

61510/1989/036

LAPORAN PRAKTEK LAPANG

STUDI PEMBENTUKAN VARIETAS UNGGUL PADI (*Oryza sativa*) dan JAGUNG (*Zea mays*)

SOFYAN WAHYUDI PRIYANTO



JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
B O G O R
1989

633.18-152



© Hak cipta milik IPB University

IPB University

STUDI PEMBENTUKAN VARIETAS UNGGUL

PADI (*Oryza sativa*) dan JAGUNG (*Zea mays*)

SOFYAN WAHYUDI PRIYANTO

Laporan Praktek Lapang

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Biologi

pada

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Institut Pertanian Bogor

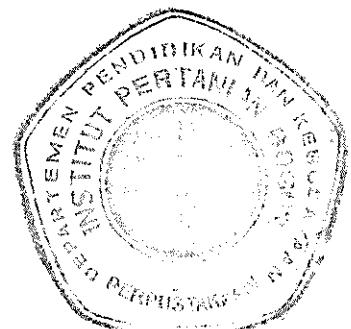
JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA dan ILMU PENGETAHUAN ALAM

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

1989



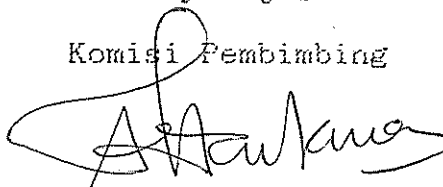
JUDUL LAPORAN : STUDI PEMBENTUKAN VARIETAS UNGGUL
PADI (*Oryza sativa*) dan JAGUNG
(*Zea mays*)

NAMA MAHASISWA : SOFYAN WAHYUDI PRIYANTO

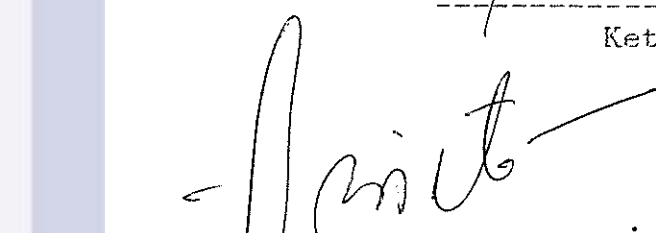
NOMOR POKOK : G21.0111

Menyetujui

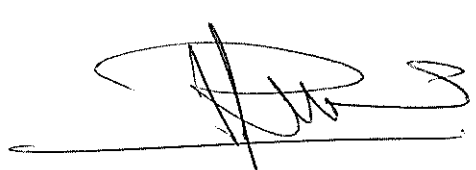
Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Alex Hartana

Ketua


Ir. T. Soewito, MS

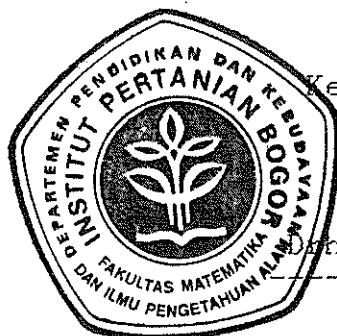
Anggota

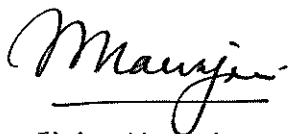

Ir. A. Sudjana, MSc

Anggota

Mengetahui

Ketua Jurusan Biologi





Dr. Ikin Mansjoer, MSc

NIP : 130 256 364

Tanggal Lulus : 4 AGUSTUS 1989

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	v
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	3
METODE PRAKTEK LAPANG	4
Waktu dan Tempat	4
Metoda	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Jagung	5
Sejarah dan Asal usul	5
Botani Tanaman Jagung	5
Sistematika	5
Morfologi	6
Padi	7
Sejarah dan Asal usul	7
Botani Tanaman Padi	8
Sistematika	8
Morfologi	9
Pemuliaan Padi dan Jagung	11
Hibridisasi	11
Plasma Nutfah	13
Pool Gen	13
Seleksi	17
Varietas Bersari Bebas dan Varietas Hibrida	18

1. Mengingat pentingnya aspek-aspek teknis dalam proses produksi pangan, maka diperlukan sumber-sumber informasi yang akurat dan terpercaya untuk mendukung proses produksi pangan. Oleh karena itu, diperlukan sumber-sumber informasi yang akurat dan terpercaya untuk mendukung proses produksi pangan.

2. Mengingat pentingnya aspek-aspek teknis dalam proses produksi pangan, maka diperlukan sumber-sumber informasi yang akurat dan terpercaya untuk mendukung proses produksi pangan.

KEADAAN UMUM BALITTAN BOGOR	22
Sejarah Balittan Bogor	22
Struktur Organisasi	23
HASIL DAN PEMBAHASAN	26
Pembentukan Varietas Unggul Jagung	26
Koleksi dan Introduksi	27
Pengembangan Pool Gen	28
Teknik persilangan	30
Seleksi	34
Perbaikan Varietas Hibrida	40
Pembentukan Hibrida dari Varietas Bersari Bebas	41
Pelepasan Varietas	43
Kelas Benih	44
Pebanyakan Benih Jagung	47
Pembentukan Varietas Unggul Padi	48
Pengelolaan Plasma Nutfah	49
Blok Hibridisasi	50
Persilangan	50
Pertanaman F1	53
Pertanaman Populasi Bastar	54
Pertanaman Silsilah (Pedigree)	55
Pertanaman Observasi	57
Uji Daya Hasil	60
Pertanaman Demonstrasi	61
Perbanyakan Benih	62
KESIMPULAN	63
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Bunga Jagung	7
2.	Bagian-bagian Bunga Padi	11
3.	Kumpulan Plasma Nutfah Jenis Tanaman (Kul- tigen) serta Sumber Pembentukannya ...	14
4.	Kaitan Kegiatan Antara Unit Program Pemulia- an	21
5.	Kedudukan Balittan Bogor dalam Struktur Organisasi Pusat Penelitian dan Pe- ngembangan Tanaman Pangan	22
6.	Struktur Organisasi Balai Penelitian Tanam- an Pangan Bogor	25
7.	Diagram Seleksi Populasi Pool Gen Jagung ..	31
8.	Pemotongan dan Penutupan Tongkol	32
9.	Penutupan Bunga Jantan Jagung	33
10.	Kelas dan Produksi Benih	46
11.	Skema Perbanyak Benih Secara Half Sib ...	48
12.	Bunga Padi Sebelum dan Sesudah Diserbuki ..	52
13.	Prosedur Seleksi Menurut Metode Silsilah ..	58
14.	Skema Pertanaman Observasi Pendahuluan	59
15.	Skema Percobaan Uji Daya Hasil Pendahuluan Dengan Rancangan Triple Lattice	61
16.	Skema Percobaan Uji Daya Hasil Lanjutan Dengan Rancangan Acak Kelompok	61

Lampiran

1.	Penutupan Bunga Jantan Dan Bunga Betina Jagung	67
2.	Penutupan Tongkol Setelah Diserbuki	68
3.	Pertanaman Demonstrasi Saat Menjelang Panen	68
4.	Persilangan Padi	69

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan praktek lapang dan menyusun laporan ini.

Laporan praktek lapang ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor. Praktek lapang ini dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor, mulai tanggal 12 April sampai dengan 10 Juni 1989.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Alex Hartana, Bapak Ir. Soewito, MS serta Bapak Ir. A. Sudjana, MSc, sebagai pembimbing atas petunjuk, pengarahan dan bimbingan selama pelaksanaan praktek lapang dan penyusunan laporan.
2. Bapak Kepala Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor yang telah memberikan izin dan fasilitas kepada penulis untuk melaksanakan praktek lapang.
3. Seluruh staf peneliti pemuliaan padi dan jagung, khususnya Bapak Ir. Bambang Kustianto, MS, Bapak Drs. Susanto, MS, Bapak Drs. Hadis Siregar, Bapak Drs. Adiyono, Ibu Ir. Hadiatmi, serta Bapak Ir. Rudi, atas bantuan dan bimbingannya selama pelaksanaan praktek lapang.

4. Bapak dan Ibu tercinta, mbak Tien, Yono dan Atiek, atas doa dan dorongan semangat.
5. Ir. Hari W, Edhi S dan Aap, serta semua pihak yang telah membantu selama praktek lapang sampai selesainya laporan ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna; oleh karena itu saran dan kritik akan merupakan masukan berharga untuk perbaikan diwaktu yang akan datang. Harapan penulis semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, Juli 1989

Penulis

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pencapaian swasembada beras dalam tahun 1984 telah menimbulkan tantangan baru, yaitu bagaimana usaha untuk mempertahankannya pada tahun-tahun berikutnya. Tantangan ini semakin terasa dengan semakin melandainya laju peningkatan produksi beras akhir-akhir ini akibat adanya kejenuhan dalam peningkatan hasil per hektar; menyusutnya lahan-lahan sawah yang subur terutama di pulau Jawa akibat pembangunan industri, jalan raya, dan pemukiman; adanya serangan hama dan penyakit serta deraan lingkungan seperti banjir, dan kekeringan yang terus mengancam per-tanaman di lapang (Satari, 1988).

Mengingat bahwa beras merupakan salah satu komponen bahan pangan, maka strategi penelitian peningkatan produksi beras harus terkait dengan pencapaian dan kelestarian swasembada pangan secara keseluruhan. Ini berarti bahwa penelitian tentang komoditi pangan lain perlu mendapat perhatian yang sama pentingnya, karena komoditi tersebut merupakan sumberdaya yang potensial bagi penyediaan karbohidrat, dan untuk perbaikan gizi yang berkaitan dengan protein, mineral dan vitamin (Satari, 1988).

Untuk meningkatkan produksi tanaman pangan dapat ditempuh dengan dua jalan utama, yaitu dengan intensifikasi dan ekstensifikasi. Usaha intensifikasi dimaksudkan

untuk meningkatkan produksi tiap satuan luas areal tanam, sedang usaha ekstensifikasi dilakukan dengan jalan membuka areal pertanian baru.

Setiap usaha peningkatan produksi melalui intensifikasi pertanian perlu diikuti dengan usaha peningkatan penyediaan sarana produksi dalam bentuk pupuk, insektisida dan pengaturan air. Peningkatan produksi dapat dilakukan dengan peningkatan produksi tiap satuan luas/musim tanam atau dengan menambah frekwensi tanam. Usaha ini jelas memerlukan varietas-varietas unggul yang responsif terhadap pemupukan, berumur genjah dan tahan terhadap hama penyakit utama (Harahap, 1979).

Untuk menghadapi berbagai masalah tersebut diatas maka dapat dilakukan suatu usaha yang terintegrasi dalam pengelolaan dan pemanfaatan secara maksimum keragaman genetik yang masih terpendam dalam koleksi plasma nutfah. Usaha tersebut dikembangkan dengan serangkaian persilangan yang diikuti dengan penyaringan galur, uji daya hasil, adaptasi, dan disempurnakan dengan pelepasan varietas unggul baru serta pengadaan benih yang bermutu tinggi.

Tujuan utama pemuliaan tanaman adalah untuk mendapatkan varietas yang lebih baik (varietas unggul). Tujuan tersebut antara lain ketahanan terhadap zat racun, ketahanan terhadap hama penyakit, berumur genjah, perbaikan mutu, perbaikan daya hasil dan stabilisasi hasil dan sebagainya.

Secara umum langkah-langkah yang ditempuh pada pemuliaan tanaman adalah introduksi, seleksi, hibridisasi dan perbanyakan benih. Namun demikian ada beberapa perbedaan antara tanaman menyerbuk sendiri dan tanaman menyerbuk silang. Berdasarkan hal tersebut diatas, maka pada pelaksanaan praktek lapang ini dipelajari dua macam tanaman, yaitu padi (tanaman menyerbuk sendiri) dan jagung (tanaman menyerbuk silang)

Tujuan

Praktek lapang ini bertujuan untuk mempelajari langkah-langkah pembentukan suatu varietas unggul, mulai dari cara-cara persilangan tanaman sampai cara-cara perbanyakan benih pada tanaman padi dan jagung.

METODE PRAKTEK LAPANG

Waktu dan Tempat

Pelaksanaan praktek lapang dimulai pada tanggal 12 April 1989 sampai dengan 10 Juni 1989 di Kebun Percobaan Muara, Kelompok Peneliti Pemuliaan, Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.

Metode

Praktek lapang ini dilakukan meliputi dua aspek, yaitu aspek umum dan aspek khusus.

Dalam aspek umum dipelajari keadaan umum Balittan Bogor, meliputi sejarah Balittan dan struktur organisasinya. Sedangkan dalam aspek khusus dipelajari kegiatan-kegiatan pemuliaan, yaitu pembentukan varietas unggul padi dan jagung. Dibidang pemuliaan padi hal yang dipelajari meliputi: blok hibridisasi, teknik persilangan, pertanaman F₁, pertanaman populasi bastar, pertanaman silsilah (pertanaman pedigree), pertanaman observasi, serta pertanaman demonstrasi. Dibidang pemuliaan jagung dipelajari: introduksi dan koleksi, pengembangan pool gen, metode seleksi, teknik persilangan, perbaikan varietas hibrida serta perbanyakan benih.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung ke lokasi atau obyek praktek, mengikuti dan turut melaksanakan kegiatan di lapangan serta mengadakan wawancara dan diskusi dengan staf peneliti. Untuk melengkapi hasil wawancara dan diskusi, dilakukan studi pustaka.

TINJAUAN PUSTAKA

Jagung

Sejarah dan Asal usul

Jagung merupakan tanaman asli benua Amerika dan merupakan makanan utama orang Indian yang merupakan penduduk asli waktu itu. Sejak kapan jagung mulai ditanam dan dimana daerah asalnya masih merupakan perkiraan tetapi jelas selama ratusan tahun sebelum benua Amerika ditemukan (tahun 1492), jagung telah merupakan tanaman yang dipelihara oleh orang-orang Indian. Areal pertanaman jagung mencakup daerah yang luas mulai dari daerah temperate, subtropik, dan tropik. Dalam penggalian yang dilakukan di gua-gua di Mexico ditemukan biji-biji jagung dan bagian jagung lainnya yang berupa janggel yang diperkirakan berumur lebih dari 4500 tahun (Koswara, 1982).

