

Model Penangkaran Benih Jagung Berbasis Komunitas

Ramlah Arief dan Zubachtirodin

Balai Penelitian Tanaman Serealia
Jl. Dr. Ratulangi 274, Maros, Sulawesi Selatan
Email: ramlah.arief@yahoo.com

Naskah diterima 1 November 2011 dan disetujui diterbitkan 15 November 2012

ABSTRACT

Model of Maize Seed Production Based on Community. The model of maize seed production based on community in farmers' fields was aimed to meet the demand of high quality of maize seed at the right time. As in many African countries, maize seed production by farmers was the solution for the timely seed demand. A model of seed production to supply maize seed by community had been carried out in some provinces of Indonesia, i.e. NTT, NTB, South Sulawesi, Central Sulawesi, and South Kalimantan. Most of the maize seed production model were collaboration between group of farmers and local seed company. Maize seed produced by farmers were depending on the seed company demand. The sustainability of the community based maize seed productions is depending on the availability of source seeds, market demand and processing facilities. Collaboration between farmers' seed growers with private and public sectors is the key for the success of community based seed production.

Keywords: Maize, seed, production, community based.

ABSTRAK

Model produksi benih jagung berbasis komunitas di tingkat petani bertujuan untuk memenuhi kebutuhan benih jumlah cukup dan mutu terjamin. Di beberapa negara Afrika, penangkaran benih jagung oleh petani merupakan solusi dalam memenuhi kebutuhan benih tepat waktu. Upaya penyediaan benih jagung berbasis komunitas telah dilakukan di beberapa wilayah Indonesia, antara lain NTT, NTB, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, dan Kalimantan Selatan. Beberapa model penangkaran benih jagung di Indonesia merupakan kerja sama antara petani penangkar dan perusahaan benih swasta. Kegiatan produksi benih oleh petani penangkar bergantung pada pihak swasta. Keberlanjutan penangkaran benih berbasis komunitas ditentukan oleh ketersediaan benih sumber, pasar yang siap menampung hasil benih, fasilitas penangkaran, dan kerja sama antara petani penangkar dengan lembaga perbenihan pemerintah dan swasta.

Kata kunci: Jagung, benih, penangkaran, berbasis komunitas.

PENDAHULUAN

Penanaman varietas unggul jagung hibrida maupun komposit berkontribusi nyata terhadap peningkatan produktivitas dan produksi nasional. Penggunaan benih jagung hibrida terus meningkat. Pada tahun 2011, dari 4.828.381 ha areal tanam jagung, 54,3% di antaranya menggunakan benih hibrida, 33,1% benih varietas unggul bersari bebas, dan 12,6% benih varietas lokal (Ditjentan 2012). Di Sulawesi Tengah pada 2010-2011 penggunaan varietas unggul jagung komposit masih dominan, antara lain Lamuru, Sukmaraga, dan Bisma. Alasan petani menanam jagung komposit adalah karena bantuan benih dari pemerintah (BLBU) tidak tepat waktu dan tidak mencukupi untuk luas areal tanam yang ada, sementara ketiga varietas tersebut tersedia di lokasi karena

ditangkarkan oleh penangkar benih lokal (Arief *et al.* 2010).

Penangkaran benih jagung oleh komunitas petani/ penangkar terbentuk karena penyediaan benih tidak dapat memenuhi kebutuhan petani tepat pada waktunya dalam jumlah yang cukup dan mutu terjamin. Sistem penyediaan benih formal dicirikan oleh sistem produksi, distribusi, dan mutu benih yang terkontrol secara vertikal (Douglas 1980). Bishaw (2007) mengemukakan, peranan sistem perbenihan formal dalam penyediaan benih masih rendah, di Maroko 10,5% dari total kebutuhan benih serealia, sedangkan di Ethiopia hanya 2,5%. Oleh karena itu, di negara tersebut berkembang sistem perbenihan informal, benih diproduksi oleh petani. Di Indonesia, sebagian petani masih menggunakan benih hasil panen dari pertanaman

sebelumnya, seperti di Lombok (Saenong *et al.* 2009). Hal serupa juga terjadi di Nigeria (Daniel *et al.* 2007). Almekinders *et al.* (1994) menyatakan bahwa untuk mengatasi masalah penyediaan benih bagi petani di negara-negara berkembang diupayakan melalui pendekatan terintegrasi dalam pemuliaan, produksi, dan distribusi benih.

