

PROGRAM DAN PRODUK BALAI PENELITIAN TANAMAN SEREALIA

BAHTAR dan FIRDAUS KASIM

Balai Penelitian Tanaman Serealia

ABSTRAK

Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal) merupakan Balai Nasional yang mempunyai program penelitian tanaman jagung, sorgum, dan terigu. Saat ini penelitian lebih banyak diprioritaskan untuk tanaman jagung. Empat program yang dilaksanakan pada Balitsereal antara lain : 1) program pengelolaan, pemantapan dan perbaikan plasma nutfah serealia, 2) program perbaikan system perbenihan dan budidaya serealia unggul yang stabil dan berkelanjutan, 3) program perbaikan teknologi penanganan serealia untuk meningkatkan kualitas dan menekan hasil hasil, 4) program penyebarluasan dan pemacuan adopsi teknologi hasil penelitian serealia. Sampai dengan tahun 2003 Balitsereal telah menghasilkan sejumlah varitas baik hibrida maupun jagung bersari bebas serta berbagai jenis prototipe alsintan. Beberapa varitas jagung yang digemari adalah lamaru, bisma dan semar 10.

Kata kunci : Balitsereal. Program, produk hasil penelitian jagung.

PENDAHULUAN

Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal) mengemban mandat nasional dalam penelitian dan pengembangan tanaman jagung, sorgum, dan terigu. Bidang penelitian meliputi aspek perbaikan genetik tanaman, agronomi, fisiologi, hama/penyakit, alsintan, dan sosial ekonomi. Namun karena keterbatasan sumberdaya maka prioritas dari segi komoditas adalah tinggi untuk jagung dan rendah terhadap sorgum dan terigu. Prioritas yang tinggi terhadap jagung adalah wajar mengingat bahwa komoditas ini kini dipandang sebagai komoditas industri sebagaimana tercermin dari pesatnya laju permintaan jagung untuk industri pakan

Di Indonesia, jagung mempunyai potensi dan peluang untuk dikembangkan karena : (1) kebutuhan dalam negeri belum tercukupi, (2) potensi lahan tersedia cukup luas, (3) potensi sumberdaya air tersedia: baik air curah hujan, air irigasi, maupun air tanah dangkal, (4) teknologi jagung telah tersedia, terutama varietas unggul baik hibrida yang dikembangkan oleh swasta, maupun jagung bersari bebas yang banyak dikembangkan oleh pemerintah, (5) industri pakan ternak semakin berkembang yang membutuhkan 50 % dari pakan tersebut berasal dari jagung.

Berdasar dari tuntutan tersebut Balitsereal sebagai unit kerja Badan Litbang Pertanian yang

mempunyai mandat nasional, menyusun empat program dalam Rencana Induk Program Penelitian (RIPP) yaitu: (1) Program pengelolaan, pemantapan dan perbaikan plasma nutfah serealia, (2) Program perbaikan sistem perbenihan dan budidaya serealia unggul yang stabil dan berkelanjutan, (3) Program perbaikan teknologi penanganan serealia untuk meningkatkan kualitas dan menekan hasil, dan (4) Program penyebarluasan dan pemacuan adopsi teknologi hasil penelitian serealia (Balitsereal, 2003). Semua program tersebut diarahkan bersinergis satu sama lain dalam menghasilkan teknologi unggulan.

Program penelitian tersebut disusun bersama oleh satu tim program yang anggotanya adalah ketua-ketua kelti dan peneliti senior dari berbagai disiplin ilmu. Kemudian peneliti pelaksana dikelompokkan kedalam empat kelompok peneliti (Kelti) yaitu : Kelti pemuliaan, Kelti hama/penyakit, Kelti ekofisiologi, dan Kelti fisiologi hasil. Selain itu, Balitsereal juga membentuk Unit Komersialisasi Teknologi (UKT) dan Unit Produksi Benih Sumber (UPBS) untuk mempersiapkan dan melayani permintaan teknologi dari pengguna seperti benih dan alsintan.

