dimulai dengan usaha pemurnian varietas, baik dalam rangka persiapan benih maupun pemutihan suatu varietas. Dalam pemutihan varietas lokal perlu diperhatikan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Varietas yang akan diputihkan adalah varietas yang dominan di suatu propinsi/kabupaten (mempunyai penyebaran yang luas dari tahun ke tahun/musim ke musim).
- b) Dalam pelaksanaan pertanaman direncanakan untuk keperluan benih sumber atau pemurnian varietas.
- c) Amati ciri-ciri tanam tersebut, mulai tumbuh sampai menjadi benih. Karena varietas tersebut belum murni, maka penentuannya harus berdasarkan pada ciri-ciri dari komponen yang persentasenya paling tinggi, seperti tipe pertumbuhan, warna hipocotil/bunga, warna daun, warna batang, warna biji, umur panen, dan sifat-sifat agronomis penting lainnya.
- d) Pertanaman untuk benih dapat dilakukan seleksi negatif atau roguing kalau campuran hanya sedikit, sehingga tidak menyulitkan untuk keperluan benih. Hal ini terutama bila pertanaman adalah milik petani atau kelompok tani.
- e) Pertanaman untuk seleksi/pemurnian lebih baik menggunakan seleksi positif, dengan memilih tanaman yang mempunyai ciri-ciri yang sesuai dan terus digalurkan/ditanam satu per satu setiap lubang tanam. Galur-galur yang menunjukkan ciri-ciri yang mantap, disatukan kembali sebagai "bulk" untuk benih selanjutnya. Cara ini adalah yang paling cepat untuk mencapai kemurnian.

- f) Setelah mendapatkan benih yang murni, pekerjaan selanjutnya adalah mempertahankan kemurnian dengan cara seleksi negatif.
- g) Dalam pelaksanaan harus diperhatikan bahwa tidak boleh ada hambatan penanaman penyediaan benih untuk pengembangan produksi, dengan kemurnian yang makin meningkat. Pelaksanaan tersebut merupakan cara untuk mendukung terwujudnya penyaluran benih murni/bermutu secara berkesinambungan.

Contoh varietas padi lokal yang diputihkan menjadi varietas unggul :

- √ Diusulkan oleh Pemprov Kalimantan Selatan, BPSBTPH serta Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Batola:
 - Siam Mutiara telah ditetapkan sebagai varietas unggul melalui SK Menteri Pertanian Nomor 959/Kpts/SR.120/7/2008.
 - Galur padi sawah lokal Saba sebagai padi varietas unggul dengan nama Siam Saba, telah ditetapkan melalui SK Menteri Pertanian Nomor 961/Kpts/SR.120/7/2008.
- √ Diusulkan oleh Pemprov D.I.Yogyakarta dan BPTP DIY.
 - Padi beras merah Mandel dan Segreng adalah padi gogo beras merah lokal yang telah dilepas sebagai varietas unggul dengan nama Mandel Handayani (SK Menteri Pertanian Nomor 2227/Kpts/SR.120/5/2009) dan Segreng Handayani (SK Menteri Pertanian Nomor 2226/Kpts/SR.120/5/2009).



Gambar 8.5. Beras merah Mandel.

Sumber: <http://bpptepus.gunungkidulkab.go.id>

- √ Dinas Pertanian Kabupaten Solok bersama BPTP Sumatera Barat dan UPTD BPSB TPH Sumatera Barat.
- Varietas Ceredek Merah dilepas sebagai varietas unggul dengan SK Menteri Pertanian No. 1229/Kpts/SR.120/3/2010.



Gambar 8.6. Keragaan tanaman dan beras varietas Ceredek Merah. Sumber: <http://sumbar.litbang.deptan.go.id/>

Aktivitas

Di akhir dari modul ini, anda harus mampu:

1. Menjelaskan arti padi gogo
2. Membedakan padi sawah, padi gogo lokal, dan padi gogo unggul.
3. Mengetahui perbedaan penamaan varietas padi.

Daftar Pustaka

- Data Management. Genetic Resources Center. The International Rice Research Institute. Los Baños, Laguna, Philippines.
- Desamero, N.V. 2011. 12 October 2011. New Rice Varieties endorsed by the Rice Technical Working Group. National Seed Industry Council. Philippine Rice Research Institute, Maligaya, Muñoz, 3117, Nueva Ecija, Philippines.
- Sebastian, L.S. 1997. Catalog of Philippine Seed Board Rice (PSB Rc) varieties. Philippine Rice Research Institute, Maligaya, Muñoz, Nueva Ecija, Philippines.

Memproduksi Benih Berkualitas

Modul
9

Joel D. Janiya

PELAJARAN 1: PILIH BENIH BERKUALITAS DARI VARIETAS YANG SESUAI

Tujuan

Menjelaskan pentingnya penggunaan benih berkualitas dalam produksi padi.

Penggunaan benih berkualitas dapat meningkatkan hasil 5-20%. Di sisi lain, penggunaan benih berkualitas rendah akan mengintrodusir lebih banyak gulma dan tanaman off-types pada pertanaman, tanaman lebih rentan terhadap penyakit dan tanaman lebih lemah.

Manfaat benih berkualitas tinggi:

- Membantu menghemat biaya karena penggunaan benih lebih sedikit – benih berkualitas memiliki daya berkecambah lebih tinggi
- Meminimalkan penyulaman
- Bibit lebih kuat
- Tanaman yang tumbuh seragam
- Mempercepat pertumbuhan tanaman
- Meningkatkan ketahanan terhadap cekaman lingkungan dan penyakit
- Kematangan seragam yang berarti gabah yang dipanen berkualitas lebih baik dengan harga yang lebih tinggi.

PELAJARAN 2: KARAKTERISTIK BENIH BERKUALITAS

Tujuan

1. Memahami karakteristik benih berkualitas.
2. Memahami kemurnian varietas dan kemampuan mengukur kemurnian dari contoh benih.
3. Memahami karakteristik benih yang bersih.
4. Memahami kelangsungan hidup – daya berkecambah tinggi dan vigor benih tinggi.

Pertanyaan

1. Bagaimana jika benih yang diproduksi atau digunakan adalah benih yang berkualitas?
2. Apakah benih yang berkualitas itu?
3. Dapatkah melakukan uji sederhana untuk mengetahui benih berkualitas tinggi?

Dalam pelajaran ini dijelaskan karakteristik dan pentingnya benih berkualitas. Pada pelajaran berikutnya, dijelaskan uji sederhana dalam menentukan kualitas benih yang ditanam.

Benih padi adalah biji yang hidup, yang dapat berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman dan memproduksi lebih banyak benih. Sedangkan gabah/ biji dapat hidup atau mati.

Karakteristik benih berkualitas:

1. Murni – hanya satu varietas, bukan campuran
2. Bersih – tidak mengandung benih gulma, batu atau sampah, dan gabah tidak berubah warna karena penyakit
3. Memiliki daya berkecambah yang tinggi

Benih berkualitas adalah yang murni – memiliki kemurnian varietas. Kemurnian varietas adalah kemurnian genetik dan dapat dijelaskan secara fisik, kimia, dan tanaman.



Gambar 9.1. Benih berkualitas.

PELAJARAN 3: SELEKSI LAHAN, PERSIAPAN LAHAN, DAN PENABURAN BENIH

Tujuan

Menyeleksi lahan yang sesuai, menyiapkannya dengan tepat dan menabur benih dengan benar.

Pada ekosistem dataran tinggi/lahan kering/gogo, benih padi langsung ditugal di lapangan. Tanah lempung yang cukup subur dan memiliki kapasitas menahan air yang baik lebih cocok untuk produksi benih. Lahan yang digunakan untuk menanam varietas yang sama pada tahun sebelumnya lebih baik untuk produksi benih.

1. Kriteria seleksi lahan untuk produksi benih

- a. Seleksi lahan subur.
- b. Lahan harus berada di lokasi yang mudah diakses untuk pemeriksaan. Pertanaman harus sering dikunjungi oleh pengelola untuk menghindari kerusakan oleh ternak atau burung.
- c. Varietas yang sebelumnya ditanam tidak harus varietas yang sama dengan yang diproduksi.

2. Persiapan lahan untuk produksi benih padi

Persiapan lahan yang baik adalah yang mendukung pertumbuhan tanaman, homogen/seragam. Tanaman akan tumbuh merata bila semua menerima jumlah nutrisi dan air yang sama. Persiapan lahan yang baik mendorong pertumbuhan bibit yang kuat, pertumbuhan tanaman yang baik dan seragam.



Gambar 9.2. Tanaman padi tumbuh pada tanah yang dipersiapkan dengan baik.

Semua sisa tanaman dikembalikan ke tanah untuk menyediakan bahan organik. Segera setelah hujan turun, lahan dibajak 1-2 kali, diikuti dengan menggaru untuk menciptakan kondisi lahan yang seragam untuk penanaman. Bila lahan ditanami padi pada musim sebelumnya, hilangkan bibit yang tumbuh sendiri dengan membiarkan benih padi dari tanaman sebelumnya untuk berkecambah dan tumbuh, dan kemudian tanaman dimatikan dengan pengolahan tanah.

3. Metode penanaman

Benih ditabur dalam barisan untuk memudahkan penyiangan dan aplikasi pupuk dan pestisida, serta mendorong pertumbuhan tanaman yang baik dan hasil yang lebih tinggi. Metode penanaman bergantung pada biaya dan ketersediaan tenaga kerja.



Gambar 9.3. Menabur benih padi dengan tangan (A) atau menggunakan tugal (B).

Benih akan tumbuh lebih dalam di tanah berpasir dan dangkal pada tanah lempung. Jumlah benih per lobang tanam di lahan kering lebih banyak dibandingkan dengan tanah yang lembab. Di daerah-daerah dimana kondisi cuaca menyebabkan pengerasan pada permukaan tanah setelah hujan lebat, tanaman ditanam cukup dalam sehingga tertutup dengan baik dan tanah di atasnya tetap gembur.

4. Takaran benih

Takaran benih yang tepat diperlukan untuk memperoleh jumlah tanaman yang sesuai dengan pertumbuhan yang homogen dan sehat. Takaran benih 30-40 kg/ha, bergantung pada sistem dan jarak tanam, dapat digunakan jarak tanam 20-30 cm antar baris.

5. Waktu menabur

Waktu penaburan berbeda menurut agro-ekologi dan kelembaban tanah. Setelah hujan turun teratur dalam satu minggu, benih ditabur ke tanah yang lembab.

PELAJARAN 4: MENGISOLASI PRODUKSI BENIH PADI

Tujuan

Memahami arti penting isolasi dalam produksi benih.

Isolasi berarti pemisahan tanaman dari semua sumber kontaminasi yang memungkinkan selama periode pertumbuhan untuk menjaga kemurnian varietas tetap terjaga. Jarak isolasi antarvarietas harus cukup lebar (sekurangnya 3-5 m) untuk mencegah penyerbukan silang.

Meskipun tanaman padi menyerbuk sendiri, penyerbukan silang dapat saja terjadi. Hal ini terutama karena serbuk sari padi yang ringan dan dapat terbawa angin dengan jarak yang cukup jauh. Penyerbukan silang dapat terjadi lebih sering pada saat tanaman mengalami cekaman (misalnya, kekeringan). Semakin besar petak untuk perbanyak benih, semakin kecil risiko penyerbukan silang. Menjaga jarak isolasi mutlak diperlukan produsen benih guna memperoleh benih bersertifikat oleh pihak berwenang.

PELAJARAN 5: *ROUING* UNTUK PRODUKSI BENIH PADI

Tujuan

Memahami arti rouing dalam menjaga kemurnian genetik.

Rouing adalah pencabutan tanaman off-type atau campuran. Tanaman yang tumbuh heterogen dalam plot produksi benih disebut off-types. Rouing dalam plot produksi benih sangat penting, karena serbuk sari tanaman off-type dapat menyebabkan kerusakan yang tidak dapat diperbaiki melalui penyerbukan silang.

Sumber tanaman off-type:

- tanaman yang muncul dengan sendirinya dari tanaman sebelumnya
- penyerbukan silang alami
- variasi genetik minor
- variasi perkembangan
- tercampurnya benih secara mekanis selama pasca panen
- mutasi alami

Off-type dapat diidentifikasi dengan karakteristik tanaman berikut ini:



Gambar 9.4. Tinggi tanaman: tanaman yang lebih tinggi atau lebih pendek dari kebanyakan populasi di lapang.



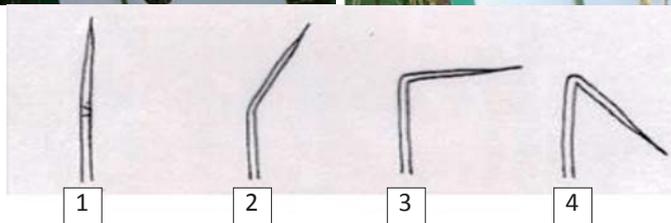
Gambar 9.5. Tanaman yang memiliki warna pelepah batang dan warna batang yang berbeda (Sri Wahyuni , BB Padi).



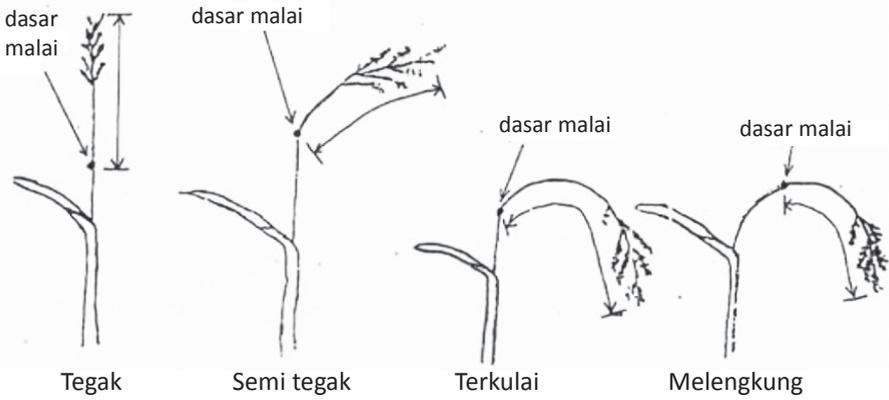
Gambar 9.6. Ada atau tidak adanya bulu pada malai. Bila mayoritas tanaman memiliki gabah berbulu maka yang tanpa bulu adalah off-type dan sebaliknya (Sri Wahyuni , BB Padi).



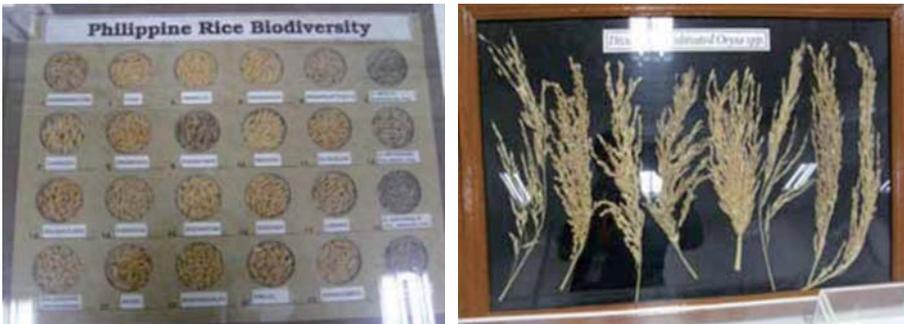
Gambar 9.7. Keluar malai: tanaman yang keluar malainya lebih cepat atau lebih lambat dianggap sebagai off-type.



Karakter daun bendera: 1. Tegak, 2. Semi tegak, 3. Horisontal, 4. Melengkung
Gambar 9.8. Sudut daun bendera: jika daun bendera tegak adalah yang dominan, maka daun bendera yang horisontal dan terkulai adalah off-types.



Gambar 9.9. Tipe tanaman dan malai berbeda, contohnya anakan terbuka atau tegak, malai terbuka atau tegak.



Gambar 9.10. Ukuran, bentuk, dan warna gabah: Jika kebanyakan malai memiliki gabah yang panjang, maka tanaman yang gabahnya medium adalah off-types. Jika bentuk gabah yang dominan adalah ramping, maka gabah yang bulat adalah off-type, dsb.

Rouging harus dilakukan terus-menerus selama masa pertumbuhan tanaman (pada saat melihat off-types) dengan penekanan khusus selama periode munculnya malai hingga awal perkembangan benih. Biasanya rouging dilakukan pada fase pertumbuhan vegetatif, pembungaan, pasca pembungaan, dan pra panen.

Pengelolaan Tanah dan Hara

Joel D. Janiya

Tujuan:

1. Mengetahui cara pengelolaan tanah dataran tinggi/kering untuk mencegah erosi
2. Memahami dampak penggunaan pupuk terhadap produksi benih dan pengaplikasian pupuk secara tepat
3. Menentukan takaran pupuk

Pengantar

Padi yang ditanam di lahan kering, tanpa akumulasi air permukaan, dan tidak tergenang disebut padi gogo. Padi yang ditanam di lahan yang tergenang dengan akumulasi air permukaan dan tanpa irigasi disebut padi sawah tadah hujan. Karakteristik kedua ekosistem ini dijelaskan dalam Tabel 10.1.

Pengelolaan tanah yang tidak benar di dataran tinggi dan dataran rendah tadah hujan dapat menyebabkan degradasi tanah sehingga hasil padi rendah. Strategi pengelolaan hara harus selaras dengan kondisi tanah di masing-masing ekosistem.

Tabel 10.1. Perbandingan sistem budi daya padi di dataran tinggi/lahan kering dan dataran rendah sawah tadah hujan.

Dataran tinggi/lahan kering	Sawah
Dibudidayakan di lereng berbukit atau curam atau tidak rata dan tanah dikeringkan dengan baik.	Dibudidayakan dengan tanah diratakan, tanah tergenang, bisa di dataran tinggi di dasar lembah dan pada kondisi tergenang atau di lereng bukit (terasering)
Pasokan air dari hujan	Pasokan air dari hujan atau air dari cekungan yang merupakan daerah tangkapan air.
Zona akar teroksidasi selama pertumbuhan tanaman.	Mengurangi zona akar selama bagian utama pertumbuhan tanaman.
Tanaman ditanam dengan sistem tabula biji kering	Tanaman ditanam dengan sistem tabula benih kering, tabula benih basah, atau tanam pindah.
Varietas umumnya lokal/tradisional	Varietas bisa lokal/tradisional atau unggul
Kondisi lingkungan tidak stabil dan bervariasi	Kondisi lingkungan cukup stabil dan seragam.
Gulma merupakan masalah serius	Gulma adalah masalah yang kurang serius.
Input rendah	Input tinggi
Biaya produksi rendah	

Penurunan produktivitas lahan disebabkan oleh beberapa hal (Singh dan Singh 2000):

- Penanaman secara terus-menerus tanpa pupuk.
- Ketidakseimbangan pemberian pupuk.
- Penggunaan pupuk dengan metode budi daya yang tidak tepat.
- Penggunaan pupuk organik tidak memadai.

- Praktek pengelolaan lahan, tanah, dan air kurang tepat.
- Pola tanam tidak tepat.
- Erosi permukaan tanah.
- Praktik penyiapan lahan dan pengelolaan tanaman tidak tepat.
- Tergenang air atau kekeringan.

PELAJARAN 1: Cara pengelolaan tanah untuk mencegah erosi dan degradasi lahan

Cara mencegah erosi tanah dan kehilangan hara di dataran tinggi/lahan kering. Lahan kering/dataran tinggi rentan terhadap erosi dan kehilangan hara, terutama pada topografi berlereng curam dan bergelombang.

Pengelolaan lahan

- Pada lahan yang datar, tanah diratakan sebelum benih ditanam untuk menghindari erosi dan limpasan.
- Pada lahan dengan topografi miring, tanaman dibudidayakan searah kontur dan tanaman pagar ditanam untuk konservasi tanah dan air.
- Tanaman penutup tanah ditanam untuk mengurangi erosi dan mengendalikan gulma.

Meningkatkan kesuburan

- Penggunaan pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik (pupuk kandang, kompos, atau pupuk kandang) diberikan 10 t/ha dengan cara dicampur merata dengan tanah, 2-3 minggu sebelum benih ditanam. Pupuk anorganik diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman padi. Penggunaan pupuk organik akan membantu meningkatkan kesuburan tanah dan kapasitas tanah menahan air.



Gambar 10.1. Pengelolaan lahan, (A) pada topografi miring, tanaman dibudidayakan searah kontur dan tanaman pagar di Arakan, Cotabato, Filipina. (B) *Mucuna pruriens* (L.) sebagai tanaman penutup tanah pada saat bera untuk mengendalikan gulma *Imperata cylindrica* di Lng Prabang, Laos.

- Menanam tanaman pupuk hijau *Sesbania* spp., *Gliricidia* spp., atau *Leucaena* spp. sebagai tanaman pagar, ditanam menurut kontur untuk mencegah erosi. Daun tanaman digunakan sebagai pupuk hijau.
- Mengintroduksi tanaman legum/kacang-kacangan ke pola tanam padi.



Gambar 10.2. Kacang tanah ditumpangsarikan dengan padi di Arakan, Cotabato, Philippines.



Gambar 10.3. Tumpangsari jagung dan padi gogo varietas Batutegi (Sumber: <http://cybex.deptan.go.id/penyuluhan/membudidayakan-padi-gogo-varietas-batutegi>)

PELAJARAN 2: MENGAPA MENGAPLIKASIKAN PUPUK?

Tujuan

Memahami pengaruh pupuk terhadap produktivitas benih dan cara pemupukan.

Tanah merupakan media tumbuh tanaman yang mengandung berbagai hara. Akar tanaman padi menyerap hara dari tanah untuk menunjang pertumbuhan. Suplai hara yang cukup dari tanah diperlukan oleh tanaman agar mampu tumbuh dan memberikan hasil yang tinggi. Pada tanah yang miskin hara, pertumbuhan tanaman terhambat sehingga hasilnya tidak optimal. Untuk dapat tumbuh dan berproduksi tinggi, tanaman padi memerlukan hara dalam jumlah yang memadai dan seimbang, bergantung pada kondisi tanah dan lingkungan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan hasil panen, beberapa unsur hara harus diaplikasikan sebagai pupuk. Hara utama yang diperlukan tanaman padi adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).

Pemupukan berimbang

Tanaman membutuhkan hara untuk tumbuh dan berproduksi. Pada lahan kering dan lahan tadah hujan di dataran rendah, tanaman padi memerlukan pemupukan berimbang. Hara dapat berasal dari bahan organik dan pupuk anorganik. Sumber bahan organik adalah kompos, pupuk kandang (kotoran ayam, kotoran sapi), limbah tanaman atau residu tanaman, dan kompos cacing. Pupuk organik komersial harus digunakan dengan hati-hati, karena harganya mahal dan kontribusinya terhadap peningkatan hasil relatif tidak banyak. Selain pupuk organik juga dapat digunakan pupuk hijau. Pupuk anorganik tersedia secara komersial di pasar.

Prinsip pemupukan

Penggunaan pupuk disesuaikan dengan kebutuhan pupuk bagi varietas padi yang akan ditanam dan berdasarkan fase pertumbuhannya. Pada tanah yang ringan, takaran pupuk N dan K relatif lebih sedikit dibandingkan dengan tanah berat.

Petani harus berusaha mendapatkan rekomendasi pemupukan berdasarkan analisis sampel tanah. Jika analisis tanah tidak mungkin dilakukan dalam waktu singkat atau dalam kondisi terbatasnya sumber daya, rekomendasi umum pemupukan dapat menjadi panduan dalam pemberian pupuk. Kebutuhan hara tanaman juga dapat ditentukan melalui petak omisi.

Pupuk P dan K, sebaiknya diaplikasi secara basal pada saat pengolahan tanah terakhir, sebelum benih ditanam. Hara N merupakan faktor pembatas dalam produksi padi. Namun, dalam produksi benih, pupuk N perlu diaplikasikan secara bijaksana karena kelebihan hara N menyebabkan tanaman mudah

terserang hama, penyakit, dan menunda pemasakan gabah sehingga kualitas benih rendah. Oleh karena itu diperlukan manajemen pemupukan N sebagai berikut:

- Penggunaan pupuk N sesuai anjuran untuk lokasi setempat.
- Aplikasinya pupuk N dilakukan dalam 2-3 tahap.
- Aplikasi pupuk N pertama adalah pada awal fase anakan (21 hari setelah tanam benih/sebar benih) dan hanya setelah penyiangan pertama untuk padi gogo dan pada 10-15 hari setelah tanam .
- Aplikasi pupuk N kedua adalah pada saat pembentukan malai.
- Pupuk diberikan secara tabur di atas permukaan tanah.
- Takaran pupuk N tidak lebih dari 30-35 kg/ha dalam sekali aplikasi untuk meminimalkan inefisiensi.
- Penggunaan N secara basal hanya bila diperlukan.

PELAJARAN 3: PENENTUAN TAKARAN PUPUK

Tujuan:

Menentukan takaran pupuk yang diperlukan tanaman padi dengan rumus berikut:

$$\text{Jumlah pupuk} = \frac{\text{Takaran yang direkomendasikan (kg hara per hektar)} \times \text{Areal (ha)}}{\% \text{ hara yang terkandung di dalam pupuk komersial}} \times 100$$

Contoh penentuan takaran pupuk:

Jumlah pupuk yang harus diaplikasikan didasarkan atas perhitungan berikut:

1. Bahan pupuk yang tersedia
2. Macam hara yang terkandung dalam pupuk
3. Kandungan hara pupuk

Contoh pupuk:

1. Urea – 45% nitrogen
2. Pupuk lengkap – dapat mengandung hara N, P, dan K dalam jumlah yang berbeda di negara yang berbeda (proporsi NPK dapat berupa 14-14-14 atau 15-15-15)
3. 16-20-0 – 16% N, 20% P, dan 0 K
4. 18-46-0 – 18% N, 46% P, dan 0 K
5. 0-18-0 – 0 N, 18 P, dan 0 K
6. 0-0-60 – 0 N, 0 P, dan 60% K

Contoh: luas lahan 0,5 ha, pupuk yang tersedia adalah urea (46-0-0 NPK) dan pupuk majemuk (14-14-14 NPK), dan rekomendasi pemupukan adalah 60-30-30 kg NPK per hektar.

Solusi:

Langkah 1. Tentukan jumlah pupuk majemuk yang digunakan

$$\begin{aligned} \text{Jumlah pupuk} &= \frac{30 \text{ kg/ha} \times 0,5 \text{ ha}}{14} \times 100 \\ \text{majemuk} &= 107 \text{ kg pupuk majemuk 14-14-14 yang menyediakan 30 kg} \\ &\text{N, 30 kg P, dan 30 kg K untuk lahan seluas 0,5 ha.} \end{aligned}$$

Langkah 2. Kalkulasi jumlah bahan diperlukan untuk menyediakan jumlah pupuk N sisanya.

Pupuk 14-14-14 sudah menyediakan 30 kg N, jumlah pupuk N yang direkomendasikan adalah 60 kg/ha. Jadi, dengan 60 kg minus 30 kg dari 14-14-14, diperlukan tambahan pupuk 30 kg lagi.

Sisa pupuk N: menggunakan pupuk urea (46-0-0 kg N) sebagai sumber N, dengan perhitungan sbb:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah pupuk} &= \frac{30 \text{ kg/ha} \times 0,5 \text{ ha}}{46} \times 100 \\ \text{majemuk} &= 32 \text{ kg urea yang diperlukan untuk mensuplai 30 kg N} \\ &\text{sisanya.} \end{aligned}$$

Catatan: Pada saat menggunakan pupuk yang mengandung lebih dari satu hara (contohnya: 14-14-14, 15-15-15, 16-20-0, dan 18-46-0), pertama dihitung jumlah terkecil (persentase) dari hara yang dikandung pupuk dan hitung jumlah pupuk sisanya untuk hara dengan jumlah yang paling tinggi.