Botani tanaman jagung

Sistematika

Kedudukan tanaman jagung dalam taksonomi adalah sebagai berikut

Ordo : Tripsaceae
Famili : Poaceae
Subfamili : Panicoideae
Genus : Zea
Spesies : Zea mays L

Morfologi

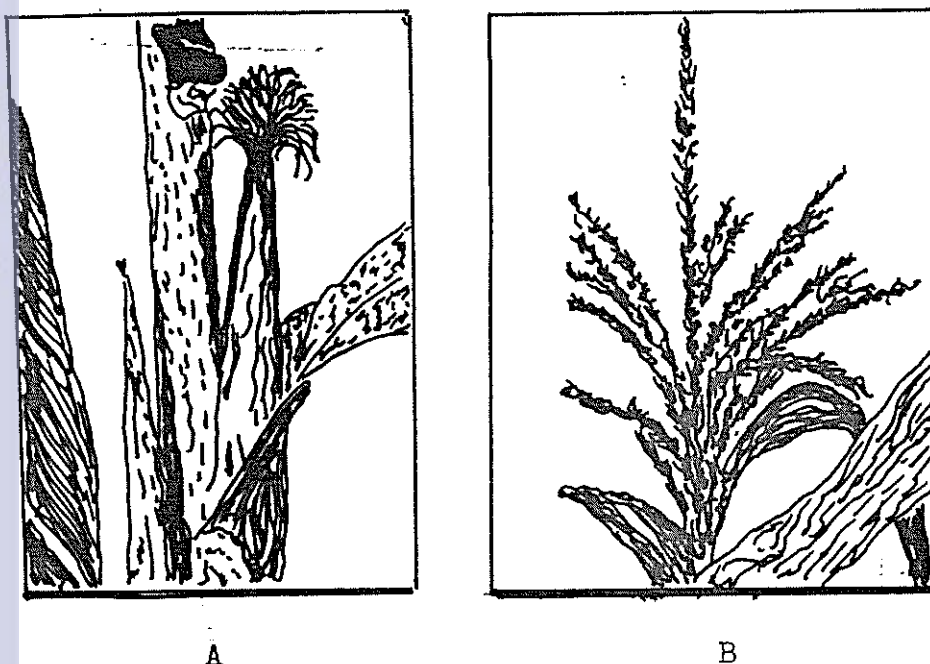
Akar. Sistem perakaran jagung terdiri dari akar-akar seminal yang tumbuh kebawah pada saat biji berkecambah; akar koronal yang tumbuh keatas dari jaringan batang setelah plumula muncul; dan akar udara (brace) yang tumbuh dari buku-buku diatas permukaan tanah.

Batang. Batang jagung beruas-ruas yang jumlahnya bervariasi antara 10 - 40 ruas. Panjang batang berkisar antara 60 cm - 300 cm tergantung dari tipe jagung. Ruas-ruas bagian atas berbentuk agak silindris, sedangkan bagian bawah bentuknya agak bulat pipih.

Daun. Daun jagung muncul dari buku-buku batang, sedangkan pelepah daun menyelubungi ruas batang untuk memperkuat batang. Panjang daun jagung bervariasi antara 30 cm - 150 cm dan lebar 4 cm - 15 cm dengan ibu tulang daun yang sangat keras. Terdapat juga lidah daun (ligula) yang transparan dan tidak mempunyai telinga daun (auriculae). Jumlah daun jagung tiap tanaman bervariasi antara 12 - 18 helai.

Bunga. Jagung merupakan tanaman berumah satu (Monoecious) dimana bunga jantan (staminate) terbentuk pada ujung batang, sedangkan bunga betina (pistillate) terletak pada pertengahan batang (Gambar 1). Tanaman jagung bersifat protandri dimana bunga jantan umumnya tumbuh 1 - 2 hari sebelum munculnya rambut (style) pada bunga betina. Oleh karena bersifat protandri dan

monoecious, maka jagung mempunyai sifat menyerbuk silang. Produksi tepung sari (pollen) dari bunga jantan diperkirakan mencapai 25 000 - 50 000 butir tiap tanaman (Muhajir, 1988).



Gambar 1. Bunga Jagung
A. Bunga Betina B. Bunga Jantan

Padi

Sejarah dan Asal-usul

Pertanian tampaknya diawali dengan usaha padi-padian (cereal) pada suatu tempat di Timur Dekat yang disebut Fertile Crescent. Pada zaman tersebut, jenis padi-padian yang dominan adalah gandum dan barley liar. Untuk daerah Asia Selatan dan Tenggara, padi telah menjadi tanaman pangan sejak zaman prasejarah. Akan tetapi asal-usul

padi sendiri masih diperdebatkan oleh ahli sejarah. Beberapa pihak menyebutkan bahwa tanaman padi berasal dari Cina, karena di wilayah ini banyak ditemukan jenis-jenis padi liar. Hal ini didasarkan pada teori N. I. Vavilov yang menyatakan bahwa daerah asal-usul suatu tanaman ditandai dengan terdapatnya pemusatan jenis-jenis liar tanaman tersebut. Pihak-pihak yang menunjuk India sebagai asal tanaman padi menguatkan alasannya dengan kenyataan bahwa penyebar tanaman padi ke seluruh dunia adalah India (Manurung dan Ismunadji, 1988).

Bangsa Indonesia juga mempunyai bukti untuk mengaku bahwa padi berasal dari Pulau Jawa, yaitu jika dihubungkan dengan hikayat Jawa Kuna, Dewi Sri, Retna Dumilah dan Kala Gumarang. Hikayat ini menjadi simbol-simbol budidaya tanaman padi, yakni padi sawah diturunkan oleh Dewi Sri, padi gogo diturunkan oleh Ratna Dumilah, sedangkan Kala Gumarang melambangkan hama perusak tanaman padi (Siregar, 1981).

Botani Tanaman Padi

Sistematika

Padi termasuk keluarga Gramineae yang mempunyai kurang lebih 500 genera dan kira-kira 10 000 spesies. Sistematika tanaman padi adalah :

Famili : Gramineae
Subfamili : Festucoideae

Genus : *Oryzae*
 Spesies : *Oryza sativa*

Morfologi

Tanaman padi termasuk golongan tanaman setahun/semu-sim. Bentuk batangnya bulat dan berongga, daunnya memanjang seperti pita yang berdiri pada ruas-ruas batang dan mempunyai sebuah malai yang terdapat pada ujung batang (Surowinoto, 1980).

Bagian-bagian tanaman dalam garis besarnya dapat dibagi dalam 2 bagian besar, yaitu :

- a. Bagian vegetatif, meliputi: akar, batang dan daun.
- b. Bagian generatif, meliputi : malai yang terdiri dari bulir-bulir dan bunga.

Akar. Setelah gabah berkecambah, akan tumbuh akar tunggang yang dengan cepat masuk kedalam tanah. Kurang lebih 5 hari setelah gabah berkecambah, akan keluar akar-akar serabut yang pertama dan pada saat permulaan batang mulai bertunas (kurang lebih 15 hari) pertambahan akar serabut berkembang dengan cepat. Dengan semakin bertambahnya akar-akar serabut ini maka akar tunggang yang berasal dari akar kecambah tidak kelihatan lagi.

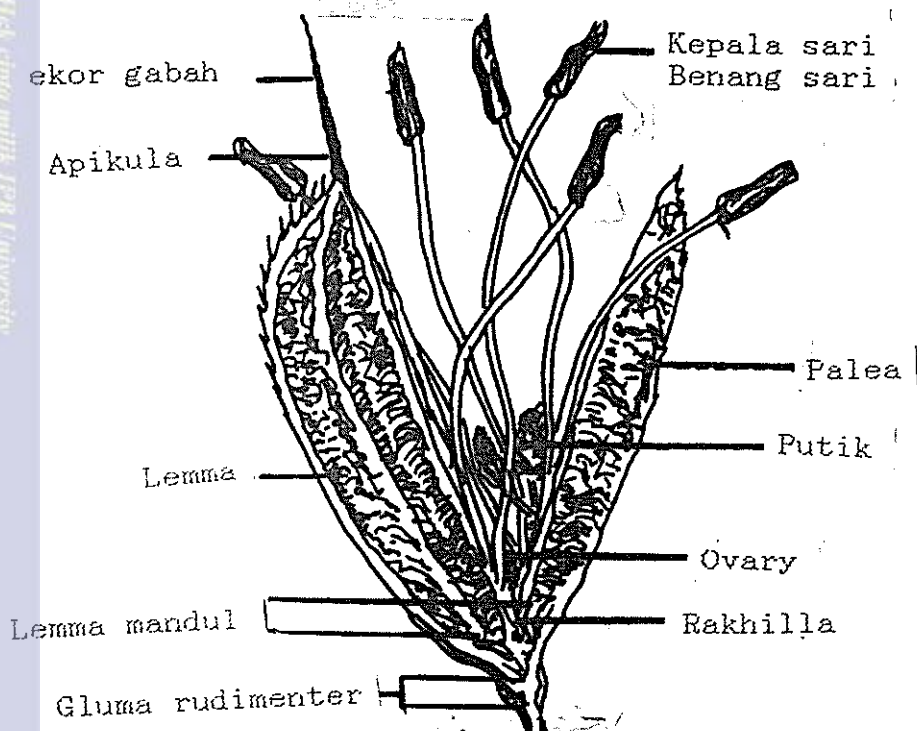
Batang. Batang padi disusun oleh serangkaian ruas-ruas dan antara ruas yang satu dengan lainnya dipisahkan oleh suatu buku. Buku batang padi didalamnya berongga dan bentuknya bulat. Pada tiap-tiap buku, duduk sehelai

daun. Didalam ketiak daun terdapat kuncup yang dapat tumbuh menjadi batang.

Daun. Daun terdiri dari helai daun yang berbentuk memanjang seperti pita dan upih (pelepah) daun yang memeluk batang. Pada perbatasan antara helai dan upih terdapat lidah daun. Daun ketiga dari atas biasanya merupakan daun terpanjang. Daun bendera (daun yang paling akhir terbentuk) mempunyai panjang daun terpendek dengan lebar daun yang paling lebar.

Malai. Suatu malai terdiri dari bulir-bulir yang timbul dari buku paling atas dan pada tiap-tiap bulir terdapat satu bunga padi. Pada waktu malai berbunga, malai berdiri tegak kemudian terkulai bila bulir telah berisi dan matang menjadi buah. Kepadatan malai adalah perbandingan antara banyaknya bunga per malai dengan panjang malai.

Bunga Padi. Bunga padi adalah bunga telanjang artinya tidak mempunyai perhiasan bunga. Berkelamin dua (Dioecious). Jumlah benangsari ada 6 buah. Putik mempunyai 2 tangkai putik dengan 2 buah kepala putik. Masing-masing bunga mempunyai 2 sekam mahkota (palea dan lemma) dan 2 lodikula yang terletak pada dasar bunga yang sebenarnya adalah 2 daun mahkota yang sudah berubah bentuknya (Gambar 2).



Gambar 2. Bagian-bagian Bunga Padi

Pemuliaan Padi dan Jagung

Hibridisasi

Hibridisasi atau persilangan buatan adalah suatu cara untuk menghasilkan varietas baru dari dua atau lebih tanaman yang berbeda susunan genetiknya dengan cara disilangkan bersama (Chaudhari, 1971; Poespodarsono, 1988).

Agar hibridisasi berhasil (terutama pada tanaman menyerbuk sendiri) sesuai dengan yang diinginkan, maka terlebih

dahulu perlu dipilih tetua berpotensi. Pemilihan tetua ini tergantung pada sifat yang akan dimuliakan, apakah sifat kualitatif atau kuantitatif.

Pemilihan tetua untuk sifat kualitatif relatif mudah karena perbedaan penampakan tetua menunjukkan pula perbedaan gen pengendali sifat itu. Sedang pemilihan tetua untuk sifat kuantitatif lebih sulit karena perbedaan fenotipe belum tentu disebabkan perbedaan genotipe (Poespodarsono, 1968).

Keturunan hasil hibridisasi ini akan terjadi segregasi pada F₁. bila tetuanya heterosigot dan pada F₂, bila kedua tetuanya homosigot. Adanya segregasi ini berarti terjadi keragaman genetik yang selanjutnya perlu diseleksi dan dievaluasi sesuai dengan kebutuhannya.

Menurut Daryanto dan Satifah (1984) pada umumnya maksud penyelenggaraan penyerbukan silang buatan adalah untuk memperoleh jenis-jenis tanaman baru yang memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

- a. Tumbuhnya tanaman lebih cepat, dapat lekas menjadi besar dan kuat.
- b. Hasilnya dapat dipungut dalam waktu yang lebih pendek.
- c. Produksinya setiap tahun tetap baik atau lebih tinggi.
- d. Kualitas hasil yang diperoleh lebih baik.

- e. Bentuk dan warna bunga lebih menarik atau lebih indah.
- f. Tanamannya lebih tahan terhadap iklim yang buruk, musim kering yang panjang, hujan lebat dan tidak memilih jenis tanah tertentu, sehingga dapat tumbuh baik diberbagai daerah.
- g. Tanamannya lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit.

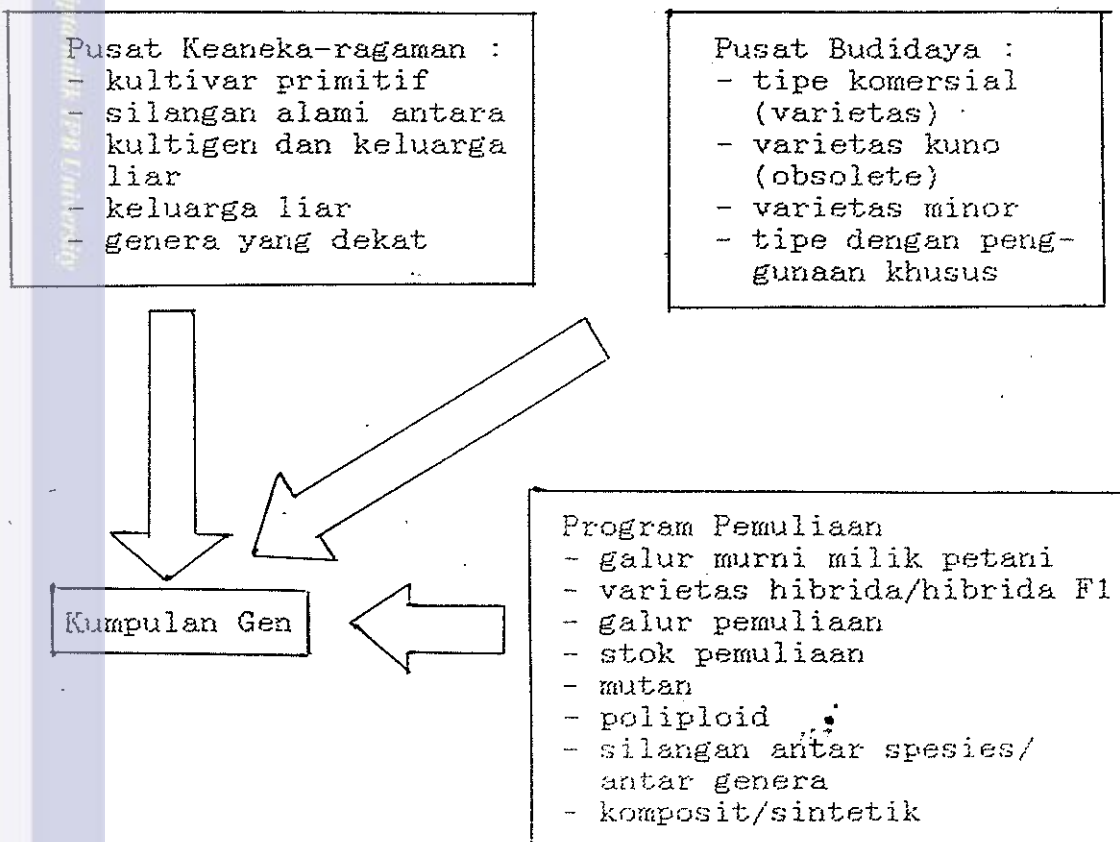
Plasma Nutfah

Dalam usaha pembentukan varietas-varietas unggul yang lebih baik, pengelolaan plasma nutfah secara sistematis merupakan keharusan. Plasma nutfah dapat berupa varietas lokal, varietas primitif, mutan, varietas unggul, maupun galur harapan, juga spesies liar dari kerabat varietas terbudidaya. Pengelolaannya meliputi pengumpulan (koleksi), evaluasi, penggunaan dan konservasi (Kartowinoto, 1982).