Hingga tahun 2003, Balitsereal telah menghasilkan sejumlah varietas jagung unggul, baik hibrida maupun jagung bersari bebas serta berbagai jenis dan prototipe alsintan, baik yang

mendukung efisiensi kegiatan pra produksi maupun kegiatan pasca panen. Sebagian produk tersebut telah didiseminasikan di sentra-sentra produksi jagung di Indonesia.

Kegiatan diseminasi yang akhir-akhir ini mendapat perhatian cukup besar terus dikembangkan dan diarahkan untuk mencari format yang lebih tepat (sasaran, cara, dan lokasi) sehingga penyebarluasan informasi teknologi lebih efisien dan efektif, serta cepat berdampak kepada peningkatan produksi jagung dan pendapatan petani.

PROGRAM PENGELOLAAN, PEMANTAPAN DAN PERBAIKAN PLASMA NUTFAH SEREALIA

Program ini dijabarkan kedalam tiga Rencana Penelitian Tim Peneliti (RPTP) yaitu : (1) Koleksi, karakterisasi, evaluasi, konservasi dan perbanyak benih plasma nutfah sereal, (2) Perbaikan genetik plasma nutfah jagung untuk pembentukan varietas unggul untuk pangan dan pakan, (3) Pemuliaan jagung bermutu protein tinggi (Quality Protein Maize).

Program tersebut dilaksanakan oleh sejumlah peneliti dari berbagai disiplin ilmu (pemuliaan, agronomi, statistik, hama/penyakit, dan kesuburan) yang dikordinir/diketahui oleh

peneliti senior dari disiplin ilmu pemuliaan. Sejak reorganisasi Badan Litbang Pertanian tahun 1994, Balitsereal telah mengkolleksi dan mengkarakterisasi 480 asesi plasma nutfah dan telah menghasilkan sembilan varietas jagung hibrida, enam varietas jagung bersari bebas dengan potensi hasil dan karakter agronominya yang bervariasi (Tabel 1 dan 2). Secara umum pengelolaan plasma nutfah dan perbaikan genetik tanaman dalam suatu Balit komoditas adalah kegiatan yang berkelanjutan dan berkesinambungan.

Berdasarkan permintaan pelanggan, varietas bersari bebas yang paling banyak diminati adalah Lamuru karena penampilan tongkol dan bijinya yang cemerlang, sedang varietas jagung hibrida yang banyak disenangi petani adalah Semar-10 yang penampilannya bisa bersaing dengan hibrida swasta seperti Pioneer atau Bisi. Varietas Lamuru hingga saat ini telah menyebar hampir ke seluruh provinsi di Indonesia dengan jumlah pengiriman Benih Sumber dari Balitsereal 17.3 ton (Tabel 3). Benih jagung yang disebarkan adalah kelas Benih Penjenis (BP) dan Benih Dasar (BD), namun UKT/UPBS Balitsereal kadang-kadang membantu penyaluran Benih Sebar (BS) yang diproduksi oleh penangkar binaan.

Tabel 1. Varietas jagung unggul bersari bebas yang dilepas Balitsereal sejak tahun 1994.

No	Varietas	Potensi hasil (t/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Penutupan klobot (%)	Warna biji	Ketahan hama/penyakit	Daerah sebaran
1	Lagaligo	7.5	200	95	Kuning	Tahan bulai	Dataran rendah
2	Lamuru	7.6	190	75	Kuning	Cukup tahan bulai	Dataran rendah sampai 600 m dpl
3	Gumarang	8.0	180	75	Kuning	Cukup tahan bulai	Dataran rendah sampai 600 m dpl
4	Kresna	7.0	185	85	Kuning	Cukup tahan bulai	Dataran rendah sampai 600 m dpl
5	Palakka	8.0	180	80	Kuning	Tahan bulai dan bercak karat daun.	Dataran rendah sampai 600 m dpl
6	Sukmaraga	8.5	195	85		Cukup tahan bulai, bercak dan karat daun	Dataran rendah sampai 800 m dpl. Adaptif tanah masam

Sumber : Deskripsi Varietas Unggul Jagung. Edisi ketiga. 2002.