Bahan Bacaan

- Fageria NK. 2001. Nutrient management for improving upland rice productivity and sustainability. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 32:15-16, 2603-2629.
- Gupta PC, O'Toole JC. 1986. Upland rice: a global perspective. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. 360 p.
- Singh VP, Singh RK. 2000. Rainfed rice: a sourcebook of best practices and strategies in eastern India. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. 292 p.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Casiana M. Vera Cruz dan Isabelita P. Oña

Tujuan:

Mengilustrasikan penyakit padi gogo yang sudah umum diamati dan yang jarang diamati, bergantung pada kondisi lingkungan.

Apakah yang dimaksud dengan penyakit tanaman?

Penyakit adalah kondisi abnormal dari struktur atau fungsi dari organ tanaman, seperti yang ditunjukkan oleh adanya gejala.

Mikroorganisme yang menyebabkan penyakit pada tanaman dikenal sebagai patogen. Patogen tanaman mencakup banyak spesies bakteri, jamur, nematoda, virus dan organisme seperti *mycoplasma*. Gejalanya adalah struktur dari patogen yang ada di bagian tanaman yang tertular penyakit.

Pada tanaman rentan dengan kondisi lingkungan yang tidak mendukung, populasi penyakit dari patogen yang mematikan/virulen menjadi meningkat.

Penyakit tanaman dapat diketahui dari gejalanya – perubahan terlihat dari fungsi tanaman normal – pada fase pertumbuhan tertentu. Gejala dapat diamati pada daun, anakan, dan/atau malai tanaman padi. Gejala penyakit pada daun dapat berupa pencoklatan, pengeringan, bercak, dan hawar. Malai yang terinfeksi penyakit dapat berubah warna dan bentuk yang menyebabkan gabah hampa.

PELAJARAN 1: PENYAKIT UTAMA TANAMAN PADI

Tujuan:

Mengidentifikasi dan mengendalikan penyakit tanaman padi pada lahan dataran tinggi/lahan kering dan tadah hujan.

Pada bagian ini dikemukakan gejala berbagai penyakit tanaman padi dan strategi pengendaliannya. Beberapa penyakit dapat menular melalui benih yang terkontaminasi. Oleh karena itu perlu diketahui gejala penyakit di lapangan. Jika gejala penyakit masih di bawah ambang ekonomis segera dikendalikan. Sebaliknya, jika tingkat kerusakan tanaman sudah tinggi, pengendalian penyakit dapat diabaikan.

Penyakit utama:

Penyakit tanaman padi disebabkan oleh jamur/cendawan dan bakteri. Jamur/cendawan penyebab penyakit utama tanaman padi adalah:

- Blas
- Bercak coklat (*brown spot*)
- Hawar pelepah (*sheath blight*)
- Busuk pelepah daun bendera (*sheath rot*)
- Daun melepuh (*leaf scald*)
- *False smut*

Bakteri penyebab penyakit utama tanaman padi adalah:

- Hawar daun bakteri (*bacterial blight*)
- Hawar daun bergaris (*Bacterial leaf streak*)
- *Bacterial sheath brown rot*

Blas

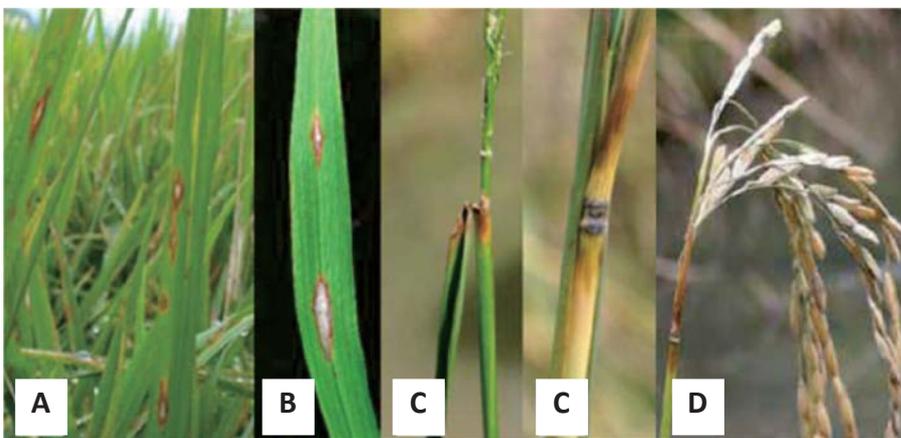
Patogen penyebab penyakit blas:

- *Pyricularia grisea* (Cooke) Saccardo (anamorph)
- *P. oryzae* Cavara (anamorph)
- *Magnaporthe grisea* (T.T. Hebert) Yaegashi & Udagawa (teleomorph)
- *Magnaporthe oryzae* B. Couch

Penyakit blas berkembang terbawa udara melalui konidia cendawan yang mungkin berasal dari inang. Benih dan sisa-sisa tanaman yang terinfeksi juga dapat menyebabkan penyebaran penyakit. Setelah perkecambahan spora, infeksi pasak yang terbentuk akan menembus kutikula dan epidermis tanaman. Luka blas bisa terjadi pada semua bagian tanaman padi pada fase pertumbuhan yang berbeda (Gambar 11.1). Dalam kondisi infeksi yang parah, tanaman memperlihatkan gejala seperti terbakar sehingga disebut “blas”.

Gejala blas

- Blas pada daun berupa bercak : bercak berwarna abu-abu di bagian tengah dengan bagian sisinya berwarna gelap, dan berbentuk berlian/belah ketupat. Luka biasanya bermula dari spot seperti tusukan-pin dan tampak hampir sama dengan luka bercak coklat. Beberapa bercak bersatu membentuk pola yang lebih besar dan tidak beraturan.
- Blas pada tulang daun: luka pada tulang daun berwarna coklat kemerahan hingga coklat yang dapat merusak seluruh daun yang berdekatan.
- Blas node/buku: node berubah menjadi coklat tua hingga hitam dan mudah patah.
- Blas leher: luka blas tampak seperti sabuk coklat di sekeliling node/buku malai yang menyebabkan malai terkulai. Gejala blas leher berbeda dengan



Gambar 11.1. Gejala blas daun (*leaf blast*) (A), blas tulang daun (*collar blast*) (B), blas node (*node blast*) (C) dan blas leher (*neck blast*) (D) pada tanaman padi.

gejala sundep yang disebabkan oleh luka akibat hama penggerek batang, dimana seluruh batang dapat dengan mudah ditarik dari pangkal tanaman. Gejala blas leher, batang malai tidak mudah ditarik dari pangkal tanaman.

Faktor yang mendukung perkembangan penyakit blas

- Suhu rendah pada malam hari (17-23°C)
- Kelembaban relatif tinggi (> 90%)
- Periode embun yang sering dan berkepanjangan (> 10 jam)
- Periode kebasahan daun lama
- Berselang-selingnya curah hujan dan langit mendung
- Tanah aerobik (lingkungan dataran tinggi/lahan kering dan tadah hujan)
- Penggunaan pupuk nitrogen tinggi
- Tanaman inang, rumput-rumputan/gulma lainnya

Cara pengendalian penyakit blas

- Menggunakan varietas tahan dan agak tahan (*quantitative trait loci* atau QTLs) yang menyebarkan gen ketahanan pada populasi tanaman campuran.
- Aplikasi pupuk di split.
- Irigasi yang tepat
- Benih sehat
- Pengendalian gulma yang menjadi inang
- Penggunaan fungisida bila diperlukan

PHT blas

- Pratanam: sanitasi sisa tanaman, tidak menanam benih dari daerah endemis, perlakuan benih (isoprotiolan), penggunaan varietas tahan
- Tidak menggunakan benih sebagai sumber penular dan penyebar penyakit
- Tidak memberikan pupuk N secara berlebihan pada fase vegetatif dan generatif
- Aplikasi fungisida binomil atau isoprotiolan pada fase primordia/awal berbunga.

Perlakuan benih

- Cara perlakuan benih dengan perendaman
Benih direndam dalam larutan fungisida dengan dosis 2-3 ml/kg benih/ 2 lt air selama 3-5 jam. Perbandingan berat benih dan volume air adalah 1 : 2 (1 kg benih direndam dalam 2 liter air larutan fungisida). Benih yang telah direndam kemudian dikeringanginkan pada suhu kamar di atas kertas koran dan dibiarkan sampai kering (air tidak menetes lagi). Benih kemudian ditanam sesuai keperluan.
- Cara perlakuan benih dengan pelapisan
Benih dibasahi terlebih dahulu dengan cara merendam dalam air selama 10-15 menit, kemudian ditiriskan sampai air tidak menetes lagi. Benih

dicampur dengan fungisida dosis 2-3 ml/kg dan dikocok sampai merata, kemudian dikeringanginkan selama sekitar 3 jam, selanjutnya benih ditanam sesuai keperluan. Sebaiknya larutan fungisida diberi pewarna untuk mendeteksi pemerataan fungisida pada benih.

Bercak coklat (brown spot)

Patogen penyebab bercak coklat:

- *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoemaker (anamorph)
- *Drechslera oryzae* (Breda de Haan) Subramanian & P. C. Jain (synonym)
- *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan (synonym)
- *Cochliobolus miyabeanus* (Ito & Kuribayashi) Drechsler ex Dastur (teleomorph).

Penyakit ini terbawa benih dan dapat dimanifestasikan sebagai hawar bibit atau penyakit daun dan gluma pada tanaman dewasa. Penyakit bercak coklat dapat menginfeksi tanaman pada semua fase pertumbuhan. Patogen menginfeksi koleoptil, daun, pelepah daun, dan cabang malai, glume, spikelet, dan bahkan akar. Infeksi dimulai dari bentuk appressoria, diikuti oleh hifa yang merusak bagian tengah lamella dan menembus sel. Bagian tengah lamella mulai terpisah dan menyebabkan terbentuknya granula berwarna kekuningan.

Dalam beberapa kasus, spora berkecambah oleh tabung kuman dimana appressorium terbentuk. Cendawan akan menembus langsung epidermis dengan menginfeksi bentuk pasak di bawah appressorium. Tabung kuman juga menembus daun melalui stomata tanpa menghasilkan appressorium.

Gejala bercak coklat

Menyebabkan hawar pada bibit di persemaian dengan gejala luka kecil, melingkar, berwarna coklat kuning atau coklat yang melingkari koleoptil dan merusak daun primer dan sekunder.

- Bercak daun terjadi pada fase anakan hingga tanaman dewasa dengan gejala luka pada daun, berukuran kecil dan melingkar yang awalnya berwarna coklat tua kemudian berubah menjadi coklat-ungu. Gejala luka pada daun dalam bentuk melingkar sampai oval dengan warna coklat muda hingga abu-abu pada bagian tengah dan coklat kemerahan pada bagian pinggir (Gambar 11.2). Gejala luka seringkali dikelilingi oleh lingkaran cahaya coklat atau coklat kekuningan, yang merupakan toksin yang dihasilkan patogen.
- Gejala luka pada pelepah daun hampir sama dengan di daun.
- Gluma dan cabang malai yang terinfeksi memiliki bercak oval berwarna coklat tua atau hitam atau terjadi perubahan warna pada seluruh permukaan daun.
- Gabah juga dapat terinfeksi yang dapat menyebabkan pengisian gabah tidak sempurna atau terganggunya proses pengisian gabah dan berkurangnya kualitas gabah.



Gambar 11.2. Gejala luka bercak coklat pada daun tanaman padi (A), dan perubahan warna dan bercak pada gabah (B).

- Bercak dan perubahan warna gabah (Gambar 11.2).
- Akar berubah warna menjadi hitam.

Faktor pendukung perkembangan bercak coklat

- Suhu 16-36°C, suhu optimum adalah 25-30°C dimana konidia cendawan dapat berkecambah.
- Kelembaban relatif $\geq 86\%$.
- Defisiensi hara dan miskin drainase tanah (kandungan K, Mg, Si, Fe, dan Ca rendah).
- Stres air.
- Adanya inang alternatif: jerami padi, singgang/ratun, gulma.

Pengendalian bercak coklat

- Penggunaan varietas dengan ketahanan parsial dan *quantitative trait loci* (QTLs)
- Perbaikan kesuburan tanah
- Penggunaan irigasi yang tepat
- Penggunaan benih sehat
- Perlakuan air panas terhadap benih (53-54°C selama 10-20 menit)
- Penggunaan fungisida untuk penyemprotan daun.

Hawar pelepah (sheath blight)

Patogen penyebab hawar pelepah:

- *Rhizoctonia solani* Kuhn (anamorph)
- *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (teleomorph)

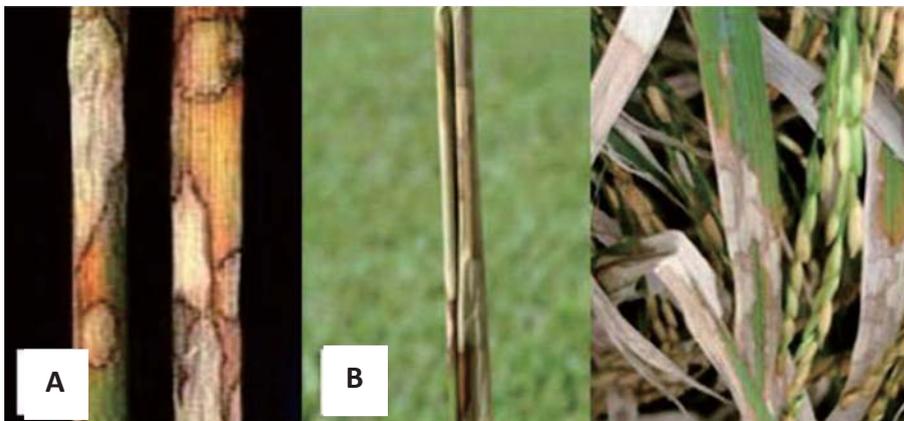
Sclerotia cendawan berkecambah dan menembus kutikula atau celah stomata tanaman. Pertumbuhan miselium dari permukaan luar pelepah melalui tepi pelepah dan kemudian menembus permukaan dalam. Luka primer terbentuk pada saat miselium tumbuh cepat di permukaan dan dalam jaringan tanaman. Kemudian terbentuk luka sekunder. Penyakit ini biasanya terdapat pada tanaman fase anakan hingga matang susu.

Gejala penyakit hawar pelepah

- Berbentuk oval atau tidak teratur, luka berwarna abu-abu kehijauan, biasanya dengan panjang 1-3 cm pada pelepah daun, pada awalnya hanya menginfeksi bagian tanaman di atas tanah atau permukaan air. Di bawah kondisi yang menguntungkan, gejala luka berkembang sampai ke bagian atas pelepah, daun, dan kemudian menyebar ke anakan terdekat, termasuk ke rumpun tanaman lainnya (padi tanam pindah atau tabela) (Gambar 11.3).
- Bentuk luka pada daun biasanya tidak teratur, pusat luka berwarna putih-abu-abu dan pinggirnya berwarna coklat.
- Daun yang terinfeksi dapat mati lebih cepat. Anakan muda juga dapat hancur.

Faktor yang mendukung perkembangan hawar pelepah

- Suhu 28-32°C
- Kelembaban relatif tinggi (>85%)
- Durasi daun basah lama
- Pupuk nitrogen diaplikasikan dengan takaran tinggi
- Jumlah benih yang ditabur banyak atau jarak tanam terlalu rapat
- Kanopi tebal
- Adanya gulma sebagai tanaman inang alternatif



Gambar 11.3. Gejala luka hawar pelepah pada anakan padi (A) dan pada daun (B).

Pengendalian hawar pelepah

- Penggunaan varietas dengan morfologi tanaman tegak
- Pemberian pupuk N sesuai dengan kebutuhan tanaman
- Bibit ditanam dengan jarak tanam yang tidak rapat
- Pengendalian gulma di dalam petak dan galengan
- Penggunaan fungisida bila diperlukan

Busuk pelepah (sheath rot)

Patogen penyebab penyakit busuk pelepah:

- *Sarocladium oryzae* (Sawada) W. Gams & D. Hawksworth
- *Acrocyldrium oryzae* Sawada (synonym)

Penyakit busuk pelepah biasanya dijumpai pada tanaman padi pada fase bunting, pada saat gejala luka berwarna coklat pada bagian atas anakan pada saat malai baru keluar. Penyakit ini sering berasosiasi dengan luka akibat serangan penggerek batang padi dan luka lainnya akibat penyakit virus atau kerusakan akibat serangga sampai pelepah daun bendera. Pada beberapa kasus, cendawan menginfeksi pelepah yang berkombinasi dengan patogen yang disebabkan oleh bakteri yang merusak pelepah dan menyebabkan gabah mengalami perubahan warna (contoh, *Pseudomonas fuscovaginae*).

Gejala penyakit busuk pelepah

- Pembusukkan terjadi pada pelepah daun yang menyelubungi malai muda.
- Luka awal berbentuk spot persegi panjang tidak teratur, panjangnya 0,5-1,5 cm, warna luka pada bagian tengah abu-abu sampai coklat muda dengan tepi berwarna coklat kemerahan tua.
- Jika penyakit berkembang, luka membesar dan menyatu yang dapat menutup sebagian besar pelepah daun.
- Luka juga dapat berwarna coklat kemerahan pada pelepah daun (Gambar 11.4).
- Serbuk putih yang terdiri atas spora dan hifa patogen biasanya terlihat di bagian dalam daun yang terinfeksi.
- Pada infeksi yang parah, malai gagal atau tidak muncul sama sekali, malai muda tetap berada dalam pelepah atau hanya sebagian yang muncul.
- Malai yang belum muncul cenderung membusuk dan bunga berubah warna dari coklat-merah ke coklat tua. Sebagian besar gabah tidak berisi dan berubah warna (Gambar 11.4).

Faktor-faktor yang mendukung perkembangan penyakit busuk pelepah:

- Suhu 20-28°C
- Kelembaban tinggi
- Embun
- Pemupukan nitrogen rendah



Gambar 11.4. Busuk pelepah menginfeksi tanaman padi di lapangan (A), pelepah daun berubah warna menjadi coklat (B), dan gabah tidak berisi karena pelepah membusuk (C).

- Kerusakan pada pelepah akibat ditusuk serangga dan/atau infeksi penyakit lain.
- Jarak tanam rapat.

Pengendalian penyakit busuk pelepah:

- Penggunaan varietas tahan.
- Pengendalian serangga hama dan patogen lain
- Penggunaan fungisida bila diperlukan

Penyakit leaf scald

Patogen penyebab penyakit leaf scald:

- *Microdochium oryzae* (Hashioka & Yokogi) Samuels & I.C.
- *Gerlachia oryzae* (Hashioka & Yokogi) W. Gams (synonym)
- *Rynchosporium oryzae* Hashioka & Yokogi (synonym)
- *Monographella albescens* (Thumen) Parkinson, Silvanesan & Booth (teleomorph)
- *Metasphaeria albescens* Thumen (synonym)

Spora cendawan, konidia, berkecambah dan menghasilkan struktur appressorium seperti kontak dengan stomata. Cendawan masuk melalui celah stomata, menyebabkan pembengkakan pada rongga stomata. Beberapa hari kemudian, konidiospora yang bercabang pendek tumbuh keluar dari stomata dan menghasilkan massa spora.

Gejala penyakit leaf scald

- Luka *zonate* berawal dari ujung atau sisi daun, berbentuk lonjong dengan lingkaran coklat muda. Zonasi luka memudar setelah luka menjadi tua

dan bagian-bagian yang terinfeksi mengering, yang membuat daun melepuh (Gambar 11.5).

- Hawar yang terjadi pada helai daun akibat perluasan dan menyatunya luka. Spot-spot kecil kemerahan terlihat pada daun.

Faktor-faktor yang mendukung perkembangan leaf scald

- Cuaca basah
- Pemupukan nitrogen tinggi
- Jarak tanam rapat
- Tanam terlalu awal
- Gulma sebagai inang alternatif
- Kerusakan mekanis pada daun



Gambar 11.5. Gejala penyakit *leaf scald*– luka *zonate* pada daun dewasa yang kemudian mengering.

Cara pengendalian *leaf scald*

- Penggunaan varietas tahan
- Aplikasi pupuk nitrogen sesuai dengan kebutuhan tanaman
- Jarak tanam optimal
- Penggunaan benih sehat
- Pengendalian secara kimiawi menggunakan fungsisida edifenphos atau validamycin. Bila diperlukan, semprotkan benomyl pada daun.

False smut

Patogen penyebab penyakit false smut (luka api palsu):

- *Ustilagoidea virens* (Cooke) Takah (anamorph)
- *Claviceps oryzae-sativae* Hashioka (teleomorph)

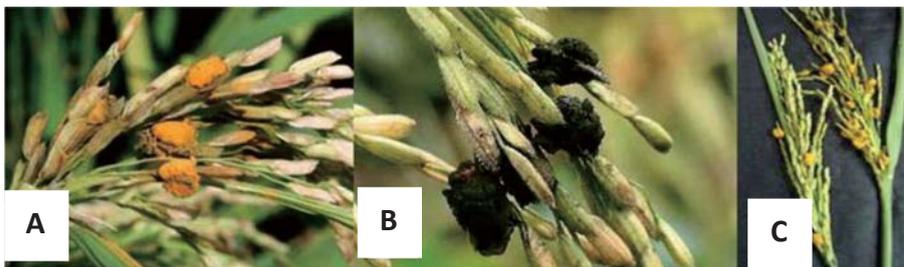
Infeksi yang terjadi pada fase berbunga, ovarium menjadi rusak, tapi style, stigma, dan anter lobus tetap utuh, tertutup massa spora. Infeksi kedua terjadi

pada saat gabah sudah matang. Spora menumpuk di gluma, dan menyerap kelembaban, membengkak, dan memaksa lemma dan palea membuka. Cendawan yang kontak dengan endosperm tumbuh pada gabah dengan massa spora.

Berbeda dengan false smut, smut yang sesungguhnya (*Neovossia horrida* (Takah.) dapat mengganti semua atau sebagian dari kernel dengan massa spora hitam.

Gejala penyakit false smut

- Bola jelaga - smut balls terbentuk pada gabah yang menyebabkan malai tidak berisi, dan bunga, benih, dan akar juga dapat terinfeksi.
- Bola jelaga seperti beludru - velvety smut balls (sekelompok *sporangia* seperti beludru- struktur yang mengandung spora cendawan) pada awalnya berwarna oranye dan kemudian berubah menjadi hijau sampai hitam kehijauan sejalan dengan pertumbuhan tanaman (Gambar 11.6).



Gambar 11.6 : *Smut balls* pada malai padi: (A) spora muda, (B) spora dewasa, (C) malai padi hibrida terinfeksi berat.

Faktor-faktor yang mendukung perkembangan false smut

- Kelembaban tinggi (> 90%) dan suhu rendah (25°C).
- Pemupukan nitrogen tinggi.
- Curah hujan sedang dan cuaca gerimis pada fase berbunga.
- Gulma sebagai inang alternatif.

Pengendalian false smut

- Pertanaman di lapang tetap bersih.
- Menggunakan benih sehat.
- Menggunakan varietas tahan.
- Takaran pupuk N sesuai dengan kebutuhan tanaman.
- Perlakuan air panas pada benih dengan suhu 52°C selama 10 menit.
- Pencabutan malai yang sakit.
- Lakukan benih menggunakan *carbendazim* 2 g/kg benih.
- Perlakuan fungisida propiconazole pada saat tanaman padi dalam fase bunting.

Hawar daun bakteri

Patogen penyebab penyakit hawar daun bakteri:

Xanthomonas oryzae pv. *oryzae* (Ishiyama) Swings et al.

Gejala penyakit ini dapat dijumpai baik pada fase bibit maupun tanaman dewasa. Patogen memasuki jaringan daun melalui lubang alami (pori-pori air di hydathode atau stomata pada helai daun, retakan pertumbuhan, dan daun atau akar yang luka). Setelah masuk jaringan daun, bakteri berkembang biak di epitheme, dalam pembuluh yang terbuka. Pada kondisi multiplikasi bakteri cukup, bakteri merusak sistem pembuluh dan beberapa cairan keluar dari pori air.

Penyakit hawar daun bakteri dijumpai sejak tahun 50an pada semua ekosistem padi, baik di lahan rigasi, sawah tadah hujan maupun lahan kering dan rawa.

Gejala hawar daun bakteri:

- Pada persemaian, daun yang terinfeksi berubah warna menjadi hijau keabu-abuan dan menggulung. Jika penyakit berkembang, daun berubah warna menjadi kuning jerami dan kemudian layu (gejala kresek).
- Pada tanaman yang lebih tua, luka biasanya berkembang sebagai rembesan air (water-soaked) hingga bergaris berwarna oranye-kuning pada helaian daun atau pada ujung daun atau pada bagian daun yang terluka secara mekanik (Gambar 11.7).
- Luka memiliki tepi yang bergelombang dan berkembang ke arah dasar daun.
- Pada luka yang masih muda, ooze/cairan bakteri menyerupai tetesan embun berwarna susu yang dapat diamati pada pagi hari.
- Luka yang sudah tua berubah warna dari kuning menjadi putih keabu-abuan dengan bintik hitam.
- Pada daun yang terinfeksi berat, luka dapat meluas ke pelepah daun.
- Malai steril dan hampa, tetapi tidak kerdil.



Gambar 11.7 : Daun terinfeksi dengan luka muda (A), pertanaman padi yang terinfeksi berat hawar daun bakteri (B, C).

Cara cepat mendiagnosis hawar daun bakteri di lapangan

Memotong lesi/luka yang masih muda dan tempatkan dalam wadah kaca transparan dengan air jernih. Setelah beberapa menit, hadapkan wadah ke cahaya dan lihat exuding cairan keruh dari ujung potongan daun. Eksudat keruh tersebut terdiri atas bakteri menular yang dipancarkan dari ujung potongan daun yang terinfeksi.

Untuk membedakan gejala kresak dari kerusakan penggerek batang, pencet ujung bawah bibit yang terinfeksi dengan jari. Cairan (ooze) bakteri berwarna kekuningan akan keluar dari ujung daun yang terpotong sebagai ciri khas gejala kresak.

Faktor-faktor yang mendukung perkembangan hawar daun bakteri

- Ketahanan varietas padi yang ditanam, pada varietas rentan perkembangan penyakit berlangsung cepat.
- Suhu 25-30°C.
- Kelembaban tinggi.
- Angin kencang dan hujan lebat secara terus-menerus.
- Pemupukan nitrogen tinggi, tanaman yang dipupuk N tinggi lebih rentan, dan tanaman dipupuk K lebih tahan.
- Lahan tergenang.
- Adanya inang alternatif seperti gulma, tunggul jerami yang terinfeksi, ratun.
- Adanya bakteri pada pertanaman padi dan saluran irigasi.

Sifat patogen hawar daun bakteri

- Memiliki banyak patotipe/strain
- Berkembang cepat
- Patogen mudah berubah patotipe dari waktu ke waktu, sehingga pengendalian dengan varietas tahan menjadi sulit.
- Bersifat spesifik lokasi, tahan di suatu tempat tetapi tidak tahan di tempat lain, bergantung pada keadaan patotipe.
- Tahan pada suatu musim dan rentan di musim lain, karena perubahan komposisi dan dominasi patotipe.
- Bertahan lama pada sisa-sisa tanaman terinfeksi, tanah, gabah, dan gulma inang.

Pengedaian hawar daun bakteri:

- Penggunaan varietas tahan.
- Pemupukan berimbang, terutama nitrogen.
- Penggunaan pupuk K dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit hawar daun bakteri.
- Penggunaan benih sehat dan tidak menggunakan benih dari tanaman yang terinfeksi.
- Penggunaan bibit sehat, bibit yang sudah terinfeksi tidak ditanam.
- Jarak tanam tidak terlalu rapat, jarak tanam rapat membuat kondisi

lingkungan lebih kondusif bagi perkembangan penyakit (kelembaban tinggi) dan mempercepat penularan.

- Dianjurkan penanaman sistem legowo.
- Perbaiki sistem drainase.
- Pertanaman tetap bersih dari gulma inang, tunggul padi, jerami, ratun tanaman, dan benih yang jatuh di sawah.
- Sawah diberakan.
- Perlakukan benih.

Penyakit bakteri daun bergaris (bacterial leaf streak)

Patogen penyebab bakteri daun bergaris:

Xanthomonas oryzae pv. *oryzicola* (Fang et al.) Swings et al.