Menurut Makmur (1985) untuk dapat memenuhi kebutuhan yang senantiasa berkembang dan agar dapat menjamin efektifitas pemuliaan, perlu perakitan, pelestarian dan pengembangan keseluruhan plasma nutfah yang ada dan sejauh mungkin tersedia (Gambar 3).

Pool Gen

Populasi pool gen adalah sumber variabilitas genetik yang berasal dari campuran sejumlah plasma nutfah yang



Gambar 3. Kumpulan Plasma Nutfah Jenis Tanaman (Kultigen) serta Sumber Pembentukannya (Makmur, 1985)

beragam dan menjalani kawin acak terus menerus. Pengembangan dan seleksi populasi pool gen yang memiliki dasar genetik yang lebar sebaiknya merupakan tulang punggung dari setiap program pemuliaan jagung yang agresif. Pendekatan semacam ini merupakan jaminan terbaik untuk menghindari erosi genetik dan dapat merupakan sumber material yang baik untuk program pemuliaan (Sudjana, 1988).

Sudjana (1988) mengemukakan salah satu keuntungan langsung yang dapat dimanfaatkan dari pengembangan dan seleksi pool gen adalah kesempatan untuk memilih atau mengekstrak galur atau kerabat "Half Sib" pada setiap generasi seleksi. Galur atau kerabat terpilih tersebut dapat dikembangkan sebagai varietas baru.

Menurut Moentono (1988) sifat-sifat yang digunakan untuk klasifikasi plasma nutfah adalah :

1. Sifat-sifat vegetatif, misalnya tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah daun di atas tongkol.
2. Sifat-sifat bunga jantan, misalnya panjang bunga jantan, jarak antara cabang-cabang dan jumlah cabang.
3. Sifat-sifat tongkol: diameter tongkol, panjang tongkol, dan jumlah baris biji; lebar, tebal, panjang biji dan lekukan biji (denting), serta diameter janggal.
4. Sifat-sifat fisiologis, genetis dan sitologis,

misalnya umur berbunga, warna batang, warna janggut, kromosom knobs dan kromosom.

Populasi dasar jagung biasanya disimpan dan dipelihara dari tahun ketahun dengan persilangan buatan. Menurut Moentono (1985) pada penelitian Omolo dan Russel diperoleh data bahwa 200 tanaman cukup untuk memelihara populasi heterogen dengan persilangan buatan. Jika sedikit inbriding masih diperbolehkan, 80 tanaman saja juga sudah cukup. Hasil percobaan mereka menekankan pentingnya ukuran populasi untuk mempertahankan keragaman genetik yang dimiliki populasi.

Pengembangan pool gen dianggap sebagai pendekatan menguntungkan untuk memanfaatkan plasma nutfah secara menyeluruh (Subandi, 1988), karena:

1. Pada setiap siklus setelah tiga generasi pertama, varietas baru atau bahan untuk membentuk varietas baru dapat diekstrak dari pool untuk masing-masing atau seluruh lingkungan seleksi.
2. Sifat-sifat baik yang ada dalam setiap plasma nutfah dapat dimanfaatkan.
3. Ragam genetik dapat dipertahankan karena rekombinasi diperbesar dengan "intercrossing" antara genotipe terpilih pada setiap siklus, dan disamping mutasi pada setiap siklus dapat diintrogresikan plasma nutfah baru ke dalam pool. Pendekatan ini membantu

mengurangi kemungkinan terjadinya erosi genetik dari koleksi yang timbul akibat keterbatasan fasilitas.

4. Frekuensi alel yang baik dapat ditingkatkan secara berangsur.
5. Fleksibel, dalam arti pada setiap tahap seleksi (terlebih pada sistem Half Sib) jumlah lokasi seleksi dapat ditambah atau dikurangi sesuai dengan perkembangan ketenagaan, fasilitas dan biaya.
6. Pool dapat merupakan sumber utama pembuatan jagung hibrida yang diarahkan sejak awal.

Seleksi

Menurut Makmur (1985) seleksi merupakan kegiatan utama dalam setiap program pemuliaan tanaman, seperti:

- (a) memilih plasma nutfah yang digunakan sebagai tetua,
- (b) memilih metode pemuliaan yang tepat, (c) memilih genotipe yang akan diuji, (d) memilih cara pengujian yang akan dipakai, dan (e) memilih varietas atau kultivar yang akan dilepas.

Cara seleksi untuk pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri berbeda dengan cara seleksi untuk pemuliaan tanaman menyerbuk silang. Pada tanaman menyerbuk sendiri digunakan cara seleksi individu tanaman untuk memperoleh tanaman homosigot, sedang untuk tanaman menyerbuk silang umumnya digunakan seleksi populasi.

Menurut Poespodarsono (1988) seleksi pada dasarnya merupakan penerapan teori genetika kuantitatif dari genetika populasi terhadap peramalan dan penampilan perilaku populasi. Seleksi dapat berlangsung secara alam atau buatan. Secara buatan biasanya dapat berupa seleksi stabilitas, seleksi pemecahan dan seleksi terarah. Seleksi stabilitas ditujukan untuk memantapkan populasi keturunan untuk sifat yang diinginkan. Seleksi pemecahan bertujuan untuk memisahkan tipe-tipe ekstrim. Sedangkan seleksi terarah ditujukan untuk memilih tipe ekstrim yang dikehendaki.

Suatu perbaikan populasi untuk mendapatkan varietas baru hanya akan berhasil bila dalam populasi tersebut terdapat keragaman yang disebabkan adanya perbedaan genotipe (ragam genetik) antara tanaman dalam populasi. Besarnya proporsi ragam genetik dari ragam total atau heritabilitas menentukan kemajuan atau hasil seleksi. Makin besar nilai heritabilitas makin mudah dilakukan seleksi. Sebaliknya makin rendah heritabilitas (berarti karakter yang hendak diseleksi makin banyak dipengaruhi lingkungan) makin sukar untuk mendapatkan kemajuan karena seleksi (Dahlan, 1988)

Varietas Bersari Bebas dan Varietas Hibrida

Varietas bersari bebas merupakan varietas yang sudah seragam (homogen) dan sudah mendapatkan sertifikat.

Secara umum varietas bersari bebas dapat dipisahkan menjadi dua golongan, yaitu varietas sintetik dan varietas komposit. Varietas sintetik adalah suatu varietas bersari bebas yang berasal dari persilangan antara tanaman hasil persilangan sendiri atau galur yang selanjutnya dipertahankan dengan seleksi massa biasa dalam petak terisolasi, sedang varietas komposit adalah suatu varietas yang tersusun dari banyak varietas bersari bebas, varietas sintetik dan varietas hibrida. Varietas komposit disebut juga sebagai pool plasma nutfah, karena merupakan pool dari plasma nutfah (Dahlan, 1988).

Menurut Poespodarsono (1988) varietas hibrida dapat dibentuk dengan berbagai macam kombinasi persilangan galur silang dalam. Kombinasi ini adalah: silang tunggal ("Single Cross"), silang ganda ("Double Cross"), silang tiga galur, silang banyak ("Multiple Cross"), serta silang varietas. Namun yang sering digunakan adalah tiga kombinasi pertama.

Moentono (1988) mendefinisikan maca-macam hibrida, yaitu:

1. Hibrida silang tunggal adalah generasi pertama persilangan antara dua galur murni.
2. Hibrida silang ganda adalah generasi pertama persilangan antara dua hibrida silang tunggal.
3. Hibrida silang tiga adalah generasi pertama persilangan antara galur murni dengan satu hibrida

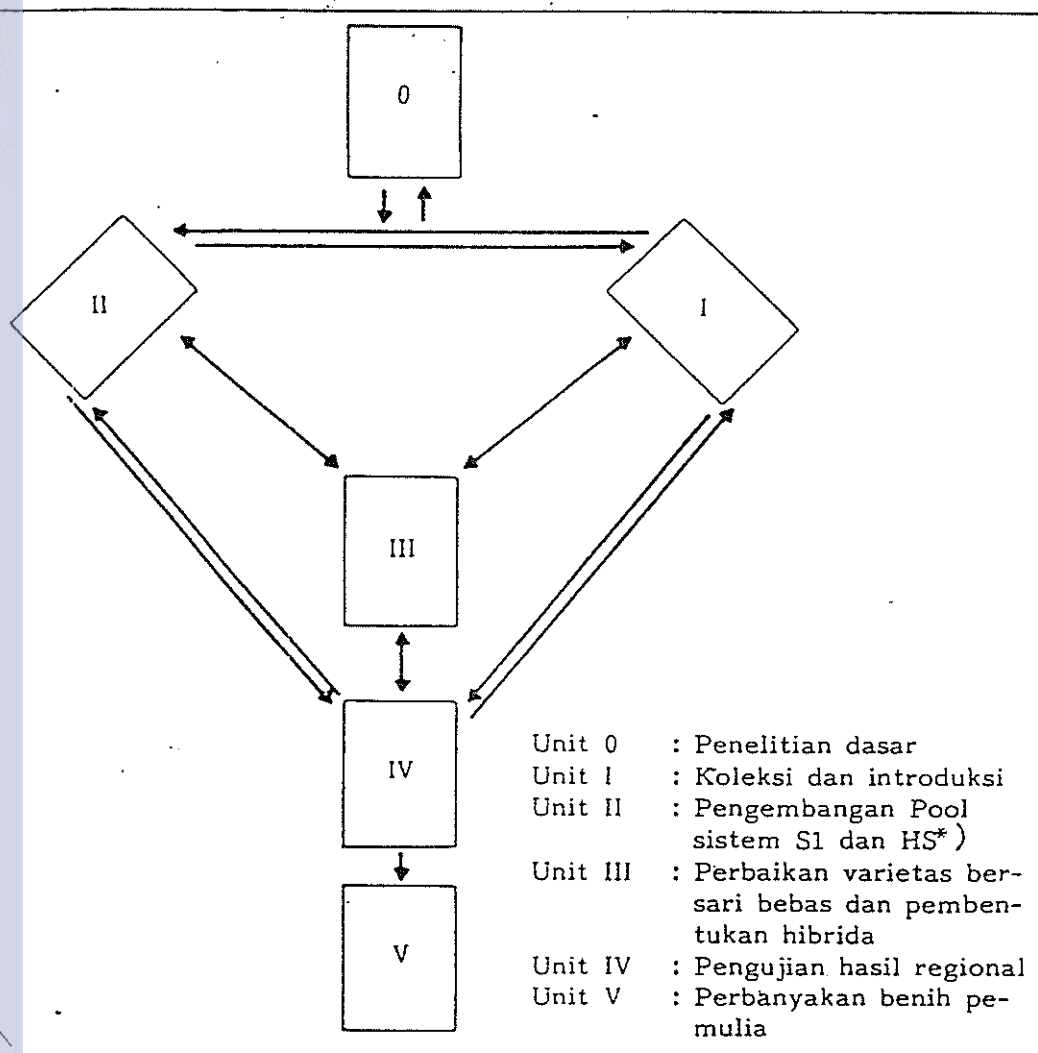
silang tunggal.

4. Hibrida silang puncak tunggal adalah generasi pertama persilangan antara satu galur murni dengan varietas bersari bebas.
5. Hibrida silang puncak ganda adalah generasi pertama persilangan antara varietas bersari bebas dengan hibrida silang tunggal.
6. Hibrida varietas adalah generasi pertama persilangan antara dua varietas bersari bebas.

Untuk membentuk varietas hibrida agar secara komersial dapat dipertanggung jawabkan, maka menurut Poespodarsono (1986) diperlukan tiga syarat pokok, yaitu:

1. Persilangan dapat dilakukan secara besar-besaran.
2. Benih dapat diproduksi dengan biaya yang masih memberi keuntungan.
3. Lebih unggul dari varietas tipe lain.

Tujuan pemuliaan adalah untuk membentuk varietas unggul yang semakin tinggi hasilnya, stabil terhadap berbagai perubahan dan tekanan lingkungan serta memenuhi kebutuhan petani. Pengembangan varietas diarahkan semakin spesifik lingkungan dan spesifik guna. Untuk itu disusun program pemuliaan dengan berbagai kegiatan seperti tercantum pada gambar 4 (Subandi, 1986).

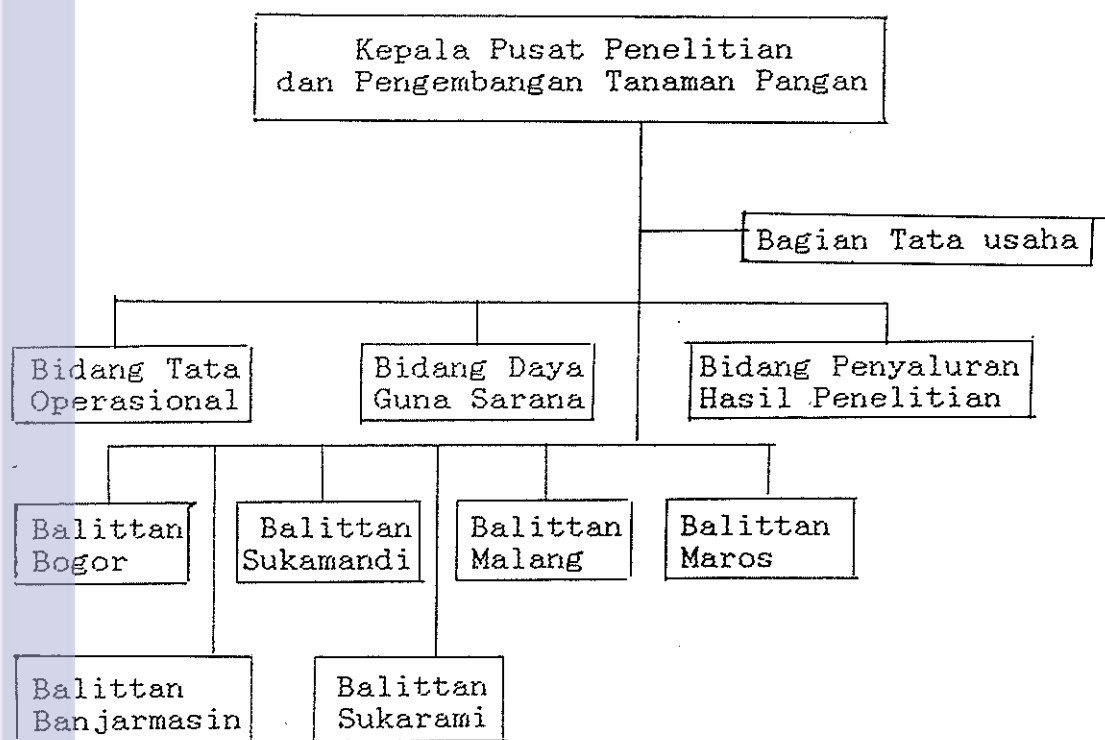


Gambar 4. Kaitan kegiatan antar unit program pemuliaan

KEADAAN UMUM BALITTAN BOGOR

Sejarah Balittan

Balai Penelitian Tanaman Pangan (Balittan) Bogor didirikan berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor:453/Kpts/Org/1980 tanggal 23 Juni 1980. Balai ini merupakan satu dari enam balai penelitian yang bernaung dibawah Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (Puslitbangtan) dari Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Gambar 5).