Di Indonesia, penyediaan benih jagung di tingkat petani diupayakan melalui beberapa cara, yaitu bantuan pemerintah (BLBU), penangkaran dan penyimpanan benih oleh petani, membeli di kios/pasar, peminjaman antarpetani dan diganti setelah panen. Penangkaran benih jagung komposit telah dilaksanakan di Sulawesi Selatan, Gorontalo, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Selatan, dan Sulawesi Tengah dan benih yang dihasilkan bersertifikat kelas benih sebar (ES) yang diproduksi oleh petani penangkar dengan sumber benih dari BBU/BBU dan proses produksinya diawasi oleh BPSB (Saenong *et al.* 2009).

Dalam penangkaran benih jagung komposit, ada tiga aspek yang menjadi kendala keberlanjutan produksi benih berbasis komunitas.

Pertama, ketersediaan benih sumber oleh BBU/BBU/BPTP mengingat periode tanam yang sangat sempit di masing-masing wilayah dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang terkait dengan kondisi biofisik lahan dan pola tanam terkait curah hujan.

Kedua, kemandirian pasar. Pasar belum siap menampung benih dari penangkar, dan belum ada lembaga penampung benih sementara dan mendistribusikan ke pengguna.

Ketiga, fasilitas penangkaran benih dan permodalan tidak memadai. Fasilitas utama yang diperlukan oleh penangkar benih adalah alat prosesing dan penyimpanan benih berupa ruang dingin (*cool storage*) yang dapat dibangun di pusat penangkaran benih di tiap provinsi. Dalam hal permodalan, fasilitas kredit usaha dengan tingkat suku bunga rendah sangat diperlukan penangkar dan dalam hal ini pemerintah memegang peranan penting.

MUTU BENIH

Minimnya sarana dan prasarana produksi dan prosesing benih di tingkat petani berpengaruh terhadap mutu benih yang dihasilkan. Panen pada kadar air yang tinggi tanpa alat pengering menurunkan mutu fisik dan fisiologis benih (Delouche 1973, Copeland and Mc. Donald 1985). Kadar air benih jagung produk penangkar di Sulawesi Tengah dan Sulawesi Selatan berkisar antara 11,8-12,3% dari hasil panen musim kemarau dan 13,1-14,2% dari panen musim hujan, dengan daya berkecambah 70-90%. Benih

jagung yang dihasilkan disimpan dalam karung plastik pada suhu berkisar 28-32°C (Arief *et al.* 2010). Dengan kondisi ini, benih akan menyerap uap air dari lingkungannya sehingga terjadi peningkatan kadar air yang memicu peningkatan respirasi benih sehingga menurunkan umur simpan benih (Delouche 1990, Harrington 1973).

Mutu fisiologis benih mencerminkan kemampuan benih untuk bisa hidup normal dalam kisaran kondisi lingkungan yang relatif luas, mampu tumbuh cepat dan serempak (Sadjad 1993). Benih dengan mutu fisiologis tinggi akan memiliki umur simpan lebih lama dan mampu menghasilkan pertumbuhan tanaman yang normal meskipun pada kondisi suboptimum.

Salah (2003) mengemukakan bahwa unsur hara yang tersedia bagi tanaman mempengaruhi kandungan kimia dan vigor benih. Kalau kandungan hara rendah maka kandungan kimia benih yang dihasilkannya juga rendah. Studi Mugnisjah dan Setiawan (1990) menunjukkan perlunya unsur nitrogen dalam benih untuk memperoleh kecambah yang vigor. Selain itu, unsur kalium berperan mendorong pembentukan biji yang lebih besar melalui peningkatan intensitas fotosintesis (Maemunah 2003, Maemunah dan Lapanjang 2002).

Aspek penting lain yang terkait dengan mutu benih adalah adanya interaksi karakter genetik tanaman dengan lingkungan. Karakter genetik merupakan faktor bawaan yang berkaitan dengan komposisi genetik benih. Sedangkan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap mutu benih berkaitan dengan kondisi dan perlakuan selama prapanen dan pascapanen (Wirawan dan Wahyuni 2002).

Dalam sistem perbenihan nasional, penggunaan benih bermutu diawasi oleh Badan Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB). Dalam proses pengawasannya, BPSB menerbitkan label benih bermutu yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Pada prakteknya, proses pelabelan tersebut masih perlu terus ditingkatkan efektivitas dan kesesuaiannya dengan benih yang dilabel.