Bakteri menembus daun melalui lubang alami (stomata dan hydathode), luka daun atau luka buatan. Kemudian bakteri berkembang biak dalam rongga substomatal dan antar sel. Segera setelah luka/lesi berkembang, eksudat bakteri terbentuk pada permukaan lesi dalam kondisi lembab malam hari. Dalam kondisi kering, eksudat menjadi manik-manik kuning kecil yang akhirnya jatuh ke air irigasi. Pada saat daun basah karena embun, hujan atau angin, bakteri berkembang ke lokasi pertanaman lainnya melalui air irigasi.

Gejala bakteri daun bergaris:

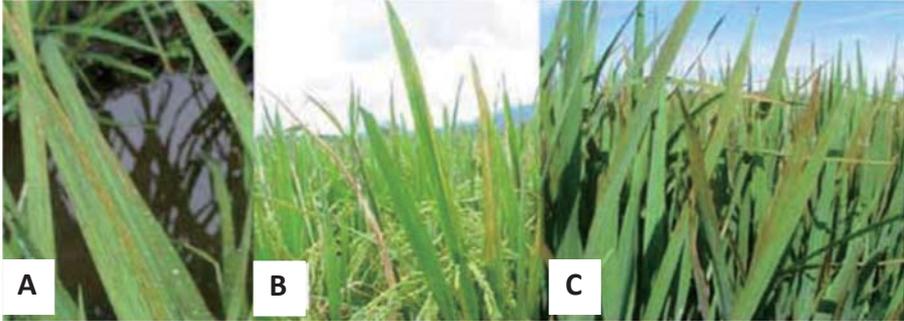
- Garis antar pembuluh/veinal sempit, berwarna hijau-tua dan seperti rembesan air/water-soaked, biasanya dari anakan sampai stadia bunting.
- Setelah penyakit berkembang, warna garis tersebut menjadi abu-abu kekuningan, tidak seperti gejala hawar daun bakteri, gejala hawar daun bergaris tembus cahaya dengan berbagai manik-manik berwarna putih susu hingga kuning yang merupakan terbentuknya eksudat bakteri pada permukaan luka (Gambar 11.8).
- Jika infeksi penyakit parah, luka membesar dan bersatu, akhirnya berubah warna menjadi coklat sampai putih keabu-abuan dan mengering.

Faktor-faktor yang mendukung perkembangan bakteri daun bergaris:

- Suhu tinggi (28-30°C).
- Kelembaban tinggi.
- Hujan.

Pengendalian bakteri daun bergaris:

- Menggunakan varietas tahan.
- Menggunakan pupuk berimbang.
- Menghindari kerusakan bibit terutama selama tanam pindah.
- Mempertahankan air dangkal pada persemaian.



Gambar 11.8. Gejala bakteri daun bergaris pada tanaman padi: (A) streak/garis khas berwarna coklat-oranye dan water-soaked pada daun padi, (B) garis tembus cahaya, (C) tanaman padi dengan infeksi bakteri daun bergaris yang parah.

- Menyediakan drainase yang baik selama penggenangan.
- Menjaga sawah tetap bersih dari ratun, jerami, dan benih yang berceceran setelah panen.
- Mengeringkan sawah.
- Perlakuan benih dengan air panas.

Bacterial sheath brown rot

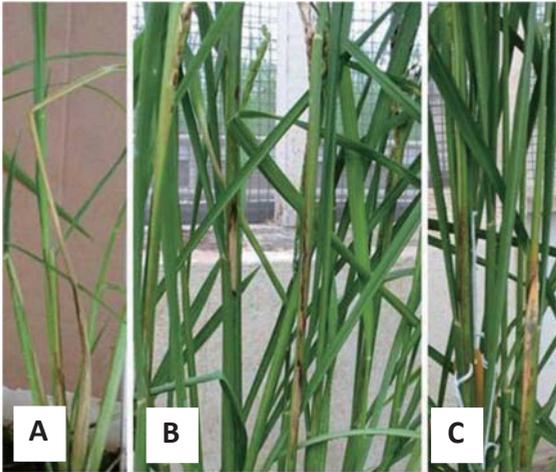
Patogen penyebab bacterial sheath brown rot

Pseudomonas fuscovaginae Tanii, Miyajima, & Akita

Penyakit ini ditunjukkan oleh adanya pelepah dan gabah yang membusuk pada tanaman dewasa atau bibit/anakan yang membusuk. Populasi patogen sebagai epifit *P. fuscovaginae* mencapai puncaknya pada fase bunting.

Gejala penyakit bacterial sheath brown rot

- Pada persemaian terjadi perubahan warna pelepah, meluas ke urat atau vena daun.
- Pada tanaman dewasa, gejala terlihat pada pelepah daun bendera dari fase bunting hingga keluar malai dan malai.
- Luka berbentuk persegi panjang hingga tidak teratur berwarna hijau tua, luka/lesi seperti rembesan air/water-soaked dikelilingi oleh tepi luka berwarna coklat tua pada pelepah daun.
- Pada tingkat infeksi yang parah, seluruh pelepah daun menjadi nekrotik dan mengering, dan malai yang layu.
- Gabah dari malai yang terinfeksi berubah warna, cacat, atau hampa.



Gambar 11.9. *Bacterial sheath brown rot* : (A) pada fase persemaian, (B dan C) fase bunting.

Faktor-faktor yang mendukung perkembangan bacterial sheath brown rot:

- Suhu pada siang hari 17-23°C.
- Kelembaban tinggi.
- Sering terjadi hujan.
- Lokasi pertanaman di tempat yang tinggi.

Pengelolaan bacterial sheath brown rot:

- Penggunaan benih sehat
- Perlakuan benih panas kering (65°C).

PELAJARAN 2: HAMA UTAMA TANAMAN PADI

Tujuan

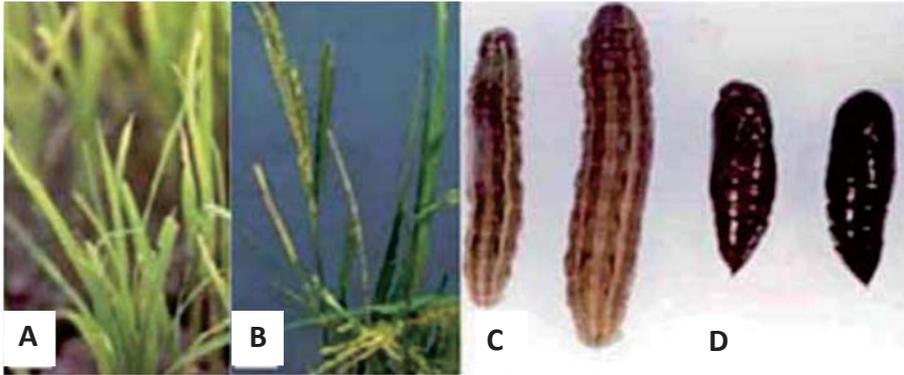
Mengidentifikasi dan mengendalikan hama padi di dataran tinggi/lahan kering.

Pada bagian ini dikemukakan berbagai serangga hama padi dan strategi pengedaliannya. Beberapa dari hama ini ditularkan melalui benih yang terkontaminasi.

Ulat grayak (armyworm)

Setidaknya ada tiga nama spesies ulat grayak yang menyerang tanaman padi di Asia:

- *Rice swarming caterpillar (Spodoptera mauritia* (Boisduval))
- *Common cutworm (Spodoptera litura* F.)
- *Rice ear-cutting caterpillar (Mythimna separata* (Walker))



Gambar 11.10. (A) helaian daun dan (B) malai yang dipotong oleh ulat grayak. (C) larva dan (D) pupa ulat grayak.

Ulat grayak memakan daun padi dan juga memotong bibit muda dari pangkal tanaman atau pangkal malai. Ulat grayak makan di bagian atas kanopi padi pada saat cuaca berawan atau malam hari. Ulat grayak betina dapat bertelur 800-1.000 butir setiap minggu.

Sifat penyerangan ulat grayak:

- Memakan sampai ke ujung daun atau sepanjang tepi daun
- Memakan keseluruhan daun, hanya meninggalkan tulang daun
- Meninggalkan daun dan tanaman yang berlubang
- Memotong batang atau pangkal tanaman (Gambar 11.10)
- Memotong malai padi dari pangkalnya (Gambar 11.10)

Faktor-faktor yang mendukung serangan ulat grayak:

- Adanya inang alternatif.
- Periode kekeringan yang diikuti oleh hujan lebat
- Pertanaman padi di lahan kering dan sawah

Pengendalian ulat grayak:

- Menggenangi pertanaman padi untuk menekan populasi karena ulat tidak dapat bertahan pada air yang tergenang.
- Pembibitan jauh dan bebas dari gulma.
- Mengendalikan gulma di luar dan di dalam sawah.
- Mempertahankan musuh alami ulat grayak (misalnya tawon dan laba-laba).
- Tidak menggunakan insektisida.
- Gali lubang atau parit sebagai tempat bagi ulat grayak berlindung dari sinar matahari, larva dapat dengan mudah berkumpul pada lubang tersebut.
- Parit penuh-abu juga dapat berfungsi sebagai penghalang ulat grayak keluar dari persemaian selama *outbreak*. Tempatkan ranting di sekeliling sawah sebagai tempat bagi ulat grayak untuk berkumpul.

- Penggunaan insektisida kimia harus menjadi pilihan terakhir untuk mengendalikan ulat grayak. Pilihan insektisida bergantung pada ketersediaan peralatan aplikasi, biaya insektisida, adanya ikan di sawah (minapadi), atau perlunya melestarikan musuh alami. Penggunaan insektisida dapat mengganggu pengendalian secara biologi sehingga dapat mengakibatkan resugensi dan outbreak hama.
- Bila diperlukan gunakan insektisida yang berbahan aktif etofenproks dan karbofuran.
- Sebelum menggunakan insektisida disarankan menghubungi penyuluh pertanian untuk meminta saran dan bimbingan pengendalian.

Hama putih palsu

Nama umum lain: *Rice leaf roller*, *Grass leaf roller*

Serangga dewasa penggulung daun (*Cnaphalocrocis medinalis*) adalah ngengat berwarna kuning-coklat. Ngengat betina dapat meletakkan 300an telur setiap malam selama hidupnya antara 3-10 hari. Larva membentuk ruang makan pelindung bersama-sama dengan melipat helaian daun dan merekatnya dengan helaian sutra dan feed jaringan daun. Gejala serangan berupa garis-garis putih membujur dan transparan pada daun. Ulat Leaffolder menggulung daun padi dengan menyertakan dirinya dan melekatkan tepi daun bersama dengan helaian sutra. Sementara di dalam lipatan daun, ulat memakan jaringan daun dengan mengerik jaringan permukaan daun.

Gejala serangan hama putih palsu:

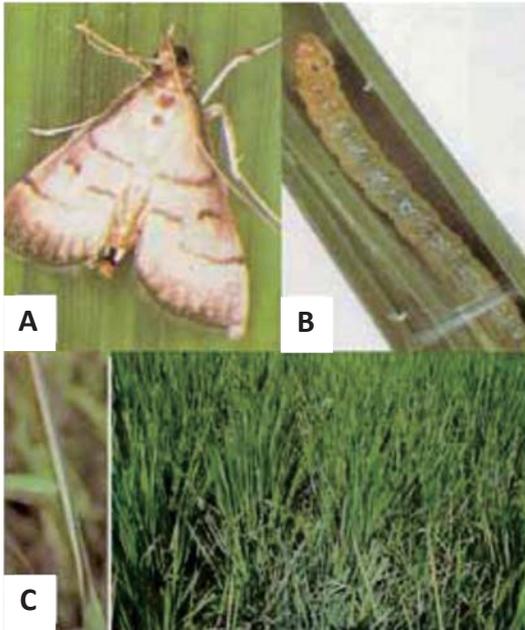
- Garis-garis longitudinal berwarna keputihan dan transparan pada daun yang rusak
- Daun terlipat tubular (Gambar 11.11)
- Ujung daun adakalanya diikat ke bagian basal daun
- Pertanaman yang terserang berat terlihat seperti terbakar dengan banyak daun yang terlipat.

Faktor pendukung serangan hama putih palsu:

- Pemupukan dengan takaran tinggi.
- Kelembaban tinggi dan tanaman ternaungi.
- Gulma rumput yang tumbuh di dalam dan sekitar sawah.
- Sawah bukaan baru dengan sistem irigasi dan tumpang sari.

Pengendalian hama putih palsu:

- Larva yang mati yang terinfeksi virus tergantung pada daun dikumpulkan dan dimusnahkan dalam air, kemudian disemprotkan pada tanaman untuk menyebarkan virus ke ulat lain.



Gambar 11.11. (A) serangga dewasa hama putih palsu, (B) ulat pada daun padi. (C) daun padi tergulung akibat serangan hama putih palsu.

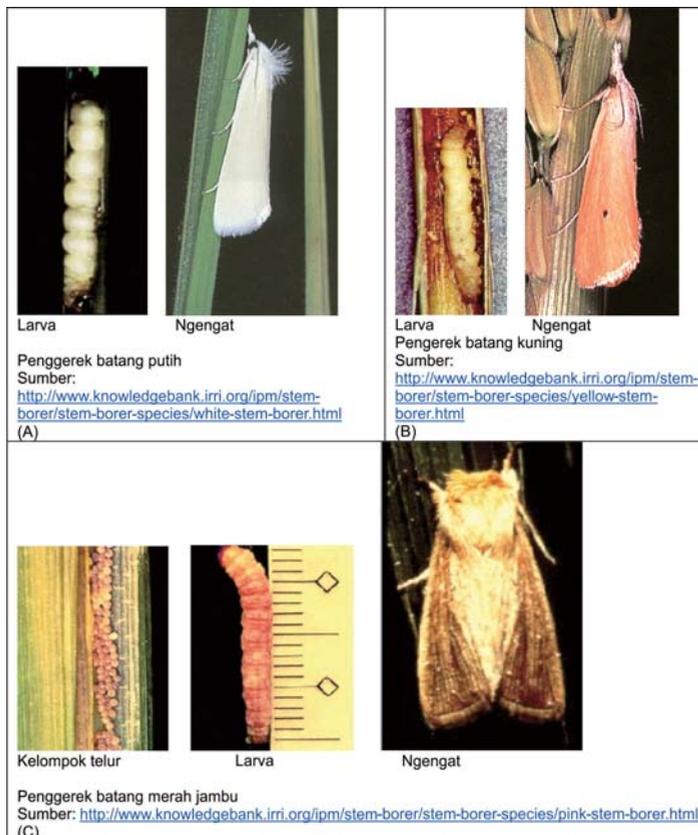
- Rotasi tanaman padi dengan palawija atau tanaman lainnya atau lahan diberakan.
- Menghilangkan ratun.
- Lahan digenangi dan diolah setelah panen.
- Memusnahkan gulma rumput di sawah dan galengan.
- Mengurangi kepadatan tanaman.
- Menggunakan pupuk berimbang.
- Hati-hati menyobek benang sutra pada daun yang terlipat dan musnahkan ulat di dalamnya. Tidak menjatuhkan ulat hidup ke air irigasi.
- Ulat dapat diberikan ke ayam atau bebek, atau dibuat kompos. Ulat yang sudah kering dapat menjadi pakan ikan.
- Pengendalian biologi: tabuhan parasit, kumbang predator, laba-laba, dan jangkrik predator (*Anaxipha sp.*) dapat menyerang ulat hama putih palsu.
- Penggunaan insektisida (bila diperlukan) berbahan aktif fipronil, karbofuran, abamektin, bensultap, bisultap, BPMC, dimehipo, etofenfroks, flubendiamida, imidaklopid, klorantraniliprol, MIPC, monosultap, pimetrozin, profurit aminium, spinosad, spinoteram, tiometoksam+klorantranilipro;
- Tidak menggunakan insektisida sampai tanaman berumur 30 hari setelah tanam pindah atau 40 hari sesudah sebar benih. Tanaman padi yang terserang pada fase ini dapat pulih apabila air dan pupuk dikelola dengan baik.

Hama penggerek batang padi

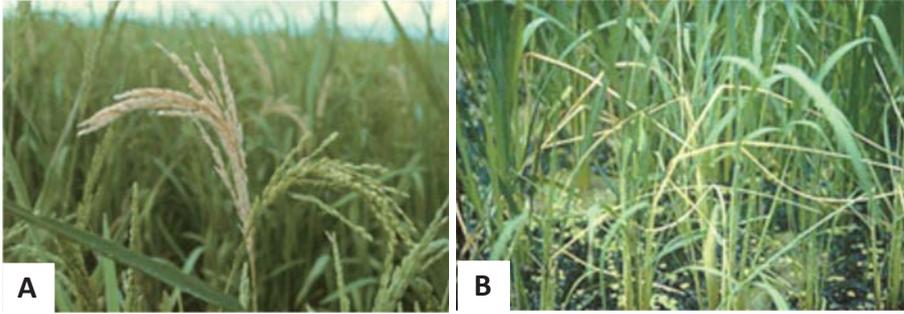
Nama umum:

- Penggerek batang kuning (*Scirpophaga incertulas* Walker)
- Penggerek batang putih (*Scirpophaga innotata* Walker)
- Penggerek batang bergaris (*Chilo suppressalis* Walker)
- *Dark-headed stem borer* (*Chilo polychyusus* Meyrick)
- Penggerek batang merah jambu (*Sesamia inferens* Walker)

Ulat hama penggerek batang hidup dalam batang padi yang menyebabkan kerusakan tanaman sejak fase persemaian. Ulat kemudian berubah menjadi ngengat kuning atau coklat, biasanya satu larva per anakan. Ngengat aktif pada malam hari. Betina dewasa rata-rata meletakkan tiga telur selama 7-10 hari masa hidupnya. Telur hama penggerek batang kuning berbentuk cakram dan ditutupi oleh rambut berwarna coklat muda abdomen betina. Setiap massa telur mengandung sekitar 100 telur. Gambar 11.12 memperlihatkan perbedaan hama penggerek batang yang menyerang tanaman padi.



Gambar 11.12. Larva dan ngengat penggerek batang putih (A), penggerek batang kuning (B), dan penggerek batang merah jambu (C).



Gambar 11.13. (A) Beluk atau malai mati pada fase reproduktif dan (B) mengeringnya bagian tengah anakan atau sundep pada fase vegetatif.

Gejala kerusakan tanaman padi

- Pada tanaman muda, daun anakan yang rusak berubah warna menjadi coklat dan mati, disebut *deadheart* (Gambar 11.13).
- Bila kerusakan terjadi setelah gabah terbentuk, malai berubah warna menjadi putih, disebut sebagai *whitehead*.

Faktor pendukung serangan penggerek batang

- Ratun tanaman dan sisa jerami

Pengendalian hama penggerek batang

- Tidak mengaplikasikan insektisida berspektrum luas (misalnya *methyl parathion*) untuk melestarikan musuh alami.
- Pemangkasan ujung daun pada persemaian sebelum tanam pindah mengurangi perpindahan telur dari persemaian di sawah.
- Penggunaan varietas tahan, varietas IR36, IR32, IR66, dan IR77 memiliki tingkat ketahanan yang bervariasi pada beberapa spesies hama penggerek batang.
- Tanam serempak.
- Pembakaran jerami pada siang hari untuk membunuh larva hama penggerek di batang.
- Penyaringan larva hama penggerek batang pada daun yang mengambang di air dengan jaring.
- Tanah diolah dan genangi sawah setelah panen.
- Pengendalian secara kimiawi tidak direkomendasikan karena hama penggerek batang cukup sulit dikendalikan dengan insektisida.
- Di Indonesia, pengendalian penggerek batang harus segera dilakukan bila $\geq 10\%$ rumpun memperlihatkan gejala sundep atau beluk. Insektisida yang terdaftar dan efektif mengendalikan penggerek batang adalah yang berbahan aktif abemektin/abemectin, amitraz, bensultap, bisultap, BPMC, dimehipo, fipronil, flubendamida, imidaklopid, karbofuran, karbofuran+dimehipo, karbosulfan, kartaphidroklorida, klorantraniliprol, kurkumin + piperin + azadirachtin, monosultap, profurit aminium,

spinoteram, tiometaksam + klorantraniliprol, tiosiklam hidrogen oksalat. (Sumber: Pestisida Terdaftar 2012 (untuk pertanian dan kehutanan). Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Direktorat Sarana Produksi).

Walang sangit (*rice bug*)

Nama umum lain: *Rice seed bug*

Genus *Leptocorisa* memiliki beberapa spesies walang sangit antara lain:

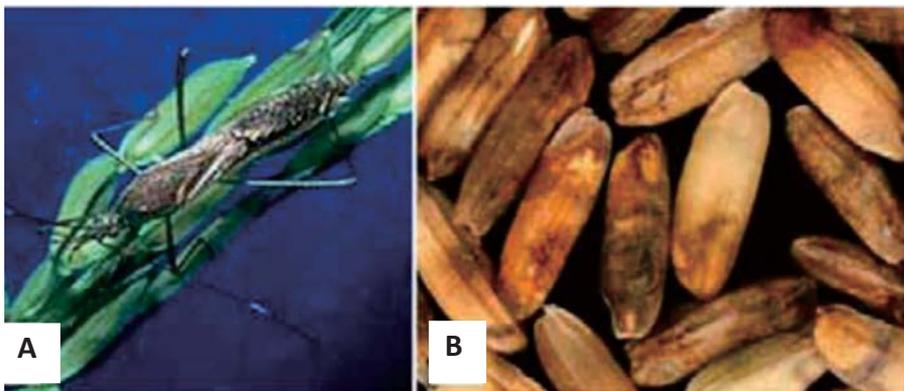
- *Leptocorisa oratorius* (F.)
- *Leptocorisa acuta* (Thunberg)

Baik serangga dewasa maupun nimfa, memasukkan bagian mulutnya (seperti jarum) ke lemma dan palea padi untuk menyedot endosperm gabah (Gambar 11.14). Pada saat makan, serangga ini mengeluarkan cairan untuk membentuk selubung stilet yang mengeras di sekitar titik makan dan memegang mulut di tempat. Pertanaman padi yang terserang dapat dikenali dari adanya bau tidak sedap, ciri khas walang sangit. Serangga dewasa aktif pada sore dan pagi hari, beristirahat di daerah teduh/naungan. Serangga betina dapat meletakkan ratusan telur seumur hidupnya 2-5 bulan.

Walang sangit mengisap isi biji padi pada bulir matang susu (milk), bulir lunak (soft dough) maupun bulir keras (hard dough). Walang sangit tidak mengisap tanaman padi pada fase bunting atau fase pembungaan.

Gejala serangan walang sangit:

- Gabah kecil dan menciut
- Gabah cacat atau spotty grains (Gambar 11.14)
- Gabah hampa
- Malai tegak



Gambar 11.14. (A) Walang sangit dewasa menyerang bulir padi dan (B) gabah yang rusak akibat walang sangit.

Faktor yang mendukung perkembangan walang sangit:

- Tanam padi bergiliran/tidak serempak.
- Areal pertanaman padi dekat dengan hutan dengan area rumput yang luas.
- Rumput liar terdapat di dekat kanal.
- Langit mendung dan sering hujan gerimis.

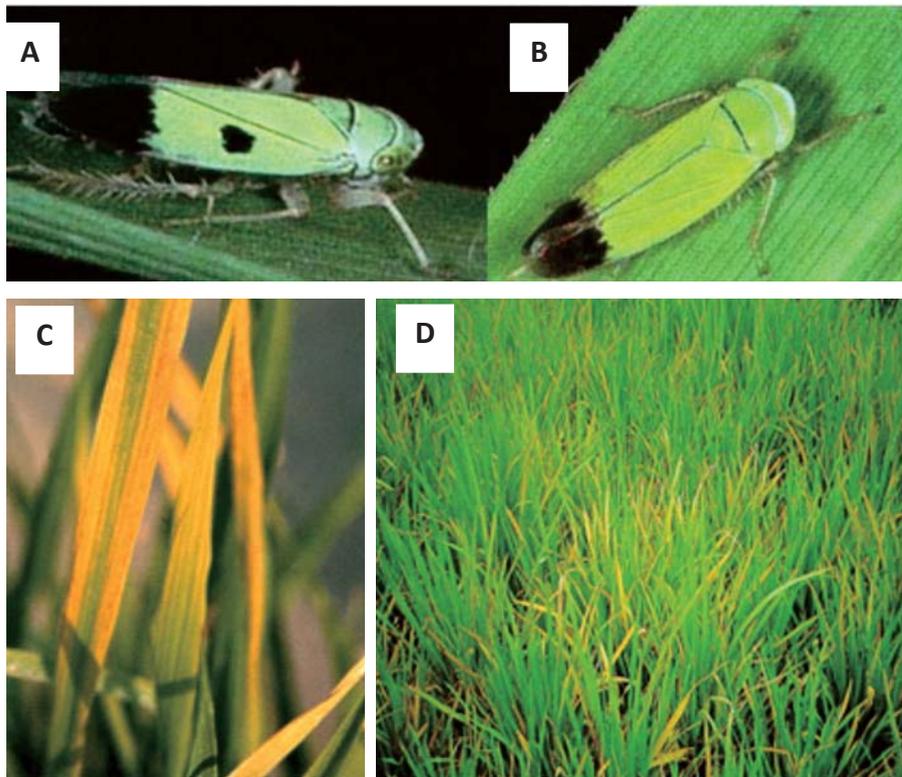
Pengendalian walang sangit:

- Sanitasi: musnahkan gulma di areal pertanaman dan cegah perkembangan walang sangit selama periode bera.
- Tanam serentak: ratakan lahan agar pertumbuhan tanaman padi seragam.
- Pengendalian mekanik: pada saat populasi rendah, walang sangit ditangkap dengan jaring pada pagi atau sore hari, tetapi memerlukan banyak tenaga kerja.
- Pengendalian biologi: beberapa tabuhan, belalang, dan laba-laba menyerang walang sangit atau telurnya. Penggunaan insektisida dapat mengganggu pengendalian biologi, yang mengakibatkan resurgensi hama. Laba-laba, kumbang coccinellid, dan capung merupakan pemangsa walang sangit dewasa dan nimfa.
- Pengendalian kimia: lakukan pengamatan sejak fase pra-pembungaan sampai fase pemasakan gabah (hard dough stage). Pengendalian dengan insektisida kimia diperlukan jika terdapat lebih dari 10 walang sangit per 20 rumpun tanaman. Insektisida yang digunakan bergantung pada ketersediaan peralatan aplikasi, biaya pembelian insektisida, pengalaman aplikator, atau di sekitar pertanaman terdapat minapadi. Sebelum menggunakan pestisida, hubungi penyuluh atau ahli perlindungan tanaman untuk dimintai saran pengendalian. Insektisida yang digunakan (bila diperlukan) antara lain berbahan aktif abamektin, alfametrin, BPMC, beta siflutrin, betasipermetrin, deltametrin, dimehipo, etiprol, estenvalerat, fenpropatrin, fipronil, mesolcarb, MIPC, propoksir, imidakloprid, pimeprozin, karbofuran, silfutrin, sipermetrin (Sumber: Pestisida terdaftar 2012 (untuk pertanian dan kehutanan), Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Direktorat Sarana Produksi).

Wereng hijau (green leafhoppers - GLH)

Spesies:

- *Nephotettix virescens* (Distant)
- *N. nigropictus* (Stål)
- *N. malayanus* (Ishihara et Kawase)
- *N. cincticeps* (Uhler)



Gambar 11.15. Dua spesies penting GLH penular penyakit tungro: (A) *Nephrotettix malayanus*, (B) *N. virescens*. (C) dan (D) gejala tanaman padi yang tertular penyakit tungro.

Wereng hijau (GLH) merusak tanaman terutama pada fase pembibitan sampai fase pembentukan malai. Nimfa dan dewasa hama ini merusak tanaman dengan mengekstraksi cairan tanaman dengan mulut berbentuk jarum.

GLH dapat menularkan virus dan penyakit seperti mycoplasma pada tanaman padi seperti tungro dan kerdil kuning. Terdapat dua spesies (*Nephrotettix malayanus* dan *N. virescens*) penting yang menyebarkan tungro (Gambar 11.15). Jika tungro tidak menjadi masalah, maka pengendalian tidak diperlukan dan sebaliknya.