Gambar 5. Kedudukan Balittan Bogor dalam Struktur Organisasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Berdasarkan SK Menteri Pertanian Nomor:

861/Kpts/Org/12/1980 disebutkan bahwa tugas pokok Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor adalah melaksanakan penelitian tanaman pangan, seperti yang dilaksanakan oleh balai-balai lainnya di lingkungan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Tugas pokok tersebut dijabarkan dalam fungsi sebagai berikut:

- (a). Meneliti dan mengembangkan teknik berproduksi, teknologi hasil, budidaya dan usaha tani padi, palawija dan tanaman pangan lainnya guna mendapatkan pengetahuan, metode dan teknologi baru.
- (b). Meneliti tanaman pangan untuk menjaga kelestarian sumber daya alam.
- (c). Melaksanakan pengujian mutu hasil dan sarana produksi di laboratorium maupun di lapangan serta survey dan studi mengenai masalah tanaman pangan.
- (d). Melakukan urusan tata usaha balai.

Struktur Organisasi

Sehubungan dengan adanya tuntutan yang selalu berkembang dalam mencapai tujuan dan tugas pokok organisasi, yang berdaya dan berhasil guna, maka susunan organisasi dan tata kerja unit-unit pelaksana teknis di lingkungan Badan Peneliti dan Pengembangan Pertanian, dimana Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor menginduk, dipandang perlu untuk diubah (Anonymous, 1985).

Mulai tahun anggaran 1984/1985, organisasi Balittan Bogor berdasarkan SK Menteri Pertanian terbaru, yaitu nomor 613/Kpts/OT.210/8/1984 tertanggal 16 Agustus 1984. Dalam SK Menteri Pertanian tersebut Balittan Bogor mempunyai tugas melaksanakan penelitian rintisan untuk pengembangan teknologi produksi, serta analisis komoditi untuk landasan pengembangan tanaman pangan.

Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor terdiri dari Sub Bagian Tata Usaha, Seksi Informasi dan Perpustakaan dan Seksi Sarana Penelitian (Gambar 6). Dalam menyusun program penelitian, kepala balai dibantu oleh koordinator penelitian yang mengkoordinasi penyusunan program penelitian bersama ketua kelompok peneliti. Koordinator program meliputi tanaman padi, jagung, sorgum, gandum, kacang-kacangan (terutama kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang tunggak dan kacang gude), ubi-ubian (terutama ubi kayu dan ubi jalar), pola tanam, teknologi benih, plasma nutfah dan sosial ekonomi. Kegiatan penelitian dilaksanakan oleh kelompok-kelompok peneliti yang secara langsung bertanggung jawab kepada kepala balai. Para peneliti dikelompokkan dalam berbagai disiplin, yaitu Kelompok Peneliti Fisiologi, Agronomi, Entomologi, Fitopatologi, Pemuliaan dan Sosial Ekonomi (Anonymous, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembentukan Varietas Unggul Jagung

Jagung termasuk tanaman berumah satu (Monoecious), dimana bunga betina (tongkol) dan bunga jantan (malai) terletak dalam satu tanaman. Satu malai dapat menghasilkan jutaan tepungsari yang mudah diterbangkan angin sehingga peluang terjadinya penyerbukan silang dapat mencapai 95% atau lebih.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi jagung adalah dengan menggunakan varietas unggul bersari bebas atau hibrida. Varietas hibrida dapat memberikan hasil biji lebih tinggi daripada varietas bersari bebas, akan tetapi harga benih hibrida jauh lebih mahal daripada benih varietas bersari bebas, disamping itu setiap kali penanaman diperlukan benih baru. Hal ini disebabkan karena teknik produksi benih hibrida berbeda dengan teknik produksi benih varietas bersari bebas. Setiap kali memproduksi benih hibrida harus membuat persilangan antar kedua tetuanya dengan mempergunakan biji generasi pertama (F1) sebagai benih. Biji generasi kedua (F2) tidak lagi memberikan hasil setinggi generasi pertama, sehingga diperlukan latihan khusus bagi penangkar benih dan biaya yang lebih besar untuk memproduksinya. Menurut Moentono (1988) umumnya produksi benih paling efisien adalah dengan mempergunakan hibrida-hibrida silang tiga, silang ganda dan silang puncak ganda, dengan syarat silang tunggal tetua dipakai sebagai tetua betina.

Langkah-langkah pembentukan varietas unggul jagung adalah: Koleksi dan Introduksi, Pengembangan Pool Gen, Persilangan, Seleksi serta Pengujian Suatu Varietas.

Koleksi dan Introduksi

Koleksi plasma nutfah baik dari dalam maupun luar negeri sangat diperlukan untuk memperbesar keragaman genetik suatu tanaman. Kemampuan memanfaatkan plasma nutfah ini merupakan landasan utama untuk berhasilnya suatu program pemuliaan. Koleksi varietas lokal memungkinkan pemanfaatan sifat-sifat baik seperti umur pendek, daya adaptasi, menutupnya kelobot dan tipe biji dari varietas-varietas yang telah beradaptasi pada lingkungan suatu daerah. Menurut Subandi (1988) pengumpulan dan konservasi varietas lokal perlu diintensifkan karena penyebaran varietas yang dilepas atau penyebaran yang tidak terkendali dari bahan penelitian kemungkinan dapat mengubah susunan genetik varietas lokal tersebut melalui persilangan alami yang tidak terelakan atau bahkan menggantinya.

Setiap varietas introduksi ditanam pada suatu petak pertanaman untuk mengetahui daya adaptasinya terhadap suatu lingkungan. Menurut Subandi (1988) introduksi dari luar negeri memungkinkan pengumpulan varietas-varietas yang masing-masing cocok untuk lingkungan berbeda akibat dari seleksi alam atau seleksi oleh petani setempat. Lembaga internasional yang melakukan koleksi secara

intensif untuk jagung adalah CIMMYT (Centro International de Mejoramiento de Maiz y Trigo) di Mexico.

Pengembangan Pool Gen

Pengembangan pool gen disamping diperlukan untuk memanfaatkan plasma nutfah secara menyeluruh, juga untuk mengurangi kemungkinan terjadinya erosi genetik. Menurut Sudjana (1988) pool gen merupakan suatu sumber gen yang mempunyai diversitas dan variabilitas genetik yang besar karena bahan penyusunnya berasal dari sejumlah plasma nutfah yang beragam.

Pool gen mulai dikembangkan pada tahun 1980, yaitu dengan cara mengelompokkan koleksi berdasarkan umur dan warna biji. Ada lima pool, yaitu pool 1 sampai dengan pool 4 untuk jagung yang berwarna biji kuning dengan umur masak berturut-turut yaitu kurang dari 80 hari, 80 - 90 hari, 90 - 100 hari dan lebih dari 100 hari. Untuk pool 5 warna biji putih dengan umur masak 80 - 100 hari (Subandi, 1988).

Menurut Sudjana (1988) pengembangan dan seleksi pool gen dilakukan dengan metode "Half Sib" yang dimodifikasi dengan menggunakan "Balanced Composite" (campuran biji dari seluruh kerabat terpilih) sebagai tanaman jantan, dan kerabat "Half Sib" sebagai tanaman betina.

Teknis pelaksanaan pengembangan dan seleksi pool gen yang dilaksanakan di Kelti Pemuliaan jagung Balittan

Bogor adalah seperti yang diuraikan diuraikan oleh Sudjana (1988) sebagai berikut: pada generasi pertama, varietas-varietas bahan penyusun populasi pool 1, 2 dan 3 disilangkan dengan Arjuna, sedangkan pool 4 dan pool 5 masing-masing disilangkan dengan Suwan 1 dan Bromo. Setiap varietas ditanam 3 baris sebagai tanaman betina yang didetasel bunga jantannya, diseling oleh satu baris "Tester" sebagai tanaman jantan. Mulai pada generasi kedua dan selanjutnya tanaman jantannya berasal dari campuran biji dari seluruh kerabat terpilih ("Balanced Composite").

Atas anjuran dari CIMMYT, jumlah populasi pool gen dikurangi menjadi 3 populasi, karena umurnya relatif hampir sama (pada generasi lanjut), populasi pool 2 digabung kedalam pool 1, sedangkan pool 3 digabungkan kedalam pool 4, sehingga menjadi pool 1, pool 4 dan pool 5.

Mulai pada tahun 1986, pengembangan dan seleksi populasi pool gen dilakukan dengan metode seleksi S1 dan rekombinasinya dilakukan dengan modifikasi seleksi "Half Sib". Pelaksanaan seleksi S1 pada pool 1, 4 dan 5 mulai dilakukan masing-masing pada generasi 14, 12 dan 11.

Sebanyak 250 - 300 tongkol S1 (hasil penyerbukan sendiri di Bogor) diuji daya hasil dan sifat agronomi lainnya di 1- 3 lokasi pengujian. Dari hasil pengujian tersebut kemudian dipilih 125 - 150 galur S1 yang terbaik

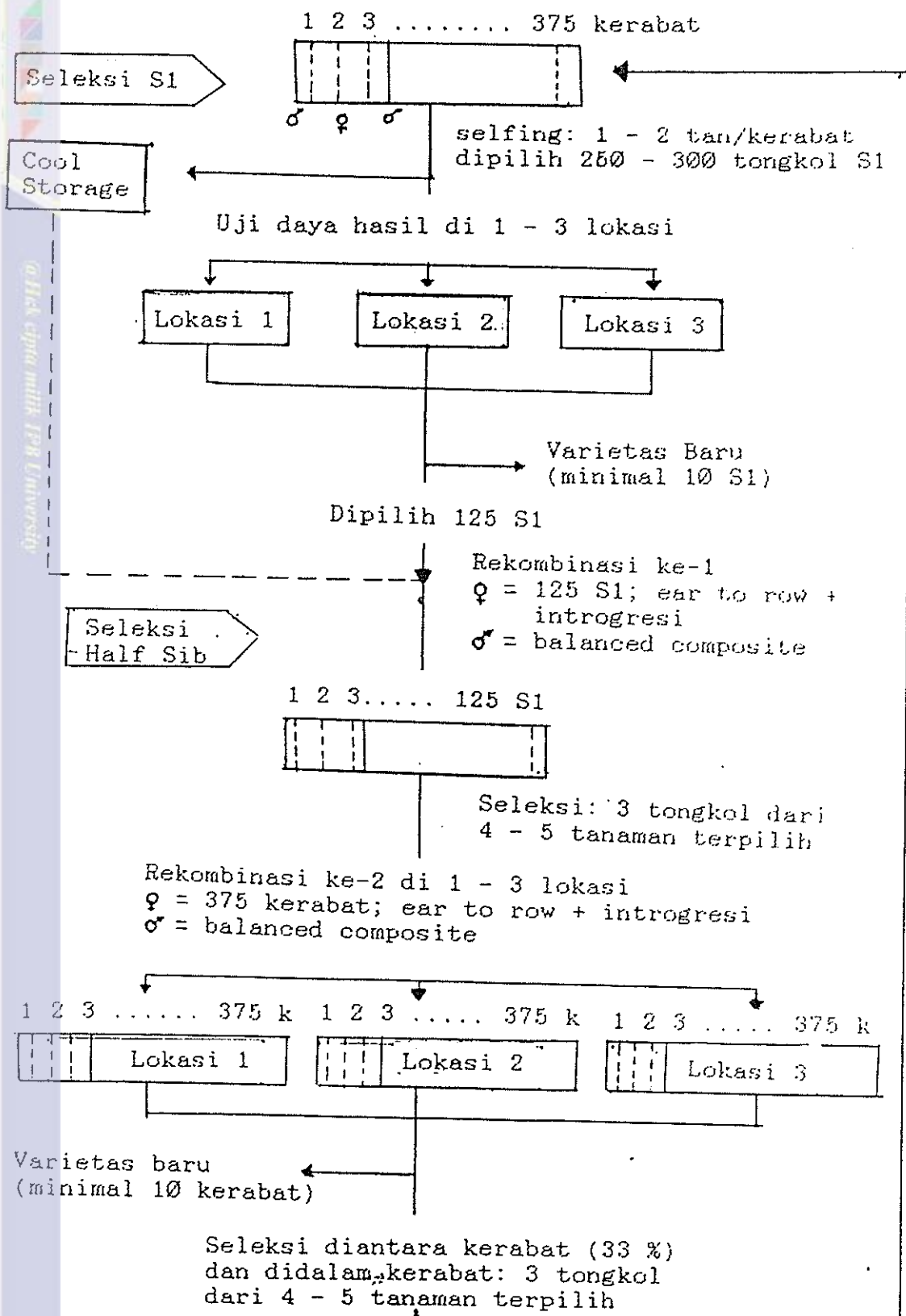
untuk direkombinasi di Bogor dengan metode "Half Sib". Setiap galur ditanam satu baris. Dari setiap baris tersebut kemudian dipilih 3 tongkol terbaik yang berasal dari 4 - 5 tanaman terpilih untuk ditanam secara sistem barisan satu tongkol (ear-to-row). Kemudian dari galur-galur terpilih tersebut dilakukan rekombinasi kedua di 1 - 3 lokasi. Kerabat terpilih hasil dari ketiga lokasi tersebut kemudian diseleksi dengan metode SI kembali (Gambar 7).

Salah satu keuntungan pengembangan pool gen ini adalah pada setiap generasi seleksi dapat dilakukan ekstraksi sejumlah galur atau kerabat yang terbaik (minimal 10 galur atau kerabat) untuk dikembangkan sebagai varietas baru. Varietas baru ini kemudian diuji daya hasil dan sifat agronomi lainnya di beberapa lokasi dan musim.

Teknik Persilangan

Jagung merupakan tanaman menyerbuk silang. Untuk memperoleh persilangan yang diinginkan perlu dilakukan persilangan buatan. Menurut Moentono (1968) biasanya bunga jantan keluar beberapa hari sebelum keluarnya rambut tongkol dari tanaman yang sama dan segera menyebarkan tepungsari selama 3 - 4 hari atau lebih lama lagi.