Masa berlaku label yang telah ditetapkan oleh BPSB adalah 6 bulan, tanpa memperhitungkan jenis varietas yang akan dilabel, suhu, kadar air, dan cara penyimpanan. Perpanjangan label hanya berlaku 2 bulan, sehingga masa perpanjangan label praktis hanya 0,5 bulan, karena proses pengambilan contoh benih sampai dikeluarkannya masa perpanjangan label sekitar 1,5 bulan (Saenong *et al.* 2009). Salah satu penyebab gagalnya penangkar dalam memperoleh label di BPSB karena tidak memenuhi persyaratan kadar air, sehingga dalam pembinaan penangkaran benih perlu kegiatan prosesing, terutama cara pengeringan, agar diperoleh benih yang berkualitas, selain sortasi, cara dan penyimpanan benih.

MODEL PENANGKARAN BENIH JAGUNG

Penangkaran benih yang dikemukakan Banziger *et al.* (2004) terdiri atas empat model yang menghasilkan: (1) benih bersertifikat, (2) benih standar dengan jaminan mutu tinggi, (3) benih bersertifikat sesuai kontrak dengan perusahaan benih, dan (4) benih informal (tanpa kontrol mutu).

Monyo *et al.* (2003) menganalisis pengembangan sistem perbenihan di Afrika Selatan dan mengemukakan dua jenis sistem perbenihan, yaitu (1) formal, terdiri atas badan penelitian pemerintah, badan usaha milik swasta yang memproduksi dan memasarkan benih, dan badan yang bertanggung jawab terhadap sertifikasi benih dan pengawasan mutu, (2) informal, terdiri atas sejumlah petani yang memproduksi benih varietas lokal atau varietas introduksi, memasarkan sendiri hasilnya, dan melakukan uji coba terhadap varietas yang diproduksinya. Dari sistem perbenihan formal terdapat dua macam model, yaitu (1) model *state/parastatal*: peneliti menyediakan benih penjenis untuk diperbanyak di kebun milik petani atau oleh penangkar benih dengan sistem kontrak, (2) model swasta: peneliti menyiapkan benih untuk diperbanyak oleh pihak swasta dan petani yang bekerja sama dengan swasta.

Dalam penangkaran benih berbasis komunitas, Banziger *et al.* (2004) dan Ravinder *et al.* (2007) mengemukakan beberapa hal yang perlu menjadi perhatian utama, antara lain jenis tanaman atau varietas yang akan diproduksi, sumber benih, keterampilan penangkar, kontrol kualitas, kredit/modal yang diperlukan untuk produksi, prosesing dan pemasaran benih.

Arief *et al.* (2010) mengemukakan, selain hal tersebut di atas harus diperhatikan kondisi biofisik lahan produksi, sosial-ekonomi petani, dan kelembagaan seperti BBI, BPSB, Balai Penelitian, BPTP, Dinas Pertanian. Aspek utama yang berpengaruh dalam produksi benih jagung berbasis komunitas secara berkelanjutan adalah: (1) akses pasar dan jaminan keberlanjutan pasar yang tidak pasti, (2) petani penangkar sulit memproduksi dalam skala besar karena modal yang dibutuhkan cukup besar, terutama untuk produksi benih jagung hibrida, dan (3) kelembagaan yang menangani penangkaran benih dalam skala kecil masih kurang, dan Balai Penelitian, BPSB, dan BBI/BBU belum memberikan dukungan secara optimal.

Benih Jagung Komposit

Di Afrika Selatan, penyediaan benih yang terbesar (90%) justru berasal dari sistem perbenihan informal, yang oleh

Cromwell (1990) disebut sebagai sistem perbenihan lokal atau tradisional berbasis spesifik lokasi. Oleh karena itu, lembaga swadaya masyarakat membangun sistem perbenihan berbasis komunitas. Mereka membantu mengevaluasi varietas dan seleksi enotype. Sektor informal ini sesuai dikembangkan di wilayah terpencil agar dapat memenuhi kebutuhan benih yang diperlukan (Monyo *et al.* 2003).

