

Kajian Penyediaan Varietas Jagung untuk Lahan Suboptimal

Sutoro

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
Jalan Tentara Pelajar 3A. Bogor
Email: storos@gmail.com

Naskah diterima 4 November 2011 dan disetujui diterbitkan 9 November 2012

ABSTRACT

The Importance of Suitable Maize Varieties for the Suboptimum Condition. Hybrid and composite maize varieties are cultivated under different soil types in uplands and lowlands, as well as under suboptimum condition. Drought stress, acidic soil, and low fertility could be overcome by using adaptive cultural techniques coupled with planting of maize varieties which adaptive to abiotic stress. The number of maize varieties adaptive to abiotic stress was still limited, therefore development of corn hybrid and composite varieties should be done under specific environment. Maize hybrids produce more yield than do composite varieties, but composite varieties are more adaptive to less productive environments. Composite (synthetic or open pollinated) varieties are needed to increase maize production under suboptimum condition and to increase farmer's income. Seeds of maize varieties adaptive to suboptimum condition need to be produced and distributed to farmers by involving seed growers and farmers groups.

Keywords: Maize, open pollinated, composite, suboptimum land.

ABSTRAK

Jagung varietas hibrida dan komposit dibudidayakan pada berbagai tipe lahan dan jenis tanah, di lahan kering/tegalan dan lahan sawah, sering pada kondisi suboptimal. Masalah kekeringan, kemasaman, dan tingkat kesuburan tanah yang rendah dapat diatasi dengan perbaikan teknik budi daya tanaman. Alternatif lain untuk mengatasi masalah tersebut adalah menanam varietas unggul yang toleran terhadap cekaman kekeringan, kemasaman, dan kesuburan tanah yang rendah. Belum banyak varietas jagung yang dihasilkan adaptif pada lingkungan suboptimal. Perakitan varietas unggul jagung, baik hibrida maupun komposit, hendaknya mempertimbangkan kesesuaian varietas pada lingkungan yang spesifik. Jagung hibrida memiliki potensi hasil yang lebih tinggi daripada jagung bersari bebas, tetapi jagung komposit memiliki adaptasi terhadap lingkungan yang lebih beragam. Revitalisasi penyediaan varietas unggul jagung komposit (sintetik dan bersari bebas) diperlukan mengingat kontribusi jagung komposit yang tidak kecil dalam meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani. Benih jagung unggul yang adaptif pada lahan suboptimal (kekeringan, masam, dan kesuburan rendah) perlu diproduksi dan didistribusikan secara optimal dengan melibatkan berbagai pihak sehingga petani mudah mendapatkan benih varietas unggul.

Kata kunci: Jagung, varietas bersari bebas, komposit, lahan suboptimal.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, jagung ditanam pada lingkungan yang beragam dilihat dari tipe agroekologi, kesuburan tanah, ketersediaan pengairan/sumber air, musim tanam, dan kemampuan modal petani. Keragaman yang sangat besar tersebut mengakibatkan terjadi keragaman produktivitas jagung, dari sangat rendah 1,5-2 t/ha seperti di Madura hingga tinggi 7-9 t/ha seperti di sentra produksi jagung yang telah menggunakan benih hibrida. Tanaman jagung pada mulanya diusahakan sebagai bahan pangan pokok

atau pangan substitusi beras, tetapi dengan berkembangnya industri ayam ras maka jagung diperuntukkan sebagai pakan. Kebutuhan jagung untuk industri pakan mencapai sekitar 4 juta ton/tahun (Zubachtirodin *et al.* 2007).

Jagung merupakan komoditas tanaman pangan yang mendapat prioritas dalam peningkatan produksinya di Indonesia. Luas panen jagung nasional rata-rata 4 juta hektar tiap tahun dengan rata-rata hasil 4,4 t/ha. Produksi jagung tersebut berasal dari varietas hibrida dan bersari bebas.

Tabel 1. Perbedaan usahatani jagung di Indonesia.