Gejala penularan GLH:

- Tertularnya penyakit virus seperti tungro, kerdil kuning, daun kuning-oranye/yellow-orange leaf yang menyebabkan tanaman padi menguning sementara (transitory yellowing).
- Tanaman kerdil dan vigor menurun.
- Jumlah anakan produktif sedikit.
- Tanaman layu atau mengering

Faktor yang mendukung perkembangan GLH:

- Adanya rumput dekat saluran irigasi dan tanggul/galengan.
- Ratan tanaman padi.
- Curah hujan rendah dan suhu tinggi.
- Lingkungan tadah hujan dan irigasi lahan basah.
- Penggunaan pupuk nitrogen berlebihan.

Pengendalian wereng hijau:

- Penggunaan varietas tahan wereng hijau dan tahan tungro. Dalam Tabel 11.1 dan 11.2 disajikan varietas tahan wereng hijau dan tungro.
- Kurangi indeks pertanaman padi menjadi dua kali per tahun dan tanam serempak dalam satu hamparan untuk mengurangi populasi wereng hijau dan serangga vektor lainnya.
- Untuk tanam pindah gunakan bibit umur yang sudah tua (> 3 minggu) untuk mengurangi kerentanan penyakit virus yang ditularkan wereng hijau.
- Tanam lebih awal, terutama pada kemarau, untuk mengurangi risiko penyakit yang ditularkan oleh vektor-serangga.

Tabel 11.1. Varietas padi tahan wereng hijau

Provinsi	Golongan ketahanan varietas				Biotipe
	T1(Glh-1) IR26	T2(Glh-2) Ciliwung	T3 (Glh-5) IR64	T4 (Glh-4) IR72	
Jawa Barat	T	T	P	T	1204
Jawa Tengah	T	T	T	T	1254
D.I.Y.	P	T	P	T	0204
Jawa Timur	P	P	P	T	1250
Bali	P	P	P	T	0004
NTB	P	P	P	P	0000
Sulawesi Selatan	P	T	P	T	0204

Sumber: Bambang Nuryanto, BB Padi, Pelatihan CBSS di Sukamandi, 25-27 Juni 2013.

Keterangan: T = Tahan, P = Peka.

Tabel 11.2. Varietas padi tahan virus tungro

Varietas	Kesesuaian						
	Jabar	Jateng	D.I.Y	Jatim	Bali	NTB	Sulsel
T. Petanu	T	T	T	T	T	T	T
T. Unda	P	P	P	P	P	T	T
T.Balian	P	P	P	T	T	P	T
Bondoyudo	P	P	T	T	T	P	T
Kalimas	P	P	P	T	P	P	P

Sumber: Bambang Nuryanto, BB Padi, Pelatihan CBSS di Sukamandi, 25-27 Juni 2013.

Keterangan: T = Tahan, P = Peka.

- Hindari penanaman selama puncak populasi GLH (dapat diketahui dari catatan historis) untuk menghindari serangan. Perangkap cahaya dapat digunakan untuk mengetahui populasi GLH.
- Gunakan pupuk nitrogen sesuai dengan kebutuhan tanaman (didasarkan pada bagan warna daun - BWD).
- Kendalikan gulma, baik di sawah maupun pematang, untuk memusnahkan rumput inang GLH dan meningkatkan vigor tanaman.
- Rotasi tanaman dengan tanaman bukan padi selama musim kemarau untuk mengurangi inang alternatif penyakit.
- Padi gogo yang ditumpangсарikan dengan kedelai dapat mengurangi serangan GLH dibandingkan dengan bila menanam padi saja.
- Pengendalian biologi: berbagai parasitoid telur GLH, predator dan patogen dapat mengendalikan GLH.
- Pengendalian kimiawi: mengurangi penggunaan pestisida dapat meningkatkan populasi musuh alami. Aplikasi insektisida diperlukan jika terdapat lebih dari 5 ekor GLG per rumpun. Namun, jika ada tungro, walaupun ada dua GLH per rumpun, dapat merusak pertanaman padi. Penggunaan insektisida harus mempertimbangkan risiko terhadap kesehatan dan lingkungan. Beberapa insektisida yang efektif, terutama yang berbahan aktif BPMC, buprofezin, etofenproks, imidakloprid, karbofuran, MIPC, pimeprozim, tiametoksam (sumber: (Sumber: Pestisida Terdaftar 2012 (untuk pertanian dan kehutanan). Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Direktorat Sarana Produksi).

Wereng coklat (brown planthopper - BPH)

Nilaparvata lugens (Stal)

Wereng coklat berwarna coklat abu-abu dengan ukuran tubuh sangat kecil (panjang 0,1-0,4 cm) dan dapat menyebabkan hopperburn (Gambar 11.16). BPH bersayap panjang sehingga dapat menyebar sampai ratusan kilometer. Baik nimfa BPH maupun serangga dewasa memasukkan mulutnya ke dalam jaringan tanaman untuk mengisap cairan tanaman dari sel floem. Selama makan, BPH mengeluarkan selubung makan ke dalam jaringan tanaman untuk membentuk tabung makan. Dihisapnya cairan tanaman menyebabkan anakan kering dan berubah warna menjadi cokelat, disebut hopperburn. BPH juga dapat menularkan virus kerdil hampa (*rice ragged stunt virus* -RRSV) dan virus kerdil rumput (*rice grassy stunt virus* - RGSV).

Ledakan populasi terjadi jika musuh alami terbunuh akibat aplikasi pestisida (telur BPH yang menetas tidak dicegah, dan BPH yang bertahan dapat dengan cepat meningkatkan populasi ke tingkat yang merusak) atau pada saat wereng coklat telah bersayap panjang dan terbawa angin.

Gejala serangan BPH:

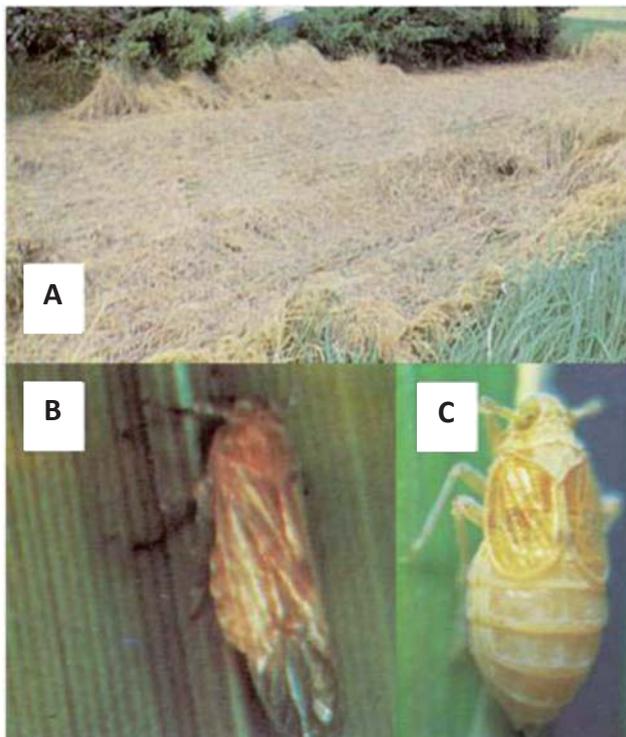
- Tanaman hopperburn atau menguning dan berubah warna menjadi coklat, dan kemudian mengering (Gambar 11.16).
- Tanda ovipositional membuka tanaman untuk infeksi jamur dan bakteri.
- Adanya embun madu dan cendawan jelaga di daerah terinfeksi.
- Tanaman sakit akibat virus kerdil hampa atau kerdil rumput.

Faktor yang mendukung perkembangan BPH:

- Lingkungan tadah hujan dan sawah irigasi.
- Pertanaman padi diairi terus-menerus.
- Fase reproduktif tanaman padi.
- Naungan dan kelembaban tinggi.
- Kanopi tanaman padi rapat.
- Persemaian rapat.
- Penggunaan pupuk nitrogen berlebihan.
- Penyemprotan insektisida pada awal musim tanam.

Pengendalian wereng coklat

- Kendalikan gulma dari areal pertanaman dan sekelilingnya.
- Hindari penggunaan insektisida yang mematikan musuh alami.
- Gunakan varietas tahan. Varietas tahan BPH, tergantung pada biotipe yang berkembang di suatu ekosistem. Pada daerah endemik BPH biotipe1, dapat



Gambar 11.16. (A) Pertanaman padi yang rusak oleh wereng m e n y e b a b k a n hopperburn. (B) Wereng dewasa bersayap panjang *N. lugens* yang meletakkan telur pada pelepah daun atau tulang daun. (C) Wereng dewasa *N. lugens* bersayap pendek yang paling dominan populasinya sebelum fase berbunga.

ditanam, antara lain, varietas Memberamo, Widas, dan Cimelati, sedangkan untuk biotipe 2 dan 3 antara lain varietas Memberamo, Cigeulis dan Ciapus (lihat Daftar Varietas Unggul Padi pada CD ROM Bank Informasi Teknologi Padi).

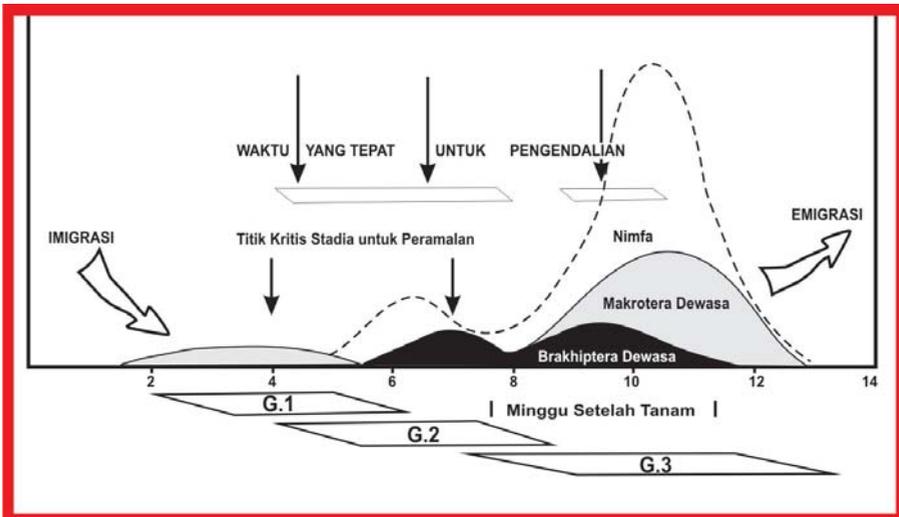
- Jika kepadatan 1 BPH/batang atau kurang masih ada waktu untuk tindakan pengendalian.
- Amati BPH setiap hari pada persemaian, atau setiap minggu di lapangan, pada batang dan permukaan air. Untuk tanaman padi yang lebih tua, genggam tanaman tersebut, tekuk tanaman perlahan sampai ke pangkal batang untuk melihat ada tidaknya hama wereng yang jatuh ke permukaan air. Pada padi yang ditanam pindah, amati 10-20 rumpun secara diagonal melintasi pertanaman. Tidak perlu mengamati BPH atau wereng punggung putih bila tanaman sudah melewati fase matang susu.
- Gunakan lampu perangkap (misalnya bola lampu listrik atau lampu teplok dekat dinding berwarna terang atau di atas panci air) pada malam hari pada saat tanaman padi akan terserang wereng. Jangan menempatkan lampu dekat persemaian atau pertanaman padi. Bila petani memonitor setiap hari ke sawah, maka lampu perangkap tidak diperlukan.
- Genangi persemaian, untuk satu hari, sehingga hanya ujung bibit yang terlihat.
- Menyapu persemaian dengan jaring untuk mengusir BPH (bukan telur), khususnya pada persemaian kering. Pada populasi BPH yang tinggi, tindakan penyapuan tidak cukup mengusir BPH di bagian bawah tanaman.
- Pengendalian biologi: musuh alami BPH adalah *water striders*, *mirid bugs*, laba-laba, dan berbagai parasit telur (Gambar 11.17).
- Pengendalian kimia: Gunakan insektisida pada persemaian untuk pengendalian BPH dalam kondisi sbb:
 - √ Populasi rata-rata dari lebih dari 1 BPH per batang,
 - √ BPH lebih banyak dari musuh alami,
 - √ Tidak menggenangi persemaian.

Di Indonesia, pestisida yang efektif mengendalikan adalah yang berbahan aktif abamektin, alfametrin, amitraz, astamifrid+fipronil, bensultap, betasiflutrin, bisultap, BPMC (fenobukarb), buprofezin, deltametrin, dimehipo, dimehipot, imidaklopid, dinotefuran, etiprol; etofenfroks, fipronil, flubendiamida, imidaklopid, karbofuran, karbosulfan, kartaphidroklorida, MIPC, monosultap, pimeprozin, profurit aminium, propoksur, spinosad, spinoteram, sulfoxaflor, tiametoksam, tiosiklam hidrogen oksalat. (Sumber: Pestisida Terdaftar 2012 (untuk pertanian dan kehutanan). Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Direktorat Sarana Produksi).

Pengendalian terbaik dilakukan pada saat G0 dan G1, paling lambat pada G2, dan pada G3 tidak akan berhasil. Lihat pada pola perkembangan wereng coklat Gambar 11.18.



Gambar 11.17. Musuh alami hama wereng coklat.
 Sumber: Bambang Nuryanto, BB Padi, Bahan Pelatihan CBSS, 25-27 Juni 2013.



Gambar 11.18. Pola perkembangan wereng coklat.
 Sumber: Bambang Nuryanto, BB Padi, Pelatihan CBSS di Sukamandi, 25-27 Juni 2013.

Pengamatan di lapangan

- Cara menghitung wereng coklat dan musuh alami

Ambang kendali:

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

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

< 40 HST : D > 5

= 40 HST : D > 10

Catatan : keadaan iklim normal

Latihan pengendalian:

Bahan

- Kantong plastik
- Jaring serangga
- Pulpen atau label pemberi tanda

Kegiatan

A. Identifikasi penyakit

- Para peserta dibagi ke dalam kelompok kecil.
- Kunjungi sawah petani dimana penyakit dan serangga diamati.
- Kumpulkan setiap bagian tanaman padi yang diduga memiliki penyakit dan tempatkan dalam kantong plastik. Tempatkan kantong plastik dalam wadah dingin.
- Di laboratorium, periksa bagian tanaman yang sakit dan jelaskan gejalanya. Bandingkan gejala dengan gambar yang ada dalam modul.

B. Identifikasi serangga hama

- Gunakan jaring serangga untuk menyapu hama, mulai dari arah kanan ke kiri, di atas kanopi tanaman padi.
- Setelah 10 sapuan di lokasi yang berbeda di sawah, gulung bagian yang terbuka dari jaring sampai tertutup.
- Bawa jaring yang berisi serangga ke laboratorium.
- Hati-hati menempatkan serangga dalam alkohol untuk observasi dan identifikasi yang tepat.
- Bandingkan serangga yang baru dikumpulkan dengan gambar serangga hama dalam modul.

Bahan bacaan

1. IRRI Rice Knowledge Bank
2. IRRI Fact Sheets
3. Field Problems of Tropical Rice

Gulma Padi Gogo dan Pengendaliannya

Joel D. Janiya

Tujuan:

Mempelajari opsi pengelolaan gulma padi gogo dan cara pengendalian yang efektif untuk menghasilkan benih bermutu.

Pada populasi rendah, gulma yang tumbuh di sawah tidak memerlukan pengendalian yang intensif karena relatif tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi. Namun, pada populasi tinggi, gulma berdampak terhadap penurunan hasil dan kualitas gabah.

Dalam kegiatan produksi benih, pengendalian gulma sangat penting karena berdampak negatif terhadap kehilangan hasil dan kualitas benih.

Apa itu gulma?

Gulma adalah tanaman yang tidak dikehendaki tumbuh dan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman budi daya. Dengan demikian, gulma didefinisikan sebagai:

1. Tanaman yang tumbuh pada bukan tempatnya.
2. Tanaman atau bagian dari tanaman yang mengganggu budi daya.
3. Tanaman yang tumbuh ditempat yang tidak diinginkan.

Pengaruh gulma

Dampak yang disebabkan oleh gulma adalah:

- Mengurangi hasil tanaman budi daya karena bersaing mendapatkan cahaya, air, dan hara.
- Meningkatkan biaya produksi karena sebagian digunakan untuk pengendalian gulma.
- Mengurangi kualitas tanaman melalui kontaminasi benih oleh gulma.
- Inang alternatif bagi hama, penyakit, nematode, burung, dan tikus.

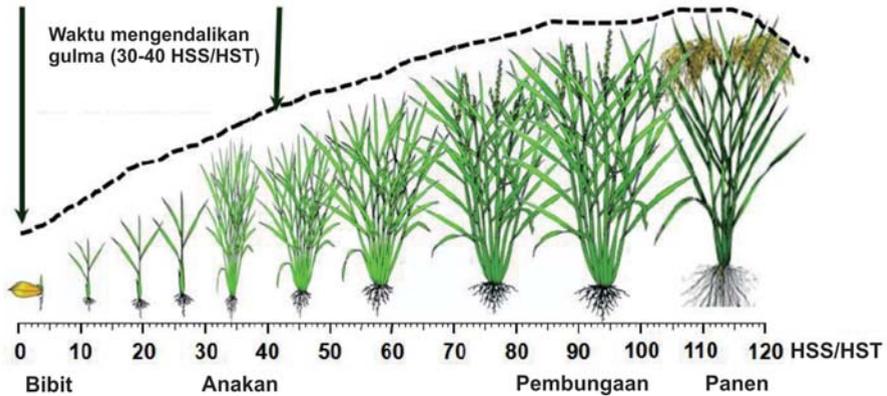
PELAJARAN 1: PRINSIP PANDUAN

Tujuan

Mempelajari pengendalian gulma pada waktu yang tepat agar mengganggu tanaman budi daya

Kapan kompetisi gulma yang terbaik?

Areal produksi benih biasanya disiangi sesuai kebutuhan untuk mengurangi populasi gulma. Gulma harus dikendalikan pada waktu yang tepat untuk menghindari kehilangan hasil akibat kompetisi gulma. Secara umum, gulma harus dikendalikan pada periode 30% pertama dari siklus hidup tanaman. Periode kritis adalah pada 30-40 hari pertama setelah sebar benih padi (HSS), bergantung pada pertumbuhan varietas. Gulma yang berkecambah setelah 40 hari pertumbuhan padi tidak akan mempengaruhi hasil padi. Untuk tujuan produksi benih, rumput liar yang tumbuh setelah tanaman padi berumur 40 hari setelah tanam pada fase perbungaan harus di-roguing.



PELAJARAN 2: KLASIFIKASI GULMA

Tujuan

Mengetahui berbagai jenis gulma dan karakteristik yang membedakan.

Mengidentifikasi gulma penting untuk pengendalian

Gulma sangat beragam sehingga sulit ditempatkan dalam satu kategori. Gulma dapat diklasifikasikan berdasarkan masa pertumbuhannya, habitat, dan morfologi yang menonjol. Klasifikasi ini berperan penting dalam memilih dan merancang opsi pengendalian gulma, karena perbedaan jenis gulma akan memberi respon yang berbeda terhadap kondisi lingkungan dan metode pengendalian.

Masa hidup gulma

- **Semusim.** Gulma semusim adalah gulma yang siklus hidupnya lengkap dalam satu tahun atau kurang. Kebanyakan gulma bereproduksi dengan biji. Beberapa gulma mempunyai akar adventif pada batang prostrate. Jika batang dipotong atau rusak, maka banyak akar yang membentuk tanaman baru. Kebanyakan gulma di lapangan adalah gulma semusim.
- **Tahunan.** Gulma tahunan adalah gulma yang hidupnya lebih dari dua tahun, bereproduksi dari benih dan bagian vegetatif tanaman, seperti akar merayap, rimpang, umbi, umbi batang (batang seperti akar di bawah tanah), atau stolon (batang di atas tanah yang memproduksi akar).

Habitat gulma

- **Akuatik/perairan.** Gulma dapat muncul dan tumbuh di tanah yang basah atau terendam.
- **Semi-akuatik.** Gulma lahan kering yang toleran terhadap rendaman.
- **Hidup di darat/terrestrial.** Tanaman yang tumbuh di lahan kering.

Tipe gulma berdasarkan morfologi

- Rerumpunan. Bibit rumput hanya memiliki satu daun-benih (monokotiledon). Daun umumnya panjang dan sempit dengan vena paralel. Daun muncul bergantian dari buku batang dan memiliki dua bagian, yaitu bagian bawah yang disebut selubung/pelelah, dan bagian atas disebut helaian daun. Pelelah menyelubungi batang. Pada pertemuan antara helaian daun dan pelelah biasanya terdapat membran tipis yang disebut ligula. Tetapi tidak semua rumput memiliki ligula. Gulma memiliki batang atau culm yang memiliki node dan ruas/internode. Node didefinisikan sebagai pembengkakan padat secara berkala pada batang dimana daun muncul. Internode, bagian dari culm antar-node, biasanya berongga. Kebanyakan rumput memiliki akar serabut.
- Rumput teki. Batang biasanya padat dan berbentuk segitiga. Memiliki susunan daun tiga tingkat. Setiap daun yang muncul berjarak sepertiga dari batang di bawah yang lain. Bagian basal dari masing-masing daun menyatu membentuk sebuah tabung yang mengelilingi batang dan tidak ada perbedaan dengan bagian pelelah daun.
- Gulma berdaun lebar. Kelompok ini dapat dibedakan dari rumput dan alang-alang dengan adanya helaian daun yang lebar. Vena dari daun mungkin paralel seperti pada monokotil atau berbentuk jaring sebagaimana pada dikotil.

Mengapa gulma tetap ada?

- Tanaman dan gulma memiliki persyaratan yang sama untuk tumbuh dan berkembang.
- Beberapa praktek budi daya pertanian menciptakan lingkungan yang menguntungkan bagi perkembangan gulma.
- Gulma menyiapkan benih sebelum tanaman matang, dalam jumlah yang besar, dan dapat bertahan di tanah untuk jangka waktu yang lama.
- Gulma bereproduksi secara vegetatif.
- Gulma menyerupai tanaman.

PELAJARAN 3: METODE PENGENDALIAN

Tujuan

1. Mempelajari berbagai opsi pengendalian gulma pada tanaman padi
2. Mempelajari keuntungan dan kerugian dari metode pengendalian gulma.

Tindakan preventif

Tindakan preventif adalah langkah yang diambil untuk menghindari masuknya atau menyebarnya spesies gulma spesifik di suatu areal pertanaman. Menghindari masuknya gulma lebih mudah daripada menghilangkannya setelah gulma berkembang di areal tersebut.

Cara menghindari masuknya gulma di suatu daerah:

- Penggunaan benih bebas gulma.
- Pengolahan tanah yang tepat.
- Galengan dan saluran irigasi bebas gulma.
- Pencegahan penyebaran gulma tahunan yang tumbuh secara vegetatif.

Pengendalian gulma secara manual:

- Penyiangan dengan tangan dan penggunaan alat (cangkul dan arit).
- Keuntungan penyiangan manual:
 - Efektif mengendalikan gulma.
 - Praktis dan efisien mengendalikan gulma dalam baris atau rumpun tanaman padi yang tidak dapat dikendalikan dengan cara lain.
- Kerugian
 - Membosankan dan butuh waktu lama.
 - Tidak praktis dalam areal yang luas.
- Sulit membedakan bibit gulma dengan bibit padi pada fase awal pertumbuhan, sehingga kerusakan tanaman pada saat pencabutan gulma tidak dapat dihindari.

Pengendalian gulma secara mekanik

Pengendalian gulma secara mekanik memerlukan kondisi penanaman yang lurus. Untuk itu, tanah diolah antar-baris.

Pengendalian gulma pada saat pengolahan tanah adalah sebagai berikut:

- **Pembenaman.** Gulma dibenamkan ke tanah menggunakan alat pengolahan tanah. Jika titik tumbuh gulma terbenam di tanah, gulma semusim umumnya mati.
- **Pemotongan perakaran.** Pengolahan tanah diusahakan langsung memotong sistem perakaran gulma agar mati mengering sebelum tumbuh kembali.
- **Keuntungan**
 - Membutuhkan waktu lebih sedikit dibanding penyiangan manual.
 - Biaya lebih rendah dibanding penyiangan manual.
- **Kekurangan**
 - Ketidakmampuan mengendalikan gulma yang tumbuh dekat tanaman yang dibudidayakan
 - Tidak efektif jika tanah terlalu kering atau terlalu basah
 - Penggunaan alat pengolahan tanah yang tidak tepat dapat merusak tanaman padi.

Pengendalian gulma dengan cara budi daya

Cara budi daya dapat didefinisikan sebagai perubahan kondisi pertumbuhan yang ditujukan untuk menekan populasi gulma secara tidak langsung dengan menurunkan daya saing gulma atau secara langsung mendorong pertumbuhan

gulma pada periode tertentu sehingga teknik pengendalian langsung dapat diterapkan.

Metode budi daya:

- **Pengolahan tanah.** Pemberantasan gulma dengan pengolahan tanah lebih dalam dan meningkatkan frekuensi pengolahan tanah.
- **Pemilihan varietas.** Varietas padi yang tumbuh kuat pada fase awal cenderung lebih kompetitif terhadap gulma daripada varietas modern yang pendek yang berdaun tegak. Varietas pendek berdaun tegak memungkinkan lebih banyak cahaya matahari menembus kanopi sehingga mempercepat perkecambahan dan pertumbuhan gulma.
 - Varietas padi dengan anakan yang banyak cenderung lebih baik menekan gulma daripada varietas yang memiliki anakan sedikit.
 - Varietas berumur panjang cenderung bersaing lebih baik dengan gulma daripada varietas berumur pendek.
- **Kerapatan tanaman.**
 - Jarak tanam yang rapat dapat menekan gulma lebih baik daripada jarak tanam yang jarang. Jarak tanam yang lebih rapat membutuhkan lebih banyak benih.
 - Penggunaan benih yang lebih banyak cenderung lebih baik menekan pertumbuhan gulma. Namun, meningkatkan takaran benih membutuhkan lebih banyak benih.
- **Aplikasi pupuk**
 - Penggunaan pupuk nitrogen (N) dalam satu tahap pada saat tanam dapat merangsang pertumbuhan gulma sehingga daya saingnya dengan tanaman padi lebih besar.
 - Pemberian pupuk N secara split membantu mengurangi pertumbuhan dan kompetisi gulma terhadap tanaman padi.
 - Penggunaan pupuk N dengan takaran tinggi dapat meningkatkan daya saing gulma sehingga menurunkan hasil padi.
 - Takaran pupuk N perlu disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

Pengendalian gulma dengan herbisida

Penggunaan herbisida berperan penting dalam mengendalikan gulma, terutama di daerah yang kekurangan tenaga kerja dengan upah yang relatif tinggi. Sebelum menggunakan herbisida untuk mengendalikan gulma diperlukan pemahaman terhadap jenis herbisida, waktu dan metode aplikasi, dan pengaruhnya secara biologi.

Klasifikasi herbisida

- I. Berdasarkan waktu aplikasi
 - a. Herbisida pra-tanam adalah herbisida yang diaplikasikan sebelum benih padi ditanam, baik dengan cara sebar langsung maupun tanam pindah.

- herbisida disemprotkan sebelum tanam padi untuk membasmi gulma (misalnya, glifosat).
 - herbisida dimasukkan ke dalam tanah (tidak umum untuk pengendalian gulma tanaman padi).
 - b. Herbisida pra-perkecambahan diaplikasikan sebelum gulma berkecambah. Herbisida diaplikasikan pada permukaan tanah (misalnya butachlor, pretilaklor).
 - c. Herbisida pasca-perkecambahan diaplikasikan setelah gulma berkecambah (misalnya cyhalofop butyl, propanil).
- II. Berdasarkan metode aplikasi
- a. Aplikasi pada daun, herbisida disemprotkan langsung pada daun gulma (misalnya 2,4-D).
 - b. Aplikasi pada tanah, herbisida disemprotkan pada permukaan tanah dimana biji gulma yang berkecambah adalah target utama.
- III. Dampak biologi
- a. Menurut cara pengendalian
 - Herbisida kontak, diaplikasikan pada daun gulma sehingga merusak jaringan tanaman (misalnya paraquat)
 - Herbisida translokasi (sistemik), bergerak di jaringan tanaman (misalnya bispyribac sodium).
 - b. Berdasarkan selektivitas
 - Herbisida selektif, mengendalikan gulma tanpa merusak tanaman budi daya (misalnya propanil, cyhalofop butil).
 - Herbisida tidak selektif, racun bagi semua tanaman (misalnya glifosat, paraquat).