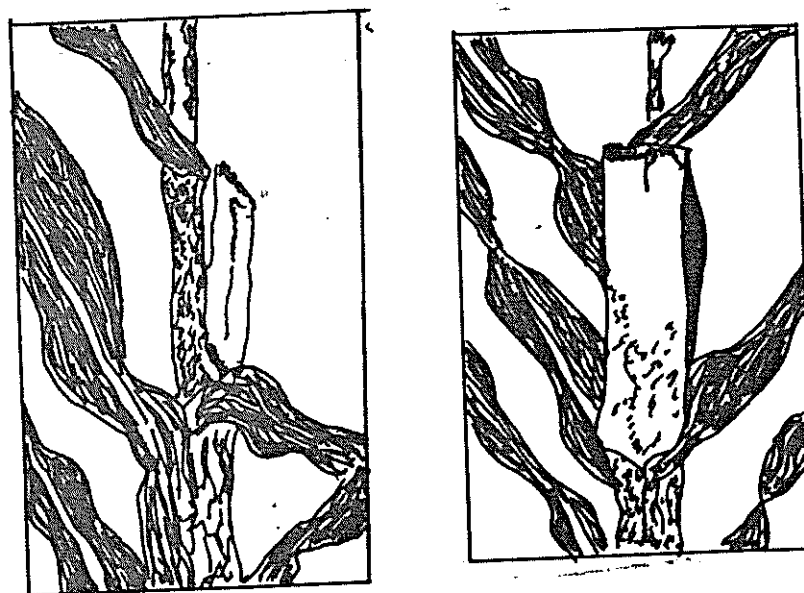
Untuk melakukan penyerbukan sendiri, tongkol ditutup sebelum rambutnya keluar (setelah terlebih dulu ujung



Gambar 7. Diagram Seleksi Populasi Pool Gen Jagung
(Sudjana, 1988)

tongkol tersebut dipotong dengan pisau). Setelah rambut keluar, tepungsari ditaburkan keatas rambut tongkol dan tongkol ditutup dengan kantong yang semula dipakai untuk mengumpulkan tepungsari.

Untuk menutup rambut tongkol dipergunakan kantung transparan berukuran lebar 8 cm dan panjang 20 cm. Untuk menutup bunga lantan dipergunakan kantung kertas tebal dengan perekat tahan air, berukuran panjang 35 cm dan lebarnya 20 cm. Dengan memakai kertas transparan untuk menutup tongkol, dapat dilihat apakah rambut tongkol telah keluar atau belum (Gambar 8).

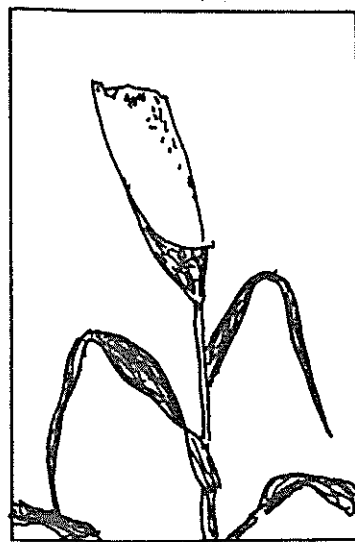


A

B

Gambar 8. Pemotongan dan Penutupan Tongkol
A. Pemotongan bagian atas tongkol
B. Penutupan tongkol setelah dilakukan penyerbukan buatan.

Tongkol jagung ditutup sebelum rambut tongkol keluar. Penutupan bunga jantan (malai) dilakukan bila rambut tongkol sudah cukup panjang dan banyak, dan bila sebagian malai sudah mulai bertepungsari. Penutupan malai dilakukan selama 24 jam agar bila ada tepungsari asing yang menempel akan mati sesudah 24 jam (Gambar 9).



Gambar 9. Penutupan Bunga Jantan Jagung

Pada saat membuka tutupnya, diusahakan agar tepungsari tidak terhambur. Tepungsari harus ditaburkan diatas rambut sedemikian rupa sehingga rambut tidak tercemar oleh tepungsari lain yang tidak diinginkan.

Umur tepungsari berpengaruh terhadap banyaknya biji yang terbentuk pada tongkol. Menurut Moentono (1988)

tepungsari yang terlalu tua dan cuaca yang terlalu panas, menghambat pertumbuhan tabung sari dan akan menghasilkan biji yang tidak berisi yang disebut partenokarpi.

Persilangan bisa berhasil kapan saja selama sehari dalam keadaan yang baik, tetapi menurut Moentono (1988) jika suhu udara tinggi dan kelembaban rendah, persilangan paling baik dilakukan pada pagi hari. Hal ini berkaitan dengan kadar air rambut tongkol.

Seleksi

Ada beberapa macam cara seleksi yang dapat dilakukan untuk pembentukan varietas baru, masing-masing cara seleksi tersebut mempunyai kelebihan dan kelemahan sehingga untuk menggunakannya tergantung pada tujuan yang dikehendaki, tenaga dan biaya yang ada.

Menurut Poespodarsono (1988) pada program pemuliaan tanaman menyerbuk silang, seleksi mempunyai dua maksud:

1. Pemilihan genotipe untuk dijadikan tetua pada pembentukan populasi dasar.
2. Pemilihan individu tanaman atau galur untuk meningkatkan sifat populasi atau menciptakan varietas baru.

Dari beberapa macam cara seleksi tersebut, hanya dipelajari 3 macam seleksi, yaitu seleksi massa, seleksi barisan satu tongkol (ear-to-row) dan seleksi saudara kandung (Full Sib).

Seleksi Massa

Seleksi massa dilakukan dengan memilih tanaman-tanaman yang mempunyai karakter yang diinginkan dan selanjutnya hasil bijinya dicampur sebagai populasi baru. Pemilihan ini hanya berdasarkan induk betina karena tetua jantan yang menyerbuki tanaman yang terpilih itu tidak diketahui. Oleh karena itu induk jantannya dianggap seluruh anggota populasi.

Seleksi ini sangat berguna untuk karakter-karakter yang mempunyai heritabilitas relatif tinggi seperti umur, adaptasi dan prolifikasi (satu tanaman mempunyai lebih dari satu tongkol).

Menurut Dahlan (1988) keuntungan seleksi massa adalah: (a). penyelenggaraannya sederhana; (b). satu daur seleksi hanya membutuhkan 1 musim, sehingga dalam 1 tahun dapat selesai 2 - 3 seleksi; dan (c). jumlah tanaman yang besar menyebabkan intensitas seleksi diperbesar sehingga harapan kemajuan seleksi besar. Sedang kelemahan seleksi massa adalah: (a). pemilihan didasarkan atas penampilan satu tanaman sehingga ada kemungkinan besar untuk salah pilih; (b). perbaikan populasi ini didasarkan atas penampilan disatu lokasi dan satu musim, sehingga kemajuan seleksi berkurang bila ada interaksi antara genotipe dengan lingkungan; dan (c) perlu petak terisolasi sehingga dapat menunda waktu tanam.

Prosedur seleksi massa (Dahlan, 1988) adalah sebagai berikut:

- (a). Menanam populasi dasar sekitar 8000 tanaman dengan kerapatan yang lebih rendah daripada biasa (40.000 tanaman/ha, 1 tanaman/lubang). Hal ini dimaksudkan agar tanaman dapat berkembang dengan kemampuan penuh.
- (b). Petak pertanaman ini harus terisolasi, yaitu sampai 300 m dari petak ini tidak ada pertanaman jagung lain yang berbunga bersamaan.
- (c). Petak ini dibagi menjadi anak-anak petak, masing-masing dengan 5 baris, dimana setiap baris dengan 20 tanaman.
- (d). Setelah rambut tongkol kering, dipilih 6 - 7 tanaman yang tongkolnya besar, tanaman tegap dan tidak terserang hama penyakit. Tanaman yang terpilih diberi tanda dengan cat merah atau ikatan tali.
- (e). Pada waktu sudah masak, tanaman terpilih yang masih memenuhi syarat, dipanen dan dikupas. Dipilih 5 tongkol yang terbaik dari masing-masing anak petak, sehingga seluruhnya ada 400 tongkol, intensitas seleksinya 5 %.
- (f). Untuk daur berikutnya, dari masing-masing tongkol diambil 20 biji, dicampur menjadi satu dan ditanam dalam petak terisolasi

Seleksi Barisan Satu Tongkol (ear-to-row)

Seleksi barisan satu tongkol merupakan perbaikan dari seleksi massa, yaitu dengan menguji keturunan tanaman yang terpilih. Seleksi ini juga dikenal sebagai seleksi saudara tiri (Half Sib). Keuntungan seleksi ini adalah: (a). Evaluasi dapat dilakukan di dua lokasi atau musim, untuk menentukan besarnya pengaruh interaksi antara famili dengan lingkungannya; (b). Satu daur seleksi hanya memerlukan satu musim. Sedang kekurangannya adalah: (a). Perlunya penanaman ulangan ketiga dalam petak terisolasi yang dapat menghambat penanaman; (b). Intensitas seleksi dalam famili rendah (5 dari 20 tanaman).

Prosedur seleksi menurut Dahlan (1988) adalah sebagai berikut:

- (a). Populasi dasar ditanam sebanyak 5.000 - 6.000 tanaman dalam petak terisolasi. Tanaman-tanaman dipilih seperti pada seleksi massa terkontrol sehingga diperoleh 250 tongkol.
- (b). Daya hasil famili saudara tiri ini diuji dalam rancangan lattis sederhana 16 x 16 atau rancangan acak kelompok dengan 2 ulangan. Pengujian dapat dilakukan di lebih dari satu lokasi.
- (c). Dengan menggunakan benih hasil pemilihan pertanaman musim pertama (sisa benih untuk percobaan); benih dari famili terpilih dicampur menjadi satu dan

ditanam dalam petak terisolasi dan seleksi massa dilakukan lagi.

Seleksi Saudara Kandung (Full Sib)

Keturunan dari persilangan antara 2 tanaman yang mempunyai induk jantan dan betina yang sama disebut famili saudara kandung. Evaluasi atas keturunan famili ini dapat menentukan famili yang memiliki gen superior.

Prosedur seleksi saudara kandung (Full sib) menurut Dahlan (1988) adalah sebagai berikut:

- (a). Populasi dasar ditanam dengan jumlah 2.500 - 5.000 tanaman. Tanaman yang mempunyai karakter yang baik dipilih. Dibuat persilangan sejoli 1 x 2, 3 x 4, 5 x 6, dan seterusnya sampai mencapai 300 pasang. Persilangan dibuat timbal balik (resiprokal) untuk mendapatkan benih yang cukup. Pada waktu panen dipilih lagi tanaman yang masih tegap, tidak terserang hama penyakit, tongkol besar dan berbiji penuh. Diambil 250 pasang yang benihnya cukup untuk evaluasi lebih lanjut.
- (b). Famili saudara kandung ini ditambah 6 pembanding, dievaluasi dalam rancangan lattis 16 x 16 dengan 2 - 3 ulangan di 2 - 3 lokasi. Dipilih 50 famili yang hasil bijinya tinggi dan karakter lainnya baik (umur, ketahanan terhadap hama penyakit, tahan rebah, dsb).

- (c). Famili terpilih ditanam dalam petak terisolasi dengan menggunakan induk jantan dari campuran semua famili terpilih. Benihnya diambil dari sisa benih hasil musim pertama. Tiap empat baris famili diseling dengan dua baris induk jantan atau tiap tiga baris diseling dengan satu baris induk jantan. Malai dicabut sebelum menghasilkan tepungsari. Dari persilangan antara famili terpilih ini diperoleh daur pertama C1.
- (d). Dari populasi C1 dibuat lagi perkawinan sejoli untuk daur kedua.
- (e). Sebelum memulai daur kedua, populasi C1 dapat ditanam dulu untuk memperoleh populasi C1 generasi kedua, sehingga rekombinasinya menjadi lebih baik. Tetapi tiap daur seleksi bertambah menjadi 4 musim. Selain itu pada waktu evaluasi hasil, famili-famili ini dapat juga ditanam dalam nurseri untuk penyaringan terhadap penyakit; tanaman yang sehat dikawinkan sendiri untuk memperoleh galur S1 ini, sehingga rekombinasi famili terpilih dengan menggunakan galur S1. Pertanaman nurseri ini dapat juga dilakukan tidak untuk penyaringan terhadap penyakit tetapi untuk seleksi dalam famili (seleksi individu).

Perbaikan Varietas Hibrida

Perbaikan varietas hibrida perlu dilakukan untuk menjaga kestabilan produksi. Hibrida merupakan generasi pertama (F1) dari persilangan antara dua galur. Dengan demikian biji varietas ini harus selalu disediakan melalui persilangan tetua tersebut. Penanaman biji varietas hibrida pada generasi berikutnya (generasi F2 dan selanjutnya) akan menghasilkan tanaman yang rata-rata tidak unggul lagi, akibat adanya segregasi tanaman F2.

Pada saat mencari galur murni (inbrida) yang terbaik harus dilakukan penyerbukan sendiri sebanyak-banyaknya, dan meneruskannya dari musim ke musim sampai tercapai keadaan homosigot. Setelah itu dibuat semua kombinasi yang mungkin antara galur-galur tersebut dan generasi pertamanya diuji dengan metode barisan satu tongkol, sehingga tiap baris mewakili satu persilangan.

Disamping faktor alam, yaitu terjadinya segregasi, faktor luar juga mempengaruhi produksi hibrida. Daya hasil hibrida tidak sama bila ditanam dalam keadaan yang berbeda. Menurut Moentono (1988) tidak satu hibridapun yang sesuai untuk semua keadaan. Yang terpenting hibrida yang ditanam bisa memberi hasil yang mantap, sebab suatu hibrida yang mempunyai daya hasil tinggi dalam keadaan cuaca dan kesuburan tanah yang baik, daya hasilnya bisa turun sama sekali bila kekeringan.

Pembentukan Hibrida dari Varietas Bersari Bebas

Varietas hibrida dapat dibuat dari galur murni (inbrida) atau dari varietas bersari bebas. Pada praktek lapang ini hanya dipelajari pembentukan hibrida dari varietas bersari bebas.

Pada pembentukan hibrida dari varietas bersari bebas bahan-bahan induk sedapat mungkin dipilih yang mempunyai sifat-sifat genetis yang jauh berbeda (divergen), tetapi dapat mengadakan kombinasi secara baik, karena hibrida yang akan dibuat merupakan persilangan antara galur-galur dari kedua bahan tersebut.

Tahap-tahap pembuatan hibrida dari varietas bersari bebas (Moentono, 1968) adalah sebagai berikut :

Musim 1: dua ratus tanaman dari varietas A dilakukan penyerbukan sendiri dan sejumlah yang sama dari varietas B untuk memperoleh biji inbrida galur S1. Kemudian tiap-tiap tanaman dari varietas A yang diserbuki sendiri tadi disilangkan dengan 4 - 5 tanaman varietas B untuk membuat silang puncak. Begitu pula dengan tiap-tiap tanaman dari varietas B yang diserbuk sendiri disilangkan dengan 4 - 5 tanaman dari varietas A untuk membuat silang puncaknya.

Musim 2: pengujian hasil-hasil persilangan musim 1 (silang puncak) untuk evaluasi daya gabung

umum dari galur-galur (inbrida-inbrida) untuk mengetahui inbrida-inbrida mana yang akan terus diserbuk sendiri. Persilangan-persilangan dari satu inbrida dengan beberapa tanaman harus dicampur. Dengan demikian terdapat 200 silang puncak untuk masing-masing percobaan dari dua pengujian daya gabung umum. Inbrida-inbrida diserbuk sendiri lebih lanjut untuk memperoleh biji inbrida S2 atau ditunda dulu menunggu hasil pengujian silang puncak.

Musim 3 : Biji dari inbrida-inbrida yang silang puncaknya ternyata unggul dalam pengujian musim 2, ditanam dengan cara barisan satu tongkol (ear-to-row) secara terpisah untuk inbrida-inbrida varietas A dan B. Semua tanaman yang baik diserbuk sendiri lebih lanjut untuk memperoleh inbrida S2.