Tabel 2. Varietas jagung hibrida unggul yang dilepas Balitsereal sejak tahun 1994.

No	Varietas	Potensi hasil (t/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Penutupan klobot (%)	Warna Biji	Ketahan hama/penyakit	Daerah sebaran
1	Semar-3	8 – 9	200	95	Kuning		Dataran rendah sampai 800 m dpl
2	Semar-4	8,5	200	95	Kuning	Tahan bulai, agak tahan bercak dan karat	Dataran rendah sampai 800 m dpl
3	Semar-5	8 – 9	210	90	Kuning	Tahan bulai, bercak, dan karat daun	Dataran rendah sampai 800 m dpl
4	Semar-6	8 – 9	209	95	Kuning	Tahan bulai, bercak, dan karat daun	Dataran rendah sampai 800 m dpl
5	Semar-7	8- 9	213	95	Kuning	Tahan bulai,	Dataran rendah sampai 800 m dpl
6	Semar-8	8 – 9	200	95	Kuning	Cukup tahan bulai	Dataran rendah sampai 800 m dpl
7	Semar-9	8,5	207	90	Kuning	Cukup tahan bulai	Dataran rendah sampai 800 m dpl
8	Semar-10	8 – 9	210	95	Kuning	Tahan bulai bercak, karat daun.	Dataran rendah sampai 1200 m dpl
9	Bima-1	8 – 9	215	95	Kuning	Cukup tahan bulai, bercak dan karat daun	Dataran rendah sampai 1200 m dpl

Sumber : Deskripsi Varietas Unggul Jagung. Edisi ketiga. 2002.

Tabel 3. Penyebaran benih dari Balitsereal ke sejumlah provinsi per 1 Desember 2003.

Jenis Varietas	Jumlah (kg)	Daerah Tujuan	Pemesan
Lamuru	17.300	Gorontalo, Yogyakarta, Kalteng, Bengkulu, Maluku, Jateng, Jatim, Medan, Sumut, NTT	Dinas, BPTP,
Bisma	3.148	Kendari, Sumut, Ternate	BPTP,
Sukmaraga	294,25	Jabar, Bali, Kalbar, Jatim, Yogya, NTB	BPTPH, Dinas
Gumarang	25,25	Sultra, Sulteng, NTB	BPTP, Dinas
Kresna	101,25	Sultra, Jabar, Sulteng	BPTP, Dinas
Hibrida FI			
Semar-10	101,5	Kalsel, Papua, Sulteng, Sulsel	BPTP, Dinas
Semar-3	46	Jatim, Jayapura	dan Lembaga
Semar-9	14	Sulsel, Sumut	Penelitian
Semar-8	4	Papua, Sulteng, Sulsel	Internasional
Parent stock/ Materi Induk	361	Jatim, Sumut	PT. Riawan Tani, BPTP

Dewasa ini sedang disiapkan untuk dilepas satu jenis bersari bebas jagung jenis putih yakni populasi Maros Sintetik-2. Selain itu, jagung protein tinggi (QPM) juga mendekati tahap akhir pengujian multilokasi dan akan diusulkan untuk dilepas pertengahan 2004.