Komponen	Usahatani			
	Subsisten	Semi komersial	Komersial	Industrial
Pola tanam	Tumpang Sari	Monokultur-tumpang Sari	Monokultur	Monokultur
Tujuan	Pangan keluarga	Pangan dan dijual	Dijual	Dijual
Teknologi	Rendah/tradisional	Tradisional-agak maju	Maju	Maju
Masukan	Minimal	Kurang optimal	Optimal	Optimal
Dosis pupuk	Tanpa-minimal	Rendah	Sedang-tinggi	Tinggi
Varietas	Lokal	Unggul komposit	Hibrida	Hibrida
Produktivitas	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
Skala usaha	Sangat sempit	Sempit	Sempit-sedang	Luas

Berdasarkan tingkat perkembangan usahatannya (Tabel 1), petani jagung dapat dibagi ke dalam empat kategori, yaitu:

- (1) Petani subsisten, menanam jagung varietas lokal, benih berasal dari hasil panen tanaman musim sebelumnya, penggunaan sarana produksi minimal, dan hasil jagung semata-mata untuk konsumsi keluarga.
- (2) Petani semi komersial, menanam jagung varietas unggul komposit secara monokultur maupun tumpang Sari, hasil jagung digunakan untuk pangan dan sebagian dijual.
- (3) Petani komersial, hasil jagung dijual dan varietas yang ditanam adalah jenis hibrida dan menggunakan input optimal.
- (4) Petani industrial yang menanam varietas hibrida dalam skala luas dan input optimal.

Di beberapa wilayah Indonesia, jagung masih difungsikan untuk bahan pangan hingga sekarang, seperti di Sulawesi Selatan, NTT, NTB Bagian Timur, Jawa Timur bagian selatan, dan Madura. Di wilayah pengusaha jagung untuk pangan, jagung umumnya belum diusahakan sebagai tanaman komersial, sehingga penggunaan modal tunai oleh petani ditekan sekecil mungkin. Hal ini mengakibatkan petani memilih menggunakan benih yang harganya murah seperti varietas lokal atau varietas unggul komposit, pupuk dosis rendah dan pola tanam tumpang Sari, atau monokultur sebagai tanaman musim kedua. Luas areal yang menggunakan varietas lokal dan varietas komposit 45% dari total luas pertanaman jagung 4,1 juta hektar (Balitsereal 2012a). Bagi petani jagung komersial telah tersedia benih varietas hibrida yang berdaya hasil tinggi, baik oleh perusahaan benih swasta maupun pemerintah. Benih untuk petani 'nonkomersial' belum dilayani oleh perusahaan swasta, karena lemahnya daya beli dan kurangnya kemampuan petani menyediakan pupuk. Bagi mereka masih perlu disediakan benih jagung varietas

komposit unggul yang harganya lebih murah dan budi dayanya tidak memerlukan input tinggi.

Kelebihan dan keuntungan varietas unggul komposit bagi petani lemah modal dibandingkan dengan varietas hibrida antara lain adalah: (1) harga benih lebih murah, (benih jagung bersari bebas sekitar Rp 6.000, sedangkan benih hibrida Rp 45.000-60.000/kg); (2) lebih toleran terhadap perubahan kondisi lingkungan seperti cekaman kekeringan; (3) kebutuhan pupuk sedikit; (4) produksi lebih stabil; (5) relatif lebih tahan terhadap hama dan penyakit. Kekurangannya adalah daya hasil lebih rendah dan penampilan tanaman kurang seragam. Mutu olah sebagai bahan pangan pokok yang baik sering hanya dapat dipenuhi oleh varietas lokal, demikian juga daya simpan biji dan daya simpan benihnya.

Luas areal pertanaman jagung pada lahan produktivitas rendah sekitar 69% (pada lahan tegalan/ lahan kering dan tadah hujan), sedangkan sisanya pada lahan irigasi dengan produktivitas tinggi (Subandi dan Manwan 1990). Lahan yang berproduktivitas rendah terutama disebabkan oleh kekeringan, lahan masam, dan kesuburan tanah yang rendah, di samping masukan yang tidak optimum. Pada lahan berproduktivitas tinggi yaitu pada sawah irigasi teknis, tanaman jagung lebih didominasi oleh varietas hibrida. Pada usahatani subsisten hingga semi komersial yang pada umumnya pada lahan kering, sebagian besar petani menanam jagung komposit.

Makalah ini membahas ketersediaan varietas dan benih unggul jagung, serta kebijakan yang diperlukan dalam penyediaan benih jagung untuk mendukung peningkatan produksi pada lahan suboptimal.

KETERSEDIAAN VARIETAS UNTUK LAHAN SUBOPTIMAL

Produktivitas jagung bergantung pada varietas yang ditanam dan lingkungan tumbuh (Betran *et al.* 2003). Pertumbuhan jagung akan baik bila hara dan cahaya

tersedia dalam jumlah cukup sesuai dengan kebutuhan tanaman selama pertumbuhan. Jagung hibrida maupun bersari bebas dibudidayakan pada berbagai tipe lahan dan jenis tanah. Di Indonesia jagung ditanam pada berbagai agroekologi termasuk lahan kering/tegalan, lahan sawah irigasi, sawah irigasi sederhana, dan sawah tadah hujan, yang umumnya dalam kondisi suboptimal. Budi daya jagung di lahan kering seringkali menghadapi masalah kemasaman tanah, kesuburan tanah yang rendah serta kekeringan (Miti *et al.* 2010).