Kombinasi metode pengendalian gulma yang berbeda dalam jangka waktu yang panjang efektif mengendalikan gulma tanaman padi.

PELAJARAN 4: PENGENDALIAN GULMA UTAMA PADI GOGO

(Diadaptasi dari: Galinato MI, Moody K, Piggin CM 1999)

Tujuan

Mengetahui karakteristik dan pengendalian gulma pada pertanaman padi gogo.

***Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton**

Nama umum Inggris: itchgrass

Nama umum Indonesia: branjangan, bludru bayung (Jav.)

- Gulma rumput semusim dengan pertumbuhan kuat yang didukung oleh akar jangkungan/stilt.
- Tinggi 1-3 m.
- Berbunga sepanjang tahun dimana kondisi lembab sangat menguntungkan.
- Satu pohon dapat menghasilkan sekitar 2.200 biji.

Pengendalian *R. Cochinchinensis*

- Budi daya
 - Pengendalian setiap 2-5 minggu efektif menekan pertumbuhan *R. cochinchinensis* karena sebagian besar benih menunjukkan sedikit dormansi dan berkecambah bersama pada awal musim hujan.
 - Pencegahan di pembibitan harus hati-hati dan menjaga kebersihan alat-mesin yang digunakan dapat mengendalikan gulma.
- Kimia
 - *R. cochinchinensis* dapat dikendalikan dengan herbisida pendimethalin (1,5-2,0 kg/ha) sebelum gulma berkecambah (*pre-emergence*) atau
 - Setelah awal berkecambah (stadia 3-5 daun) dengan perlakuan cyhalofopbutil (0,1-0,15 kg/ha), fenoxaprop-P-etil, propanil (2 kg/ha),
 - atau aplikasi campuran pendimethalin dan fluazifop-P-butyl (1,0 + 0,08 kg/ha).

***Cyperus rotundus* L.**

Nama umum Inggris: Purple nutsedge

Nama umum Indonesia: Teki, Teki berumbi

- gulma tahunan
- tinggi mencapai 50 cm
- peka terhadap naungan
- rimpang/risoma liat, bantalan hitam, keras, umbi berserat berbentuk telur dengan diameter sekitar 1 cm, dan umbi-umbian tertambat/terikat pada rimpang pipih/tipis
- dapat menghasilkan sampai 40 t/ha bahan tanaman di bawah tanah.

Pengendalian *C. Rotundus*

- Budi daya dan mekanis
 - jarak baris sempit dan kepadatan tanaman tinggi mempercepat permukaan tanah ternaungi
 - penanaman rumput permanen dapat menekan infestasi sampai lahan

- digarap lagi.
- Tanah di “kored” berulang kali di awal musim merupakan cara yang efektif karena umbi di lapisan tanah bagian atas rentan terhadap kekeringan
- Pengolahan tanah paling efektif jika kondisi tanah kering.
- Kimia
 - Populasi umbi dapat dikurangi dengan mengaplikasikan 2,4-D secara berulang dan pengolahan tanah
 - Pengendalian secara sempurna dengan menggunakan kombinasi herbisida pratanam seperti 2 kg glifosat, diikuti oleh 2,4-D 1 kg/ha pada 20 hari setelah sebar benih.

***Eleusine indica* (L.) Gaertn**

Nama umum Inggris: *Goose grass*

Nama umum Indonesia: Rumput belulang

- gulma semusim atau tahunan yang tumbuh rapat dan berkelompok, tingginya berkisar antara 10-70 cm.
- batang sangat padat, biasanya tegak, agak ramping
- produsen benih yang produktif. Jumlah biji yang dapat dihasilkan mencapai rata-rata 4.000 dengan kisaran 80-12.000, dengan jumlah tertinggi yang pernah dilaporkan sebanyak 137.000 benih.

Pengendalian *E. indica*

- Budi daya
 - Tanaman muda memiliki sistem perakaran dangkal dan mudah dikendalikan dengan mencangkul dan disiang tangan. Pada saat gulma sudah mapan, perakarannya makin kuat sehingga sulit dicabut.
- Kimia
 - *E. indica* dapat dikendalikan dengan herbisida pra-perkecambahan menggunakan oxadiazon (0,75-1,0 kg/ha) atau pendimethalin 1,5-2,0 kg/ha atau butachlor (2 kg/ha), atau herbisida pasca-berkecambah awal (stadia 3-5-daun atau 15-25 hari setelah munculnya kecambah) menggunakan cyhalofop butil (0,1-0,15 kg/ha), fenoxaprop-P-etil (0,06 kg/ha), fluazifop-P-butil (0,1-0,6 kg/ha), atau propanil (2 kg/ha). Bila gulma sudah tumbuh lebih dari lima daun, maka dianjurkan menggunakan cyhalofop butil dengan takaran yang lebih tinggi.

***Echinochloa colona* (L.) Link**

Nama umum Inggris: jungle rice

Nama umum Indonesia: rumput kusa-kusa

- Gulma semusim yang tumbuh tegak atau *trailing*

- Panjang batang 10-100 cm dalam kelompok besar, perakaran pada node yang lebih bawah.
- Beradaptasi baik pada kondisi sinar matahari penuh atau naungan parsial
- Satu tanaman dapat menghasilkan 3.000-6.000 biji.

Pengendalian *E. colona*

- Budi daya
 - pengolahan tanah dapat mengendalikan gulma.
 - mudah dikendalikan dengan tangan dan cangkul.
- Kimia
 - dapat dikendalikan dengan aplikasi herbisida pra-perkecambahan menggunakan oxadiazon (0,75-1,0 kg/ha) atau 1,5-2,0 kg/ha pendimethalin atau butachlor 2 kg/ha.
 - atau menggunakan herbisida pasca-perkecambahan (3-5-daun atau 15-25 hari setelah berkecambah) menggunakan cyhalofop butil (0,1-0,15 kg/ha), fenoxaprop-P-etil (55 g/ha), atau fluazifop-P-butil (0,1-0,6 kg/ha).

***Ageratum conyzoides* L.**

Nama umum Inggris: Tropic ageratum

Nama umum Indonesia: Bandotan, berokan

- gulma semusim berumur pendek
- tumbuh tegak, bercabang, herba semusim agak berbau, tingginya dapat mencapai 60 cm dengan rambut-rambut yang kaku dan keras pada batang
- Bunga banyak, berwarna putih, ungu, atau biru pucat, berkelompok pada ujung atas tanaman, batang yang lebih panjang berada di bawah bunga, pada bunga yang lebih rendah, sehingga bunga lebih banyak atau sedikit pada bagian dasar atas batang
- Dapat menghasilkan 40.000 biji per tanaman.

Pengendalian *A. conyzoides*

- Budi daya
 - dapat segera dikendalikan pada saat tanaman muda dengan cara mencabut dengan tangan atau dicangkul
- Kimia
 - Aplikasi 2,4-D dengan takaran 0,5-0,8 kg/ha atau MCPA dengan takaran 0,4 kg/ha.
 - Butachlor dan oxadiazon yang diaplikasikan pada saat tanam juga efektif mengendalikan gulma ini.

***Dactyloctenium aegyptium* (L.) Wild.**

Nama umum Inggris: Crowfoot grass

Nama umum Indonesia: Suket dringoan, Suket katelan, tapak jalak, Suket kartut (Jav.), Sapabang babi.

- gulma rerumputan semusim atau kadang-kadang tahunan, menyebar dengan memanjat, berstolon bawah, dan perakaran pada node/buku
- panjang batang mencapai 1 m, tebal 1-3 mm, halus, pipih, cabang sering dikotomus, tegak.
- Perbungaan kasar berujung runcing, 2-7 per gugusan, panjang 1-6 cm, tebal 3-7 mm, bersusun seperti menjari
- satu tanaman dapat menghasilkan 66.000 biji.

Pengendalian *D. aegyptium*

- Budi daya
 - penyiangan dengan tangan secara dini dianjurkan untuk pengendalian.
- Kimia
 - dapat dikendalikan dengan herbisida pra-perkecambahan seperti oxadiazon (0,75-1,0 kg/ha) atau pendimethalin (1,5-2,0 kg/ha) atau herbisida pasca-perkecambahan dini (3-5 daun atau 15-25 hari setelah berkecambah) dengan cyhalofop butil (0,1-0,15 kg/ha), propanil (2 kg/ ha), atau fenoxaprop-P-etil (55 g/ha).
 - Bila pertumbuhan gulma sudah lebih dari 5-daun dianjurkan menaikkan takaran cyhalofop butil.

***Mimosa invisa* Mart. Ex Colla**

Nama umum Inggris: *giant sensitive plant*

Nama umum Indonesia: -

- Tanaman herba, sedikit berkayu, semak tahunan *prostrate*, panjang 1-3 m, cabang bersiku dengan duri sangat banyak yang bengkok ke luar atau ke belakang, pada saat tanaman muda cabang tertutup rambut-rambut tipis.
- dapat menghasilkan sekitar 800 biji per tanaman.

Pengendalian *M. invisa*

- Budi daya
 - Secara umum, pencabutan dan pembakaran adalah metode yang efektif mengendalikan gulma ini karena pertumbuhan kembali dari mahkota dan bibit yang sudah mapan dapat dengan cepat mengganti pertumbuhan antena gulma yang sudah dibersihkan.
 - Menyiang dengan tangan memungkinkan untuk area yang tidak luas, tetapi adanya duri membuat penyiangan sulit dilakukan.

- Kimia
 - Herbisida MCPA dengan takaran 0,4 kg/ha yang diaplikasikan pada 25-30 hari setelah semai efektif mengendalikan gulma ini di areal pertanaman padi gogo.

Pengendalian Tikus pada Pertanaman Padi

Evelyn G. Gergon (IRRI) dan Agus W. Anggara (BBPadi)

Tujuan:

1. Mengetahui karakteristik dan tingkah laku tikus.
2. Mempelajari pengendalian tikus.

PELAJARAN 1 : TIKUS: KARAKTERISTIK, BIOLOGI, DAN KERUGIAN AKIBAT SERANGAN

Tujuan

1. Mengidentifikasi kerusakan yang ditimbulkan oleh tikus dan tanda-tanda serangan di sawah
2. Mengetahui karakteristik tikus sawah
3. Mengetahui biologi tikus dan faktor yang mempengaruhi perkembangbiakan dan perkembangannya

Di Indonesia terdapat 167 species tikus (*rat*) dan mencit (*mouse*), tidak termasuk Papua. Di Papua dan Papua Barat diperkirakan banyak species endemik seperti tikus berkantung, tikus pohon, dan tikus hutan. Dari keseluruhan species yang diketahui tersebut, hanya delapan species tikus yang sering menjadi hama, baik di area pertanian dan perkebunan maupun pemukiman.

- 1) *Rattus argentiventer* (tikus sawah), hama utama pada berbagai agroekosistem padi.
- 2) *Rattus exulans* (tikus ladang/tikus semak), hama padi di lahan kering, huma, ladang, padi gogo, kawasan yang berbatasan dengan hutan, dan lahan sawah bukaan baru. Tikus juga menyerang tanaman di kawasan rawa pasang surut.
- 3) *Rattus tiomanicus*, hama utama pada perkebunan sawit.
- 4) *Bandicota indica* (tikus wirok), terdapat pada perkebunan tebu, merusak ubi kayu, tanaman pakan ternak, memakan anak unggas, juga terdapat di pasar, pelabuhan, dan tempat pembuangan sampah atau lokasi yang sanitasinya kurang baik.
- 5) *Rattus norvegicus* (tikus riul/tikus got), terdapat di pasar, pelabuhan, kompleks perumahan, dan juga merusak jaring apung ikan di waduk jatiluhur, cirata, sangguling (>80%), kompetitor pakan dan merusak jaring. Spesies ini vektor utama leptospirosis, sehingga setelah terjadi banjir banyak kejadian terserang leptospira yang hidup di air kencing tikus ini.
- 6) *Rattus rattus diardii* (tikus rumah).
- 7) *Mus musculus* (tikus pithi/nying nying), mencit rumah, biasanya merusak pakaian, bahkan masuk ke lemari pakaian.
- 8) *Mus domesticus* (tikus pithi sawah), apa pun yg ada di sawah dimakannya, biasanya pada sawah bukaan baru

Data penelitian jangka panjang (1996-2002) BB Padi bekerja sama dengan ACIAR dan CMRR (*capture mark release recapture*) selama 7 tahun menunjukkan >90% tikus yang tertangkap adalah tikus sawah, sisanya tikus wirok (*Bandicota indica*) dan tikus rumah (*Rattus rattus diardii*). Kedua jenis

tikus tertangkap di habitat yang berbatasan dengan pemukiman, dan pada lambungnya tidak dijumpai artefak maupun fragmen tanaman padi.

Tikus sawah *Rattus argentiventer* merupakan hama utama tanaman padi di sawah dan lahan kering yang menyebabkan kerusakan tanaman mulai dari persemaian hingga padi siap dipanen, dan bahkan merusak gabah di gudang penyimpanan. Kerusakan yang ditimbulkannya dapat menyebabkan kehilangan hasil 30-50% (Singleton et al. 2008). Tikus sawah lebih menyukai tanaman padi yang sedang bunting, sehingga menimbulkan kerusakan yang paling tinggi.

Kerusakan yang ditimbulkan oleh tikus

1. Hama sawah paling merusak dengan tingkat kerugian yang lebih besar dari kerugian yang ditimbulkan oleh hama lainnya. Di sebagian besar negara Asia, kerugian yang ditimbulkan oleh tikus lebih tinggi dari kerugian akibat hama serangga.
2. Dapat menimbulkan kerusakan langsung pada tanaman padi di semua fase pertumbuhan, memotong seluruh anakan dan memanjat anakan untuk memotong malai tanaman padi.
3. Memakan benih yang disimpan di gudang.



Efek stadium atau donat



Bibit muda yang terpotong atau tercabut



Anakan dipotong dekat pangkal dengan sudut 45°



Liang tikus



Jalan tikus



Jejak kaki

Gambar 13.1. Gejala infestasi dan kerusakan tanaman padi yang disebabkan oleh tikus.

4. Dapat menularkan penyakit ke manusia seperti penyakit pes, demam gigitan tikus (*rat-bite*), tipus, salmonella, dan leptospirosis.

Karakteristik lain dari kerusakan tanaman padi oleh tikus:

- Kehilangan benih yang berkecambah
- Kehilangan rumpun atau tanaman
- Terpotongnya bibit muda
- Batang yang terpotong tidak beraturan
- Muncul anakan baru dari batang
- Memakan tunas yang baru berkembang atau gabah yang masak
- Kehilangan gabah dan malai

Karakteristik tikus sawah:

- Makan pada malam hari, dan aktivitas tinggi pada senja hari dan saat fajar.
- Memiliki penglihatan yang buruk, tetapi sensitif terhadap gerakan, bau, rasa, dan sentuhan.
- Memakan berbagai macam makanan dan terus mempertajam gigi.
- Memiliki neophobia atau sifat takut sementara terhadap sesuatu yang asing seperti makanan baru.
- Perenang dan pendaki yang baik dan dapat melakukan perjalanan jarak jauh. Tikus memiliki kumis yang panjang dan ekor kewaspadaan untuk membimbing dalam perjalanan.
- Dapat menjadi kanibalisme pada saat makanan langka.
- Beberapa pejantan bisa kawin dengan hampir semua betina di daerah tersebut.

Di mana sebagian besar tikus tinggal?

Tikus ditemukan di antara vegetasi, gulma, atau pertanaman padi fase masak pada siang hari. Pada saat tanaman padi dalam fase anakan, sebagian besar tikus (75%) berada pada liang di sepanjang tepi galangan.

Setelah tanaman padi memasuki fase anakan maksimum, sebagian besar tikus (65%) beraktivitas di sawah. Selama periode bera, tikus berada di dalam saluran utama dan di sekitar kebun-kebun desa.

Faktor yang mempengaruhi perkembangbiakan tikus sawah

Tikus sulit dikendalikan karena bereproduksi secara cepat dalam jumlah yang banyak dengan rentang hidup yang relatif panjang, 3-4 tahun.

Perkembangbiakan tikus sawah berkaitan dengan siklus tanam padi. Jika hanya terdapat satu kali pertanaman padi per tahun, tikus hanya memiliki satu musim kawin per tahun. Jika ada dua pertanaman padi per tahun, tikus dapat memiliki dua musim perkembangbiakan per tahun.

Perkembangbiakan tikus tampaknya dipicu oleh pematangan tanaman padi. Puncak perkembangbiakan tikus bertepatan dengan masa panen padi. Tikus

betina pertama kali masuk estrus 1-2 minggu sebelum fase anakan maksimum. Perkembangbiakan kemudian terus sampai masa panen padi.

Jika panen padi bergilir lebih dari 1-2 minggu, tikus bermigrasi dari satu pertanaman ke pertanaman lainnya, yang menyebabkan kerusakan semakin parah pada pertanaman yang terakhir dipanen. Bahkan tikus yang lahir pada awal musim tanam mulai berkembang biak, sehingga terjadi ledakan populasi tikus dalam jumlah ribuan ekor per hektar.

Bagaimanakah siklus reproduksi tikus betina?

Tikus betina memiliki periode kehamilan pendek (hanya 3 minggu), bisa memproduksi hingga 18 anak tikus (rata-rata 11-12 ekor anak) per kehamilan. Betina dewasa bisa hamil lagi dalam beberapa hari setelah melahirkan. Secara keseluruhan, tikus betina bisa menghasilkan tiga anak selama fase pertumbuhan generatif tanaman padi atau dengan total 30-40 tikus pada saat panen.

Anak tikus yang dilahirkan buta sampai 21 hari, tetapi siap berkembang biak pada umur 42 hari.

Faktor yang mempengaruhi perkembangan tikus di sawah

1. Ketersediaan pakan, air, dan tempat tinggal
2. Tempat perkembangbiakan
3. Saluran utama irigasi dan kebun desa.

PELAJARAN 2. PENGENDALIAN TIKUS SAWAH

Tujuan

1. Mempelajari berbagai metode pengendalian tikus sawah
2. Mempelajari cara membangun sistem perangkap

Permasalahan di lapang:

- Pengendalian tikus di tingkat petani umumnya dilakukan setelah terjadi serangan (penanganan terlambat).
- Sering terjadi ledakan populasi tikus dan tidak diantisipasi sebelumnya sehingga menimbulkan kerugian besar (monitoring lemah).
- Petani kurang peduli menyediakan sarana pengendalian, organisasi pengendalian lemah, dan pelaksanaan pengendalian tidak berkelanjutan.
- Persepsi petani beragam tentang hama tikus (masalah sosial-budaya).
- Dinamika populasi tikus sebagai dasar penerapan PHT tikus belum sepenuhnya diketahui dan dipahami.

Di Indonesia, strategi pengendalian tikus sawah atau agroekosistem padi lainnya sudah diperkenalkan melalui pendekatan pengendalian hama tikus terpadu (PHT tikus) yang direkomendasikan Badan Litbang Pertanian.

Kunci pengendalian tikus sawah yang efektif

- PHT tikus didasarkan pada pemahaman ekologi tikus, yang dilakukan secara dini, intensif, dan terus-menerus dengan memanfaatkan teknologi pengendalian yang sesuai dan tepat waktu.
- Pelaksanaan pengendalian dilakukan oleh petani secara bersama-sama (berkelompok) dan terkoordinasi dengan sasaran pengendalian dalam skala luas.

Pengendalian tikus sawah harus dilakukan pada saat populasi tikus masih rendah, yaitu pada periode awal tanam dengan sasaran menurunkan populasi tikus betina dewasa, sebelum terjadi perkembangbiakan pada saat setelah panen. Penurunan tingkat populasi pada awal tanam (dini) sangat penting karena menentukan keberhasilan pengendalian tikus sepanjang musim tanam. Strategi pengendalian tikus secara terpadu dapat dilihat pada Tabel 13.1.

Tabel 13.1. Strategi pengendalian hama tikus secara terpadu.

Teknik pengendalian	Stadia pertanaman padi							
	Bera	Olah tanah	Semai	Tanam	Bertunas	Bunting	Matang	Panen
Tanam/panen serempak			+	+				+
Sanitasi habitat	+	+	+			+		
Gropyok massal	++	++	+					
Fumigasi/emposan		+				++	+	
LTBS	++	+			+	++		
TBS+tanaman perangkap		++						
Pengumpanan	+	(+)	(+)	(+)				

Keterangan: + = dilakukan, ++ = difokuskan, (+) = opsional, jika populasi tinggi.

Rekomendasi pengelolaan lahan pertanaman padi untuk benih

- Sanitasi habitat sumber populasi tikus
 - Dilakukan setiap awal musim (sebelum tanam)
 - Ulangi pada saat padi bunting (60 HST)
- Fumigasi lubang sarang tikus
 - Dilakukan rutin dan kontinu sepanjang musim tanam, terutama pada fase generatif
- TBS (*trap barrier system*)
 - Dipasang dengan benar
 - Dilengkapi bubu perangkap sejak hari pertama pemagaran
 - Ambil tikus tertangkap setiap hari
 - Rawat dan peliharra TBS

1. Sanitasi lingkungan dan manipulasi habitat

- Sanitasi habitat tikus: tikus kehilangan tempat bersembunyi, tempat berlindung, sarang, pakan alternatif (gulma tertentu).
 - √ tanggul irigasi
 - √ pematang
 - √ semak
 - √ pekarangan dekat sawah
 - √ lahan kosong
- Minimalisasi ukuran pematang (30 cm)



Gambar 13.2. Sanitasi lingkungan dan manipulasi habitat.

2. Fumigasi/pengemposan

- Penjenuhan udara dengan bahan toksik (racun)
- Efektif dan murah → asap belerang (SO_2)
- Efisien (waktu, tenaga, biaya) → tutup lubang tikus dengan lumpur setelah diempos.



3. TBS (*trap barrier system*)

Komponen TBS terdiri dari:

- Pagar plastik



- Bubu perangkap

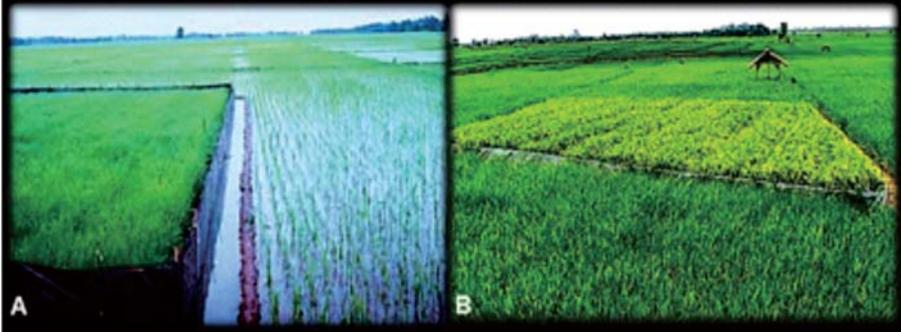


- Tanaman perangkap

TBS: Tanaman perangkap

- padi ditanam 3 minggu lebih awal
- ukuran plastik TBS = 25 m x 25 m
- sebagai penarik kedatangan tikus
- menangkap sepanjang musim tanam

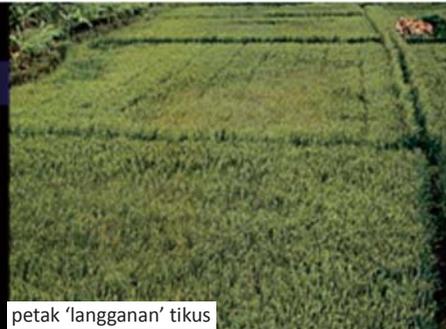
Untuk pertanaman
benih, tidak perlu
tanam lebih



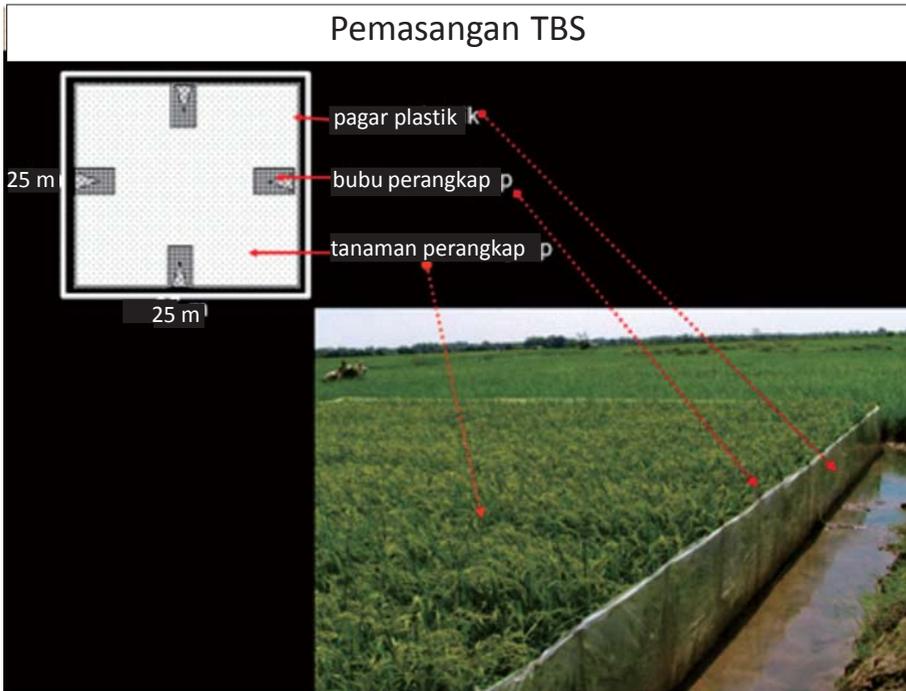
Penempatan TBS

Penempatan TBS

- lokasi serangan tinggi
- dekat habitat tikus sawah
- dekat sumber air



Pemasangan TBS



Tahapan pemasangan TBS





5. tali terpasang (atas, tengah, bawah)



6. plastik siap dipasang



7. plastik dipasang dengan lidi



8. plastik terpasang



9. pemasangan bubu perangkap



10. hasil tangkapan

Kesalahan penerapan TBS

- Kesalahan aplikasi TBS



- Penempatan pagar plastik



- Penggunaan rodentisida.

- apabila populasi tinggi
- waktu anjuran:
 - olah lahan
 - pesemaian
 - tanam





Kegiatan di lapangan

1. Mengkaji kerusakan oleh tikus. Mengingat kembali kerusakan yang disebabkan oleh tikus di sawah. Kerusakan yang tidak seragam biasanya lebih serius di sawah dekat desa, perbukitan, atau dekat saluran irigasi.
 - a. Seleksi lokasi untuk pengkajian kerusakan tikus
 - b. Pada setiap lokasi diobservasi 10 baris per plot dan setiap baris diobservasi 10 rumpun yang rusak karena serangan tikus, seperti anakan yang terpotong.
 - c. Menentukan jumlah anakan yang terpotong dengan membagi total jumlah anakan yang terpotong dengan total jumlah anakan yang dihitung dan dikalikan 100.
 - d. Menentukan tingkat kerusakan yang disebabkan oleh serangan tikus menggunakan skala sebagai berikut:

Fase tanaman	Ringan	Sedang	Serius
Anakan	5–10%	>10–20%	>20%
Bunting	2–5%	>5–10%	>10%

2. Mengkaji populasi tikus. Ada beberapa cara untuk mengkaji populasi tikus, seperti penggunaan ubin pelacakan (20 cm x 20 cm) yang dilapisi lemak sapi yang memperlihatkan jejak kaki, gundukan umpan gabah, monitoring lubang aktif, dan perangkap jepret atau perangkap hidup.