Chivatsi *et al.* (2004) mengemukakan bahwa hambatan utama dalam keberlanjutan penangkaran benih jagung berbasis komunitas di Kenya adalah persyaratan sertifikasi benih yang rumit dan dinilai mahal oleh petani dan belum tersedia pasar yang siap menampung produksi benih berskala besar. Di Indonesia, proses produksi benih komposit kelas benih sebar (ES) menggunakan sumber benih dari BBU/BBI diawasi oleh BPSB Saenong *et al.* (2009). Saenong *et al.* (2005) menyatakan, penangkar binaan mampu menghasilkan benih pokok (BP) dan BBU menghasilkan benih dasar (BD).

Benih Jagung Hibrida

a. Hibrida silang tunggal

Pengadaan benih jagung hibrida di Indonesia didominasi oleh perusahaan swasta yang memproduksi benih hibrida silang tunggal. Penangkaran benih jagung hibrida F1 yang meliputi penanaman, pemeliharaan, dan penyilangan dilakukan oleh petani hingga panen, sedangkan proses selanjutnya ditangani oleh pihak swasta. Dari model ini terlihat bahwa petani penangkar benih berada dalam posisi yang lemah, karena proses produksi benih ditentukan oleh pihak swasta, sehingga status petani hanya sebagai buruh di lahan mereka sendiri.

b. Benih jagung hibrida silang tiga jalur

Hasil penelitian Arief *et al.* (2011) pada beberapa lokasi penangkaran benih di Sulawesi Tengah dan Sulawesi Selatan menunjukkan rata-rata hasil benih F1 calon hibrida silang tiga jalur berkisar antara 4-7 t/ha. Dengan demikian, keuntungan yang diperoleh akan lebih besar dan harga benih menjadi lebih terjangkau. Model penangkaran benih jagung hibrida silang tiga jalur melibatkan lembaga penelitian sebagai penghasil benih sumber, lembaga perbenihan, dan penangkar benih (petani/swasta).

Untuk memperoleh benih bermutu jagung hibrida silang tiga jalur, petani/penangkar perlu mengikuti Standar Operasional Prosedur (SOP) produksi dan prosesing/pengemasan jagung yang dicantumkan pada Tabel 1 dan 2, yang dapat disesuaikan dengan kondisi, permasalahan, dan kebutuhan di tiap wilayah produksi.

Tabel 1. Standar operasional prosedur produksi benih jagung hibrida silang tiga jalur.

Kegiatan	Standar operasional prosedur
Persiapan lahan	Musim Kemarau I di lahan sawah irigasi/tadah hujan dengan sumber air dari irigasi/air tanah dangkal. Penyiapan lahan tanpa olah tanah (TOT + herbisida) atau olah tanah sempurna, bergantung kondisi lokasi. Lahan terisolasi min. 300 m dari pertanaman jagung lainnya, di samping isolasi waktu sekitar 4 minggu dan tersedia sumber air untuk pertumbuhan tanaman
Sumber benih dan persiapan	Baik tetua betina maupun tetua jantan dari institusi pemuliaan tanaman (Balitsereal). Sebelum ditanam benih direndam selama 6-8 jam lalu ditiriskan pada wadah yang lembab selama 3-4 jam, kemudian diberi Saromyl 1 g/kg benih dan segera ditanam. Pastikan lahan dalam kondisi kapasitas lapang (cukup lembab)
Penanaman	Jarak tanam 70 cm x 20 cm, satu tanaman/lubang. Benih yang sudah ditanam ditutup dengan pupuk kandang secukupnya. Polibag ukuran kecil juga disiapkan untuk penanaman benih agar dapat digunakan sebagai materi penyulaman (dalam bentuk bibit), dengan demikian umurnya sama dengan benih yang sudah ditanam di lapangan.
Pemupukan	Urea I 100-150 kg/ha + Ponska 200 kg/ha diberikan pada 7 HST. Urea II 150-200 kg/ha diberikan pada saat tanaman berumur 35-45 HST, bergantung pada intensitas warna daun (dipertahankan pada BWD 4). Pupuk ditugal lalu ditutup dengan tanah atau pupuk kandang, takaran pupuk masih tentatif (bergantung pada lokasi).
Pembumbunan	Pembumbunan dilakukan setelah pemupukan II atau setelah penyiangan I.
Detaselling	Detaseling dilaksanakan sebelum bunga jantan terbuka/muncul dari daun terakhir (daun pembungkus mulai membuka tetapi malai belum keluar dari gulungan daun).
Pengendalian hama/penyakit	Sebelum ditanam, benih diberi saromil dengan dosis 1 g/kg benih. Pada saat benih ditanam dilakukan proteksi dengan insektisida carbofuran untuk mencegah gangguan semut dan <i>seedling maggot</i> . Pada umur tanaman 3 minggu sesudah tanam (MST) diaplikasikan carbofuran pada daun muda yang masih menggulung. Pengendalian selanjutnya bergantung pada populasi hama di lapangan.