Sebagian besar areal tanam jagung di Indonesia terdapat di Provinsi Jawa Timur, mencapai 1,2 juta ha, sementara di Jawa Tengah, Lampung, Sulawesi Selatan, dan NTT masing-masing berkisar antara 250.000-600.000 ha (Balitsereal 2012c). Masalah yang dihadapi dalam usahatani jagung, termasuk pada sebagian sentra produksi di Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Sulawesi Selatan, adalah kekeringan dan tingkat kesuburan tanah yang rendah, sedangkan di Lampung adalah tanah masam, dan di NTT adalah kekeringan dan tingkat kesuburan tanah yang rendah.

Masalah kekeringan, kemasaman, dan kesuburan tanah yang rendah sebenarnya dapat diatasi dengan perbaikan teknik budi daya tanaman. Alternatif lain untuk mengatasi masalah tersebut adalah menanam varietas unggul yang adaptif atau toleran terhadap cekaman kekeringan dan kesuburan tanah yang rendah (Ceccareli 1994, Banziger dan Cooper 2001, Machado dan Fernandes 2001). Varietas unggul yang adaptif pada kondisi lahan suboptimal diperlukan untuk meningkatkan produksi.

Varietas unggul dapat diperoleh melalui program pemuliaan tanaman yang berkelanjutan (Banziger *et al.* 2000, O'Neill *et al.* 2004). Telah banyak varietas unggul jagung yang dilepas, baik hibrida maupun komposit, namun tidak secara khusus dirakit untuk dapat beradaptasi pada kondisi suboptimal. Varietas unggul tertentu memiliki komponen adaptasi pada lahan suboptimal, namun proses seleksi dan wilayah pengembangannya pada lahan-lahan optimal (Tabel 2).

Varietas Toleran Kekeringan

Ketersediaan hara dan proses fisiologis pertumbuhan jagung antara lain bergantung pada ketersediaan air tanah. Pertanaman jagung yang mengalami kekeringan secara visual dimanifestasikan dengan menggulungnya daun. Tingkat penurunan produktivitas jagung akibat kekeringan bergantung pada fase pertumbuhan tanaman. Fase pertumbuhan awal dan fase pembungaan-pengisian biji merupakan fase pertumbuhan jagung yang paling peka terhadap cekaman kekeringan (Banziger *et al.* 2000). Bila terjadi kekeringan pada fase pembungaan maka

Tabel 2. Ketersediaan varietas jagung hibrida dan komposit, adaptif lahan suboptimal.

Jenis dan varietas	Umur panen (hari)	Potensi hasil (t/ha) ¹⁾	Karakteristik
Hibrida			
Bima-2 Bima-3	100	10,0-11,0	Beradaptasi baik pada lahan subur dan suboptimal
Bima-5	103	11,4	Daun tua tetap hijau
Bima-6	104	10,6	Daun tua tetap hijau
Bima-7	90	12,1	Umur genjah
DK-2 DK-3	98	11,6-11,9	Toleran kekeringan
Antasena	95	6,0	Toleran masam
Bersari bebas			
Lagaligo	90	7,5	Toleran kekeringan
Gumarang	82	8,0	Genjah
Sukmaraga	105	8,5	Toleran masam
Anoman-1	103	7,0	Toleran kekeringan

Sumber: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (2011)

¹⁾ Potensi hasil diperoleh dari lahan optimal dengan dosis pupuk optimal

pembentukan biji terganggu karena proses penyerbukan tidak sempurna (Aqil *et al.* 2007).

Di Indonesia, sekitar 43% pertanaman jagung ditanam pada musim kemarau (Kasryno *dalam* Zubachtirodin 2007). Ketersediaan air pada musim kemarau sangat menentukan keberhasilan pertanaman jagung. Pada musim kemarau, tanaman jagung seringkali mengalami kekeringan. Pada tahun 2010, pertanaman jagung yang mengalami kekeringan mencapai sekitar 33.000 ha (Direktorat Perlindungan Tanaman 2012).