Pada dua metode pertama, indeks aktivitas tikus diukur dengan menghitung persentase ubin yang ada jejak kakinya atau persentase gundukan gabah yang dimakan tikus. Skala yang digunakan:

<20% aktivitas tikus rendah

20-40% aktivitas tikus sedang

>40% aktivitas tikus tinggi

Indeks liang perlindungan, jumlah liang dengan tikus dibagi dengan total panjang (dalam meter) dari tepi galengan atau saluran irigasi yang diobservasi. Tandai liang tersebut ada tikusnya, termasuk jejak kakinya, lumpur dan kotoran tikus, tanah baru, dan tarik keluar penutup jika jalan masuk tertutup. Indeks liang yang tinggi menunjukkan populasi tikus tinggi.

Untuk perangkat hidup, indeks kelimpahan ditentukan dengan menghitung jumlah perangkat yang ada tikusnya lebih dari jumlah perangkat yang digunakan, dikalikan 100. Untuk indeks kelimpahan, skala yang digunakan adalah:

- <3% populasi tikus rendah
- 3-5% populasi tikus sedang
- >5% populasi tikus tinggi

3. Identifikasi spesies tikus dan jenis kelamin. Dalam menentukan keputusan pengendalian, memahami populasi tikus dan perubahan populasi sangat penting. Untuk memahami populasi tikus perlu diketahui karakteristik dan jenis kelamin tikus yang tertangkap.

Kumpulkan tikus yang hidup atau baru mati dan gambarkan penampilan fisiknya. Lakukan pengukuran tubuh (panjang kepala-badan, panjang ekor, pes (kaki belakang), panjang tongkol, dan berat badan. Juga perhatikan organ reproduksi tikus tersebut.

Pisahkan antara tikus betina dan jantan, tikus muda dan dewasa. Amati dot dan organ kewanitaan tikus. Puting yang menonjol pada betina dewasa menunjukkan seksual tapi tidak pada betina muda. Dengan mengamati organ kewanitaan dapat diketahui apakah tikus hamil, tidak hamil, atau sudah hamil.

Catat semua hasil pengamatan.

Daftar Pustaka

- Anggara, Agus W. 2013. PHTT lahan benih (Bahan pelatihan CBSS). BBPadi, Sukamandi, 25-27 Juni 2013.
- Gergon EB, Catudan BM, Desamero NV. 2008. Ecology-based rat management system in Banaue and Hungduan rice terraces. In: Singleton GR, Joshi RC, Sebastian LS, editors. Philippine rats: ecology and management. Science City of Muñoz (Philippines): Philippine Rice Research Institute, p 85-100.
- International Rice Research Institute. Rice field rats. www.knowledgebank.irri.org/RiceDoctor/. Retrieved 15 May 2012.
- Joshi RC, Marquez LM, Duque UG, Martin AR. 2007. Ricefield rat management. In: Gergon EB, Lorenzana RE, Pablico SM, editors. Field operations manual. Science City of Muñoz (Philippines): PhilRice. p 62-65.
- Plant Protection Department and Food and Agriculture Organization. 2010. Integrated rat management. IPM National Program, Vietnam. p 1-57.
- Singleton GR, Joshi RC, Sebastian LS, editors. 2008. Philippine rats: ecology and management. Science City of Muñoz (Philippines): Philippine Rice Research Institute. 215 p.

Panen yang tepat dan Manajemen Pascapanen Benih

Pat C. Borlagdan

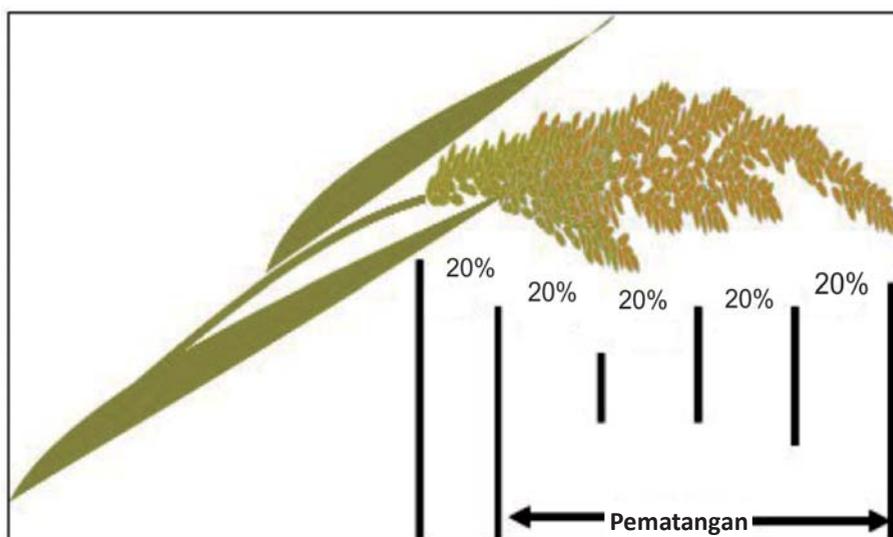
Tujuan:

1. Menjelaskan prinsip-prinsip operasional panen dan pascapanen benih padi.
2. Mempelajari cara memanen tanaman benih padi untuk menjaga kualitas benih.
3. Mempelajari prosesing pascapanen dan penanganan padi untuk “benih”.
4. Mempelajari manajemen penyimpanan benih yang tepat.

Secara keseluruhan, manajemen mutu padi meliputi ketepatan waktu proses produksi sampai pascapanen yang menjadi satu kesatuan kegiatan. Panen gabah yang tepat waktu, pengolahan/prosesing dan penyimpanan benih yang tepat adalah kunci untuk menghasilkan benih berkualitas baik. Sangat penting bahwa butir gabah yang akan dijasikan benih diproses dan disimpan dengan benar untuk mempertahankan kualitas dan viabilitasnya.

Pemanenan dan Perontokan

1. Panen padi dilakukan dengan kriteria sebagai berikut: 85% gabah berwarna kekuning-kuningan (atau kuning keemasan seperti pada Gambar 14.1, dan kadar air gabah berkisar antara 22-24% basis basah. Namun, pada musim hujan, kadar air gabah bisa lebih tinggi. Oleh karena itu, kadar air gabah tidak akan menjadi kriteria yang diandalkan. Untuk mengatasi hal ini, petani memiliki keahlian tersendiri.



Gambar 14.1. Penampilan butir gabah pada malai pada tingkat kematangan 80-85%.

Panen dini

- sebagian besar gabah belum matang
- hasil rendah atau kualitas benih rendah
- viabilitas benih hilang

Panen terlambat

- tanaman diserang tikus, burung, dan hama lainnya
- tanaman rebah sehingga panen menjadi sulit dan mengurangi hasil
- tanaman lebih lama di lapangan
- banyak gabah yang tercecer di lapangan

2. Untuk memastikan kemurnian varietas, cabut tanaman off-type sebelum dipanen.
3. Merontok tanaman segera setelah dipanen untuk menghindari penurunan kualitas benih. Jika panen menggunakan perontok mekanik, bersihkan alat dan mesin terlebih dahulu dan pastikan bebas dari biji-bijian/gabah sisa dari hasil perontokan sebelumnya. Kecepatan ujung drum perontokan tidak lebih dari 13 meter per detik untuk menghindari kerusakan gabah akibat dampak mekanis.
4. Jangan biarkan tanaman yang sudah dipanen ditumpuk di sawah selama berhari-hari. Suhu gabah di dalam tumpukan tanaman yang dipanen bisa melebihi 60°C setelah satu hari penumpukan, sehingga menguntungkan bagi pertumbuhan mikroba dan akhirnya menurunkan kualitas gabah.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat akan menggunakan mesin perontok untuk memastikan kemurnian benih dan menghindari campuran varietas sebelum dan sesudah perontokan:

- bersihkan mesin
- bersihkan semua benih yang tertinggal di mesin
- perontokan hanya satu varietas atau rontok masing-masing varietas secara terpisah
- tempat perontokan harus benar-benar bersih

Pengeringan Benih

1. Pengeringan adalah proses pascapanen yang penting untuk mempertahankan kualitas gabah setelah dipanen. Menurunkan kadar air gabah dapat menekan kerusakan mutu gabah. Sebelum disimpan, gabah perlu dikeringkan sampai kadar air 12%.
2. Setelah perontokan, gabah segera dikeringkan sampai kadar air 14% di bawah sinar matahari atau menggunakan pengering mekanik, bergantung pada kondisi cuaca. Jika digunakan untuk benih, suhu gabah yang akan dikeringkan tidak boleh lebih dari 43°C guna mencegah penurunan viabilitas benih dan daya berkecambah.
3. Bila menggunakan pengering mekanik, suhu udara pengering tidak boleh lebih dari 58°C. Hal ini didasarkan pada pengalaman petani dalam pengeringan gabah secara mekanis (flatbed dan sirkulasi).
4. Jika pengeringan gabah dengan sinar matahari dilakukan dengan benar, kerusakan benih dapat dihindari. Pada saat pengeringan, ketebalan gabah berkisar antara 2-3 cm dan dilakukan pembalikan gabah secara teratur setiap 20-30 menit atau interval yang lebih pendek untuk mencegah kerusakan benih akibat panas. Jangan mengeringkan gabah langsung di lantai semen karena suhu dapat mencapai lebih dari 50°C yang akan merusak benih. Cara pengeringan terbaik adalah menggunakan pelapis

(misalnya tikar dan materi lainnya untuk mencegah kontak langsung benih dengan permukaan lantai semen yang mudah panas). Pukul 09.00-12.00 adalah waktu terbaik untuk pengeringan benih. Radiasi sinar matahari sore bisa membuat cedera termal ke “benih” kecuali jika gabah untuk tujuan penggilingan.

5. Bersihkan terlebih dahulu lantai jemur/alas untuk penjemuran agar benih tidak terkontaminasi dengan benih yang tertinggal di lantai jemur/alas.
6. Lakukan pembalikan dengan cara mengaduk benih secara hati-hati dan merata, agar kadar air benih relatif seragam.

Penyimpanan

1. Bersihkan benih dari kotoran, gabah hampa, dan materi lainnya sebelum disimpan.
 - Proses pembersihan, memisahkan benih dari kotoran, seperti jerami, gulma, gabah hampa, potongan daun dll
 - Alat yang biasa digunakan untuk membersihkan benih adalah scalper, pembersih benih dan pembersih benih udara.
 - Pembersihan benih juga bisa dilakukan dengan cara ditampi.
 - Pada proses sortasi, benih dipisahkan berdasarkan perbedaan fisik, seperti ukuran (panjang, lebar dan tebal), densitas, gravitasi dll.
2. Penyimpanan yang tepat sangat penting untuk menjaga kualitas dan viabilitas benih setelah pengeringan. Pencegahan pembasahan benih yang telah dikeringkan merupakan aspek penting. Di daerah tropis yang lembab, rata-rata kadar air gabah adalah 14% dan bisa jadi lebih tinggi pada musim hujan. Gabah dengan kadar air yang lebih rendah akan menyerap air dari udara lebih tinggi.
3. Untuk mencegah pembasahan kembali, gabah disimpan dalam wadah kedap udara seperti botol, kaleng/drum yang disegel, dan wadah serupa lainnya.



Gambar 14.2. Contoh wadah kedap udara antara lain drum logam maupun plastik, kantong plastik kedap udara (ketiga dari kiri) dapat digunakan untuk menyimpan benih. Penyimpanan benih pada wadah kedap udara mencegah perkembangan hama di tempat penyimpanan.

Karung Super IRRI (IRRI Superbag)

Karung Super IRRI, merupakan bahan penyimpan benih secara tradisional.

- Memperpanjang umur benih hingga 6-12 bulan.
- Mengendalikan hama pada gabah tanpa menggunakan pestisida kimia.
- Mempertahankan beras kepala tetap tinggi, sekitar 10% lebih tinggi dari penyimpanan tradisional.



4. Memonitor penyimpanan benih dan memastikan wadah yang digunakan kedap udara.
5. Membuka wadah kedap udara hanya pada saat benih akan digunakan atau disebar untuk bibit.

Bahan Bacaan

- Barbers S. 1972. Rice chemistry and technology. St. Paul, Minn. (USA). American Association of Cereal Chemists, Inc.
- Castano ZJ, Klap J. 1991. Etiology of grain discoloration in upland rice in West Sumatra. *Int. Rice Res. Notes* 161(1).
- Champagne E. 2004. Rice chemistry and technology. 3rd edition. St. Paul Minn. (USA): American Association of Cereal Chemists.
- Dillahunty AL, Siebenmorgen TJ, Mauromoustakoss A. 2001. Effect of temperature, exposure duration and moisture content on color and viscosity of rice. *Am. Assoc. Cereal Chemists* 78(5):559-563.
- Duraiswamy VS, Mariappan V. 1983. Rice grain discoloration. *Int. Rice Res. Newsl.* 8(3):9-10.
- Juliano BO, editor. 1985. Rice chemistry and technology. St. Paul, Minn. (USA): American Association of Cereal Chemists.
- Labuza TP, McNally L, Gallagher D, Hawkes J, Hurtado F. 1982. Stability of intermediate moisture foods. *J. Food Sci.* 37:154-162.
- Juliano BO. 1979. The chemical basis of rice grain quality. Proceedings of the workshop on Chemical aspects of rice grain quality. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute.
- Kozakiewicz Z. 1996. Occurrence and significance of storage fungi and associated mycotoxins in rice and cereal grains. Technical Report No. 37, Australian Center for International Agricultural Research.

- Mendoza E, Quitco R. 1981. Grain quality deterioration in on-farm level of operation. National Postharvest Institute for Research and Extension Technical Bulletin. Manila, Philippines.
- National Postharvest Institute for Research and Extension Technology Update. 1988. NAPHIRE, ODNRI probe anew on rice yellowing. Vol. 1, No. 3, 3rd quarter. Manila, Philippines.
- Phillips S, Widjaja S, Wallridge A, Cooke R. 1988. Rice yellowing during postharvest drying by aeration & during storage. J. Stored Prod. Res. 24(3):173-181.
- Phillips S, Mitra R, Wallridge A. 1989. Rice yellowing during drying delays. J. Stored Prod. Res. 25(3):155-164.
- Quitco RT. 1983. Paddy deterioration from procurement to storage. National Postharvest Institute for Research and Extension. Tech. Bull. No. 2. Manila, Philippines.
- Siebenmorgen TJ. 1998. Influence of post harvest processing on rice quality. St. Paul, Minn. (USA): American Association of Cereal Chemists.
- Soponronnarit S, Srisubate N, Yoobidhaya T. 1998. Effect of temperature and relative humidity on yellowing rate of paddy. J. Stored Prod. Res. 34:323-330.
- Utomo, Sudiby TW. 2013. Panen dan pasca panen benih padi, Bahan pelatihan CBSS, BBPadi, Sukamandi, 25-27 Juni 2013.
- Yamashita R. 1993. New technology in grain postharvesting. Farm Machinery Industrial Research Corporation, Tokyo, Japan.
- Yap AB, Juliano BO, Perez CM. 1988. Artificial yellowing of rice at 60 °C. In: Proceedings of the 11th ASEAN Technical Seminar on grain postharvest technology, 23-26 Aug. 1988, Kuala Lumpur. ASEAN Grain Postharvest Program, Bangkok, Thailand. p 3-20.

Pengendalian Hama dan Penyakit di Tempat Penyimpanan Benih Padi

Casiana M. Vera Cruz, Marian Hanna R. Nguyen, dan Carlos C. Huelma

Tujuan:

Membahas relevansi mikroorganisme dan serangga hama gudang yang berasosiasi dengan gabah/benih.

Bagian 1. Penyakit

Casiana M. Vera Cruz and Marian Hanna R. Nguyen

Apa itu mikroorganisme terbawa benih?

Mikroorganisme terbawa benih bisa berupa cendawan dan bakteri yang terbawa di dalam atau permukaan benih padi. Bakteri yang terbawa benih mungkin dapat bermanfaat bagi tanaman atau penyebab penyakit. Bakteri terbawa benih lainnya memiliki peran yang belum diketahui.

PELAJARAN 1: CENDAWAN YANG BERASOSIASI DENGAN BENIH DI TEMPAT PENYIMPANAN

Tujuan

Mengenal cendawan yang berasosiasi dengan benih agar dapat menjaga kondisi penyimpanan yang tepat dan terhindar dari kondisi yang mendukung pertumbuhan cendawan.

Pertumbuhan jamur, khususnya cendawan, pada benih padi yang disimpan menyebabkan turunnya kualitas benih akibat perubahan warna atau membusuknya benih. Oleh karena itu benih perlu disimpan dengan tepat untuk mencegah tumbuhnya cendawan, terutama menghindari kondisi yang dapat memicu pertumbuhan cendawan.

1. Pastikan tempat penyimpanan dan wadah penyimpan benih bersih untuk menghindari kontaminasi benih dengan spora cendawan.
2. Pisahkan atau buang benih yang sudah mengalami perubahan warna (Gambar 15.1).
3. Hindari kondisi yang dapat meningkatkan kelembaban di dalam dan di sekitar wadah penyimpanan untuk memastikan benih yang disimpan telah dikeringkan untuk mencapai kadar air yang disarankan.
4. Hindari penyimpanan benih pada suhu panas, dimana hal ini juga dapat memicu pertumbuhan cendawan.



Gambar 15.1. Gabah padi dengan tingkat kematangan 80-85% sehingga berubah warna di tempat penyimpanan.

Beberapa cendawan menjadi masalah karena menyebabkan membusuknya benih dan berubahnya warna permukaan benih, juga merupakan patogen atau penyebab penyakit cendawan yang ada pada benih yang disimpan (Tabel 15.1). Cendawan ini menyebabkan penyakit setelah benih disebar di lapangan.

Tabel 15.1. Cendawan patogen yang berasosiasi dengan benih.

Penyakit	Organisme penyebab penyakit
Bakanae, busuk kaki	<i>Fusarium monoliforme</i>
Black kernel	<i>Curvularia spp.</i>
Blas	<i>Pyricularia oryzae</i>
Bercak coklat	<i>Bipolaris oryzae</i>
Ustilago (False smut)	<i>Ustilago virens</i>
Hawar gluma	<i>Phoma sorghina</i>
Kernel Smut	<i>Tilletia barclayana</i>
Leaf scald	<i>Microdochium oryzae</i>
Minute leaf, grain spot	<i>Nigrospora spp.</i>
Narrow brown leaf spot	<i>Cercospora janseana</i>
Red blotch	<i>Epicoccum purpurascens</i>
Hawar pelepah	<i>Rhizoctonia solani</i>
Busuk pelepah	<i>Sarocladium oryzae</i>
Speckled blotch	<i>Septoria spp.</i>
Stackburn	<i>Alternaria padwickii</i>
Busuk batang	<i>Nakatea sigmoidea</i>

Cendawan non-patogen yang berasosiasi dengan benih.

- *Alternaria longissima*
- *Aspergillus spp.*
- *Cladosporium spp.*
- *Curvularia spp.*
- *Dreschlera spp.*
- *Fusarium semitectum*
- *Fusarium spp.*
- *Penicillium spp.*
- *Pinatubo oryzae*
- *Pithomyces maydicus*
- *Rhizopus spp.*
- *Trichoderma spp.*

PELAJARAN 2: BAKTERI YANG BERASOSIASI DENGAN BENIH DI TEMPAT PENYIMPANAN

Tujuan

Mengenal bakteri yang berasosiasi dengan benih agar dapat menjaga kondisi penyimpanan yang tepat dan menghindari kondisi yang mendukung pertumbuhan bakteri.

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri patogen sebagian besar menimbulkan kerugian ekonomi karena merusak tanaman (Gambar 15.2) dan menurunkan hasil panen.

Beberapa bakteri, seperti *Acidovorax avenae* subsp. *avenae*, *Pseudomonas fuscovaginae* dan *Burkholderia glumae* menyebabkan gejala yang mudah dilihat pada gabah (Gambar 15.3).



Gambar 15.2. Petak pertanaman padi IRRI yang memperlihatkan tanaman terinfeksi hawar daun bakteri.



Gambar 15.3. Perubahan warna pada gabah yang disebabkan oleh (A) *Acidovorax avenae* subsp. *avenae*, (B) *Pseudomonas fuscovaginae*, dan (C) *Burkholderia glumae*.

Beberapa bakteri patogen, seperti *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, potensial menyebabkan perubahan warna gabah yang tidak dapat ditentukan (Tabel 15.2). Skrining untuk tipe bakteri patogen ini penting dilakukan sebelum gabah atau benih disimpan untuk menghindari kontaminasi tempat penyimpanan dan tumpukan benih yang disimpan di dalamnya.

Bakteria non-patogen yang berasosiasi dengan benih:

- *Bacillus subtilis*
- *Clavibacter michiganense*
- *Enterobacter cloacae*
- *Pantoea disperse*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Staphylococcus gallinarum*
- *Cellulomonas flavigesa*
- *Curtobacterium flaccumfaciens*
- *Micrococcus luteus*
- *Pantoea stewartii*
- *Pseudomonas oryzihabitans*
- *Xanthomonas* sp.

Tabel 15.2. Bakteri patogen yang berasosiasi dengan benih:

Penyakit	Organisme penyebab penyakit
Hawar daun bakteri (Bacterial blight)	<i>Xanthomonas oryzae pv. oryzae</i>
Bacterial halo blight	<i>Pseudomonas syringae pv. Oryzae</i>
Bacterial leaf streak	<i>Xanthomonas oryzae pv. Oryzicola</i>
Bacterial sheath brown rot	<i>Pseudomonas fuscovaginae</i>
Bacterial sheath rot	<i>P. syringae pv. Syringae</i>
Brown stripe	<i>Acidovorax avenae subsp. avenae</i>
Foot rot	<i>Pectobacterium chrysanthemi</i>
Grain rot, bacterial seedling rot	<i>Burkholderia glumae</i>
Palea browning	<i>Pantoea agglomerans</i>
Seedling blight	<i>Burkholderia plantarii</i>

PELAJARAN 3: BAGAIMANA PATOGEN TERBAWA BENIH BERKEMBANG DAN TERBAWA KE PERTANAMAN BERIKUTNYA

Tujuan

Memperoleh gambaran tentang cara patogen terbawa ke musim tanam berikutnya.

Patogen dapat terbawa ke pertanaman musim berikutnya dalam berbagai cara. Beberapa patogen dapat menginfeksi berbagai bagian benih melalui sistem vaskular, lubang alami, atau luka yang disebabkan oleh angin dan sebagainya. Keberadaan patogen di dalam benih mungkin dapat menyebabkan penyakit setelah bibit tumbuh pada musim tanam berikutnya. Patogen atau struktur infeksinya, seperti sklerotia dari beberapa cendawan, juga dapat terbawa secara pasif pada permukaan benih atau berada pada partikel tanah yang tercampur benih.

Bahkan jika tidak menyebabkan kerusakan yang dapat mematikan tanaman, kehadiran patogen di sawah – pada bagian tanaman yang terinfeksi atau tanah, dapat sebagai sumber inokulum dan dapat menginfeksi tanaman lainnya.

Juga penting diperhatikan, selama perpindahan atau perdagangan benih padi dari satu lokasi ke lokasi lain, keberadaan patogen pada benih juga ikut berpindah. Jika mikroorganisme yang terbawa benih tersebut patogenik atau penyebab penyakit, maka penyakit yang disebabkan juga ikut berpindah ke lokasi lain, yang dapat menyebabkan kerugian secara ekonomi. Skrining terhadap patogen sebelum pengangkutan benih sangat penting, yang dikombinasikan dengan menjaga kebersihan tempat dan wadah penyimpanan benih untuk menghindari kontaminasi.

Aktivitas

Sebutkan satu per satu kemungkinan sumber kontaminan yang terjadi dan terangkan upaya untuk menghindari penyebaran benih yang mengandung patogen dan kemungkinan patogen terbawa ke musim tanam berikutnya.

Daftar Pustaka

- Cottyn, Bart. *Bacteria Associated with Rice Seed from Philippine Farmers' Fields*. International Rice Research Institute, 2002.
- Mew, T. W., P. Gonzales, and IRRI. *A handbook of rice seedborne fungi*. IRRI; Science Publishers, Inc., 2002.
- Nome, S. F., Barreto, D., and Docampo, D. Seedborne Pathogens. Proceedings International Seed Seminar: Trade Production and Technology. October 2002. pp. 114-126. <http://www.seedconsortium.org/PUC/pdf%20files/22-%20Seed%20associated%20pathogens.pdf>

Bagian 2. Mengidentifikasi dan mengendalikan hama pada benih padi yang disimpan

Carlos Correos Huelma.

Pendahuluan

Gabah dan produk yang disimpan tidak dapat terhindar dari kerugian selama penyimpanan. Produsen beras berjuang untuk menghindari kerugian yang disebabkan oleh hama biji-bijian pada gabah atau benih yang disimpan untuk membantu menyediakan makan bagi jutaan orang. Kerugian produk yang disimpan di seluruh dunia, yang disebabkan oleh hama, diperkirakan 5-10%. Kerugian berat terjadi di daerah tropis yang dapat mencapai 30% (Sambaraju 2008, Pimentel 1991, IRRI 1988, Sukprakarn 1989).

Identifikasi yang tepat terhadap hama biji-bijian yang disimpan (hama gudang) merupakan syarat penting dalam menangani benih yang disimpan secara benar dan efisien terhadap kerusakan yang disebabkan oleh infestasi serangga hama pascapanen dan sangat penting dalam rekomendasi perlakuan benih. Semakin besar upaya pencegahan kerugian biji-bijian yang disimpan semakin banyak gabah berkualitas tinggi yang tersedia bagi pengkonsumsi beras dunia.

Tujuan

1. Mengidentifikasi hama gudang yang banyak menyerang dan penting
2. Mengetahui cara pengendalian infestasi serangga hama gudang
3. Menjelaskan metode pengendalian hama gudang.

PELAJARAN 1: KARAKTERISTIK UMUM SERANGGA

Tujuan

Mengidentifikasi anatomi dasar serangga

Mengidentifikasi hama dengan tepat seperti hama gudang sangat penting untuk pengendalian yang efektif. Mengidentifikasi serangga membutuhkan pengetahuan tentang anatomi serangga dasar. Serangga dewasa memiliki dua karakteristik fisik yang sama: tiga pasang kaki bersendi dan tiga daerah tubuh - kepala, dada (toraks) dan perut (abdomen) (Gambar 15.4).



Gambar 15.4. Anatomi kumbang beras.

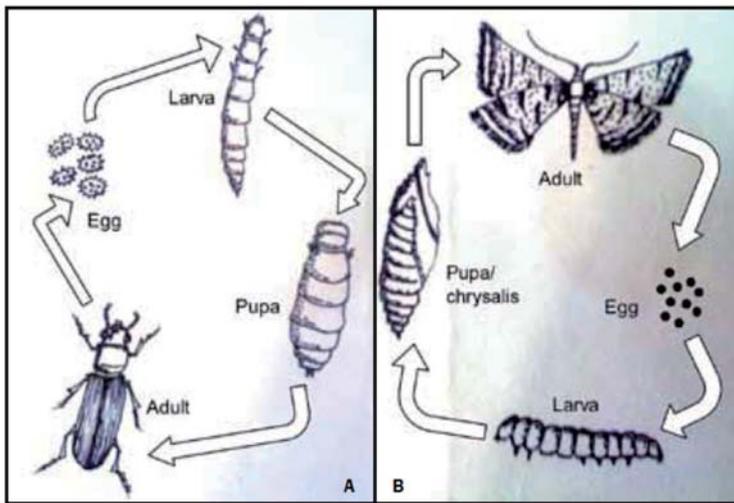
1. Kepala - termasuk antena, mata, dan mulut. Antena bervariasi dalam ukuran dan bentuk dan dapat membantu mengidentifikasi beberapa serangga hama. Serangga memiliki mata majemuk yang terdiri dari banyak mata individu. Mata majemuk serangga memungkinkan untuk mendeteksi gerakan, tetapi mungkin tidak dapat dilihat secara jelas. Mulut serangga juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis serangga. Empat bagian mulut serangga yang umum adalah:
 - a. Untuk mengunyah - kecoa, semut, kumbang, ulat, dan belalang
 - b. Tajam-menusuk/mengisap - lalat, kutu pengisap, kutu busuk, nyamuk, kepinding/bug, dan kutu daun
 - c. *Sponging – flesh flies, blow flies*, dan lalat rumah
 - d. untuk menyedot - kupu-kupu dan ngengat
2. Dada – terdiri dari tiga pasang kaki dan (jika ada) sayap. Berbagai ukuran, bentuk, dan tekstur sayap, dan pola pembuluh darah juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi spesies serangga. Sayap depan beragam bentuknya. Pada kumbang, sayap depan keras seperti tempurung (disebut elytra); pada belalang, sayap depan kasar. Sayap depan lalat memiliki membran; pada *true bug* sayap depan sebagian memiliki membran dan sebagian mengeras.
3. Abdomen/perut - biasanya terdiri dari 11 segmen, tapi delapan atau lebih sedikit segmen dapat terlihat. Di setiap sisi sebagian besar segmen terbuka (disebut spirakel) yang merupakan saluran pernafasan serangga. Pada beberapa serangga, ujung akhir perut memiliki embel-embel seperti ekor. Serangga tidak memiliki tulang belakang tetapi memiliki struktur pendukung luar, disebut exoskeleton. Serangga diklasifikasikan dalam kelompok invertebrata.