Musim 4 : Biji-biji inbrida S2 baik dari sumber A maupun B ditanam. Tanaman S2 yang baik diserbuk sendiri untuk melanjutkan inbriding.

Setelah mencapai homosigot, inbrida terbaik dari varietas A disilangkan dengan inbrida terbaik dari varietas B, membentuk hibrida silang tunggal yang dilepas untuk petani. Begitu pula dua inbrida dari varietas A disilangkan untuk membentuk silang tunggal. Dengan cara yang sama, dua inbrida dari varietas B disilangkan untuk

membentuk silang tunggal. Kedua silang ini disilangkan untuk membentuk hibrida silang ganda yang dilepas untuk petani.

Pelepasan Varietas

Setelah melalui beberapa macam pengujian, jika suatu galur tetap menunjukkan hasil/produksi yang baik maka dapat dilepas menjadi suatu varietas unggul. Varietas unggul yang memiliki berbagai sifat yang diinginkan memegang peranan penting dalam peningkatan produksi pertanian. Varietas unggul ini pada umumnya memiliki sifat-sifat yang menonjol dalam hal daya hasil tinggi, tahan terhadap hama penyakit tertentu, serta tahan terhadap berbagai tekanan lingkungan.

Pelepasan suatu varietas dilakukan dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian atas usul Badan Benih Nasional. Pemulia tanaman yang ingin melepas varietas baru, mengajukan usul pelepasan itu kepada Komisi Pelepas Varietas/Badan Benih Nasional melalui instansinya (Dahlan, 1966).

Pengajuan usul pelepasan benih tersebut harus disertai:

1. Deskripsi varietas :
 - usul nama varietas
 - jenis varietas
 - daerah penyebaran
 - potensi hasil

- umur
- karakteristik tanaman (warna daun dan batang, tinggi tanaman dan tinggi tongkol, jumlah ruas dan daun, warna rambut dan janggol, bobot 1000 biji).

2. Tersedia benih sebanyak 500 kg.
3. Makalah asal usul varietas untuk dipertahankan didepan Komisi Pelepas Varietas.

Kelas Benih

Benih dibagi dalam kelas-kelas, yaitu: Benih Penjenis (Breeder Seed = BS), Benih Dasar (Foundation Seed = FS), Benih Pokok (Stock Seed = SS), dan Benih Sebar (Extension Seed = ES).

Benih Penjenis adalah benih asal yang dihasilkan dalam program pembentukan varietas yang selanjutnya dilepas untuk ditanam petani. Perbanyak benih penjenis ini langsung dibawah pengawasan pemulia atau instansinya. Benih ini digunakan sebagai sumber perbanyak lebih lanjut.

Benih Dasar adalah keturunan pertama Benih Penjenis atau Benih Dasar yang diproduksi dibawah bimbingan intensif dan pengawasan ketat sehingga kemurnian varietas dapat dipelihara. Benih Dasar diproduksi oleh instansi/badan yang ditunjuk oleh Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan.

Benih Pokok adalah keturunan dari benih penjenis atau benih dasar yang diproduksi dan dipelihara

sedemikian rupa sehingga identitas dan tingkat kemurniannya dapat dipelihara dan memenuhi standar mutu yang ditetapkan.

Benih Sebar adalah keturunan benih penjenis, benih dasar atau benih pokok yang diproduksi dan dipelihara sedemikian rupa, sehingga identitas dan tingkat kemurniannya dapat dipelihara dan memenuhi standar mutu benih yang ditetapkan.

Benih dasar, benih pokok, dan benih sebar harus mendapat sertifikat dari Badan Pengawasan dan Sertifikasi Benih (Gambar 10).

BENIH PENJENIS

DIHASILKAN DI
LEMBAGA PENELITIAN

Varietas dilepas

BENIH DASAR

PERBANYAKAN BENIH PENJENIS
PROGRAM BENIH DASARVarietas
Didistribusikan

BENIH POKOK

PERBANYAKAN BENIH DASAR

PETANI PRODUSEN BENIH POKOK

(Tidak selalu)

BENIH SEBAR

PERBANYAKAN BENIH DASAR,
BENIH POKOK atau BENIH SEBAR

DIJUAL KEPADA PETANI

Gambar 10. Kelas dan Produksi Benih
(Makmur, 1985)

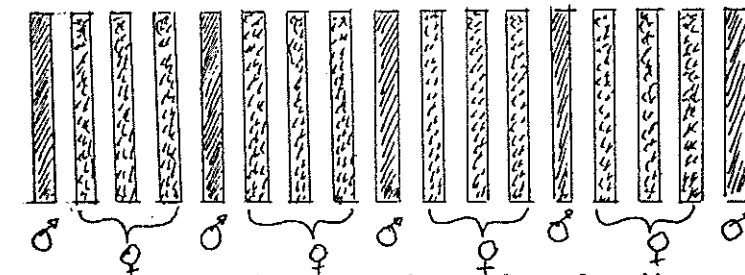
Perbanyak Benih Jagung

Jagung termasuk tanaman menyerbuk silang. Pada tanaman menyerbuk silang, diperlukan metode khusus untuk memperbanyak benihnya, sehingga akan dihasilkan benih yang tetap murni.

Benih yang berasal dari persilangan antar galur terpilih, ditanam sekitar 8000 tanaman pada suatu petak pertanaman yang terisolasi. Baik isolasi tempat (berjarak 300 m), maupun isolasi waktu (selang waktu berbunga 1 bulan). Pada waktu berbunga, tanaman-tanaman yang tidak sesuai dengan sifat-sifat varietas segera dibuang.

Pada waktu panen dipilih tanaman-tanaman yang mempunyai sifat-sifat yang sesuai dengan deskripsi (warna dan tipe biji), sehingga diperoleh 500 tongkol. Benih ini disebut benih asal (Originator Seed).

Untuk mempertahankan benih asal ini, dilakukan pertanaman "Half Sib" (pertanaman saudara tiri), yaitu benih ditanam dalam barisan-barisan pada suatu petak pertanaman. Setiap 3 baris ditanam tanaman jantan (Pollinator) yang berasal dari campuran benih yang terpilih (Gambar 11).



Gambar 11. Skema perbanyakan benih secara half sib.

Pembentukan Varietas Unggul Padi

Pemuliaan padi bertujuan untuk menghasilkan varietas unggul yang lebih baik dari varietas-varietas standar yang sedang banyak ditanam petani. Varietas-varietas unggul tersebut harus menunjukkan sesuatu kelebihan sifat dibandingkan dengan varietas standar, misalnya tentang potensi hasil, umur, ketahanan terhadap hama penyakit utama, toleransi terhadap tekanan lingkungan, mutu beras atau rasa nasi.

Berhasilnya program pemuliaan padi sangat tergantung pada kemampuan para pemulia tanaman untuk mempertajam arah dan tujuan pemuliaan serta mengelola dan memanfaatkan secara maksimal keragaman genetik yang terkandung dalam plasma nutfah yang tersedia.

Langkah-langkah pemuliaan padi adalah sebagai berikut: blok hibridisasi, persilangan, pertanaman populasi bastar, metode seleksi, uji daya hasil, pertanaman demonstrasi dan perbanyakan benih. Untuk menunjang keberhasilan kegiatan tersebut diatas, maka diperlukan suatu pengelolaan plasma nutfah yang baik.

Pengelolaan Plasma Nutfah

Pengelolaan plasma nutfah meliputi: koleksi, evaluasi, pengujian dan konservasi. Koleksi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu koleksi langsung dan koleksi tidak langsung. Koleksi langsung adalah koleksi yang dilakukan di tempat pertanaman sewaktu panen ataupun dengan cara mengambil benih dari lumbung padi. Menurut Kartowinoto (1982) cara pengambilan benih untuk koleksi, yaitu setiap varietas padi diambil 200 gr. Data yang diperlukan adalah nama lokal varietas tersebut, lokasi pengambilan (desa, kecamatan, kabupaten dan propinsi), tinggi tempat dari permukaan laut, jenis padi (sawah, gogo, rawa), golongan padi (cere, bulu, gundil), golongan beras (biasa, ketan), umur dan tinggi tanaman serta ketahanan terhadap hama penyakit. Sedangkan koleksi tidak langsung dilakukan dengan bantuan pihak lain (Dinas Pertanian atau Lembaga Penelitian).

Evaluasi dilakukan setelah varietas-varietas padi terkumpul. Sifat-sifat yang dievaluasi adalah sifat morfologi, agronomis, ketahanan terhadap hama penyakit, serta toleransi terhadap tekanan lingkungan (kekeringan, pH rendah dan salinitas).

Konservasi merupakan usaha penting untuk pelestarian plasma nutfah. Benih yang ada perlu dipertahankan dalam waktu yang agak lama. Menurut Kartowinoto (1983) untuk penyimpanan jangka waktu 4 - 5 tahun, benih dimasukkan

kedalam amplop kertas, kemudian disimpan dalam stoples berisi silica gel. Stoples tersebut ditempatkan pada rak-rak dalam ruang tertutup dengan suhu 16 - 20°C dan kelembaban 45 - 50 %.

Blok Hibridisasi

Blok hibridisasi adalah suatu sistem pertanaman sekumpulan varietas tetua yang memiliki keragaman genetik yang luas. Tujuannya adalah agar selalu dapat menyediakan bahan persilangan yang diperlukan. Tiap galur atau varietas padi bahan persilangan ditanam tiga ulangan dengan selang waktu dua minggu. Hal ini dimaksudkan memudahkan pelaksanaan penyerbukan antar varietas atau galur yang akan disilangkan.

Blok hibridisasi terdiri dari varietas-varietas dasar meliputi beberapa varietas unggul, varietas lokal maupun varietas introduksi yang memiliki sesuatu sifat khusus serta beberapa galur pedigree yang memiliki beberapa sifat yang baik berdasarkan saringan lapangan maupun laboratorium (Harahap, 1968).

Masing-masing tetua bahan persilangan ditanam pada petak dengan ukuran 1 m x 2 m dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm, dengan 120 kg N/ha dan 60 kg P_2O_5 /ha.

Persilangan

Tanaman padi membentuk bunga-bunga yang tersusun dalam bentuk malai (panikula). Bunga padi adalah bunga

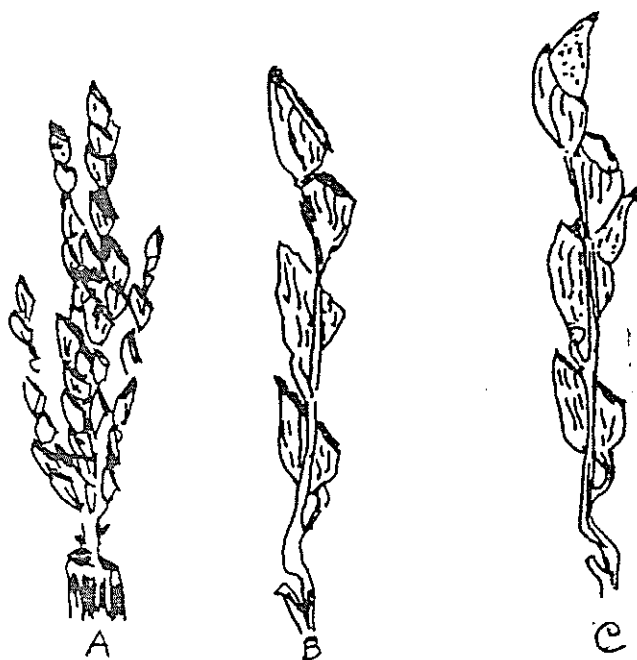
telanjang (nudus) dan berkelamin dua (hermaphroditus).

Persilangan tanaman padi dapat dilakukan di lapangan atau dapat pula dilakukan di kamar kaca. Di Kelompok Peneliti Pemuliaan, Balittan Bogor dimana praktek lapang ini dilaksanakan persilangan padi dilakukan di kamar kaca. Tanaman-tanaman yang direncanakan menjadi tetua betina diambil dari lapangan pagi hari sebelum tanaman-tanaman tersebut mekar. Tanaman beserta tanah secukupnya pada bagian akar dimasukkan ke dalam ember plastik, diairi dan dibawa ke kamar kaca, setelah terlebih dahulu diberi label yang menerangkan varietas atau galur tersebut dan jumlah malai yang akan dikastrasi.

Malai yang dipilih untuk dikastrasi adalah malai yang sudah keluar dari kelopak daun pembungkus kira-kira 50 % dari panjangnya (Coffmann dan Herrera, 1980). Menurut Harahap (1982) dipilih 1/3 bagian tengah malai untuk dikebiri. Kemudian malai tersebut dijarangkan sehingga tinggal 15 - 20 bunga (florete) yang baik. Stadia bunga yang baik untuk dikebiri adalah pada saat ujung benang sari berada pada pertengahan bunga. Stadia demikian menunjukkan bahwa bunga akan mekar dalam 1 - 2 hari. Bunga tersebut digunting dengan arah miring 1/3 bagian bunga, semua benang sari dikeluarkan dengan pinset atau dengan pipet yang dihubungkan dengan alat penyedot. Khusus untuk bunga mandul jantan sitoplasma (Cytoplasm Male Steril), benang sari tidak perlu dikeluarkan, baik

dengan pinset ataupun dengan alat penyedot, karena benang sari tersebut telah steril, sehingga tidak akan berpengaruh pada waktu dilakukan penyilangan. Malai sesudah dikebiri dibungkus dengan kertas minyak (Gambar 12).

Penyerbukan dilakukan pada sekitar pukul 10 - 12, hari berikutnya (satu hari kemudian). Malai yang akan mekar dari tetua jantan diambil dari lapangan sekitar pukul 9 pagi. Malai tersebut dipotong dengan gunting



Gambar 12. Bunga padi sebelum dan sesudah diserbuki
A dan B. Malai yang telah digunting
C. Gabah hasil persilangan

dibawah daun bendera dengan panjang secukupnya dan diberi label nama varietas. Untuk memudahkan waktu penyerbukan,

daun bendera dipotong, kemudian malai tersebut dimasukkan ke dalam pot yang telah berisi air dan ditaruh di dalam ruangan yang suhunya sedikit lebih panas dari suhu lapangan. Pengaturan suhu ini dilakukan dengan memasang lampu.

Setelah bunga mekar, sebagian besar benang sari telah terbuka, penyerbukan segera dilakukan dengan menggoyang-goyangkan malai tetua jantan tersebut diatas bunga yang telah dikebiri. Penyerbukan masing-masing bunga dilakukan dengan meletakkan benang sari bunga jantan pada setiap kepala putik bunga yang dikebiri.

Bunga yang telah diserbuki ditutup dengan kertas minyak. Bagian bawah kantung dilipat dan dijepit dengan klep untuk melindungi bunga tersebut dari hembusan angin, gangguan serangga, atau untuk menghindari penyerbukan alami. Pada kertas tersebut dituliskan tanggal dan kombinasi persilangan. Label yang sama juga digantungkan pada malai yang telah disilangkan.

Pertanaman F1

Benih hasil persilangan (benih F1) dapat dipanen tiga minggu setelah penyerbukan. Setelah dibuang sekamnya kemudian dijemur selama dua hari. Beras F1 tersebut setelah dirawat dengan Arasan disimpan dalam kantung kertas, dimasukkan dalam oven dengan suhu kurang lebih 45°C selama 5 hari.