Adaptabilitas/toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan dapat diperoleh dari mekanisme penghindaran (*escape*) dari cekaman. Penanaman varietas berumur genjah dapat menghindari cekaman kekeringan dan dapat digunakan untuk meningkatkan intensitas pertanaman. Jagung hibrida varietas Bima 7 merupakan hibrida silang tunggal berumur genjah (umur 90 hari) dan toleran kekeringan dengan potensi hasil 12,1 t/ha. Jagung hibrida DK-2 dan DK-3 yang dihasilkan oleh perusahaan swasta toleran terhadap kekeringan. Jagung komposit yang toleran kekeringan adalah Lagaligo dan Anoman-1 (Aqil *et al.* 2012). Jagung yang toleran kekeringan dan berumur genjah dapat dikembangkan pada Kawasan Timur Indonesia yang umumnya memiliki curah hujan relatif rendah.

Varietas Toleran Lahan Masam

Tanaman jagung yang tumbuh pada lahan masam umumnya kerdil, sistem perakaran tidak sempurna, dan

hasil biji rendah karena mengalami keracunan aluminium (Al). Keberadaan aluminium dalam tanah dapat diatasi melalui pengapuran yang dapat mengikat unsur Al menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Namun pengapuran lahan memerlukan biaya yang tidak sedikit. Penggunaan varietas jagung toleran kondisi masam merupakan cara budidaya yang efisien pada lahan masam. Namun hingga saat ini belum ada jagung hibrida yang adaptif pada lahan masam. Jagung komposit varietas Sukmaraga dan Antasena (Tabel 2) berturut-turut memiliki potensi hasil 8,5 t/ha dan 6,0 t/ha dan adaptif pada lahan masam (Made *et al.* 2007, Puslitbangtan 2010). Varietas jagung yang toleran lahan masam dapat dikembangkan pada lahan masam yang cukup luas di Indonesia, di antaranya di Sumatera dan Kalimantan (Mulyani *et al.* 2004).

Varietas Adaptif Pupuk Dosis Rendah

Produktivitas tanaman bergantung pada faktor genetik dan lingkungan tumbuh. Di Indonesia, kesuburan lahan sebagai lingkungan tumbuh sangat bervariasi, mulai dari lahan marginal hingga subur. Produksi jagung dapat ditingkatkan dengan penanaman varietas unggul dengan pemberian pupuk optimal, namun pemberian pupuk dalam jumlah optimal tidak terjangkau oleh petani subsisten dan pemberian pupuk dengan dosis tinggi berdampak negatif terhadap lingkungan (FAO 1990, Brown 2001).

Hasil evaluasi varietas Maros Sintetis-1 terhadap defisiensi N dan sulfat masam menunjukkan bahwa tanaman jagung yang memiliki karakter perakaran kuat dan memiliki daun hijau yang banyak pada saat panen (*stay green*) lebih adaptif terhadap pemupukan dosis rendah (Made *et al.* 2007). Perakaran yang kuat dan menyebar dapat memanfaatkan hara pada lapisan tanah yang lebih dalam. Jagung hibrida varietas Bima 5 dan Bima 6 yang memiliki *stay green* dengan potensi hasil dapat mencapai 11 t/ha memiliki umur masak fisiologis 104 hari (Puslitbangtan 2010). Jagung hibrida ini berpeluang dikembangkan di wilayah kurang subur atau dengan input kurang optimal. Perakitan varietas jagung komposit adaptif kekurangan N telah dirintis dengan menyeleksi famili S1 dari populasi jagung Maros Sintetik-1 sebagai bahan pembentukan varietas komposit (Kasim dan Yasin 2002), namun hingga kini belum menampilkan hasil. Varietas jagung yang efisien dalam memanfaatkan pupuk perlu segera dihasilkan. Manfaat penanaman jagung efisien pupuk adalah: 1) memberi keuntungan yang lebih besar bagi petani, 2) mengurangi subsidi pupuk, dan 3) mengurangi dampak negatif penggunaan pupuk kimia terhadap lingkungan.

Plasma Nutfah dan Lingkungan Seleksi pada Lahan Suboptimal

Perakitan varietas jagung yang adaptif pada lingkungan spesifik perlu dilakukan. Varietas/genotipe yang efisien hara memiliki kemampuan untuk berproduksi lebih tinggi pada kondisi tanah dengan kandungan hara terbatas dibandingkan dengan genotipe responsif pemupukan (Presterl *et al.* 2003). Genotipe jagung ternyata mempunyai tanggapan yang berbeda terhadap kondisi defisien hara berdasarkan sistem perakitan dan pertumbuhan tajuk (Hayati *et al.* 2008).