Salah satu kegiatan penting dalam pengujian calon varietas ataupun varietas unggul yang baru adalah kolaborasi Balitsereal dengan BPTP dalam jaringan LITKAJI. Balitsereal menyediakan benih materi uji untuk uji multilokasi dan atau uji adaptasi dan BPTP melaksanakan pengujiannya. Kolaborasi ini telah berjalan dengan sejumlah BPTP termasuk BPTP Jambi. Materi-materi unggul spesifik lokasi yang diidentifikasi oleh BPTP dapat dikembangkan atau dikaji lebih lanjut pada skala lebih luas. Balitsereal memperoleh lebih banyak data dan informasi tentang keragaman materi genetiknya melalui program ini dapat mempercepat upaya pelepasan varietas.

PROGRAM PERBAIKAN SISTEM PERBENIHAN DAN BUDIDAYA SEREALIA UNGGUL YANG STABIL DAN BERKELANJUTAN

Program ini dijabarkan kedalam tiga RTPP yaitu : (1) Peningkatan produktivitas tanaman jagung pada wilayah pengembangan melalui pengelolaan tanaman terpadu, (2) Teknologi

budidaya jagung untuk pangan dan pakan yang efisien dan berkelanjutan pada lahan marginal, dan (3) Sistem perbenihan untuk mendukung penyebarluasan varietas jagung unggul nasional. RTPP 1 memformulasi komponen-komponen teknologi yang dianggap sudah stabil kemudian diuji coba dalam skala yang lebih luas di tingkat petani sebelum didiseminasikan. Kegiatan ini baru berjalan 2 tahun dan telah menjangkau dua propinsi yaitu Kalsel, dan NTB. Di Provinsi Kalimantan Selatan diuji coba varietas Sukmaraga yang salah satu keunggulannya adalah adaptif pada tanah masam dikombinasikan dengan penggunaan alat tanam untuk menyediakan pakan ternak sapi. Di Provinsi NTB diuji coba varietas Lamuru lengkap dengan assesorisnya (pemupukan, jarak tanam, dan pengendalian hama penyakit) (Subandi *et al.*, 2003).

RTPP 2 diarahkan kepada penyediaan pakan ternak sapi berupa bahan segar disamping tidak melupakan produksi biji. Populasi per rumpun dan jarak tanam diatur sedemikian rupa sehingga dapat dilakukan penjarangan populasi untuk penyediaan pakan ternak besar. Selain itu, dalam kegiatan ini diuji pula penggunaan pupuk organik, baik cara pemberiannya maupun jumlahnya. Hasil sementara dari kegiatan ini adalah pemberian pupuk organik (kotoran ayam) sebanyak 3 ton/ha, diberikan sebagai

penutup lubang tanaman pada saat tanam dianggap cukup efektif (Akil, M. *et al*, 2002)

RPTP 3 diarahkan untuk mencari model penyediaan benih yang bermutu dan terjangkau oleh petani. Beberapa kegiatan yang mendukung tujuan tersebut adalah pengujian teknik produksi benih sebar berskala kecil (komunal) dan teknik prosesing benih (pengeringan, pemipilan, sortasi, dan penyimpanan) (Saenong S. *et al*, 2003).

PROGRAM PERBAIKAN TEKNOLOGI PENANGANAN SEREALIA UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN MENEKAN HASIL

Program ini didukung oleh dua RPTP yaitu (1) Pengelolaan hama dan penyakit utama jagung secara hayati dan (2) Teknologi pasca panen primer jagung dan sorgum untuk pangan, pakan dan benih bermutu dan kompetitif. Pelaksanaan program ini dilakukan oleh peneliti dari berbagai keahlian, tetapi yang lebih bertanggung jawab adalah peneliti hama/penyakit dan mekanisasi pertanian.

RPTP 1 lebih ditekankan kepada penemuan biopestisida yang dapat mencegah/mengendalikan hama/penyakit jagung utama. Ada lima kegiatan yang mendukung tujuan tersebut yaitu : (1) pengujian herbisida nabati terhadap hama gudang, (2) pengaruh waktu penyimpanan terhadap efektivitas biopestisida, (3) pengujian pellet alginat (biopestisida) di lapangan untuk mengendalikan penggerek batang, (4) pengujian pestisida nabati di lapangan untuk penyakit bercak daun, dan (5) pengaruh fungisida ridomil terhadap efektivitas biopestisida. Keluaran yang diharapkan dari kegiatan ini adalah biopestisida yang sudah terformulasi, mudah pembuatan dan penerapannya oleh petani (Wakman *et.al*, 2003).

RPTP 2 lebih ditekankan kepada alat prosesingnya mulai dari alsin perontok, pengering dan alat penyimpanan. Hingga saat ini telah banyak hasil rekayasa yang sudah disosialisasikan melalui kegiatan pameran, temu usaha/bisnis, dan temu lapang. Beberapa alsin telah mendapat respon yang baik dari pengguna. Misalnya alat pemipil (Gambar 1) dan alat penyiang (Gambar 2), pembumbun dan pembuat saluran irigasi (Gambar 3) telah dipesan dan digunakan oleh pengguna dari berbagai daerah seperti dari Provinsi Gorontalo, Propinsi Sulawesi Tengah, Provinsi Sumatera Barat, dan beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan

PROGRAM PENYEBARLUASAN DAN PEMACUAN ADOPTSI TEKNOLOGI HASIL PENELITIAN

Kegiatan ini merupakan kegiatan yang menyebarluaskan informasi inovasi teknologi melalui berbagai cara, baik tertulis/tercetak, maupun peragaan langsung teknologi di lapangan dalam bentuk temu lapang.

Informasi inovasi yang tertulis/tercetak (Brosur, liflet, jurnal, highlight, dan laporan tahunan) dicetak dan disebarakan ke pengguna secara gratis. Penyebarannya dilakukan, baik kirim langsung berdasarkan pesanan, ataupun ketika tamu berkunjung ke Balitsereal.

Peragaan teknologi di lapangan dilakukan baik di kebun percobaan sendiri maupun di lahan petani dengan bekerja sama dengan pemerintah setempat. Peragaan teknologi di kebun percobaan dalam bentuk visitor plot diperuntukkan kepada setiap tamu yang berkunjung ke Balitsereal, sedang peragaan teknologi di lahan petani diperuntukkan agar petani sebagai pengguna teknologi secara

Kinerja alsin pemipil jagung PJ-M1 (kadar air biji 15%)

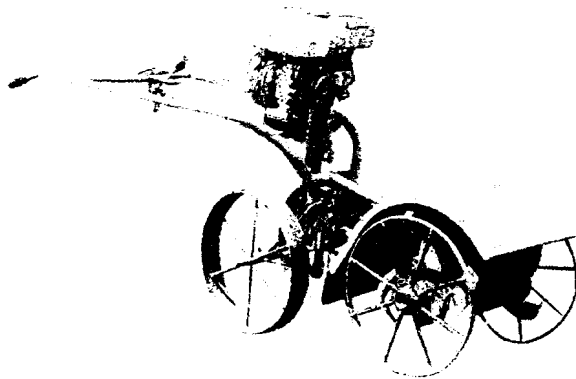
Spesifikasi	PJ-M1	Alsin pemipil di tingkat petani	Standar mutu SNI			
			I	II	III	IV
Kapasitas (ton/jam)	1,40	1,60	-	-	-	-
Mutu hasil pipilan:						
• Biji tidak terpipil (%)	0,06	0,02	-	-	-	-
• Biji pecah (%)	0,20	2,00	1,00	2,00	3,00	3,00
• Kadar kotoran (%)	0,20	0,50	1,00	1,00	2,00	2,00

Kinerja alasin pemipil jagung PJ-M1 dan PJ-M2 (kadar air biji 21,5%)

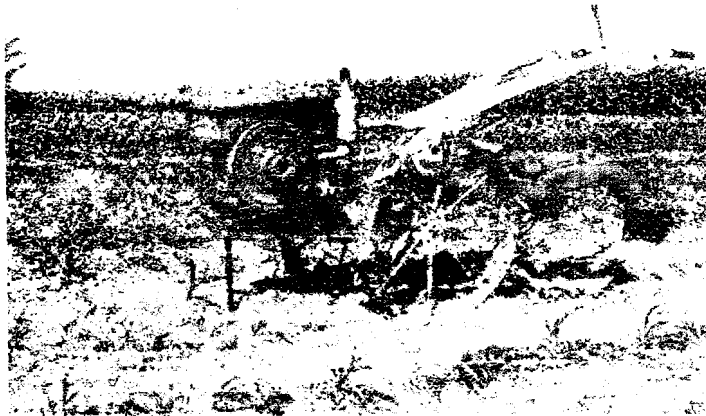


Spesifikasi	PJ-M1	PJ-M2	Standar mutu SNI			
			I	II	III	IV
Kapasitas (ton/jam)	0,86	1,02	-	-	-	-
Mutu hasil pipilan:						
• Biji tidak terpipil (%)	1,54	0,92	-	-	-	-
• Biji pecah (%)	1,21	1,68	1,00	2,00	3,00	3,00
• Kadar kotoran (%)	1,30	1,30	1,00	1,00	2,00	2,00

Gambar 1. Alat pemipil jagung rekayasa Balitsereal



Gambar 2. Alat penyangk rekayasa Balitsereal



Gambar 3. Alat pembumbun dan pembuat saluran irigasi untuk pertanaman pada lahan sawah tadah hujan dengan air tanah dangkal

langsung melihat dan menilainya. Dengan demikian diharapkan proses adopsi teknologi tersebut berjalan cepat.

Ekspose/peragaan teknologi baik tingkat regional maupun nasional telah beberapa kali dilakukan dengan melibatkan pengguna teknologi, swasta, dan pengambil kebijakan antara lain : (1) di Kabupaten Takalar dan Maros, Provinsi Sulawesi Selatan (2) Di Kabupaten Blora, Provinsi Jawa Tengah, dan di Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan.

UNIT KOMERSIALISASI TEKNOLOGI (UKT) DAN UNIT PRODUKSI BENIH SUMBER (UPBS)

Semua informasi teknologi yang mempunyai nilai komersial ditangani oleh UKT/UPBS Balitsereal untuk melayani permintaan pelanggan. Upaya peningkatan pelayanan kepada pelanggan terus dilakukan dengan senantiasa memperbaiki dan mengembangkan sistem kerja dalam UKT/UPBS dengan berpedoman kepada Sistem Manajemen Mutu (SMM). Beberapa pesan dari SMM yang terus disosialisasikan kepada seluruh staf UKT/UPBS antara lain : (a) Berusaha meningkatkan kepuasan pelanggan dengan membangun jaringan informasi untuk

mendeteksi kesan pelanggan (kelemahan yang dapat diperbaiki dan keunggulan yang dapat dikembangkan), (b) Transparan administrasinya yang diharapkan menambah semangat seluruh staf yang terkait, dan (c) Berusaha melibatkan seluruh staf dengan metoda kerja sistem yang saling terkait. Output dari staf yang satu menjadi input bagi staf lainnya, dengan demikian semua merasakan penting peranannya dalam organisasi UKT/UPBS.

Produk teknologi unggulan Balitsereal adalah varietas unggul baru berupa benih jagung dan sorgum. Benih adalah benda hidup dan sangat menentukan keberhasilan pertanaman. Oleh karena itu, penanganannya harus memenuhi syarat-syarat tumbuh di lapangan dan syarat-syarat prosesingnya. Sebagai langkahantisipasi dari kedua hal tersebut, UPBS menetapkan tiga seksi yang harus ada dan aktif yaitu : seksi produksi yang bertanggung jawab dari persiapan lahan, tanam sampai panen; seksi prosesing bertanggung jawab pengangkutan hasil, pengeringan, pemipilan, sortasi, dan pengepakan; seksi penyimpanan bertanggung jawab keamanan benih di gudang penyimpanan sampai terjual oleh UKT.

Fungsi UKT dalam hal perbenihan adalah : (a) Mencari pelanggan dengan berbagai cara antara lain : menyebarluaskan informasi jumlah, kelas, dan kualitas benih yang ada melalui surat

atau faximail ke pelanggan seperti : Dinas Pertanian, BPTP, Penangkar, dan swasta yang bergerak pada perbenihan jagung, (b) Mendistribusi benih ke pelanggan baik melalui udara, darat ataupun laut dengan bekerjasama dengan jasa pengiriman/angkutan, (c) Menghubungkan informasi permintaan pelanggan ke UPBS untuk diproduksi, dan (d) Berusaha mengembangkan jaringan bisnis dengan pelanggan.

UKT/UPBS memproduksi benih dari semua kelas mulai dari Breeder Seed (BS), Foundation Seeds (FS), sampai Stock Seeds (SS). Produksi BS yang merupakan tugas pokok Balitsereal dilakukan tanpa menunggu permintaan dari pelanggan dan jumlahnya relatif sedikit tetapi untuk semua varietas yang telah dihasilkan. Benih kelas FS dan SS diproduksi setelah ada permintaan dari pelanggan terutama varietas yang kurang diminati pelanggan, tetapi varietas yang banyak diminati pelanggan seperti Lamuru dan Bisma tetap diproduksi dalam jumlah banyak tanpa menunggu permintaan dari pelanggan.

Untuk menjaga kualitas benih yang disalurkan, UKT/UPBS tetap memperhatikan aturan perbenihan yang berlaku yaitu untuk kelas BS diberi label putih dari peneliti pemulianya, sedang benih kelas FS dan SS diberi label dari BPSB setelah melalui proses pengujian lapangan dan laboratorium. Oleh karena itu, permintaan dari pelanggan untuk kelas FS atau SS yang dalam jumlah banyak sedapat mungkin disampaikan ke UKT/UPBS Balitsereal paling terlambat satu musim tanam sebelum digunakan melalui alamat Balitsereal :

DAFTAR PUSTAKA

- Akil M., Subandi, Zubachtirodin, M.Rauf, A.F. Fadhy, Syafruddin, dan Faesal. 2003. Teknologi budidaya jagung untuk pangan dan pakan yang efisien dan berkelanjutan pada lahan marginal. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Balitsereal, 2003. Deskripsi varietas jagung unggul. Edisi ketiga.
- Balitsereal, 2003. Rencana Induk Program Penelitian Balitsereal.
- Dahlan, M., F. Kasim, M. Medjaya, M.Basir, O.Suherman, M.Yasin, A. Muliadi, S. Singgih, A. Takdir, dan M. Hamdani. 2003. Perbaikan mutu genetik plasma nutfah jagung untuk pembentukan varietas unggul. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Firmansyah I.U., S.Saenong, B. Abidin, Y. Sinuseng, M. Aqil, Suarni, R. Arief dan Bahtiar. 2003. Teknologi pasca panen primer jagung dan sorgum untuk pangan, pakan dan benih yang bermutu dan kompetitif. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Saenong S., I.U Firmansyah, Subandi, B. Abidin, Y.Sinuseng, R. Arief, Rahmawati, Margaretha, dan Syafruddin 2003 Sistem perbenihan untuk mendukung penyebarluasan varietas jagung unggul nasional. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Subandi, Zubachtirodin, S.Saenong, Najamuddin, dan Syafruddin. 2003. Peningkatan produktivitas tanaman jagung pada wilayah pengembangan melalui pengelolaan terpadu. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Wakman W., A.H Talanca, Y. Said, J.Tandiabang, dan Masmawati. 2003. Pengelolaan hama dan penyakit utama jagung secara hayati. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Serealia.