Benih F1 dapat ditanam kurang lebih 15 hari setelah panen. Benih F1 ditabur pada cawan petri dengan alas kertas saring yang basah. Setelah 3 - 4 hari benih berkecambah dipindahkan kedalam pot berisi lumpur. Sesudah berumur kurang lebih 21 hari, bibit dipindahkan ke lapangan dengan perawatan seperti pertanaman biasa. Untuk setiap pertanaman F1, ditanam juga kedua tetua disamping tanaman F1 sebagai pembandingan (Harahap, 1982). Penanaman tetua tersebut dimaksudkan sebagai kontrol, sehingga akan diketahui apakah tanaman F1 tersebut menyerbuk sendiri atau hasil diserbuki. Sebagai pedoman adalah sifat-sifat dominan tetua jantan seperti tinggi tanaman atau gabah berbulu. Jika diketahui bahwa tanaman F1 tidak terdapat sifat seperti pada tetua jantan, maka tanaman tersebut harus dibuang.

Pertanaman Populasi Bastar

Pertanaman populasi bastar merupakan sistem pertanaman generasi kedua (F2) sampai kelima atau keenam (F5 atau F6). Tujuan pertanaman populasi bastar ini adalah untuk memudahkan menentukan kombinasi persilangan mana yang sangat memberi harapan. Dengan cara seperti ini, kombinasi persilangan yang memberi harapan dengan mudah dapat ditentukan.

Pertanaman populasi bastar dilakukan dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm, pemupukan 120 kg N/ha dan 60 kg

P_2O_5 /ha. Tanaman seluruhnya dipanen tanpa seleksi. Hasil panen digabungkan (dibulk) untuk kemudian dijadikan benih pertanaman.

Pertanaman Silsilah (Pedigree)

Pertanaman silsilah merupakan metode seleksi yang biasanya digunakan dalam pemuliaan padi selain metode bulk. Dalam hal perbaikan sifat khusus sering pula digunakan metode seleksi silang balik (Back Cross).

Keuntungan metode silsilah adalah merupakan metode yang ampuh untuk mencari tanaman-tanaman yang superior. Sedangkan kelemahannya adalah diperlukan pencatatan-pencatatan sifat tanaman yang lebih sempurna, perlu tenaga staf yang cukup banyak serta terampil (terlatih).

Prosedur seleksi metode silsilah menurut Harahap (1982) adalah sebagai berikut:

- (1). Menanam 10 - 20 bibit F_1 , jarak tanam 25 cm x 25 cm, 1 bibit/rumpun. Untuk memudahkan pengecekan apakah suatu tanaman menyerbuk sendiri atau hasil penyerbukan buatan, kedua tetua ditanam disamping F_1 . Tanaman yang menyerbuk sendiri segera dibuang. Bilamana kedua tetua adalah varietas-varietas yang murni, maka semua tanaman F_1 akan seragam pertumbuhannya. Semua hasil tanaman digabungkan, sebagian disimpan untuk cadangan dan sebagian lagi untuk benih pertanaman F_2 .

- (2). Pertanaman populasi bastar F2, yaitu menanam 5.000 bibit, jarak tanam 25 cm x 25 cm, 1 bibit/rumpun. Dipilih 500 tanaman yang mempunyai sifat-sifat yang baik, tegak, anakan banyak, malai lebat, umur genjah dan kurang diserang hama penyakit.
- (3). Dari pertanaman F2, dipilih 500 tanaman untuk ditanam dalam pertanaman "Head Row Trials". Setiap galur ditanam 20 - 25 bibit. Dipilih 50 galur terbaik untuk pertanaman "Three Row Trials" (F4). Sebagian benih untuk uji ketahanan terhadap hama penyakit dan uji mutu beras.
- (4). Pertanaman "Three Row Trials" (F4) dari hasil pemilihan "Head Row Trials" (F3). Dipilih galur yang relatif lebih homogen dalam pertumbuhan dan tahan terhadap hama penyakit berdasarkan hasil pengujian di kamar kaca atau di lapangan.
- (5). Pertanaman "Three Row Trials" (F5 - F6) sampai galur-galur yang diuji sebagian besar sudah seragam pertumbuhannya. Dipilih 20 - 50 galur untuk pertanaman observasi (F7).
- (6). Pertanaman observasi (F7) dari 20 - 50 galur terpilih, ukuran petak 1 m x 5 m, 1 bibit/rumpun, jarak tanam 25 cm x 25 cm. Pada setiap 10 galur yang diuji ditanam varietas standar (pendamping). Dipilih galur-galur yang lebih baik dari varietas standar. Galur-galur terpilih tersebut akan ditanam

pada uji daya hasil pendahuluan maupun uji daya hasil lanjutan di beberapa lokasi sentra produksi (F9 - F11) (Gambar 13).

Bila ada galur yang secara umum memberikan hasil lebih tinggi di beberapa lokasi dibandingkan dengan varietas standar, maka galur tersebut dapat diusulkan dilepas sebagai varietas unggul baru.

Cara pemberian kode bastar populasi dan galur terpilih dinyatakan dalam huruf dan nomor. Generasi F1, F2, F3 F6 dinyatakan dengan huruf a, b, c f dan seterusnya. Sebagai contoh galur B200f-Kn-16 adalah turunan persilangan nomor 200 dari Bogor (B), dipilih tanaman nomor 16 pada populasi bastar F6 (f) di kebun percobaan Kuningan (Kn).

Pertanaman Observasi

Pertanaman observasi dilakukan dengan cara bertanam biasa, yaitu dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm, ditanam 1 bibit/rumpun, pemupukan yang digunakan 120 kg N/ha dan 60 kg P_2O_5 /ha dengan luas petak 1 m x 5 m. Setiap 10 galur ditanam padi ungu dan setiap 20 galur ditanam varietas kontrol (Gambar 14). Penanaman padi ungu tidak harus dilakukan, hanya untuk penanda saja. Pada pertanaman observasi sebagian tanamannya biasanya digunakan untuk uji ketahanan terhadap wereng coklat, virus tungro, bakteri daun, penyakit kresek dan uji amilosa.

Persilangan

Pertanaman F1

10-20 tan
1 bibit/rumpun

Pertanaman F2

5000-6000 tan
1 bibit/rumpun
25 x 25 cm

Pertanaman *head row trials* (F3)

1 bibit/
rumpun

Pertanaman *Three row trials* (F4 - F7)

1 bibit/
rumpun

Pertanaman
Observasi (F8)

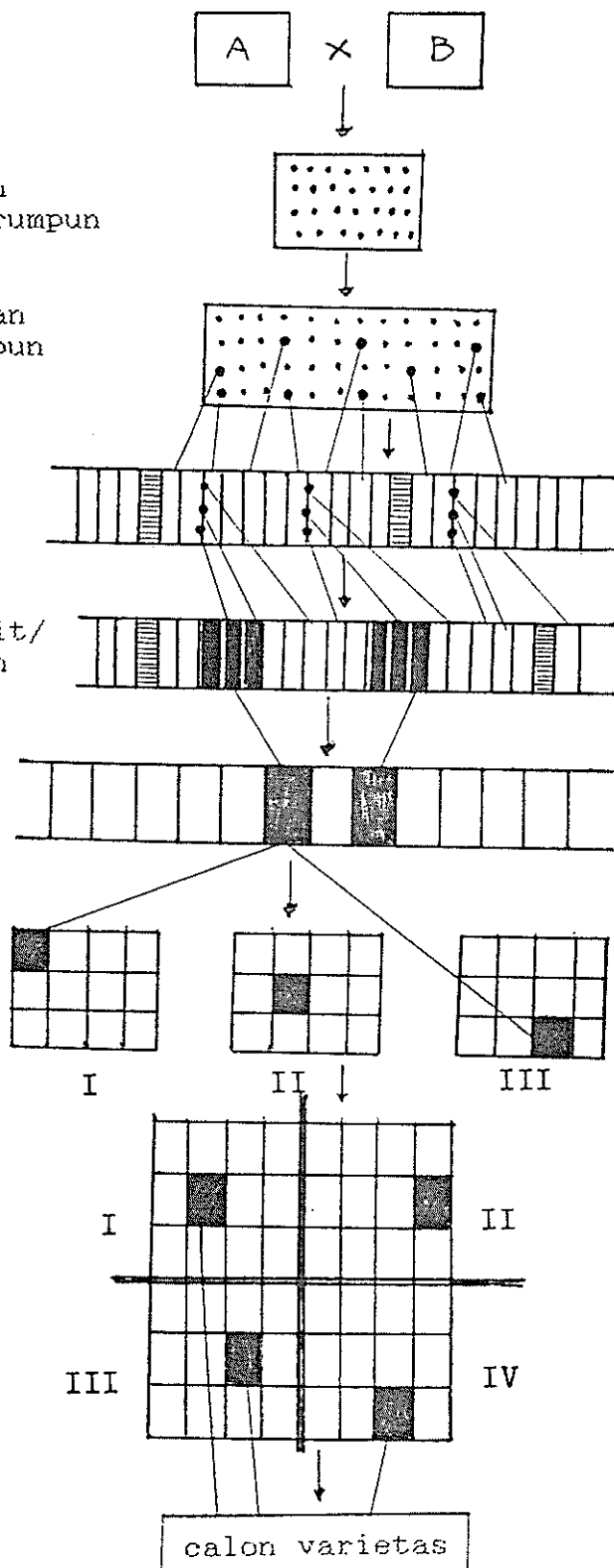
1 bibit/
rumpun

Percobaan Uji
Daya Hasil Pen-
dahuluhan (F9)

Rancangan
TLD

Percobaan Uji
Daya Hasil
Lanjutan

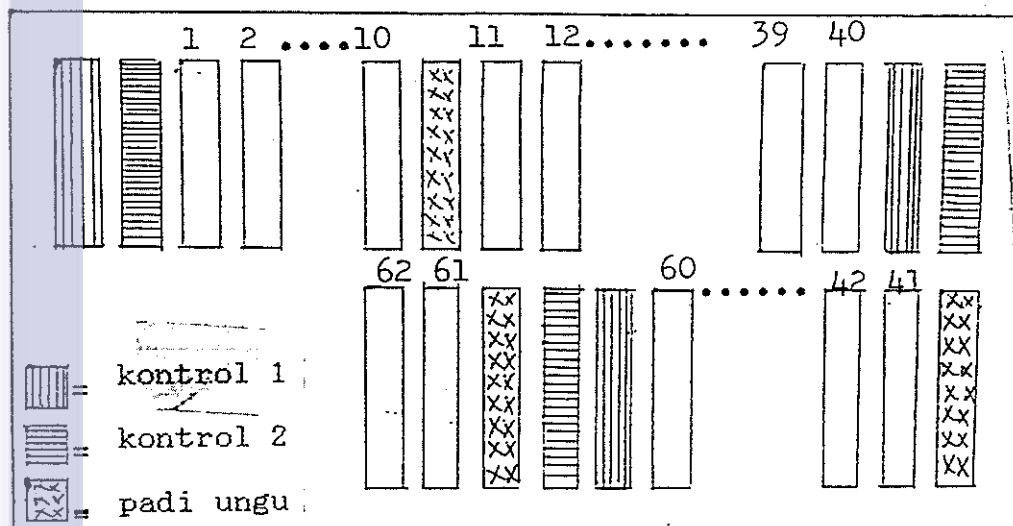
Rancangan
RBD



Gambar 13. Prosedur seleksi metode Pedigree (Harahap, 1982)

Pada pengujian ketahanan terhadap penyakit kresek, tanaman yang akan diuji biasanya terletak di pinggir dari setiap petak. Tanaman-tanaman tersebut kemudian diinokulasi dengan inokulum penyakit kresek dengan jalan menggunting daun bendera-daun bendera. Pengamatan hasil dilakukan dua minggu setelah inokulasi.

Setiap nomor yang diuji dibandingkan pertumbuhannya, ketahanan terhadap hama penyakit dan hasilnya dengan varietas standar (varietas pembanding). Galur-galur yang dipilih adalah galur-galur yang memberikan hasil yang



Gambar 14. Skema Pertanaman Observasi Pendahuluan

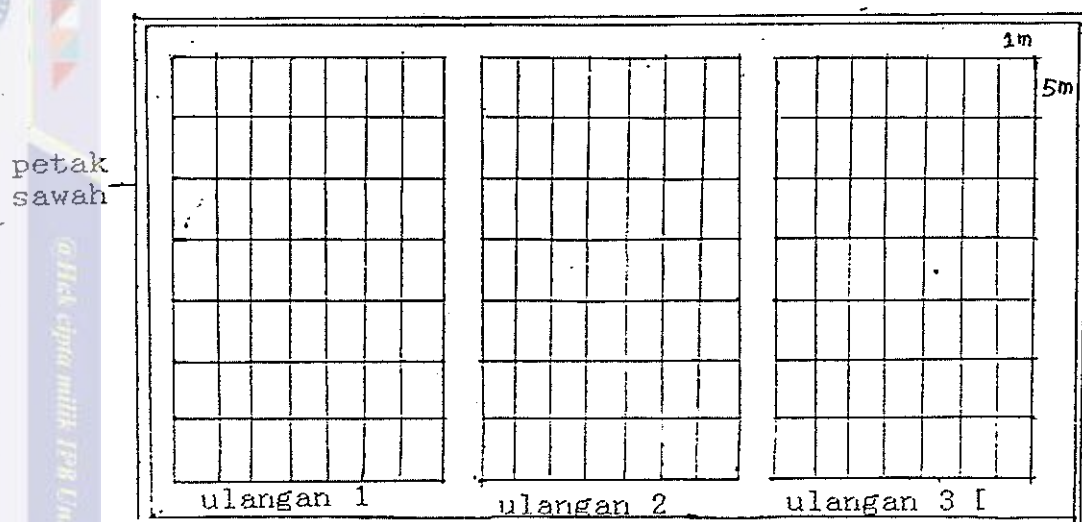
sama atau lebih tinggi dari varietas standar. Galur-galur terbaik tersebut kemudian ditanam pada pertanaman observasi lanjutan. Galur-galur yang konsisten memberikan hasil lebih tinggi dari varietas standar

ataupun sama, diuji lebih lanjut dalam uji daya hasil pendahuluan.

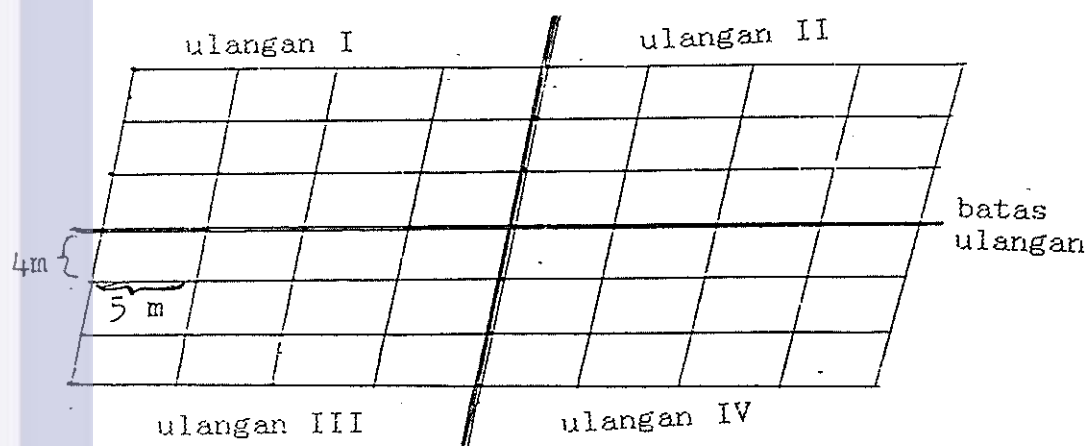
Uji Daya Hasil

Galur-galur yang dihasilkan pada pertanaman observasi diuji lagi dalam uji daya hasil pendahuluan dengan memakai rancangan lattis (Gambar 15). Percobaan tersebut dilakukan dengan 3 ulangan, ukuran petak 1 m x 5 m, jarak tanam 25 cm x 25 cm, dengan 2 - 3 bibit/rumpun. Pemupukan digunakan dengan dosis 120 kg N/ha dan 60 kg P_2O_5 /ha.

Parameter yang diamati adalah: jumlah anakan produktif, tinggi, umur, kerebahan, serangan hama penyakit dan keseragaman matang. Galur-galur yang terpilih dari uji daya hasil pendahuluan, dimasukkan dalam uji daya hasil lanjutan atau uji multilokasi di semua kebun-kebun percobaan. Pengujian dilakukan dengan rancangan acak kelompok (Gambar 16). Ukuran petak yang digunakan 3 m x 5 m, jarak tanam 25 cm x 25 cm, 4 ulangan dengan 2 - 3 bibit/rumpun, dipupuk 120 kg N/ha dan 60 kg P_2O_5 /ha. Galur-galur yang menunjukkan potensi hasil lebih tinggi dari varietas pembanding dapat diusulkan dilepas sebagai varietas unggul.



Gambar 15. Skema Percobaan Uji Daya Hasil Pendahuluan dengan Rancangan Triple Lattice (Harahap, 1982)



Gambar 16. Skema Percobaan Uji Daya Hasil Lanjutan dengan Rancangan Acak Kelompok

Pertanaman Demonstrasi

Sebelum sesuatu galur diusulkan untuk dilepas sebagai suatu varietas unggul baru, perlu diadakan pertanaman demonstrasi atau pertanaman pengenalan. Tujuannya adalah untuk menunjukkan kepada khalayak, terutama para petani terkemuka dan staf peneliti

(petugas) balai benih tentang penampilan suatu galur yang akan dilepas sebagai varietas unggul.

Penilaian dari para petani serta para staf peneliti atau staf balai benih akan sangat membantu memberikan masukan/data sehingga akan memudahkan dalam pengambilan suatu keputusan.

Perbanyak Benih

Penyediaan benih varietas-varietas padi unggul dalam jumlah yang cukup dan bermutu tinggi sangat diperlukan untuk meningkatkan produksi padi. Untuk tanaman menyerbuk sendiri seperti tanaman padi ini, cara perbanyak benih tidak begitu rumit.

Untuk dapat menghasilkan benih yang bermutu tinggi, sebaiknya perbanyak benih dilakukan pada lokasi yang tidak ditanami padi selama satu musim tanam. Bibit ditanam dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm, 1 bibit/rumpun dan dengan pemupukan 120 kg N/ha dan 60 kg P_2O_5 /ha. Tanaman-tanaman yang menyimpang dari sifat-sifat varietas yang ditanam, segera dibuang. Seleksi dilakukan pada umur satu bulan, stadia primordia, berbunga dan menjelang panen.

Panen dilakukan bilamana 80 % gabah sudah matang. Benih yang telah dipanen kemudian dijemur hingga kering. Setelah gabah kering, disimpan dalam karung disertai label bertuliskan nama varietas, tanggal panen, mutu dan jumlah benih.



KESIMPULAN

Balittan Bogor merupakan salah satu dari enam balai penelitian yang bernaung dibawah Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Balai ini mempunyai tugas pokok melaksanakan penelitian rintisan untuk mengembangkan teknologi produksi, serta analisis komoditi untuk landasan pengembangan tanaman pangan.

Dalam melaksanakan kegiatan penelitian, para peneliti dikelompokkan dalam berbagai disiplin, yaitu Kelompok Peneliti Fisiologi, Agronomi, Entomologi, Fitopatologi, Pemuliaan serta Sosial Ekonomi.

Dibidang pemuliaan, pengelolaan plasma nutfah sangat penting artinya untuk menjaga keragaman genetik yang diperlukan untuk menghasilkan varietas unggul baru. Pengelolaan tersebut meliputi: koleksi, evaluasi, penggunaan dan konservasi.

Secara umum kegiatan pemuliaan tanaman, baik tanaman yang menyerbuk silang maupun tanaman yang menyerbuk sendiri adalah sebagai berikut : introduksi, seleksi, hibridisasi serta pengujian varietas.

Cara perbanyakan benih untuk tanaman menyerbuk sendiri berbeda dengan tanaman menyerbuk silang. Untuk tanaman menyerbuk sendiri, benih dapat diperbanyak dari generasi ke generasi tanpa mengalami perubahan sifat genetik, sedang pada tanaman menyerbuk silang, untuk menghindari



kemungkinan tercampur dengan varietas lain perlu dilakukan isolasi, baik isolasi tempat atau isolasi waktu.

Teknik seleksi yang akan digunakan, baik untuk tanaman menyerbuk sendiri maupun tanaman menyerbuk silang tergantung pada maksud atau tujuan yang dikehendaki. Biasanya untuk tanaman menyerbuk sendiri (misalnya padi) digunakan metode seleksi silsilah (pedigree) atau metode bulk. Sedang untuk tanaman menyerbuk silang (misalnya jagung) digunakan metode seleksi massa, seleksi barisan satu tongkol (ear to row), seleksi saudara kandung (full sib) atau seleksi saudara tiri (half sib).

Untuk mengajukan usul pelepasan suatu varietas diperlukan beberapa persyaratan, yaitu: deskripsi varietas, makalah asal usul varietas untuk dipertahankan didepan Komisi Pelepas Varietas serta tersedia benih sebanyak 500 kg. Usul tersebut diajukan kepada Komisi Pelepas Varietas/Badan Benih Nasional. Pelepasan varietas secara resmi dilakukan dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian atas usul Badan Benih Nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1985. Laporan Tahunan Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor 1984 - 1985. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Bogor.
- Anonymous. 1989. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Bogor. 23 hal.
- Chaudhari, H. K. 1971. Elementary Principles of Plant Breeding. Oxford & IBH Co. New Delhi.
- Coffman, W. R., and R. M. Harrera. 1980. Rice, p. 511 - 522. In. W. R. Fehr and H. H. Hadley (eds). Hybridization of Crop Plant. ASA -SCCA. Madison, USA.
- Dahlan, M. 1988. Pembentukan dan Produksi Varietas Bersari Bebas. Hal. 101 - 118. Dalam Subandi, M. Syam dan A. Widjono (eds). Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Daryanto dan Siti Satifah. 1984. Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan. Penerbit Gramedia. Jakarta. 256 hal.
- Harahap, Z. 1979. Pedoman Teknis Pemuliaan Padi. Bagian Pemuliaan Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Bogor. 38 hal.
- . 1982. Pedoman Pemuliaan Padi. Lembaga Biologi Nasional - LIPI. Bogor. 30 hal.
- Kartowinoto, S., Haryanto, Bambang K., dan Z. Harahap. 1982. Pengelolaan Plasma Nutfah Padi. Hal. 1 - 16. Dalam Widjono, A dan M. Syam (eds). Penelitian Pemuliaan Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Koswara, J. 1982. Diktat Kuliah Jagung. Departemen Agronomi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 50 hal.
- Makmur, A. 1985. Pokok-pokok Pengantar Pemuliaan Tanaman. PT Bina Aksara. Jakarta. 49 hal.

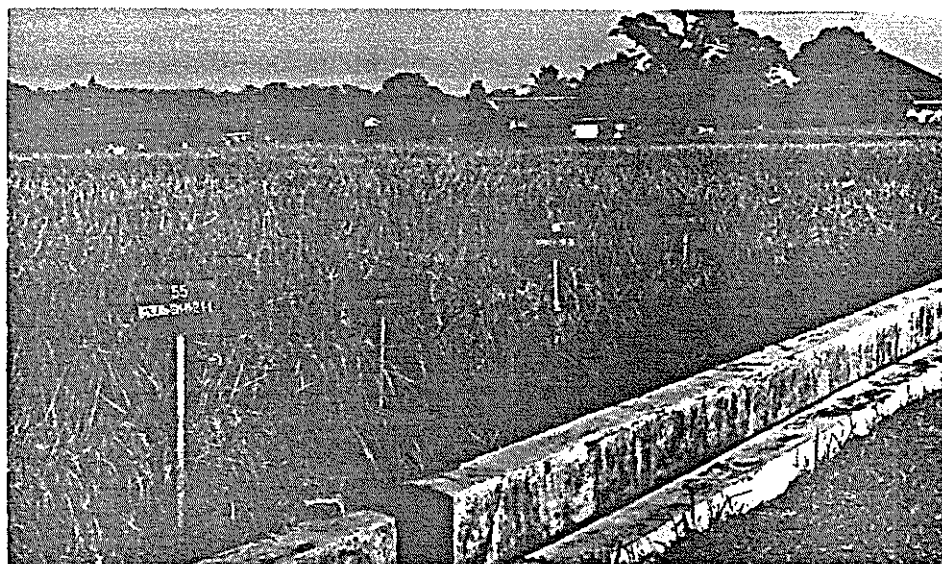
- Manurung, S. O., dan M. Ismunadji. 1988. Morfologi dan Fisiologi Padi. Hal. 55 - 102. Dalam. M. Ismanadji, S. Partohardjono, M. Syam dan A. Widjono (eds). Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Moentono, M. D. 1988. Pembentukan dan Produksi Benih Varietas Hibrida. Hal. 119 - 161. Dalam Subandi, M. Syam dan A. Widjono (eds). Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Muhadjir, F. 1988. Karakteristik Tanaman Jagung. Hal. 33 - 48. Dalam Subandi, M. Syam dan A. Widjono (eds). Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Poespodarsono, S. 1988. Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. Pusat Antar Universitas - Institut Pertanian Bogor dan Lembaga Sumberdaya Informasi - Institut Pertanian Bogor. Bogor. 169 hal.
- Satari, G. 1988. Strategi Penelitian Dalam Pencapaian dan Pelestarian Swasembada Pangan. Dalam Syam, M., et al (eds). Risalah Simposium II Penelitian Tanaman Pangan. Ciloto, 21 - 23 Maret 1988.
- Siregar, H. 1981. Budidaya Tanaman Padi di Indonesia. PT Sastra Hudaya. Jakarta. 320 hal.
- Subandi. 1988. Perbaikan Varietas. Hal. 81 - 100. Dalam. Subandi, M. Syam dan A. Widjono (eds). Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Sudjana, A. 1988. Pengembangan dan Seleksi Populasi Pool Gen Jagung. Makalah Simposium Hasil Penelitian Tanaman Pangan di Bogor, 5 - 6 Juni 1988. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Bogor.
- Surowinoto, S. 1980. Budidaya Tanaman Padi. Departemen Agronomi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 81 hal.



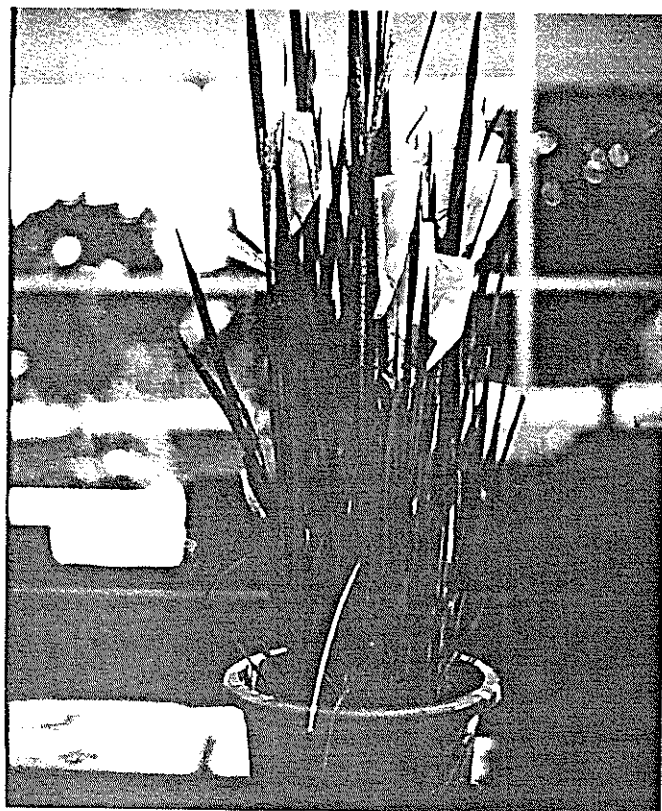
Gambar Lampiran 1. Penutupan Bunga Jantan dan Bunga Betina Jagung. A). Penutupan tongkol setelah dipotong bagian ujungnya. B). Penutupan bunga jantan.



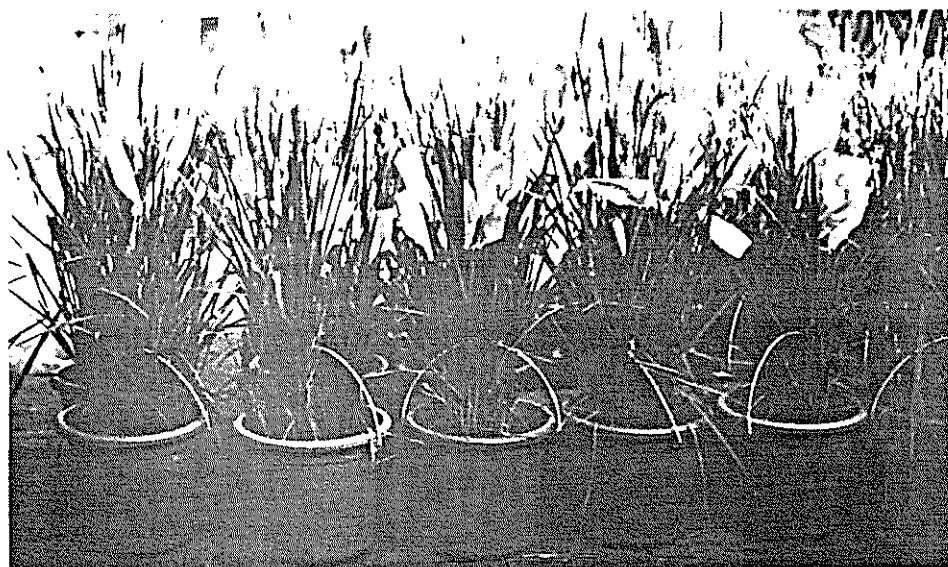
Gambar Lampiran 2. Penutupan tongkol setelah diserbuki



Gambar Lampiran 3. Pertanaman demonstrasi saat menjelang panen.



A



B

Gambar Lampiran 4. Persilangan Padi
 A. Tanaman padi setelah diserbuki.
 B. Beberapa persilangan dari beberapa kombinasi tetua.