Plasma nutfah jagung perlu dikelola dan dimanfaatkan secara berkelanjutan untuk memperoleh genetik yang diperlukan. Evaluasi plasma nutfah jagung terhadap cekaman abiotik (kekeringan, lahan masam, dan pupuk rendah) telah dilakukan (Sutoro *et al.* 2001, Budiarti *et al.* 2003, Yasin *et al.* 2007, Made *et al.* 2007), namun pemanfaatan hasil evaluasi tersebut belum optimal dan belum berlanjut. Sumber daya genetik (plasma nutfah) yang digunakan untuk merakit suatu varietas akan menentukan tingkat adaptabilitasnya. Hasil studi di Zimbabwe (Tabel 3) menunjukkan bahwa hibrida jagung yang dihasilkan oleh perusahaan swasta kurang adaptif pada lingkungan kurang subur dibandingkan dengan hibrida dari CIMMYT.

Lingkungan seleksi menentukan keberhasilan pemuliaan tanaman dalam mendapatkan varietas yang cocok dengan lingkungan target. Seleksi langsung pada lingkungan target (lingkungan suboptimal) lebih baik daripada seleksi tidak langsung. Namun seleksi tidak langsung pada lingkungan yang relatif dekat dengan lingkungan target masih dapat dilakukan. Untuk mengevaluasi genotipe adaptif terhadap pupuk N dosis rendah, maka kondisi lahan diusahakan untuk dapat menghasilkan 25-35% dari pemupukan N optimum (Banziger *et al.* 2000). Untuk lingkungan target yang kesuburannya lebih rendah daripada lingkungan seleksi, kemajuan seleksi masih dapat diperoleh bila perbedaan lingkungan seleksi dan lingkungan target tidak lebih dari 44%. Hal ini mengindikasikan bahwa varietas yang beradaptasi baik pada kondisi pupuk dosis rendah dapat diperoleh dari seleksi pada kondisi pemupukan dosis rendah atau sedang (Sutoro 2007).

KETERSEDIAAN BENIH JAGUNG

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan upaya peningkatan produksi jagung adalah kondisi benih yang ditanam. Jagung hibrida mampu berproduksi lebih tinggi daripada jagung bersari bebas. Hal ini dapat dipahami karena jagung hibrida memiliki gen-gen dominan yang

Tabel 3. Rata-rata hasil jagung hibrida CIMMYT (42 hibrida) dan Swasta (41 hibrida) pada beberapa lingkungan.

Lingkungan produktivitas (t/ha)	Jumlah percobaan	Hibrida CIMMYT (t/ha)	Hibrida perusahaan swasta (t/ha)	Beda hasil CIMMYT-swasta (%)
1-2	41	1,60	1,34	19
3-4	48	3,71	3,29	13
5-6	27	5,59	5,23	7
7-8	22	7,52	7,31	3
>9	7	9,66	9,37	3

Bänziger *et al.* 2011 (disederhanakan)

dapat mengekspresikan hasil tinggi berdasarkan heterosis. Namun, jagung hibrida umumnya menghendaki masukan yang tinggi. Penampilan jagung hibrida pada lingkungan dengan tingkat produktivitas rendah umumnya tidak lebih baik daripada jagung komposit. Jagung komposit memiliki latar belakang genetik yang lebih luas, sehingga daya adaptasinya lebih luas dibandingkan dengan varietas hibrida, termasuk pada kondisi masukan rendah (Jaradat *et al.* 2010). Varietas komposit lebih adaptif pada lingkungan produktivitas rendah, sedangkan varietas hibrida cocok pada lingkungan produktivitas tinggi (Ombakho *et al.* 2007). Varietas jagung komposit dapat berupa varietas sintetik atau bersari bebas. Varietas sintetik dibentuk dengan rekombinasi galur/inbrida yang memiliki daya gabung umum yang baik dan dilanjutkan dengan seleksi, sedangkan jagung bersari bebas dibentuk dari rekombinasi, inbrida, populasi, dan seleksi (Made *et al.* 2007).

Produksi Benih di Indonesia

Luas panen jagung pada tahun 2010 sekitar 4,1 juta ha (Balitsereal 2012c) yang memerlukan benih sebanyak 82 ribu ton. Produksi benih varietas unggul jagung hibrida dan komposit pada tahun 2010 lebih dari 49 ribu ton (Tabel 4) yang dapat dikembangkan pada lahan seluas 2,4 juta ha, sekitar 1,7 juta ha lainnya menggunakan benih varietas lokal atau varietas asalan (33 ribu ton) yang umumnya varietas bersari bebas (komposit). Produksi benih jagung hibrida terkonsentrasi di Jawa (Tabel 4), sehingga kalau benih di luar Jawa diperlukan biaya pengangkutan yang akan mempengaruhi harga benih. Oleh karena itu, agar distribusi benih merata di seluruh wilayah maka produksi benih di luar Jawa perlu dilakukan lebih intensif.