Tabel 1. Lanjutan.

Kegiatan	Standar operasional prosedur
Penyiangan/ pembumbunan	Penyiangan pertama dilakukan pada 3 hari sebelum tanam, disemprot herbisida pratumbuh, kemudian diikuti oleh penyiangan secara manual sebelum pemupukan kedua
- Pertama	
- Kedua	Pada umur 30-35 HST, bergantung pada kondisi gulma, penyiangan secara manual/ herbisida
- Ketiga	Pada umur 50 HST, bergantung pada kondisi gulma, dapat menggunakan herbisida kontak (gramaxon atau paracol)
Pengairan	1-2 hari sebelum tanam (kapasitas lapang) 15 hari setelah tanam bersamaan dengan pembuatan alur irigasi dan seterusnya setiap interval 15 hari, bergantung pada kondisi kelembaban tanah, sampai tingkat pengisian biji
Roguing	
- Pertama	7-15 HST dengan mengecek warna batang dan tanaman yang tumbuh di luar barisan yang dikehendaki, bentuk daun, tinggi tanaman dll.
- Kedua	32-35 HST, periode vegetatif, mengecek warna batang, bentuk daun, tekstur daun, bentuk lidah daun,
- Ketiga	45-52 HST mengecek warna bunga betina/jantan, bentuk malai, posisi tongkol, dan warna rambut yang tidak dikehendaki.
Panen	Menentukan 90% black layer setiap baris tongkol dengan mengambil sekitar empat tongkol secara acak yang tetap berada di batang (masak fisiologis). Tongkol dibiarkan dulu di lapangan selama 10 hari sesudah masak fisiologis kalau tidak ada hujan agar kadar air biji dapat menurun 28-29%.
Pengupasan/ pemipilan	Tongkol dijemur di bawah sinar matahari hingga mencapai kadar air $\pm 17\%$, lalu dipipil menggunakan alat yang terbuat dari ban bekas/atau alat pemipil Balitsereal. Saat panen segera dikupas kelobotnya (bisa di lapangan atau di gudang) dan segera dikeringkan.

Sumber: Arief *et al.* (2011).

Tabel 2. Standar prosedur operasional prosesing dan pengemasan benih.

Kegiatan	Standar operasional prosedur
Uji kadar air awal, timbang berat awal Seleksi tongkol	Gunakan alat pengukur kadar air yang telah dikalibrasi dengan oven Tongkol barren (ompong) dalam suatu populasi dipisahkan dari tongkol yang produktif untuk mengetahui tingkat rendemen. Biji berwarna lain/infeksi penyakit dalam tongkol dibuang/ dicungkil.
Pengeringan tongkol/ pemipilan	Prioritas sinar matahari, bila tidak ada sinar matahari pakai alat pengering. Pengeringan tongkol basah di lantai jemur harus dialas dengan terpal. Pengeringan biji/tongkol pada lantai jemur juga perlu di alas terpal agar embrio benih tidak terganggu. - Kadar air > 20%, suhu pengeringan $\pm 38^{\circ}\text{C}$. - Kadar air $16 \leq 18\%$ suhu pengeringan $\pm 40^{\circ}\text{C}$, diturunkan sampai 16%, lalu dipipil. - Kadar air 16%, suhu pengeringan $\pm 40-42^{\circ}\text{C}$ sampai mencapai kadar air 11%
Sortasi biji	- <i>Grading</i> (manual) $\rightarrow$ CVL dalam tongkol dan benih-benih dan terinfeksi cendawan - Sesudah panen, tongkol segera dikupas dan dijemur. Kadar air tongkol > 20% hanya dapat di tumpuk 1 hari. Kadar air tongkol 16-19% hanya dapat ditumpuk maksimum 6 hari. - Sesudah pengeringan kadar air benih mencapai 11%, segera dikemas dalam <i>polybag</i> kedap udara dan dimasukkan ke ruang penyimpanan. Sesudah dikemas, di gudang prosesing paling lama 3 hari.
Pengujian kualitas	Kadar air maksimum 11%, daya tumbuh minimal 90%, dan CVL 0%, kotoran fisik 0%
Pengantongan/ pengemasan	Kantung plastik ketebalan 0,02 mm berbagai ukuran volume (kg), lalu dilaminating, diberi sertifikat oleh BPSB, kemudian dimasukkan ke dalam karung dan dijahit

Sumber: Arief *et al.* (2011).