PELAJARAN 2: SIKLUS HIDUP

Tujuan

Mengidentifikasi perkembangan serangga

Pengetahuan tentang siklus hidup serangga dapat membantu dalam mengidentifikasi. Siklus hidup serangga adalah urutan kejadian dari telur hingga serangga dewasa. Siklus hidup serangga ditandai oleh metamorfosis tertentu atau perubahan radikal dalam penampilan pertumbuhan dan perkembangannya. Tahapan yang berbeda menjadi unit yang berbeda dari waktu perkembangan. Umumnya, siklus perkembangan untuk kumbang berkisar antara 18-25 hari dan 28-35 hari untuk ngengat.



Gambar 15.5. Siklus hidup kumbang (A) dan ngengat (B).

PELAJARAN 3: KLASIFIKASI SERANGGA HAMA GUDANG

Tujuan

Mengklasifikasikan serangga hama gudang berdasarkan kebiasaan makan

1. Hama primer/utama adalah hama yang mampu menembus dan menginfestasi biji utuh dan memiliki tahapan yang dapat dengan mudah berkembang dalam biji
 - Kumbang beras/rice weevil - *Sitophilus oryzae* (Linnaeus)
 - Angoumois grain moth – *Sitotroga cerealella* (Olivier)
 - Penggerek biji lesser/lesser grain borer – *Rhyzopertha dominica* (Fabricus)

2. Hama sekunder tidak dapat menginfestasi butir gabah utuh tapi memakan biji yang rusak, biji yang hancur, biji gulma yang kelembabannya lebih tinggi, dan biji-bijian yang rusak oleh hama serangga utama. Secara umum, tahap dewasa dari spesies ini ditemukan di luar biji. Hal ini sering diduga bahwa hama sekunder tidak dapat memulai menginfestasi tetapi tidak benar karena di hampir setiap situasi penyimpanan akan ada sejumlah biji yang patah dan hancur yang mendukung infestasi hama sekunder. Selain itu, hama sekunder berkontribusi secara langsung terhadap pembusukan biji setelah menetap, hanya dilakukan hama primer. Namun, jenis serangga yang paling merusak adalah yang makan di dalam biji itu sendiri, serangga penyebab kerusakan biji.
- *Saw-toothed grain beetle – Oryzaephilus surinamensis* (Linneus)
 - *Rust-red flour beetle – Tribolium castaneum* (Herbst)

PELAJARAN 4: MENGIDENTIFIKASI SERANGGA HAMA GUDANG

Agus W. Anggara dan Sudarmadji - BBPadi

Tujuan

Mengidentifikasi serangga hama gudang berdasarkan sifat, ciri diagnostik, tanda kerusakan

Serangga hama gudang berukuran relatif kecil, sehingga celah atau retakan kecil pada dinding, lantai, kusen, dan alat penyimpanan dapat dimanfaatkannya sebagai tempat berlindung. Ukuran tubuh yang kecil juga menyulitkan pemantauan kehadiran hama ini. Kumbang (Ordo Coleoptera) dan ngengat (Ordo Lepidoptera) merupakan kelompok serangga penyebab utama kerusakan gabah dalam penyimpanan. Keberagaman serangga hama yang merusak beras lebih tinggi daripada yang merusak gabah. Oleh sebab itu, padi disarankan disimpan dalam bentuk gabah apabila periode penyimpanan relatif lama.

Setyono (2007) dalam Anggara dan Sudarmadji telah mengidentifikasi 17 spesies serangga setelah disimpan selama empat bulan (Tabel 15.3). Sepuluh spesies tergolong hama perusak beras. Spesies yang dominan adalah *S. oryzae*, *P. surinamensis*, dan *Cryptolestes ferrugineus*. Adanya *Adhasverus advena* mengindikasikan telah terjadi kerusakan cukup serius pada beras yang disimpan. Predator *Peregrinator biannulipes* dan dua spesies parasitoid berperan sebagai musuh alami.

Tabel 15.3. Ragam serangga pada penyimpanan beras di gudang. BB Padi, 2007.

Spesies serangga	Ordo	Familia	Status
<i>Ahasverus advena</i>	Coleoptera	Cucujidae	Hama potensial
<i>Carpophilus dimidiatus</i>	Coleoptera	Nitidulidae	Hama potensial
<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	Coleoptera	Cucujidae	Hama utama
<i>Cryptolestes pussilus</i>	Coleoptera	Cucujidae	Hama utama
<i>Ephestia elutella</i>	Lepidoptera	Piralidae	Hama utama
<i>Liposcelis bostrychophilus</i>	Psocoptera	Liposcelidae	Hama potensial
<i>Liposvelis entomophilus</i>	Psocoptera	Liposcelidae	Hama potensial
<i>Oryzaephilus mercator</i>	Coleoptera	Cucujidae	Hama utama
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	Coleoptera	Cucujidae	Hama utama
<i>Peregrinator biannulipes</i>	Hemiptera	Reduviidae	Predator
<i>Rhyzopherta dominica</i>	Coleoptera	Bostricidae	Hama utama
<i>Sitophilus oryzae</i>	Coleoptera	Curculionidae	Hama utama
<i>Sitophilus zeamais</i>	Coleoptera	Curculionidae	Hama utama
<i>Tribolium castaneum</i>	Coleoptera	Tenebrionadae	Hama utama
<i>Tribolium confusum</i>	Coleoptera	Tenebrionadae	Hama utama
Parasitoid (1)	Hymenoptera		Musuh alami
Parasitoid (2)	Hymenoptera		Musuh alami

HAMA GABAH

1. ***Rhyzopertha dominica*** Fabricius – lesser grain borer (beetle)



Gambar 15.6. *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) - Lesser grain borer (beetle).

(Sumber: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/57/Rhyzopertha_dominica_Fabricius,_1792.jpg/1280px-Rhyzopertha_dominica_Fabricius,_1792.jpg)

Karakteristik

1. Serangga dewasa berwarna coklat gelap dan berbentuk silindris dengan deretan tusukan pada elytra, kepala deplexed dan lebih atau kurang tersembunyi dari atas oleh prothorax yang memiliki margin anterior kasar tuberculate, dan antena dengan jelas dipisahkan klub 3-tersegmentasi

2. Larva, warna keputihan dan berbentuk *scarabaeiform* dengan *proleg* yang berkembang dengan baik.

Siklus hidup

1. *The lesser grain borer, Rhizophhertha dominica*, adalah kumbang coklat yang panjangnya hanya sekitar 3 mm dan hidup selama 2-3 bulan.
2. Serangga betina dapat meletakkan telurnya sekitar 200-400 telur secara bebas di antara biji-bijian dan larva instar pertama awalnya makan di luar biji, kemudian menggerek ke dalam butir beras/gabah.
3. Kepompong/pupa berkembang dalam gabah, yang berfungsi sebagai persediaan makanan dalam perkembangan larva.
4. Serangga dewasa dan larva adalah pemakan yang rakus. Berbeda dengan *Sitophilus* spp, larva memiliki kaki dan mampu makan di dalam serbuk biji dan menyerang biji-bijian secara eksternal.
5. Siklus hidup 4-7 minggu, bergantung pada suhu.
6. Dilaporkan ada di Filipina dan Indonesia.

Pengendalian

1. Perkembangbiakan serangga ini akan berhenti pada suhu 18°C, karena itu simpan biji-bijian pada suhu tersebut atau lebih rendah untuk menghentikan perkembangbiakan serangga.
2. Ambil sampel secara teratur dan menganyak gabah untuk memastikan deteksi dini karena kebiasaan serangga untuk tetap berada di dalam biji.
3. Serangga ini penerbang yang kuat sehingga disarankan lokasi tempat penyimpanan jauh dari sawah.

2. *Sitotroga cerealella* (Oliver) – Angoumois grain moth (ngengat gabah)
Lepidoptera: Pyralidae



Gambar 15.7. *Sitotroga cerealelle* (Oliver) - Angoumois grain moth (C.huelma.IRRI.2011).

Karakteristik

- Serangga dewasa: ukuran kecil dan berwarna coklat pucat (abu-abu keperakan), *palpi labial* panjang, ramping dan berujung lancip tajam, sayap depan memanjang, berwarna coklat pucat dan dengan bintik-bintik hitam di luar pusat sisi atas, sayap belakang dikelilingi oleh rambut-rambut dan dengan ujung lancip.

Siklus hidup

- *The Angoumois grain moth, Sitotroga cerealella*, tidak makan namun umumnya menginfestasi tanaman padi sebelum dipanen.
- 150-300 telur diletakkan secara tunggal pada atau dekat biji-bijian.
- Larva yang menetas menggerek ke dalam biji-bijian dan mulai makan isi biji tersebut. Seluruh periode larva dan kepompong dilalui di dalam biji, sehingga satu-satunya stadia yang biasanya terlihat adalah ngengat dewasa.
- Ngengat yang muncul mendorong keluar biji melalui penutup sutra yang dibuka oleh ngengat betina.
- Dilaporkan ada di Filipina dan Indonesia.

3. *Tribolium castaneum* (Herbst) – red flour beetle (kumbang tepung merah) Coleoptera: Tenebrionidae



Gambar 15.8. *Tribolium castaneum* (Herbst)
- Red flour beetle (Photo: <http://www.schaedlingskunde.de>)

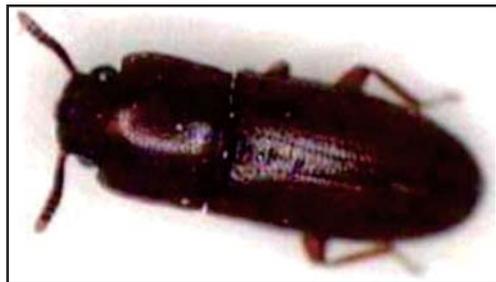
Karakteristik

- Serangga dewasa: berwarna merah-coklat sampai coklat kehitaman licin berkilau, tubuh datar lebih lebar daripada panjang pronotum, perut bersisi paralel, dan gada tersegmentasi menjadi tiga.

Siklus hidup

- Larva *T. castaneum* makan di luar maupun di dalam biji. Larva memiliki kepala yang menonjol, tiga pasang kaki yang berbeda, ujung abdomen bercabang dua, dan tubuh berwarna putih memanjang dan silindris dengan semburat warna kuning.
- Hama ini lebih rentan terhadap suhu dingin daripada *Cryptolestes sp.* yang tahan dingin. Serangga dewasa adalah penerbang yang kuat.
- Dilaporkan ada di Filipina dan Indonesia.

4. *Tribolium confusum* (Jacquelin du Val) – confused flour beetle (kumbang tepung merah palsu) Coleoptera: Tenebrionidae



Gambar 15.9. *Tribolium confusum* (Jacquelin du Val) - Confused flour beetle

Karakteristik

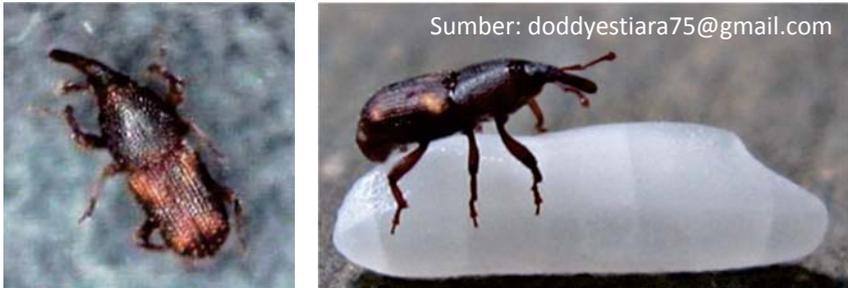
- Serangga dewasa: berwarna coklat kemerahan. Kepala dengan tonjolan di atas mata dan antena tebal tersegmentasi menjadi 11 membentuk diferensiasi kelompok yang tersegmentasi menjadi lima yang kurang baik.
- Relatif sulit dibedakan dengan *Red flour beetle*.

Siklus hidup

- *Confused flour beetle*, *Tribolium confusum*, panjangnya 3-4 mm.
- Larva makan di luar biji, memiliki kepala yang menonjol, tiga pasang kaki yang berbeda, ujung abdomen bercabang dua, dan berwarna kuning pucat.
- *Confused flour beetle* lebih menyukai makan embrio biji.
- Lebih tahan dingin daripada *red flour beetle* dan merupakan penerbang yang lemah.
- Dilaporkan ada di Filipina dan Indonesia.

HAMA BERAS

1. *Sitophilus oryzae* (L.) – Rice weevil (Kumbang bubuk beras)
Coleoptera: Curculionidae



Gambar 15.10. *Sitophilus oryzae* (L.) kumbang beras. Merupakan salah satu serangga hama beras di penyimpanan yang paling merusak. (sumber: <http://old.padiil.gov.au/pbt/index.php?q=node/20&pbtID=209>).

Karakteristik:

- Serangga dewasa: berwarna merah-coklat dengan tusukan berbentuk bulat padat atau tidak beraturan pada prothorax dan elytra, moncong panjang dan sempit, antena tersegmentasi terdiri dari delapan dan menyiku atau berbebtuk gada, dan pada sayap depan terdapat empat bintik coklat kemerahan
- Telur berwarna putih dan kecil sekali
- Larva berwarna putih dengan kepala berwarna coklat, seperti lundi, apodous atau berkaki
- Pupa berwarna putih tanpa umbai-umbai dan moncong terlihat

Siklus hidup

- Telur *Sitophilus* spp. menetas dan berkembang secara sempurna dalam lubang biji yang sangat kecil yang dikunyah oleh serangga betinanya.
- Serangga dewasa dan larva makan, larva yang berkaki paling merusak. Setelah masa pupa, serangga kumbang dewasa muncul dari dalam biji meninggalkan inti biji yang telah rusak.
- Serangga dewasa dapat hidup selama 2-3 bulan dan siklus hidupnya 4-15 minggu, bergantung pada suhu.

Pengendalian

- Menyimpan biji tanpa merusak kulit – *Sitophilus* spp. (2,3-4,5 mm) kesulitan menggigit kulit gabah yang keras bahkan pada kadar air yang tinggi.
- Penanganan benih yang tepat sebelum disimpan – makan dan meletakkan telur mungkin terjadi pada biji-bijian rusak parah dan kernel terpapar keluar terpisah dari lemma dan palea, atau terbelah lebih lebar daripada moncong kumbang tersebut.
- Hindari menyimpan biji-bijian pada tempat yang berdekatan dengan sawah – serangga dewasa mampu terbang dan menginfestasi biji sebelum dibawa ke tempat penyimpanan jika gudang penyimpanan dekat dengan sawah.
- Usahakan menyimpan biji-bijian di ruangan dengan suhu tidak lebih dari 15°C – suhu tinggi memungkinkan serangga menyelesaikan siklus hidupnya lebih cepat, sehingga populasi serangga lebih cepat meningkat.

2. *Sitophilus zeamais* – kumbang bubuk jagung Coleoptera: Curculionidae



Gambar 15. 11. *Sitophilus zeamais*, sumber: <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/bpp10201.pdf>

Pada awalnya *Sitophilus zeamais* dianggap sebagai large strain *Sitophilus oryzae*. *Sitophilus oryzae* menyerang beras sedangkan *S. zeamais* menyerang jagung (yang sudah dipipil). Hasil penelitian terbaru menunjukkan kedua spesies mampu menyerang dan berkembangbiak

pada padi dan jagung. *S. oryzae* lebih menyukai beras, sedangkan *S. zeamais* lebih memilih jagung dan beras. Beras yang diserang *S. zeamais* menunjukkan gejala kerusakan yang sama seperti serangan *S. oryzae* (Anggara dan Sudarmadji 2009).

Secara morfologi, *S. zeamais* dan *S. oryzae* sangat mirip dan sulit dibedakan. Ciri perbeda kedua spesies adalah ukuran tubuh *S. zeamais* sedikit lebih besar, berwarna lebih kusam dibanding *S. oryzae*, dan secara mikroskopis dengan membuka bagian ujung abdomen dan memeriksa permukaan alat genitalia immerupakanago jantan. Permukaan lempeng genitalia *S. zeamais* bergelombang, sedangkan *S. oryzae* rata dan licin. Secara fisiologi, *S. oryzae* lebih tahan terhadap suhu tinggi dibandingkan *S. zeamais*. Perkembangbiakan *S. zeamais* sangat mirip dengan *S. oryzae*, hanya kumbang bubuk jagung lebih menyukai bulir padi yang berukuran besar. Hal ini diduga kuat berkaitan dengan dimensi ukuran tubuhnya yang sedikit lebih besar daripada *S. oryzae*.

3. ***Corcyra cephalonica*** (Stainton) – *Rice moth* (Ngengat beras)
Lepidoptera: Pyralidae



Gambar 15.12. *Corcyra cephalonica* (Stainton) - Rice Moth (Photo: C.huelma. IRRI. 2011).

Karakteristik

- Serangga dewasa: ngengat berwarna coklat atau coklat keabu-abuan, sisi atas sayap depan warnanya seragam coklat pucat mengkilap. Kepala dengan sisik yang menonjol keluar. *Palpi labial* sangat pendek dan tidak mencolok pada jantan, panjang dan menonjol pada betina. Sisi atas sayap depan tanpa bintik-bintik tapi dengan garis gelap samar tipis sepanjang vena.
- Larva berwarna putih krem kecuali untuk kapsul kepala berwarna coklat dan *prothoracic tergite*.
- Pupa berwarna warna terang dan berubah menjadi coklat dengan bertambahnya umur.

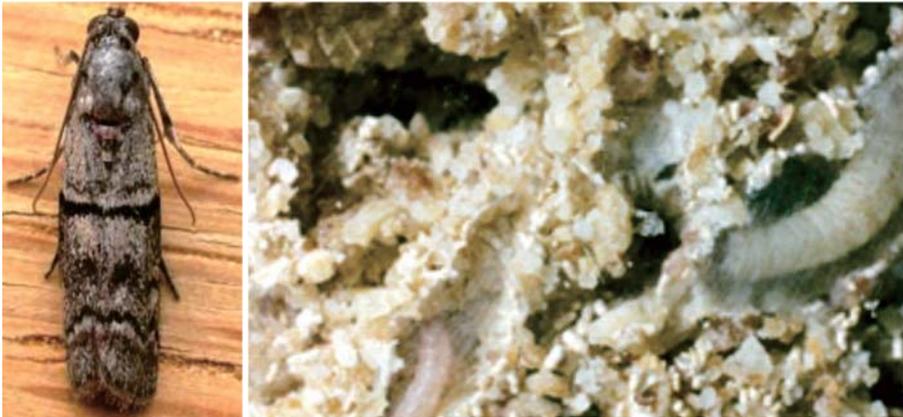
Siklus hidup

- The rice moth, *Corcyra cephalonica*, panjangnya 12-15 mm, dengan sayap terlipat di sepanjang tubuhnya.
- Infestasi hama *C. cephalonica* umum terjadi pada beras yang sudah digiling dengan persentase butir patah yang tinggi.
- Hal ini ditandai oleh menyatunya biji sebagai hasil dari terbentuknya tabung sutra oleh larva dimana biji menempel satu sama lain.
- Dilaporkan ditemukan di Filipina dan Indonesia.

Pengendalian

Beras perlu digiling kembali untuk menghilangkan selaput/jaring-jaring. Karantina adalah tindakan yang bijaksana, merupakan hama sekunder.

4. *Ephestia elutella* - Ngengat gudang tropis
Lepidoptera : Pyralidae



Gambar 15.13. Ngengat *Ephestia elutella* (A), gejala kerusakan yang disebabkan oleh larva *E. elutella*, sumber: http://www.russellipm-storedproductsinsects.com/insects.php?insect_id=224, http://en.wikipedia.org/wiki/Ephestia_elutella.

Merupakan hama penting pada beras giling. Kerusakan akibat dimakan larva hanya sedikit, aktivitas bersarang dengan cara mengikat beberapa butir beras yang mengakibatkan banyak butir yang rusak dan terkontaminasi kotoran. Larva tinggal di dalam gumpalan tersebut hingga menjadi pupa.

Ngengat berukuran kecil, panjang tubuh 7-9 mm, sayap depan berwarna abu-abu tua bergaris, rentang sayap 16-19 mm, sayap belakang berwarna putih, dan kepala relatif besar. Ciri khasnya, larva memiliki rambut-rambut setae yang dikelilingi oleh lingkaran kecil berwarna gelap. Ngengat aktif terbang pada senja hari tetapi tidak tertarik pada cahaya lampu.

Perkembangbiakan dan siklus hidupnya mirip dengan ngengat beras. Di daerah tropis, perkembangbiakan telur hingga imago berlangsung 25-30 hari pada suhu 30°C dengan kelembaban udara 70%, sedangkan di daerah dingin (20-25°C) berlangsung 6-12 minggu. Fekunditas seekor betina \pm 300 telur yang diletakkan pada permukaan beras secara berderet. Setelah menetas, larva bergerak bebas pada butir-butir beras dan melalui enam tahap instar. Pada instar terakhir, larva membuat gumpalan dari butir-butir beras yang saling dilekatkan sebagai tempat untuk melalui fase pupa, hingga kemudian muncul sebagai imago yang baru.

5. *Oryzaephilus surinamensis* (L.) – Saw-toothed grain beetle (Kumbang bergerigi)
Coleoptera: Silvanidae



Gambar 15.14. *Oryzaephilus surinamensis* (L.) - Saw-toothed grain beetle. (sumber: http://www.daff.qld.gov.au/26_6232.htm)

Karakteristik

- Serangga dewasa rata dan prothorax dengan enam gigi menonjol di sepanjang sisi pronotum dan tiga punggung membujur di permukaan dorsal.
- *The saw-toothed grain beetle Oryzaephilus surinamensis* panjangnya 3,5 mm berwarna coklat kekuningan sampai coklat tua. Prothorax pada serangga dewasa dipisahkan dari perut oleh alur yang dalam.
- Serangga dewasa dapat memanjat permukaan vertikal (misalnya, stoples kaca).

Siklus hidup

- Tumbuh secara signifikan.
- Jangka hidup serangga dewasa dapat berlangsung selama beberapa bulan dan betina bertelur 300-400 butir secara acak pada permukaan biji-bijian.
- Larva makan dan berkembang di luar biji.
- Dilaporkan ada di Filipina dan Indonesia.

6. *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) – Rusty grain beetle (kumbang karat padi)
Coleoptera: Cucujidae

Karakteristik

- Serangga dewasa: tubuh datar dan persegi panjang, berbentuk V, antena seperti benang, dan lateral tonjolan pada dada.
- Larva berwarna putih hingga kekuning-kuningan dengan tubuh ramping datar, ujung posterior perut memiliki dua tanduk ramping berwarna gelap.
- *Rusty grain beetle, Cryptolestes ferrugineus*, panjangnya 1,5-2 mm dan berwarna coklat terang kemerahan, sulit dibedakan dengan *C. pusillus*.

Siklus hidup

- Larva dapat ditemukan di luar kernel biji dan kepompong/kokon dipintal dan lebih memilih embrio hingga endosperma. Serangga tumbuh subur di dalam biji yang lembab panas dan tahan dingin, toleran terhadap kelembaban relatif yang rendah.
- Serangga dewasa adalah penerbang yang kuat. Kepala dan dada menonjol yang membentang dari belakang mata dan sampai ke dada.
- Dilaporkan ada di Filipina dan Indonesia.



Gambar 15.15. *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) - Rusty grain beetle

PELAJARAN 5: PENGGOLONGAN SPESIES

Tujuan

Membedakan spesies yang terkait erat

Ditemukan lebih dari satu spesies serangga, sehingga perlu digolongkan berdasarkan spesies untuk menentukan jumlah setiap spesies. Untuk beberapa spesies yang berhubungan erat, serangga perlu dilihat di bawah mikroskop binokuler untuk melakukan penggolongan.

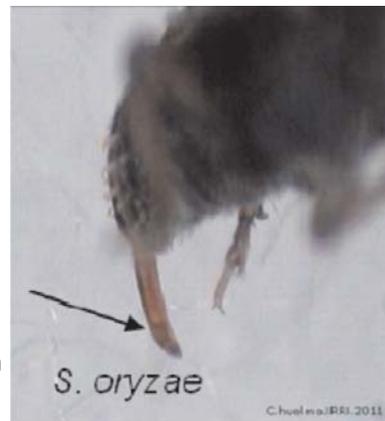
1. Serangga dewasa dari dua spesies *Tribolium* dapat dengan cepat dibedakan karena bagian mata *Tribolium castaneum* (H.) lebih relatif sama dengan *T. confusum*. Lima segmen terakhir antena melebar menuju ujung untuk *T. confusum*, sedangkan tiga segmen terakhir dari antena lebih besar dari yang lainnya dan membentuk sebuah gada untuk *T. castaneum* (Gambar 15.16).



Gambar 15.16. Antena (A) *Tribolium confusum* (J. du V.) dan (B) *T. castaneum* (H.).

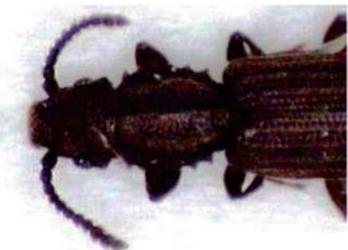
Foto: C. Huelma, IRRI 2011

2. Perbedaan ekstrusi organ reproduksi serangga jantan dewasa dari *Sitophilus zeamais* Motsch dan *S. oryzae*. Ciri morfologi internal aedeagus jantan *S. zeamais* datar dan memiliki dua bentuk yang berbeda. *S. oryzae* bahkan memiliki permukaan atas yang cembung (Gambar 15.17).



Gambar 15.17. Organ reproduksi serangga jantan *Sitophilus oryzae* (L.).

3. Semakin besar jarak yang memisahkan antara mata dan belakang kepala serangga dewasa *Oryzaephilus surinamensis* dari *O. mercator*. Serangga dewasa *O. surinamensis* memiliki kepala dengan pelipis yang panjang (wilayah tepat di belakang mata) sebesar lebih dari setengah diameter vertikal mata (Gambar 15.18). *O. mercator* memiliki kepala dengan panjang pelipis yang kurang dari setengah dari diameter vertikal mata.



Gambar 15.18. Kepala *Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus.

4. Dalam alkohol, serangga dewasa *Cryptolestes ferrugineus* dapat dengan mudah dipisahkan dari serangga dewasa *C. pusillus* yang dibedakan dari perut yang berwarna gelap.

PELAJARAN 6: PRAKTEK PENGENDALIAN HAMA GUDANG

Tujuan

Mengidentifikasi praktik pengendalian hama padi di tempat penyimpanan

Praktik umum untuk mengendalikan serangga hama padi di tempat penyimpanan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui sumber infestasi biji-bijian yang disimpan. Kemungkinan sumber infestasi biji-bijian yang disimpan berasal dari:
 - Unggas peliharaan dan pakan ternak yang disimpan dalam gudang pertanian.
 - Akumulasi limbah biji-bijian dan pakan di lantai, di bawah bangunan, atau di bawah sampah biji-bijian.
 - Gudang atau fasilitas penyimpanan lain di mana biji-bijian disimpan sepanjang tahun.
 - Gudang tua dengan banyak celah dan retakan di lantai dan dinding.
 - Kontainer/wadah lama, terutama karung.
 - Kendaraan yang digunakan untuk mengangkut biji-bijian.
 - Penggilingan padi yang masih ada sejumlah biji-bijian yang tertinggal.
2. Memantau adanya serangga hama biji-bijian yang disimpan
 - Mencari serangga di antara karung yang berdekatan, antara karung dan dinding, di bulir, lipatan, atau jahitan karung, di lantai dan dinding, terutama di celah dan retakan di dalam biji-bijian, dan di sudut-sudut gelap karena ini umumnya tempat persembunyian hama gudang.
 - Mengidentifikasi dan mempelajari biologi serangga hama biji-bijian yang disimpan. Hama penyimpanan dapat diidentifikasi melalui tanda yang membedakan dan tanda-tanda yang lebih jelas dari infestasi, yaitu adanya kumbang yang hidup dan mati, ngengat yang terbang, dan feses atau kotoran serangga pada karung.
3. Mencegah masuknya serangga hama
 - Sering melakukan pemeriksaan berkala terhadap biji-bijian yang disimpan dan gudang. Penggunaan perangkat sangat baik untuk memantau populasi hama.
 - Pengenalan hama tanaman tertentu dan tanda-tanda infestasinya. Ini diperlukan sebagai dasar untuk rekomendasi pengendalian.
 - Pelajari faktor-faktor dan risiko dari pemasukan serangga hama gudang eksotis.

4. Langkah-langkah pengendalian serangga hama penyimpanan
 - a. Kebersihan. Gudang yang baik yang kebersihannya terjaga adalah yang paling penting, paling mudah melakukannya, biayanya paling rendah, dan merupakan langkah pengendalian yang paling efektif.
 - b. Penggunaan bahan kimia. Penyemprotan, pengabutan, atau fogging dan pengasapan/fumigasi hanya suplemen untuk menjaga gudang tetap bersih.
 - c. Pengaturan suhu rendah pada gudang penyimpanan beras/gabah mungkin cara yang paling efektif untuk jangka panjang, tetapi wadah penyimpanan yang berpendingin memerlukan biaya yang mahal.
 - d. Kelembaban. Serangga hama biji-bijian yang disimpan tidak dapat bertahan hidup dan bereproduksi di dalam biji yang memiliki kadar air (KA) di bawah 9%. Pengeringan di bawah matahari tidak bisa mencapai KA serendah itu.
 - e. Pengendalian hermetik. Penyimpanan kedap udara melindungi gabah dari masuk-keluarnya gas atau cairan dari lingkungan luar.
 - f. Radiasi. Mensterilkan atau membunuh serangga dengan merusak sel-sel dan memproduksi radikal bebas yang memecah ikatan kimia. Sensitivitas radiasi secara langsung berhubungan dengan aktivitas reproduksi sel dan terbalik terkait dengan tingkat sel diferensiasi. Dalam perkembangan stadia, kerentanan serangga terhadap radiasi pengion sangat bervariasi dengan umur.
 - g. Pengendalian biologi. Pengendalian ini menggunakan musuh alami atau serangga bermanfaat untuk mengendalikan hama produk yang disimpan. Beberapa spesies serangga yang bermanfaat yang dijual di Amerika Serikat yang menyerang serangga hama utama biji-bijian yang disimpan, termasuk kumbang lumbung (*granary weevil*), kumbang beras (*rice weevil*), kumbang jagung (*maize weevil*), *rusty grain beetle*, *lesser grain borer*, *confused flour beetle*, *saw-tooth grain beetle*, *angoumois grain moth*, dan *Indian meal moth*. Pestisida bakteri, seperti *Bacillus thuringiensis* (B.t), bisa digunakan selama penyimpanan biji-bijian untuk membunuh ulat ngengat yang menetas setelah biji disimpan. B.t hanya efektif terhadap stadia larva serangga dari keluarga ngengat, seperti *grain moths* dan *Indian meal moths*. Telur, pupa, dan serangga dewasa tidak terpengaruh. Produk B.t harus dicerna oleh ulat agar dapat bekerja. B.t. membunuh ulat dengan merusak saluran pencernaan dalam waktu 2 hari atau lebih. Ada beberapa formulasi produk B.t.

Daftar Pustaka

- Anggara, Agus W. dan Sudarmadji. 2009. Hama pasca panen padi dan pengendaliannya. BBPadi. http://www.litbang.deptan.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itp_17.pdf
- Cribb, M. (GRDC Pub. Mngr.) The back pocket guide: Stored grain pests identification. Grains Research and Development Corporation. Canberra, MC. 2011.
- Gummert, M., Rickman, J., Bell, M.A. Rice Fact Sheet: Grain Storage: Hermetic Sealed Systems. International Rice Research Institute. 2004. <http://www.knowledgebank.irri.org>
- Hagstrum, D. W., and Bh. Subramanyam. Fundamentals of stored-product entomology. AACC International, Inc., St. Paul, MN. 159 p. 2006.
- Highley, E.; Wright, E.J.; Banks, H.J.; Champ, B.R. (Eds.), Stored Product Protection, Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-Product Protection, 17-23 April 1994, Canberra, Australia. CAB International, Wallingford, United Kingdom, 1994. (ISBN 0851989322)
- Hinton, H. E. and Steven Corbet, A. Common insect pests of stored food products: A guide to their identification. 5th Edition. Trustees of the British Museum (Natural History) 1972.
- Lippert, G. and Higgins, R. Entomology 184: Management of Stored Grain Insects part II: Identification and Sampling of Stored Grain Insects. Cooperative Extension Service, Kansas State University, Manhattan. 1989.
- Mason, L. J. and Obermeyer, J.. Stored product pests: Stored grain insect pest management. Purdue Extension, Department of Entomology. Purdue University. 2010
- Morallo-Rejesus, B. Heinrichs, E. A., Labadan, R. M. Stored Grain pests of rice. Module PPT-8: Rice production Training Series
- Morallo-Rejesus, B. Stored grain pest problems and research needs in South-east Asia. In: Grains journal 1978 3(3) p.22.
- Sidik, M., (ed.) Rejesus, B.M., (ed.) Sosromarsono, S., (ed.) Champ, B.R., (ed.) Graver, J. Van S., (ed.) In: Biotrop Special Publication (Indonesia), no. 45 ; Symposium on Pests of Stored Products, Bogor (Indonesia), 29-31 Jan 1991 / Southeast Asian Regional Center for Tropical Biology, Bogor (Indonesia) , 1992 , 247 p.
- USA Department of Defense. Stored product pest monitoring methods. Technical guide 27. Armed Forces Pest Management board, Defence Pest Management Information Analysis Center, Washington, DC, 2005.
- Zakladnoi, G. A. (Gennadii Alekseevich) and Ratanova, V. F. (Vera Flegontovna). Stored grain pests and their control. Rotterdam : Balkema, 1987. 268 p.

Diversifikasi Tanaman

Joel D. Janiya

Tujuan:

1. Memahami diversifikasi tanaman.
2. Mengetahui prinsip-prinsip dan kriteria diversifikasi tanaman.
3. Mengetahui kelebihan dan kendala diversifikasi tanaman.

Pendahuluan

Petani sering menanam satu jenis tanaman di area yang sama dari tahun ke tahun. Di dataran tinggi, padi ditanam secara monokultur dan setelah itu lahan ditinggalkan untuk diberakan atau jika kelembaban tanah memungkinkan ditanami lagi dengan tanaman berumur genjah. Jika tanaman monokultur tumbuh tapi gagal panen, petani tidak memiliki sumber pangan lain. Dengan demikian, sistem pangan monokultur riskan terhadap keamanan pangan. Untuk menjamin keamanan pangan, diversifikasi tanaman dapat menjadi alternatif.

Diversifikasi tanaman dapat membantu ketahanan pangan dan gizi, mengurangi kemiskinan, meningkatkan pendapatan, menciptakan lapangan kerja, dan memungkinkan penggunaan sumber daya alam secara bijaksana dan perbaikan lingkungan (FAO 2001).

Apa yang dimaksud dengan diversifikasi tanaman?

Diversifikasi tanaman merupakan strategi untuk mengubah atau memilih tanaman atau varietas yang disesuaikan dengan daerah dan memiliki nilai komersial untuk tambahan pendapatan petani. Dengan diversifikasi tanaman, status petani bergeser dari pertanian subsisten ke pertanian berorientasi pasar. Diversifikasi tanaman termasuk tumpangsari yang mencakup dua atau lebih tanaman, pergiliran varietas yang berbeda dari tanaman yang sama, penanaman tanaman yang berumur pendek dengan tanaman permanen, tanaman campuran, dan rotasi tanaman. Diversifikasi dimaksudkan untuk memberikan pilihan yang lebih luas dalam produksi berbagai tanaman di area tertentu sehingga memperluas kegiatan produksi dan mengurangi risiko gagal panen.

Diversifikasi tanaman sangat bergantung pada kondisi iklim dan edafis, dan faktor ekonomi. Tujuannya adalah untuk memiliki berbagai jenis tanaman pangan dan varietas yang toleran terhadap kondisi iklim yang merugikan. Penanaman tanaman yang berbeda dapat memberikan hasil dari tanaman yang mampu bertahan dari cekaman biotik dan abiotik. Pada kondisi perubahan iklim, diversifikasi tanaman memberikan peluang bagi petani memiliki ketersediaan pangan dan pendapatan.

Mengapa diversifikasi tanaman penting?

Diversifikasi tanaman telah menjadi pilihan penting untuk mencapai keberlanjutan sumber daya alam, keseimbangan ekologi, pertumbuhan output, stok penyangga, penciptaan lapangan kerja, dan mengurangi risiko (penanaman satu jenis tanaman berisiko tinggi). Hal ini juga dapat membantu mencapai kemandirian pangan.

Keuntungan dari diversifikasi tanaman:

1. Hasil stabil
2. Keuntungan bersih dari tanaman tinggi

3. Memastikan sumber makanan alternatif
4. Mengurangi dampak serangan hama dan penyakit
5. Mengurangi penggunaan bahan kimia untuk pengendalian hama
6. Mengoptimalkan penggunaan sumber daya
7. Keberlanjutan

Kendala diversifikasi tanaman:

1. Terbatasnya permintaan pasar untuk produk pertanian
2. Degradasi tanah
3. Ketersediaan teknologi untuk tanaman yang dipilih
4. Perubahan iklim
5. Kurangnya ketersediaan benih bermutu dan varietas yang baik
6. Infrastruktur dasar buruk (jalan, transportasi, listrik)
7. Teknologi pascapanen tidak memadai

Diversifikasi tanaman dapat digunakan sebagai strategi untuk:

1. Pangan dan pengentasan kemiskinan
2. Memenuhi kebutuhan gizi
3. Pengelolaan sumber daya alam untuk pembangunan pertanian berkelanjutan
4. Perencanaan pertanian
5. Kesempatan kerja di daerah pedesaan

Pada Tabel 16.1 dapat dilihat tanaman yang dapat dirotasi atau ditumpangsarikan dengan padi di dataran tinggi/daerah gogo dan dapat memberikan nilai tambah hasil dan kualitas sistem padi gogo. Jenis tanaman yang ditanam bergantung pada kebutuhan di daerah setempat.

Tabel 16.1. Tanaman yang dapat ditanam berdampingan dengan padi di beberapa negara.

Negara	Sistem pertanaman
Northern Mountainous Region, Lao PDR	Padi + <i>stylosanthes</i> line-sowing intercrop Tumpang Sari padi + jagung <i>Padi-pigeon pea-sticklac</i> Padi-paper mulberry
India Timur Laut (Northeastern India)	Tumpang Sari Padi-legum (kacang tanah, kedelai, blackgram) Padi diikuti oleh toria Padi diikuti oleh blackgram Tumpang Sari padi dengan nanas, wijen, toria, greengram, Assam lemon, pisang, tumerik, dan rumput guinea di daerah miring

Negara	Sistem pertanaman
Northern Mountainous Region, Vietnam	Legum musim semi (kacang tanah atau kedelai) diikuti oleh padi musim semi
Churia and Middle Hills, Nepal	Tumpangsari padi + kacang tanah Tumpangsari padi + jagung Tumpangsari padi + cowpea Tumpangsari padi + kedelai
Filipina	Tumpang sari padi (Dinorado) + padi (UPLRi5) + mungbean Tumpangsari padi (Dinorado) + padi (UPLRi5) + kacang tanah

Di Indonesia, diversifikasi tanaman didasarkan pada sifat tanah dan tipe iklim, terdapat enam jenis agroekosistem sebagai basis pola pertanaman dalam setahun (annual cropping pattern) (Setjanata, 1983; Karama et al., 1988; Karama, 1989 *dalam* I Wayan Rusastra et al. 2004). Keenam jenis agroekosistem dan pola tanam yang potensial disajikan pada Tabel 16.2.

Beberapa contoh budidaya sistem surjan di daerah pasang surut dapat dilihat pada Gambar 16.1, 16.2, 16.3.

Tabel 16.2. Pola tanam pada beberapa agroekosistem padi di Indonesia.

Lahan sawah irigasi dengan ketersediaan air irigasi 10-12 bulan:	<ul style="list-style-type: none"> (a) Padi sawah-padi sawah-padi sawah. Pola ini dianjurkan pada kondisi kesulitan drainase, dengan kewajiban menggunakan VUTW dan pengembalian bahan organik tanaman atau pemakaian kompos; (b) Padi sawah-padi sawah-palawija/sayuran;
Lahan sawah irigasi dengan jaminan ketersediaan air irigasi 7-9 bulan:	<ul style="list-style-type: none"> (a) Padi sawah-padi sawah walik jerami-palawija/sayuran; (b) Padi sawah-palawija/sayuranpalawija/ sayuran;
Lahan sawah irigasi dengan ketersediaan air irigasi 5-6 bulan:	<ul style="list-style-type: none"> (a) Gogo rancah-padi sawah walik jerami-palawija; (b) Palawija-padi sawah-palawija/sayuran; (c) Padi sawah-palawija/sayuran;
Lahan sawah tadah hujan:	<ul style="list-style-type: none"> (a) Gogo rancah-padi sawah-kacang tunggak; (b) Padi sawah-palawija/sayuran; (c) Gogo rancah-palawija-palawija/sayuran; dan (d) Budidaya sistem surjan;
Lahan pasang surut (khusus Kalimantan Selatan):	<ul style="list-style-type: none"> (a) Padi unggul-padi unggul (untuk daerah tipe A, B, dan C); (b) Padi unggul-padi lokal (untuk daerah tipe A, B, dan C); (c) Padi-palawija (daerah tipe C dan D); (d) Palawija-palawija-palawija (daerah tipe C dan D); (e) Budidaya sistem surjan;
Lahan kering:	<ul style="list-style-type: none"> (a) Padi gogo tumpangsari dengan jagung yang ditanam pada awal musim hujan; (b) Tanaman substitusi padi gogo seperti kacang tanah atau kedelai; (c) Pola tanaman lorong (alley cropping) dengan tanaman pagar (hedgerow) seperti tanaman legume, buah-buahan atau tanaman industri (kelapa dan kopi); (d) Pola tanam dengan mengikutsertakan tanaman perkebunan dan ternak dalam sistem usahatani lahan kering.

Sumber: I Wayan Rusastra, Handewi P. Saliem, Supriati, dan Saptana. 2004. Prospek pengembangan pola tanam dan diversifikasi tanaman pangan di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Jl. A. Yani 70 Bogor. Forum Penelitian Agro Ekonomi. Volume 22 No. 1, Juli 2004: 37-53.



Gambar 16.1. Keragaan tanaman palawija (kacang tanah, kedelai, kacang hijau, dan Jagung) yang ditanam pada sistem surjan di lahan rawa pasang surut. Sumber: <http://balittra.blogspot.com>.



Gambar 16.2. Aneka komoditas hortikultura (sayuran dan buah-buahan) yang dapat dikembangkan pada sistem surjan di lahan rawa pasang surut. Sumber: <http://balittra.blogspot.com>.



Gambar 16.3. Keragaan tanaman padi dan Jeruk pada sistem surjan di lahan rawa pasang surut. Sumber: <http://balittra.blogspot.com>.

Daftar Pustaka

- FAO. 2001. Crop Diversification in the Asia-Pacific Region. Minas K. Papademetriou.
- Rusastra, I.W. H.P. Saliem, Supriati, dan Saptana. 2004. Prospek pengembangan pola tanam dan diversifikasi tanaman pangan di Indonesia. Forum Penelitian Agro Ekonomi 22(1):37-53.
- Saragih, S. 2013. Empat kunci sukses pengelolaan lahan rawa pasang surut untuk usaha pertanian berkelanjutan. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Banjarbaru.
- Technical Advisory Note TAG 706 . 2009. Brief on Research Outcomes in Northern Vietnam. Managing Rice Landscapes in the Marginal Uplands for Household Food Security and Environmental Sustainability. 7pp.
- Technical Advisory Note TAG 706. 2009. Brief on Research Outcomes in Churia and Middle Hills of Nepal. Managing Rice Landscapes in the Marginal Uplands for Household Food Security and Environmental Sustainability. 8 pp.
- Technical Advisory Note TAG 706. 2009. Brief on Research Outcomes in Northern Lao PDR.
- Technical Advisory Note TAG 706. 2009. Brief on Research Outcomes in North-eastern India. Managing Rice Landscapes in the Marginal Uplands for Household Food Security and Environmental Sustainability. 8pp.

Lampiran 1. Template survei praktek produksi padi gogo dalam sistem perbenihan berbasis masyarakat

PRODUKSI PADI GOGO

NAMAPESERTA: _____

PROPINSI/KABUPATEN/KOMUNE/DESA: _____

I. SISTEM TANAM/URUTAN

(contoh : padi-padi)

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____

II. PERSIAPAN LAHAN

Membersihkan lapangan/sawah: _____

- a. Mulai dari membajak (bulan): _____
- b. Berapa kali membajak (plowing): _____
- c. Berapa kali menggaru (harrowing): _____
- d. Interval (hari) antara membajak dan menggaru: _____
- e. Biaya membajak saja: _____
- f. Biaya menggaru: _____
- g. Total biaya pengolahan lahan: _____
- h. Sumber daya (hewan / traktor): _____
- i. Sumber tenaga kerja: _____

III. PENANAMAN

- a. Mulai penanaman: _____
- b. Metode penanaman: _____
 - tebar langsung: _____
 - tanam benih dalam barisan : _____
- c. Jika tanam benih dalam barisan, spasi baris yang digunakan: _____
- d. Varietas: _____
- e. Biaya penanaman: _____
- f. Sumber tenaga kerja: _____

IV. PEMUPUKAN

Jenis pupuk digunakan

a. ORGANIK

Jenis/merek pupuk organik: _____

Sumber: _____

% elemental konten: _____

Jumlah yang diberikan: _____

Waktu pemberian: _____

Berapa kali pemberian: _____

b. ANORGANIK

	(beri tanda cek)	Jumlah pemberian (# karung)
Jenis pupuk anorganik		
Ammonium sulfat (ZA):	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Urea:	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Tripel 15???:	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
16-20:	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Lainnya:	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Waktu pemberian:	_____	
Berapa kali pemberian:	_____	

V. PENGENDALIAN OPT

beri tanda yang paling merusak

Serangga hama yang umum:

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

Ukuran pengendalian: _____

Berapa kali dikendalikan/disemprot: _____

Waktu pengendalian/penyemprotan: _____

Biaya: _____

Penyakit yang umum:

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

Ukuran pengendalian: _____

Berapa kali dikendalikan/disemprot: _____

Waktu pengendalian/penyemprotan: _____

Biaya: _____

VI. PENGENDALIAN GULMA

beri tanda yang paling merusak

Spesies gulma yang umum:

1	_____	<input type="checkbox"/>
2	_____	<input type="checkbox"/>
3	_____	<input type="checkbox"/>
4	_____	<input type="checkbox"/>

Metode pengendalian:

Waktu pengendalian: _____

Tool yang digunakan: _____

Jika menggunakan herbisida:

Nama herbisida: _____

Takaran yang dipallikasikan: _____

Waktu aplikasi: _____

Berapa kali aplikasi: _____

Waktu yang dihabiskan untuk pengendalian: _____

Sumber tenaga kerja: _____

Biaya tenaga kerja: _____

Jika manual/digunakan penyiangan mekanis:

Kapan dilakukan penyiangan: _____

Berapa kali menyiang: _____

Waktu yang dihabiskan untuk menyiang: _____

Sumber tenaga kerja: _____

Biaya tenaga kerja: _____

VII. PANEN DAN PASCAPANEN

Metode panen: _____

Sisitim bagi hasil: _____

Biaya panen: _____

Metode perontokan: _____

Biaya merontokan: _____

Metode pengeringan: _____

Biaya pengeringan: _____

Praktek penyimpanan benih: _____

Kontainer apa yang digunakan untuk menyimpan gabah untuk benih? _____

Bagaimana dan dimana benih disimpan? _____

VIII. PEMASARAN

Dimana menjual GKP: _____

Siapa yang membeli GKP: _____

Berapa harga GKP per kg: _____

Berapa hasil panen GKP dijual untuk konsumsi

Lampiran 2 . Rencana aksi pembentukan sistem perbenih berbasis masyarakat (SPBM)

SAMPEL :

Membangun skenario: apa yang ada di depan ?

Situasi saat ini (tanpa SPBM dan teknologi)	Situasi masa depan (dengan SPBM dan teknologi)
Dapat didasarkan pada diagnosis masalah secara umum dan khusus - masalah sebagaimana yang diidentifikasi melalui evaluasi penilaian pedesaan partisipatif/scoping atau lingkungan, pengkajian kebutuhan masyarakat.	Apa saja indikator perubahan ? Individu petani , masyarakat, asosiasi , lainnya? Apa yang akan Anda ingin lihat di masa depan dengan adanya kontribusi dari proyek Anda ?

Pentingnya masalah penelitian untuk mengurangi kemiskinan
Pentingnya menyediakan varietas unggul berdaya hasil tinggi untuk mencapai pendapatan yang lebih tinggi .

Deskripsi langkah-langkah untuk melakukan/ komponen dan kegiatan	Target indikator	Sumber pendanaan/ anggaran yang dibutuhkan	Jangka waktu
<p>Berikut ini adalah hanya contoh</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemilihan lokasi , identifikasi targetkelompok , latihan visioning dankonsultasi , pertemuan, dll. 2. Identifikasi petani penerima manfaat, dan pembentukan kelompok tani, atau memperkuat yang sudah ada, atau memfasilitasi pembentukan menjadi koperasi (tergantung pada kebutuhan, sumber daya, lainnya). 3. Pelatihan petani mengenai manajemen kesehatan benih dan membentukbank benih masyarakat. 4. Melaksanakan percobaan demonstrasi seleksi varietas secara partisipatif (PVS). 5. Produksi benih/perbanyak benih. 6. Pengenalan/penyediaan varietas padi baru sebagai tumpangsari dengan komoditas lain dan pengelolaan tanaman terpadu (PTT). 7. Program pelatihan. 8. Kegiatan Scaling - up. 9. Kegiatan Scaling-out. 10. Bahan informasi, pendidikan, dan komunikasi <ol style="list-style-type: none"> a. materi pelatihan b. flip chart c. Video mengenai Bank Perbenihan Masyarakat d. Teknologi brosur/buletin dan leaflet untuk petani. 11. Operasional , sistem keuangan , jaringan pasar , lainnya. 12. Pelatihan atau hubungi instansi pemerintah yang bertanggung jawab untuk jaminan kualitas, atau sertifikasi benih untuk jaminan kualitas, atau membangun sistem jaminan masyarakat. 13. Lainnya diidentifikasi karena penting. 	<p>Buatlah SMART target (simpl/sederhana, terukur, dapat dicapai, realistis, dan terikat waktu)</p> <p>Contoh: jumlah lokasi , jumlah petani , jumlah kegiatan pelatihan , jangka waktu pelatihan</p>		

Pemangku kepentingan dan penerima manfaat (diskusi kelompok kecil dengan mitra-mitra utama)

Stakeholders yang ditargetkan untuk perubahan (pengguna berikutnya dan pengguna akhir)	Pengguna berikutnya	Pengguna akhir
<p>Pemangku kepentingan yang akan terlibat dalam proyek penelitian dan penyuluhan kolaborator, mendefinisikan peran mereka</p> <p>Pemangku kepentingan yang ditargetkan untuk menerima informasi tentang proyek</p> <p>Penerima manfaat</p> <p>Apa yang akan mereka peroleh dari proyek ini?</p>	<p>Contoh</p> <ul style="list-style-type: none"> o Lembaga Pelatihan Pertanian (LPP) o Dinas Pertanian Kabupaten / Badan Ketahanan Pangan (Bapeluh?) (penyuluh) o Pembuat kebijakan nasional-untuk pengembangan lahan kering, rekomendasi nasional untuk pengembangan budidaya padi gogo, termasuk pengembangan varietas padi yang sesuai dan bank benih masyarakat <p>Contoh</p> <ul style="list-style-type: none"> o Dinas Pertanian Kabupaten / Badan Ketahanan Pangan (Bapeluh?) (penyuluh) o Pembuat kebijakan nasional-untuk pengembangan lahan kering, rekomendasi nasional untuk pengembangan budidaya padi gogo, termasuk pengembangan varietas padi yang sesuai dan bank benih masyarakat <p>Contoh</p> <p>Petani :</p> <ul style="list-style-type: none"> o Varietas baru untuk peningkatan hasil / produksi o Ketahanan pangan / bulan lapar lebih sedikit o Keamanan benih o Peningkatan pendapatan dari padi o Peningkatan pengetahuan tentang benih dan produksi padi o interaksi kelompok tani lebih aktif, kegiatan masyarakat lebih aktif 	<p>Contoh</p> <p>Asosiasi Petani</p>

Hubungan kelembagaan

<p>Organisasi (di luar proyek) bertanggung jawab untuk perluasan / penyebaran kegiatan-</p> <p>Di sini menunjukkan strategi scaling-out dan scaling-up atau hubungan yang harus diperkuat / didirikan karena intervensi proyek, dan apakah proyek ini memiliki perjanjian formal (MOA) atau perjanjian informal</p>
<p><u>Contoh</u></p> <ul style="list-style-type: none"> o layanan District-pertanian (penyuluh) o Nasional pembuat kebijakan-untuk pengembangan lahan kering, rekomendasi nasional untuk budidaya padi gogo untuk pengembangan untuk menyertakan varietas padi yang sesuai dan bank benih masyarakat <p>Tidak memerlukan perjanjian formal / MOA</p>

**Strategi informasi, komunikasi, dan sosialisasi
(perspektif proyek: diskusi dengan mitra penelitian dan penyuluhan)**

Strategi komunikasi dan penyebaran yang digunakan	
Pengguna berikutnya	Pengguna akhir
<ul style="list-style-type: none"> o Bahan pelatihan o Flip chart 	<ul style="list-style-type: none"> o Teknologi brosur dan buletin dan leaflet untuk petani
Faktor yang memfasilitasi (F) dan menghambat (I) adopsi - ditunjukkan dalam tanda	
<p>Faktor yang memfasilitasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Link ke program nasional dalam produksi padi; berlangsung komunikasi dengan unit pemerintah lainnya <p>Faktor penghambat:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Kebijakan nasional mengenai penggunaan benih bersertifikat yang mungkin dapat menimbulkan beberapa keterbatasan pada pertukaran benih 	<p>Faktor yang memfasilitasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Identifikasi petani progresif yang membantu dalam menyebarkan varietas dan informasi o Lebih baik tersedia varietas / diperbaiki o Anggota tim berkomitmen untuk memberikan informasi kepada kelompok tani <p>Faktor penghambat:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Kompetisi dengan tanaman lain dimana petani percaya mempunyai peluang yang lebih baik o Generasi muda ragu-ragu untuk berperan dalam kegiatan pertanian