Jagung hibrida yang telah beredar di kalangan petani berasal dari perusahaan swasta dan Badan Litbang Pertanian (pemerintah). Jagung hibrida Badan Litbang Pertanian belum berkembang secara optimal karena kendala produksi benih dan promosi yang terbatas.

Tabel 4. Produksi benih jagung (ton) hibrida dan komposit pada tahun 2010.

Pulau	Hibrida	Komposit
Sumatera	3.617	1.098
Jawa	41.067	996
Bali+NTB+NTT	-	1.348
Kalimantan	-	13
Sulawesi	217	1.432
Maluku+Papua	-	11
Total	44.903	4.844

Sumber: Balitsereal (2012a) dan (2012b) (disederhanakan).

Varietas unggul jagung komposit dan varietas lokal memberikan sumbangan masih cukup besar, sekitar 45% (35% dari varietas lokal dan 10% dari varietas unggul komposit) dari seluruh areal pertanaman jagung. Oleh karena itu, hambatan dalam pemanfaatan benih varietas unggul perlu diatasi.

Pemanfaatan Varietas Komposit

Ketersediaan benih bermutu nampaknya belum memadai. Hasil studi di Sumatera Barat menunjukkan 37% benih jagung yang digunakan petani berasal dari benih yang dihasilkan pada musim tanam yang lalu dan 40% dari petani yang lain, sedangkan sisanya didatangkan dari daerah lain (Margaretha dan Suwardi 2009). Penggunaan benih turunan yang ditanam petani dapat berupa jenis hibrida maupun varietas komposit.

Benih jagung hibrida hanya dapat digunakan untuk sekali tanam, sedangkan benih jagung komposit dapat digunakan dari pertanaman sebelumnya. Keuntungan yang diperoleh dari penggunaan jagung komposit lebih baik daripada jagung hibrida, terutama pada kondisi lingkungan tumbuh yang relatif rendah. Jagung hibrida lebih menguntungkan jika ditanam pada lingkungan yang subur (Tabel 5). Oleh karena itu, pada usahatani subsisten dan semi komersial seyogianya memanfaatkan varietas jagung komposit, karena produktivitas lingkungan umumnya relatif rendah. Dengan menanam jagung komposit petani dapat memperoleh benih sendiri dari pertanamannya, tidak perlu membeli dari luar dan tidak bergantung pada produsen benih.

Benih jagung komposit dapat diproduksi petani dengan persyaratan yang lebih mudah diadopsi, yaitu pertanaman yang akan digunakan kembali benihnya harus terisolasi dari segi lokasi atau waktu. Jarak pertanaman varietas yang akan diproduksi dengan varietas lain lebih dari 200 m dengan perbedaan waktu berbunga lebih dari 2-3 minggu untuk menjamin kemurnian benih.

Tabel 5. Keuntungan penggunaan benih turunan yang berasal dari hibrida dan komposit.

Penggunaan benih	Keuntungan bersih pada kondisi tingkat pengelolaan hasil 2 t/ha (kg biji)	Peringkat keuntungan pada tingkat pengelolaan hasil 2 t/ha	Keuntungan bersih (kg biji) pada tingkat pengelolaan hasil 5 t/ha	Peringkat keuntungan pada tingkat pengelolaan hasil 5 t/ha
Benih hibrida	2.080	5	5.620	1
Benih bersari bebas	2.115	4	5.115	2
Benih hibrida 1-siklus	1.839	6	4.808	6
Benih bersari bebas 1-siklus	2.125	3	5.047	3
Benih hibrida 2-siklus	1.759	7	4.537	7
Benih bersari bebas 2-siklus	2.129	2	5.024	4
Benih hibrida 3-siklus	1.719	8	4.402	8
Benih bersari bebas 3-siklus	2.131	1	5.013	5

Sumber: Pixley dan Banziger (2001) (disederhanakan).

Penyediaan benih jagung komposit di tingkat petani lebih mudah daripada jagung hibrida. Sistem produksi dan pemanfaatan benih dapat dilakukan dengan model penangkaran berbasis kelompok tani. Model produksi benih jagung komposit yang telah teruji di lapangan adalah model penangkaran berbasis kelompok tani (Bahtiar *et al.* 2007). Dalam model penangkaran ini, institusi perakit varietas jagung (Balitsereal) mengirimkan benih sumber dan menyertakan pendamping teknologi produksi dan pascapanen. Penangkar binaan menyediakan lahan dan mengatur sistem kerja dalam kelompok. Dua faktor kunci yang memegang peranan penting dalam mendukung keberlanjutan pengadaan benih bermutu adalah ketepatan pengiriman benih sumber dari Balitsereal dan kemampuan penangkar binaan dalam mengadopsi teknologi produksi benih dan memasarkannya, di samping penyediaan sarana dan prasarana perbenihan, khususnya sarana pascapanen (Iriani *et al.* 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

Perubahan iklim yang kurang menguntungkan pertumbuhan jagung seperti curah hujan yang tidak menentu dapat mengakibatkan kekeringan. Belum banyak varietas jagung yang adaptif pada lingkungan suboptimal. Perakitan varietas unggul, baik hibrida maupun komposit, hendaknya mempertimbangkan kesesuaian varietas pada lingkungan yang spesifik, terutama pada lingkungan lahan suboptimal (kekeringan, lahan masam, dan kesuburan tanah rendah).

Perakitan jagung komposit perlu mendapatkan perhatian yang lebih intensif. Varietas jagung komposit memiliki latar belakang genetik yang luas, sehingga lebih tegar menghadapi perubahan lingkungan. Benih jagung komposit dapat digunakan dari hasil pertanaman sebelumnya tanpa harus membeli benih baru. Revitalisasi penyediaan varietas jagung unggul komposit diperlukan

mengingat jagung komposit tidak kecil perannya dalam meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani, terutama pada lahan dengan tingkat produktivitas rendah. Oleh karena itu, perakitan varietas jagung komposit perlu mendapat perhatian yang lebih intensif, karena masih diperlukan oleh petani dengan tingkat usahatani subsisten dan semi komersial yang umumnya memiliki lahan dengan tingkat produktivitas rendah.

Potensi hasil jagung rakitan institusi pemerintah dan swasta hampir sama, namun varietas yang dihasilkan lembaga pemerintah belum dimanfaatkan petani secara optimal. Perlu dilakukan diseminasi varietas unggul melalui promosi yang lebih intensif yang disertai program produksi benihnya.

Benih jagung varietas unggul komposit yang adaptif pada lahan suboptimal (kekeringan, tanah masam, dan kesuburan rendah) perlu diproduksi dan didistribusikan dengan memperhatikan jumlah dan waktu yang tepat. Produksi dan distribusi benih memerlukan keterlibatan berbagai pihak, di antaranya Balitsereal, BPTP, Dinas Pertanian, Balai Sertifikasi Benih, Kios Sarana Produksi Pertanian, dan Kelompok Tani, masing-masing pihak berperan sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya secara konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

- Aqil, M., C. Rapar, dan Zubachtirodin. 2012. Deskripsi varietas unggul jagung. Puslitbangtan. Bogor.
- Aqil, M., I.U. Firmansyah, dan M. Akil. 2007. Pengelolaan air tanaman jagung. *Dalam: Sumarno et al. (eds.) Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. p.219-237.
- Bahtiar, S. Pakki, dan Zubachtirodin. 2007. Sistem perbenihan jagung. *Dalam: Sumarno et al. (Eds.)*

- Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. p.177-191.
- Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2012a. Statistik produksi benih komposit menurut provinsi, tahun 2006-2010. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2012b. Statistik produksi benih jagung hibrida menurut provinsi, tahun 2006-2010. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2012c. Data luas panen jagung 2007-2011. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Banziger, M. and M. Cooper. 2001. Breeding for low input conditions and consequences for participatory plant breeding examples from tropical maize and wheat. *Euphytica* 122(3):503-509.
- Banziger, M., G.O.Edmeades, D. Beck, and M. Bellon. 2000. Breeding for drought and nitrogen stress tolerance in maize: From theory to practice. Mexico, D.F.:CIMMYT.
- Bänziger, M., P.S. Setimela, D. Hodson, and B. Vivek. 2011. *In*: T. Fisher, N. Turner, J. Angus, L. McIntyre, M. Robertson, A. Borrell, and D. Lloyd (eds.). Breeding for improved drought tolerance in maize adapted to southern Africa. Proceeding of the 4th International Crop Science Congress. Brisbane.
- Betran, F.J., D. Beck, M. Banziger, and G.O. Edmeades. 2003. Genetic analysis of inbred and hybrid grain yield under stress and non-stress environments in tropical maize. *Crop Sci.* 43: 807-817.
- Brown, L.R. 2001. Eco-economy: building and economy for the earth. W.W. Norton & Co. New York.
- Budiarti, S.G., T. Suhartini, T.S. Silitonga, N. Dewi, dan Hadiatmi. 2003. Evaluasi toleransi plasma nutfah padi, jagung, dan kedelai terhadap lahan bermasalah (lahan masam, keracunan Al, dan Fe). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan Bioteknologi Tanaman. Bogor, 23-24 September 2003. BB-Biogen. p.49-57.
- Ceccareli, S. 1994. Specific adaptation and breeding for marginal condition. *Euphytica* 77:205-219.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2012. Luas serangan OPT utama, banjir dan kekeringan pada tanaman jagung Rerata 5 Tahun (2006-2010), Tahun 2010 dan 2011. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta.
- FAO. 1990. Fertilizer yearbook. Food and Agriculture Organization. Rome.
- Hayati, R., Munandar, dan Irmawati. 2008. Pertumbuhan akar dan tajuk serta hasil beberapa varietas/galur jagung pada kondisi defisiensi hara. *Zuriat* 19(1):86-94.
- Iriani, E., J. Handoyo, dan C. Setiani. 2009. Peluang agribisnis benih jagung komposit di Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional Serealia. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor. p.50-59.
- Jaradat, A.A., W. Goldstein, and K. Dashiell. 2010. Phenotypic structures and breeding value of open pollinated corn varietal hybrids. *Int. J. of Plant Breeding* 4(1):37-46.
- Kasim, F. dan M. Yasin H.G. 2002. Seleksi populasi jagung Maros Sintetik-1 untuk lingkungan kahat N. *Jurnal Stigma* 10(2):97-101.
- Machado, A.T. and M.S. Fernandes. 2001. Participatory maize breeding for low nitrogen tolerance. *Euphytica* 122(3):567-573.
- Made, J.M., M. Azrai, dan R.N. Iriany. 2007. Pembentukan varietas unggul jagung bersari bebas. *Dalam* Sumarno *et al.* (eds.) Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. p.42-54.
- Margaretha, S.L. dan Suwardi. 2009. Identifikasi potensi, masalah, dan peluang sustainabilitas distribusi dan pemasaran benih jagung. Prosiding Seminar Nasional Serealia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. p.491-500
- Miti F., P. Tongoona, and J. Derera. 2010. S1 selection of local maize landraces for low soil nitrogen tolerance in Zambia. *African Journal of Plant Science*, Vol. 4(3):67-81.
- Mulyani, A., Hikmatullah, dan H. Subagyo. 2004. Karakteristik dan potensi tanah masam lahan kering di Indonesia. Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. p. 1-32.
- O'Neill, P.P., J.F. Shanahan, J.S. Schepers, and B. Caldwell. 2004. Agronomic responses of corn hybrids from different eras to deficit and adequate levels of water and nitrogen. *Agron. J.* 96:1660-1667.
- Ombakho, G.A., J.M. Ngeny, D.O. Ligeyo, and E.O. Sikinyi. 2007. Open pollinated maize varieties' performance, stability and adaptability in the moist transitional and highlands mega environments of Kenya. *African Crop Science Conference Proceedings* Vol. 8. p.113-116.
- Pixley, K. and M. Banziger. 2001. Open pollinated varieties: A backward step or valuable option for farmers?. Seventh Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference 11th-15th February 2001. p.22-28.

- Presterl, T., G. Steitz, M. Landbeck, E.M. Thiemt, and H.H. Geiger. 2003. Improving nitrogen use efficiency in European maize: estimation on quantitative genetic parameters. *Crop Sci.* 43:1259-1265.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2011. Teknologi tanaman pangan menghadapi perubahan iklim. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Subandi dan I. Manwan. 1990. Penelitian dan teknologi peningkatan produksi jagung di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 67p.
- Sutoro. 2007. Seleksi bobot biji jagung pada lingkungan seleksi dan lingkungan target dengan intensitas cekaman berbeda. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 26(1):32-37.
- Sutoro, Hadiatmi, S.G. Budiarti, D. Suardi, dan Y. Indarwati. 2001. Evaluasi plasma nutfah jagung (*Zea mays* L.) terhadap kekeringan. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Balitbio. Bogor. p.189-196.
- Yasin, M.H.G, S. Singgih, M. Hamdani, dan S.B. Santoso. 2007. Keragaman hayati plasma nutfah jagung. *Dalam Sumarno et al. (eds.) Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. p.42-54.
- Zubachtirodin, M.S. Pabbage, dan Subandi. 2007. Wilayah produksi dan potensi pengembangan jagung. *Dalam Sumarno et al. (eds.) Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. p.462-473.