UPAYA PENYEDIAAN BENIH JAGUNG BAGI PETANI/PENGGUNA

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian telah menghasilkan berbagai varietas unggul jagung hibrida dan komposit. Agar varietas unggul tersebut dapat segera dikenal dan dimanfaatkan petani, perlu sistem penyediaan benih yang lebih dekat dengan pengguna untuk memudahkan mereka memperoleh benih. Salah satunya adalah dengan cara memberdayakan Unit Kerja Badan

Litbang Pertanian di daerah, yaitu BPTP yang lebih dekat dengan petani. Selain sebagai pelaku promosi inovasi teknologi, BPTP juga sekaligus sebagai produsen dan pendistribusi benih di daerah.

Dalam operasional produksi benih F1 hibrida, UPBS BPTP dapat bekerja sama dengan Balitsereal. Pada tahap awal, benih induk F1 disiapkan oleh Balitsereal dan produksi benih F1 UPBS BPTP bekerja sama dengan petani penangkar. Distribusi atau pemasaran benih dapat dilakukan langsung oleh UPBS BPTP atau bekerja sama dengan Dinas Pertanian Provinsi/Kabupaten.

BBI/BBU palawija yang sebelum adanya jenis jagung hibrida telah memproduksi benih sumber jagung komposit, yang pada saat ini tidak lagi melakukan aktivitas tersebut. Hanya sebagian kecil BBI/BBU yang masih memproduksi benih sumber jagung komposit dalam skala kecil. Ke depan, untuk mengaktifkan kembali BBI/BBU palawija, dapat dilakukan kerja sama dengan Balitsereal dalam memproduksi benih hibrida silang tiga jalur. Mengingat belum semua BBI/BBU memiliki fasilitas yang memadai, baik lahan dan peralatan prosesing maupun keterampilan petugas dalam produksi benih dan sekaligus pemasaran, kerja sama dengan Balitsereal dapat dilakukan dalam memproduksi F1 hibrida silang tunggal maupun silang tiga jalur di bawah pengawasan BPSB.

KESIMPULAN

- Penangkaran benih jagung berbasis komunitas merupakan alternatif penyediaan benih bermutu di tingkat petani secara tepat waktu.
- Penangkaran benih jagung komposit berbasis komunitas telah dilakukan di beberapa negara Afrika dan Indonesia (NTT, NTB, Sulsel, Sulteng, Kalimantan Selatan).
- Kerja sama Badan Litbang Pertanian dan lembaga perbenihan di setiap provinsi dalam penyediaan benih jagung bermutu di tingkat petani sangat diperlukan dan diharapkan dapat memberi sumbangan dalam peningkatan produksi jagung nasional.
- Keberlanjutan penangkaran benih berbasis komunitas ditentukan oleh ketersediaan benih sumber, pasar yang siap menampung hasil benih, fasilitas penangkaran benih, dan kerja sama antara petani penangkar dengan lembaga perbenihan pemerintah dan pihak swasta.
- Bantuan pemerintah dalam penangkaran benih berbasis komunitas sebaiknya berupa permodalan, fasilitas penangkaran benih berupa alat prosesing dan penyimpanan benih, serta memfasilitasi pemasaran benih yang dihasilkan penangkar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Prof. Dr. Sania Saenong atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Almekinders, C.J.M., N.P. Louwers, and G.H. De Bruijn. 1994. Local seed system and their importance for an improved seed supply in developing countries. *Euphytica* 78: 207-216.
- Arief, R., M. Azrai, S. Saenong, F. Koes, Margaretha, dan O. Komalasari. 2010. Penangkaran benih jagung hibrida silang tiga jalur (hasil benih F1 > 2 t/ha) berbasis komunitas. Laporan hasil penelitian, Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Arief, R., M. Azrai, F. Koes, Rahmawati, H. Sulistyowati, N. Razak, O. Komalasari, dan N. Eka Rahayu. 2011. Penangkaran benih jagung hibrida silang tiga jalur (hasil benih F1 > 2 t/ha) berbasis komunitas. Laporan hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Bänziger, M., P.S. Setimela, and M. Mwala. 2004. Designing a community-based seed production scheme. *In*: Setimela eds. *Successful community-based seed production strategies*. Mexico, D.F.:CYMMIT.
- Bishaw, Z. 2007. Alternative seed delivery through village-based seed enterprises. Seed unit, ICARDA. FARA Science Week 10-16 June 2007.
- Chivatsi, W.S., G.M. Kamau, E.N. Wekesa, A.O. Diallo, and Hugo De Groote. 2004. *In*: D.K. Friesen and A.F.E. Palmer (Eds.). *Integrated Approaches to Higher Maize Productivity in the New Millenium*. Proceedings of the 7th Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference, Nairobi, Kenya, 11-15 February 2002. Mexico, D.F. CIMMYT. p. 446-451.
- Copeland, L. C. and M. B. Mc. Donald. 1985. *Principle of seed science and technology*. Second edition. Burgess. Minneapolis, Minnesota. USA. 321p.
- Cromwell, E., 1990. *Governments, farmers and seeds in a changing Africa*. Overseas Development Institute. Wallingford, UK. CAB international.
- Daniel, I.O., J.A. Adetumbi, and D.A. Akintobi. 2007. A descriptive analysis of local seed systems in South Western Nigeria. *An International Journal for Agricultural Science: Sciences, Environment, and Technology* 7(21).
- Delouche, J.C. 1973. *Precepts of seed storage*. Seed technology laboratory. Miss. State University, USA. 27p.
- Delouche, J.C. 1990. Research on association of seed physical properties to seeds quality. Prepared for Seed Research Workshop. AARP II Project. Sukamandi, Indonesia.
- Ditjentan. 2012. Kebijakan pengembangan perbenihan tanaman pangan. Disampaikan dalam Pertemuan Koordinasi Teknis Perbenihan Tanaman Pangan Tahun 2012. Solo, Jawa Tengah, 7-9 Maret 2012.
- Douglas, J.E. 1980. *Successful seed programs: a planning and management guide*. Westview Press, Boulder.
- Harrington, J.F. 1973. Biochemical basis of seed longevity. *Seed Sci. and Tech.* 1: 453-461.
- Maemunah. 2003. Pengaruh takaran dan waktu pemberian kalium terhadap kualitas hasil jagung (*Zea mays*). *J. Agroland* 10(II).
- Maemunah dan J. Lapanjang. 2002. Pengaruh takaran dan waktu pemberian kalium terhadap pertumbuhan dan produksi jagung. *J. Agroland* 9(I).
- Monyo, E.S., M.A. Mgonja, and D.D. Rohrbach. 2003. An analysis of seed systems development, with special reference to small holder farmers in Southern Africa: issues and challenges. Paper presented at the workshops on successful community based seed production strategies. Co-organized by CYMMIT-ICRISAT, 3-6 August 2003. Harare, Zimbabwe.
- Mugnisjah, W.Q. dan A. Setiawan. 1990. *Pengantar produksi benih*. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Ravinder Reddy. Ch., V.A. Tonapi, P.G. Bezkorowajnyj, S.S. Navi, and N. Seetharama. 2007. Seed system innovations in the semi-acid tropics of Andhra Pradesh. International Livestock Research Institute (ILRI), ICRISAT, Patancheru, Andhra Pradesh, India. 224 p.
- Saenong, S., Bahtiar, Margaretha, Y. Tandiang, R. Arief, Rahmawati, A. Tenrirawe, M. Sudjak, Syafruddin, A. Najamuddin, Y. Sinuseng, F. Koes, dan Suwardi. 2005. *Pembentukan dan pemantapan produksi benih bermutu mendukung industri benih berbasis komunal*. Laporan akhir tahun Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Sadjad, S. 1993. *Dari benih kepada benih*. Gramedia Widiasarana. Jakarta.

- Saenong, S., Margaretha, F. Koes, M. Sudjak, Y. Sinuseng, F. Koes, dan O. Komalasari. 2009. Pembentukan dan pemantapan produksi benih bermutu mendukung Industri benih berbasis komunal. Laporan akhir tahun Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Saleh, M.S. 2003. Dasar-dasar ilmu dan teknologi benih I. Universitas Tadulako Press. Palu.
- Wirawan, B. Dan S. Wahyuni. 2002. Memproduksi benih bersertifikat. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur.