

Adopsi Varietas Unggul Kacang Hijau di Sentra Produksi

Trustinah, B.S. Radjit, N. Prasetiaswati, dan Didik Harnowo

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Ubi
Jl. Raya Kendalpayak, Kotak Pos 66, Malang, Jawa Timur
Email: trustinah02@yahoo.com

Naskah diterima 30 Agustus 2014 dan disetujui diterbitkan 6 Mei 2014

ABSTRACT

Adoption of Mungbean Varieties in the Production Centers. *Mungbean varieties possessing characteristics of early maturing (55-65 days), drought tolerance, and adaptive on less fertile soil, are considered as having good potential to be developed in the sub-optimal farm lands. The other advantage of growing mungbean, it is complementary with rice nutrition, by which rice protein is enriched by a rich mungbean lysine. At the farm level, mungbean can improve farmers' nutrition and income. Mungbean crop in Indonesia covers 297,315 ha with the total production of 341,342 ton and the productivity of 1.15 t/ha. The mungbean production centers include Central Java, East Java, West Nusa Tenggara, South Sulawesi, West Java and East Nusa Tenggara, where they contribute around 91.7 percent to the national production. Variety is a component technology which is easily adopted and safe for the environment. Planting high yielding mungbean varieties had proven to increase the grain productivity in most areas. Types of varieties preferred by farmers varied among regions. The availability of many high yielding mungbean varieties, therefore, allow farmers to select the most suitable ones for their environment. However, not all released varieties had been planted by farmers. The choices of mungbean varieties among farmers generally consider the productivity, consumer preference, and the grain price. Some farmers prefer mungbean with dull seed color while other prefers glossy large or small seeds. The mungbean varieties with small seed, commonly is used for beansprouts. Several mungbean high yielding varieties had been adopted in the farming system of the production centers. Introduction of new varieties with seed characteristics preferred by farmers, followed by demonstration plots, and the seed are to be produced by local seed producers are strategy for accelerating the adoption of new varieties.*

Keywords: *Mungbean, variety, adoption, seed.*

ABSTRAK

Kacang hijau dengan karakteristik berumur genjah (55-65 hari), toleran kekeringan, dan dapat ditanam pada daerah yang kurang subur, menjadikan komoditas ini potensial dikembangkan di lahan suboptimal. Peran strategis lainnya dari kacang hijau adalah komplementer dengan beras, sebab protein beras yang miskin lisin dapat diperkaya dengan kacang hijau yang kaya lisin. Dengan demikian kacang hijau berperan penting sebagai sumber protein, perbaikan gizi, dan meningkatkan pendapatan petani karena harga kacang hijau relatif lebih baik. Area panen kacang hijau di Indonesia pada tahun 2011 adalah 297.315 ha dengan produksi 341.342 ton dan produktivitas 1,15 t/ha. Sentra produksi kacang hijau tersebar di Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Timur dengan total produksi mencapai 91,7% dari produksi nasional. Varietas unggul merupakan salah satu komponen teknologi yang murah, mudah diadopsi, dan aman terhadap lingkungan. Penggunaan varietas unggul kacang hijau terbukti mampu meningkatkan produktivitas kacang hijau di beberapa daerah. Jenis dan produktivitas varietas yang digunakan beragam antarsentra produksi. Tersedianya varietas unggul yang beragam memungkinkan petani memilih varietas yang sesuai untuk dikembangkan di wilayahnya. Belum semua varietas kacang hijau yang telah dilepas digunakan petani. Pemilihan varietas umumnya mempertimbangkan produktivitas, preferensi konsumen, dan harga. Di beberapa daerah, konsumen lebih menyukai kacang hijau dengan warna biji hijau kusam atau mengkilap dengan biji besar atau kecil. Varietas dengan biji kecil disukai terutama untuk bahan kecambah atau tauge. Sebagian varietas unggul kacang hijau telah diadopsi di beberapa sentra produksi. Introduksi varietas unggul baru dengan karakteristik biji yang sudah berkembang sebelumnya, sosialisasi varietas, dan ketersediaan benih pada penangkar benih lokal efektif mempercepat adopsi varietas unggul kacang hijau.

Kata kunci: Kacang hijau, varietas, adopsi, benih.

PENDAHULUAN

Program diversifikasi pangan bertujuan untuk mengalihkan sebagian konsumsi karbohidrat masyarakat dari beras menjadi pangan non-beras untuk mengurangi konsumsi beras dalam negeri. Sumber pangan yang memiliki kalori, protein, dan karbohidrat di antaranya kacang hijau.

Di Indonesia, kacang hijau menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan kacang-kacangan setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya, yaitu berumur genjah (55-65 hari), toleran kekeringan, dan dapat ditanam pada daerah yang kurang subur sehingga potensial dikembangkan di lahan-lahan suboptimal. Peran strategis lainnya dari kacang hijau adalah komplementer dengan beras. Protein beras yang miskin lisin dapat diperkaya oleh kacang hijau yang kaya lisin. Produk olahan kacang hijau di pasar adalah taoge (kecambah), bubur, makanan bayi, industri minuman, kue, bahan campuran soun, dan tepung *hunkue*.

Perkembangan produksi dan luas panen kacang hijau dalam 10 tahun terakhir berfluktuasi dan cenderung menurun masing-masing 2,03% dan 0,47%. Selama kurun waktu tiga tahun terakhir produksi kacang hijau terus menurun, sehingga diperlukan impor untuk memenuhi kebutuhan rata-rata 29.443 t/tahun (Ditjen Tanaman Pangan 2012). Sentra

produksi kacang hijau adalah Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Barat (NTB), Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Timur (NTT).

Varietas unggul merupakan komponen teknologi produksi yang murah, mudah diadopsi, dan aman terhadap lingkungan. Hingga tahun 2008 telah dilepas 20 varietas kacang hijau, namun belum semuanya diadopsi petani karena belum optimalnya sosialisasi varietas unggul baru dan lemahnya sistem dan jaringan perbenihan sehingga benih tidak atau belum tersedia dalam jumlah dan kualitas yang memadai pada saat dibutuhkan. Untuk mempercepat adopsi varietas unggul kacang hijau diperlukan benih yang bermutu dalam jumlah yang cukup dan tepat waktu. Penyediaan benih dapat dilakukan melalui pengembangan teknologi produksi benih spesifik lokasi sesuai pilihan petani.

Makalah ini membahas adopsi varietas unggul kacang hijau di beberapa sentra produksi.

PERKEMBANGAN LUAS PANEN, PRODUKTIVITAS, DAN PRODUKSI

Produksi kacang hijau dalam lima tahun terakhir (2007-2012) berfluktuasi sesuai dengan luas panen (Tabel 1). Area panen kacang hijau di Indonesia pada tahun 2011

Tabel 1. Luas panen, produktivitas, dan produksi kacang hijau di enam provinsi penghasil kacang hijau dalam lima tahun terakhir (2007-2012).

Provinsi	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Luas panen (ha)						
Jawa Tengah	89.921	81.397	93.486	65.901	99.156	95.102
Jawa Timur	71.743	62.921	71.581	67.868	68.624	55.881
Nusa Tenggara Barat	43.990	40.017	34.536	45.511	45.351	27.775
Sulawesi Selatan	26.594	19.307	17.966	21.009	31.079	17.143
Jawa Barat	11.094	11.606	13.978	12.866	12.507	9.011
Nusa Tenggara Timur	24.694	28.015	24.277	15.767	12.307	13.183
Indonesia	306.207	278.137	288.206	258.157	297.315	245.006
Produktivitas (t/ha)						
Jawa Tengah	1,081	1,112	1,116	1,181	1,175	1,172
Jawa Timur	1,118	1,146	1,168	1,177	1,171	1,195
Nusa Tenggara Barat	0,931	0,993	0,978	1,099	1,118	1,230
Sulawesi Selatan	1,234	1,243	1,297	1,259	1,322	1,320
Jawa Barat	1,087	1,050	1,159	1,137	1,137	1,132
Nusa Tenggara Timur	0,842	0,835	0,842	0,854	0,846	0,871
Indonesia	1,053	1,072	1,091	1,130	1,148	1,160
Produksi (t)						
Jawa Tengah	97.163	90.480	104.352	77.803	116.518	111.495
Jawa Timur	80.241	72.126	83.629	79.878	80.329	66.778
Nusa Tenggara Barat	40.970	39.756	33.774	50.012	50.702	34.152
Sulawesi Selatan	32.811	23.995	23.299	26.458	41.093	22.623
Jawa Barat	12.061	12.187	16.195	14.624	14.221	10.198
Nusa Tenggara Timur	20.802	23.392	20.447	13.462	10.407	11.478
Indonesia	322.487	298.059	314.486	291.705	341.342	284.257

Sumber: BPS (2013).

seluas 297.315 ha, produksi 341.342 ton, dan produktivitas 1,15 t/ha. Sentra produksi kacang hijau yang memiliki luas panen di atas 10.000 ha tersebar di Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Timur. Provinsi Jawa Tengah memberikan kontribusi produksi tertinggi (34,1%), berikutnya Jawa Timur (23,5%). Nusa Tenggara Barat (14,9%), Sulawesi Selatan (12,0%), serta Jawa Barat (4,2%) dan Nusa Tenggara Timur (3,0%) (BPS 2013). Total produksi di enam provinsi kacang hijau tersebut mencapai 91,7% dari produksi nasional.

Fluktuasi luas panen dan produksi kacang hijau tidak sama di setiap provinsi. Jawa Tengah dan Jawa Timur yang merupakan penyumbang produksi kacang hijau terbesar, menunjukkan luas panen dan produksi menurun pada tahun 2012 dengan produktivitas masih di atas rata-rata nasional, masing-masing (1,17 t/ha dan 1,2 t/ha). Luas panen dan produksi kacang hijau di Nusa Tenggara Timur cenderung menurun sejak 2008 hingga 2011 dengan produktivitas 0,87 t/ha, di bawah rata-rata produktivitas nasional (1,16 t/ha). Di Sulawesi Selatan dan Nusa Tenggara Barat, luas panen dan produksi cenderung meningkat sejak 2008 dengan produktivitas di atas rata-rata nasional 1,23 t/ha, sedangkan di Nusa Tenggara Timur terjadi penurunan luas panen maupun produksi dengan tingkat produktivitas yang rendah pula (0,87 t/ha) (Tabel 1).

Senjang produktivitas kacang hijau di tingkat petani (rata-rata 1,16 t/ha) dengan potensi genetik tanaman masih cukup tinggi (potensi genetik 1,5-2 t/ha). Rendahnya produktivitas kacang hijau di tingkat petani disebabkan oleh sebagian besar petani masih menggunakan varietas lokal yang umumnya memiliki umur lebih panjang dibanding varietas unggul dan masak tidak serempak. Selain itu, masalah utama di lahan kering adalah kekeringan, tanah miskin hara, dan penerapan teknologi anjuran belum optimal.

Fluktuasi luas panen dapat disebabkan oleh dampak perubahan iklim atau persaingan penggunaan lahan dengan komoditas lain yang lebih menguntungkan. Perubahan iklim telah menyebabkan gagal tanam dan gagal panen di beberapa daerah pada tahun 2010 dan 2013, karena banyak lahan yang tergenang akibat curah hujan yang tinggi, pergeseran musim tanam, dan cekaman kekeringan sehingga pertumbuhan tanaman tidak normal. Hal ini tentu berdampak pada penurunan produksi dan ketersediaan benih untuk musim selanjutnya. Dampak perubahan iklim terhadap penurunan luas tanam, luas panen, dan produksi kacang hijau terjadi di sentra produksi kacang hijau di Jawa Tengah dan di NTT (Dewan Riset Daerah Kabupaten Pati 2011, Seran *et al.* 2012).

Produktivitas dapat ditingkatkan melalui penggunaan benih bermutu dari varietas unggul. Benih bersertifikat merupakan jaminan bagi benih bermutu, namun hingga kini belum banyak petani yang menggunakan benih bersertifikat. Ketersediaan benih sebar kacang hijau beragam antar provinsi (Tabel 2). Total produksi benih sebar tertinggi terdapat di Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Barat. Benih bersertifikat di setiap provinsi tidak selalu tersedia setiap tahun, kecuali di Jawa Timur dengan jumlah yang berfluktuasi. Berdasarkan data luas panen, ketersediaan benih sebar dan asumsi kebutuhan benih kacang hijau 25 kg/ha, maka kebutuhan benih bersertifikat yang dapat dipenuhi selama kurun waktu 2007-2001 berkisar antara 0,06-8,24% atau rata-rata 2,21%. Sisanya, petani mengakses benih di sektor informal dari penangkar benih lokal, benih sendiri hasil tanam sebelumnya, benih yang dipertukarkan di antara petani di daerahnya atau antardaerah dan menamakan varietas unggul lama dengan varietas lokal. Hal ini dapat disebabkan industri perbenihan kacang hijau belum berkembang dengan baik, jumlah penangkar masih sangat terbatas, dan terbatasnya akses untuk mendapatkan benih bermutu.

DAMPAK PERUBAHAN IKLIM DAN ADAPTASI VARIETAS

Kegiatan produksi secara intensifikasi dihadapkan pada beberapa masalah, di antaranya penggunaan varietas unggul, benih bermutu, penerapan teknologi budi daya yang belum optimal, dan dampak perubahan iklim. Perubahan iklim akan mengubah sistem produksi pertanian global. Bersamaan dengan peningkatan suhu, dampak perubahan iklim akan semakin sulit diprediksi, baik waktu maupun jumlah curah hujan, pola musiman dan frekuensi kejadian cuaca ekstrim. Secara umum perubahan iklim memiliki implikasi yang nyata terhadap ekonomi, terutama di negara-negara yang sebagian besar sumber ekonominya mengandalkan pertanian.

Dampak langsung perubahan iklim adalah meningkatnya risiko banjir dan kekeringan akibat kemarau panjang yang menyebabkan pergeseran waktu tanam dan kegagalan panen. Kenaikan suhu juga akan memperluas jangkauan banyak hama dan meningkatkan kemampuan populasi hama untuk bertahan. Pengelolaan sumber daya genetik untuk adaptasi terhadap perubahan iklim mencakup strategi diversifikasi tanaman dan varietas, adopsi varietas toleran kekeringan dan rendaman, berumur pendek agar dapat menyesuaikan dengan perubahan musim dan pola tanam (Mortimore dan Adams 2001, Surmaini *et al.* 2011, Asfaw dan Lipper 2012). Hal ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi

Tabel 2. Benih yang dibutuhkan, ketersediaan benih sebar, dan persentase benih bersertifikat kacang hijau di 6 provinsi penghasil kacang hijau dalam lima tahun terakhir (2007-2011).

Provinsi	2007	2008	2009	2010	2011
Benih yang dibutuhkan (t)¹⁾					
Jawa Tengah	2.248	2.035	2.337	1.648	2.479
Jawa Timur	1.794	1.573	1.790	1.697	1.716
Nusa Tenggara Barat	110	1.000	863	1.138	1.134
Sulawesi Selatan	665	483	449	525	777
Jawa Barat	277	290	349	322	313
Nusa Tenggara Timur	617	700	607	394	308
Indonesia	7.655	6.953	7.205	6.454	7.433
Ketersediaan benih sebar (t)					
Jawa Tengah	28,600	0	450	470,430	0
Jawa Timur	15,150	800	22,600	24,590	11,800
Nusa Tenggara Barat	0	0	52,730	36,640	0
Sulawesi Selatan	0	0	0	0	0
Jawa Barat	0	0	0	0	8,820
Nusa Tenggara Timur	17,190	0	140	0	0
Indonesia	80,070	4,300	100,120	531,650	22,620
Benih bersertifikat (%)¹⁾					
Jawa Tengah	1,27	0,00	0,02	28,55	0,00
Jawa Timur	0,84	0,05	1,26	1,45	0,69
Nusa Tenggara Barat	0,00	0,00	6,11	3,22	0,00
Sulawesi Selatan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jawa Barat	0,00	0,00	0,00	0,00	2,82
Nusa Tenggara Timur	2,78	0,00	0,02	0,00	0,00
Indonesia	1,05	0,06	1,39	8,24	0,30

Sumber: BPS (2013). ¹⁾Data diolah.

kerentanan, dan meningkatkan ketahanan terhadap dampak perubahan iklim.

Kacang hijau di lahan kering biasanya ditanam sesudah padi gogo atau jagung. Pada lahan kering beriklim basah, kacang hijau ditanam sebagai tanaman ketiga dengan pola padi gogo-jagung-kacang hijau, padi gogo-kedelai-kacang hijau, atau jagung-kedelai-kacang hijau. Di lahan sawah, kacang hijau biasanya ditanam setelah padi pada musim kemarau. Konsekuensi budi daya kacang hijau pada musim kemarau adalah cekaman kekeringan akibat ketersediaan air yang terbatas, serangan hama thrips dan penyakit embun tepung, yang dapat menyebabkan kehilangan hasil 13-64%, bergantung pada tingkat kerusakan, umur dan kerentanan tanaman (Tantanapornkul *et al.* 2005, Kasettranan *et al.* 2009, Indiaty 2012). Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu cara pengendalian yang murah, mudah, dan aman terhadap lingkungan. Posisi kacang hijau sebagai komponen pola tanam cukup penting, karena menempati posisi akhir dari suatu pola tanam, sehingga sifat umur genjah, tahan terhadap hama, penyakit, dan toleran kekeringan sangat diperlukan. Pada daerah-daerah dengan keterbatasan tenaga kerja, varietas kacang hijau yang masak serempak menjadi sangat penting.

Varietas Unggul

Pembentukan varietas kacang hijau selain untuk tujuan produktivitas juga diarahkan untuk mengantisipasi perubahan lingkungan seperti umur genjah, masak serempak, ketahanan terhadap hama penyakit, dan toleransi terhadap cekaman kekeringan atau salinitas. Dalam kurun waktu 1945-2008 telah dilepas 20 varietas unggul kacang hijau dengan karakteristik yang dimilikinya, seperti warna biji hijau kusam atau hijau mengkilap, ukuran biji kecil-sedang, tahan penyakit embun tepung, bercak daun, umur genjah-dalam (Tabel 3). Varietas unggul tersebut merupakan hasil introduksi, persilangan, mutasi, atau varietas lokal. Hasil rata-rata varietas kacang hijau berkisar antara 0,90-1,98 t/ha dengan ukuran biji (bobot 100 biji) 2,5-7,8 g, dan umur panen 51-100 hari. Siwalik, Arta Ijo, dan Bhakti merupakan varietas unggul lama dan umurnya relatif dalam, di atas 70 hari. Varietas unggul dalam periode 1970-1980 berumur lebih genjah dan produktivitas lebih tinggi (umur < 70 hari, hasil di atas 1 t/ha). Sejak 1981, perbaikan varietas kacang hijau selain mempertimbangkan aspek umur dan produktivitas juga diarahkan untuk ketahanan terhadap hama dan penyakit utama, seperti karat, bercak daun, tular tanah, dan embun tepung maupun toleransi terhadap cekaman abiotik seperti kekeringan, salinitas, dan kemasaman tanah.

Tabel 3. Varietas unggul kacang hijau yang telah dilepas dalam kurun waktu 1945-2008.

Varietas	Tahun dilepas	Produktivitas (t/ha)	Umur (hari)	Bobot 100 biji (g)	Warna biji	Warna polong	Ketahanan
Siwalik	1945	0,90	80-100	6,0	Hijau kusam	Hitam	
Arta Ijo	1954	0,90	99	4,6	Hijau kusam	Hitam	
Bhakti	1965	1,40	70	6,0	Hijau mengkilap	Coklat	
No. 129	1979	1,60	58	7,0	Hijau tua mengkilap	Hitam	
Merak	1981	1,60	56	7,8	Hijau mengkilap	Hitam	
Manyar	1983	1,50	51-55	4,6	Hijau kusam	Hitam	Tahan (BD, K)
Betet	1983	1,50	58-60	5,8	Hijau kusam	Hitam	Tahan (LK),
Walet	1985	1,70	58	6,3	Hijau mengkilap	Hitam	Tahan (BD)
Gelatik	1985	1,50	58	6,0	Hijau kusam	Hitam	Tahan (BD)
Parkit	1988	1,35	56	6,7	Hijau mengkilap	Hitam	Tahan (ET)
Camar	1988	1,35	56	6,7	Hijau mengkilap	Hitam	Tahan (ET)
Merpati	1991	1,2-1,8	57	6,1	Hijau mengkilap	Hitam	Tahan (BD, ET)
Sriti	1992	1,58	60-65	6,0-6,5	Hijau kusam	Hitam	Tol (BD, ET)
Nuri	1993	1,60	58-65	3,6	Hijau mengkilap	Hitam	Tahan (BD, K)
Kenari	1998	1,38	60-65	6,7	Hijau mengkilap	Hitam	AT (BD), Tol (K)
Murai	2001	1,5	63	6,0	Hijau kusam	Hitam	Tahan (BD)
Perkutut	2001	1,5	60	5,0	Hijau mengkilap	Hitam	Tahan (K), AT (BD)
Sampeong	2003	1,0-1,8	70-75	2,5-3,0	Hijau mengkilap	Hitam	AT (ET, BD)
Kutilang	2004	1,13-1,96	60-67	6,0-7,0	Hijau mengkilap	Hitam	Tahan (ET)
Vima 1	2008	1,38-1,76	57	6,3	Hijau kusam	Hitam	Tahan (ET)

Tol=toleran, AT=agak tahan, BD=bercak daun, K=karat, LK=lalat kacang, ET=embun tepung.

Sumber: Balitkabi (2012).

Varietas Sampeong berasal dari varietas lokal NTB, ukuran bijinya kecil, umur relatif panjang di atas 70 hari, dan masak tidak serempak. Varietas dengan biji kecil lainnya adalah Nuri. Varietas demikian sesuai untuk industri kecambah, sehingga dapat dikembangkan di daerah yang menggunakan kecambah sebagai sayur. Varietas Kutilang, Parkit, dan Camar memiliki warna biji hijau mengkilap, agak tahan penyakit embun tepung, dan ukuran biji tergolong besar. Varietas dengan ukuran biji besar dapat dikembangkan pada daerah-daerah yang dekat dengan industri roti, makanan, dan minuman yang berbahan kacang hijau. Pada daerah-daerah dengan keterbatasan tenaga kerja, tersedianya varietas kacang hijau dengan karakteristik masak serempak sangat penting.

Varietas Vima 1 memiliki karakteristik umur genjah, masak serempak, tahan penyakit embun tepung, dan toleran salinitas (Balitkabi 2012, Taufiq dan Purwaning-rahayu 2013). Varietas dengan karakteristik demikian sesuai untuk dikembangkan pada daerah-daerah yang ketersediaan air dan tenaga terbatas, maupun lahan salin. Perbaikan varietas Vima 1 dilakukan untuk ukuran biji kecil dan biji besar. Pada tahun 2014, dilepas varietas Vima 2 dan Vima 3. Varietas Vima 2 dapat dikembangkan di beberapa daerah yang sebagian besar menyukai biji yang berwarna hijau mengkilap. Varietas Vima 3 memiliki polong tua berwarna hitam, warna biji hijau kusam, ukuran biji 5,94 g/100 biji, umur panen 60 HST, potensi hasil

2,11 t/ha, beradaptasi luas, masak serempak, tahan terhadap penyakit tular tanah, dan sesuai untuk kecambah. Varietas Vima 3 dapat dikembangkan pada sentra produksi yang menyukai jenis biji berwarna hijau kusam dan daerah tanpa irigasi.

Penggunaan varietas unggul kacang hijau terbukti mampu meningkatkan produktivitas di beberapa daerah (Tabel 4). Di Ngawi, Jawa Timur, perbaikan komponen teknologi berupa penggunaan varietas Merak dan saluran drainase memberikan hasil 1,46 t/ha, lebih tinggi dibanding penggunaan varietas lokal (biji kecil mengkilap), 0,70 t/ha (Balitkabi 2005). Penggunaan varietas unggul Vima 1 di Demak Jawa Tengah disertai dengan perbaikan komponen teknologi budi daya seperti jarak tanam teratur, pengendalian hama intensif, penyiangan, dan pemberian pupuk daun meningkatkan hasil kacang hijau menjadi 1,72 t/ha, lebih tinggi dibanding varietas lokal 1,02 t/ha (Prasetyaswati dan Radjit 2012). Varietas Vima 1 kini mulai dikembangkan di Demak dan Pati. Di Gowa Sulawesi Selatan, penggunaan komponen teknologi varietas unggul Kenari/Murai/Vima 1, tanam teratur, dan perlakuan benih nyata meningkatkan hasil kacang hijau dibanding varietas lokal (Radjit *et al.* 2012).

Perubahan iklim pada tahun 2010 telah menyebabkan gagal tanam dan gagal panen kacang hijau di beberapa daerah di NTT. Akibatnya, pertumbuhan tanaman tidak normal atau banyak lahan yang tergenang. Varietas yang biasa digunakan adalah varietas lokal dilepas pada tahun

2005 sebagai varietas unggul spesifik lokasi NTT dengan nama Fore Belu dan rata-rata produktivitas 0,9 t/ha, serta warna biji hijau kusam. Karakteristik biji mirip varietas unggul Vima 1. Pada kondisi ekstrim, varietas Vima 1 memberikan hasil 0,92 t/ha, sementara varietas lokal tidak panen. Varietas Vima 1 telah menyebar dan dikembangkan petani di enam kecamatan di Kabupaten Belu (Seran *et al.* 2012, Kote *et al.* 2013, Seran *et al.* 2013).

Tabel 4. Hasil biji dan umur masak varietas unggul dan varietas lokal kacang hijau di beberapa daerah.

Varietas	Hasil biji (t/ha)	Umur masak (HST)	Lokasi
Merak	1,46	58-60	Ngawi, MK 2004 ¹⁾
Lokal Ngawi	0,70	70	
Vima-1	1,72	58	Demak, MK 2008 ²⁾
Lokal Demak	1,02	70	
Vima 1	0,48-0,92	60	Belu, NTT, MK 2010
Lokal (Fore Belu)	-	-	(curah hujan tinggi) ⁴⁾
Vima 1	2,04	55	Muneng,
Sriti	2,16	59	MH 2011-2012 ⁵⁾
Murai	2,35	59	
Kutilang	2,48	55	
Lokal (Fore Belu)	1,10	65	
Vima 1	1,73	58	Gowa, MK 2 2012 ³⁾
Kenari	1,23	60	
Murai	1,26	60	
Lokal Gowa	0,53	70	

- gagal panen.

Sumber: ¹⁾Bal itkabi 2005; ²⁾Prasetyaswati dan Radjit 2011;

³⁾Radjit *et al.* 2012; ⁴⁾Seran *et al.* 2013; ⁵⁾Pratiwi *et al.* 2013.

Produksi Benih Kacang Hijau

Pemuliaan tanaman, produksi, dan sertifikasi benih merupakan tiga kegiatan yang saling mengikat. Pemuliaan tanaman akan menghasilkan varietas unggul, dan varietas unggul yang dihasilkan tidak akan memberikan manfaat jika tidak ditanam petani. Perbanyak benih penjenis varietas unggul diperlukan sebagai persediaan benih untuk didistribusikan kepada pengguna dan sebagai sumber benih untuk kelas berikutnya (benih dasar, benih pokok, dan benih sebar). Agar varietas unggul dapat ditanam petani, benih varietas unggul perlu diperbanyak oleh penangkar. Standardisasi, sertifikasi, dan pengawasan atau bimbingan dalam memproduksi benih diperlukan untuk menjamin kemurnian dan mutu benih.

Penyebaran benih sumber merupakan salah satu tolok ukur adopsi varietas unggul. Sebanyak 7684,9 kg benih penjenis dari 12 varietas kacang hijau telah terdistribusikan ke berbagai provinsi melalui Dinas Pertanian, Direktorat Perbenihan, BPTP, BBI, Penangkar benih, Perguruan Tinggi, dan petani selama tahun 2010-2013 (Tabel 5). Varietas-varietas tersebut digunakan untuk perbanyak benih pada kelas berikutnya, maupun untuk penelitian. Varietas Vima 1 yang dilepas pada 2008 dan memiliki sifat umur genjah, masak serempak, warna polong hitam, warna biji hijau kusam, tahan penyakit embun tepung paling banyak terdistribusi (3.144,8 kg), diikuti oleh varietas Kutilang, Sriti, Murai, Kenari, dan Bebet (500-800 kg). Sedangkan distribusi varietas Sampeong, Merak, Merpati, No 129, Perkutut, dan Walet relatif sedikit, di bawah 5 kuintal.

Dari benih penjenis (*Breeder Seed/BS*) kacang hijau yang dihasilkan Bal itkabi, sebagian besar didistribusikan ke Provinsi Jawa Timur, disusul Jawa Tengah, Jabar, NTB,

Tabel 5. Produksi benih penjenis varietas unggul kacang hijau pada tahun 2010-2013.

Varietas	Produksi benih penjenis (kg)							Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Betet	109,9	154,0	139,0	8,8	6,0	30,5	71,0	519,2
Kenari	73,1	134,3	108,3	162,3	0,0	34,1	68,5	580,4
Kutilang	195,0	58,1	149,7	79,4	4,5	117,8	198,5	803,0
Merak	0,0	0,0	0,0	32,8	0,0	0,0	0,0	32,8
Merpati	0,0	0,0	0,0	23,5	1,0	172,5	0,0	197,0
Murai	61,2	190,1	205,9	2,7	7,0	0,0	198,0	664,8
No 129	10,0	30,0	5,0	149,5	0,0	0,0	0,0	194,5
Perkutut	92,7	45,5	186,8	35,4	14,5	55,8	8,5	439,1
Sampeong	3,2	13,3	42,3	81,5	0,5	0,0	0,0	140,7
Sriti	66,5	53,8	307,5	6,5	20,2	158,1	62,0	674,5
Vima 1	0,0	153,5	336,5	308,9	765,2	645,2	935,5	3.144,8
Walet	10,5	0,0	26,5	31,0	59,2	74,3	92,0	293,5
Total	622,0	832,5	1.508,4	922,0	878,1	1.288,1	1.634,0	7.684,9

Sumber: UPBS Bal itkabi.

dan Sulsel, sedangkan NTT hanya 138 kg (Tabel 6). Total benih penjenis yang didistribusikan ke provinsi sentra produksi pada 2010-2013 adalah 3.541,2 kg atau 46% dari total BS. Varietas yang telah tersebar di antaranya No 129, Betet, Kenari, Walet, Perkutut, Sriti, Kutilang, dan Vima 1. Benih penjenis yang telah dihasilkan selanjutnya diperbanyak menjadi benih dasar, benih pokok, dan benih sebar.

Perkembangan produksi benih dasar, benih pokok, dan benih sebar kacang hijau di Jawa Timur meningkat dalam kurun waktu 2003-2012. Benih varietas Sriti mulai diproduksi pada tahun 2003, diikuti Perkutut, Sampeong, Merpati, No. 129, Walet, dan Gelatik. Varietas Betet, Kenari, Murai, dan Kutilang mulai diproduksi pada tahun 2006, sedangkan Vima 1 dan Perkutut pada tahun 2009. Dari 16 varietas kacang hijau yang diproduksi, benih varietas Vima 1

menempati urutan tertinggi dalam empat tahun terakhir, diikuti oleh No 129, Betet, dan Walet (Tabel 7).

Secara teoritis, dengan asumsi 1 ha memerlukan 25 kg benih dan dapat menghasilkan 800 kg benih, maka dari 100 kg benih penjenis (BS) pada seluas 4 ha akan dihasilkan 3.200 kg benih benih dasar (*Foundation Seed/FS*), yang cukup untuk luasan 128 ha pada musim berikutnya sebagai sumber benih untuk memproduksi benih pokok (*Stock Seed/SS*) dan benih sebar (*ES*). Apabila produksi benih hingga kelas benih sebar berjalan lancar maka dari produksi benih penjenis tadi sudah dapat memenuhi kebutuhan benih yang diperlukan. Untuk itu, diperlukan peran aktif dan koordinasi dari semua pihak yang terlibat dalam penyediaan benih sumber. Kenyataannya, jumlah benih bersertifikat yang tersedia masih sangat rendah dibandingkan dengan luas panen

Tabel 6. Distribusi benih penjenis kacang hijau ke beberapa provinsi pada tahun 2010-2013.

Provinsi	Jumlah benih (kg)					Varietas
	2010	2011	2012	2013	Total	
Jatim	410,75	228,10	453,05	793,5	1885,4	Betet, Kenari, Kutilang, Murai, No.129, Perkutut, Sriti, Vima 1, Walet
Jateng	99,00	101,00	184,00	416,0	800,0	Betet, Kutilang, Vima 1, Murai
Jabar	78,10	77,00	43,70	61,0	259,8	Betet, Kenari, Kutilang, Murai, Perkutut, Walet
NTB	28,00	136,00	29,00	55,0	248,0	Murai, Vima 1
Sulsel	60,00	55,00	65,00	30,0	210,0	Betet, Kenari, Kutilang, Murai, Sriti
NTT	75,00	40,00	23,00	0,0	138,0	Betet, Vima 1, Murai, Sriti, No 129
Total	750,85	637,1	797,75	1.355,5	3541,2	

Sumber: UPBS Balitkabi.

Tabel 7. Produksi benih sumber varietas kacang hijau di Jawa Timur periode 2003-2012.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Vima 1	-	-	-	-	-	-	1,990	14,650	12,440	15,322	44,402
Perkutut	-	-	-	-	-	-	-	1,385	-	-	1,385
Betet	-	-	-	3,960	2,300	0,565	8,385	-	-	-	15,210
Manyar	-	-	-	-	-	-	8,280	-	-	-	8,280
Perkutut	-	0,500	-	0,800	-	2,915	0,718	-	-	-	4,933
Kenari	-	-	-	0,375	-	-	0,204	-	-	-	0,579
Sampeong	-	0,230	-	-	-	-	0,200	-	-	-	0,430
Walet	-	-	15,390	7,647	-	-	0,077	-	-	-	23,114
Merak	-	-	-	-	-	-	0,032	-	-	-	0,032
Merpati	-	0,255	-	-	-	-	0,025	-	-	-	0,280
Murai	-	-	-	5,800	0,052	-	-	-	-	-	5,852
Sriti	0,950	-	0,085	4,071	-	-	-	-	-	-	5,106
Kutilang	-	-	-	0,480	0,090	-	-	-	-	-	0,570
Gelatik	-	-	0,050	0,155	-	-	-	-	-	-	0,205
Lokal	0,525	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,525
No. 129	-	0,288	-	-	-	-	-	-	14,135	14,320	28,743
Jumlah	1,475	1,273	15,525	23,288	2,442	3,480	19,911	16,035	26,575	29,642	139,646

Sumber: BPSB Jatim.

yang ada (Tabel 2). Keadaan ini disebabkan karena industri benih belum berkembang dengan baik, ketersediaan benih unggul baru di tingkat petani masih terbatas, dan petani cenderung membuat benih sendiri/tidak bersertifikat. Sebagaimana diketahui, kacang hijau merupakan tanaman yang menyerbuk sendiri, yakni kepala putik diserbuki oleh tepung sari dari bunga yang sama dan penyerbukan terjadi beberapa saat sebelum bunga mekar (kleistogami). Oleh karenanya jarang terjadi penyerbukan silang, persilangan alami pada kacang hijau sangat kecil, berkisar antara 0-5%, sehingga tanaman menjadi homozigot dan kemurnian varietas dapat dipertahankan selama beberapa generasi.

PENYEBARAN VARIETAS DI SENTRA PRODUKSI

Dari beberapa provinsi penghasil kacang hijau terdapat beberapa daerah atau kabupaten yang merupakan sentra produksi kacang hijau. Berdasarkan luas tanam di atas 10.000 ha, terdapat beberapa kabupaten yang merupakan sentra produksi kacang hijau (Tabel 8). Pola tanam kacang hijau pada sawah irigasi biasanya padi-padi-kacang hijau atau padi-kacang hijau-jagung, pada sawah tadah hujan adalah kacang hijau-padi atau padi-kacang hijau, dan pada lahan tegal biasanya padi gogo-kacang hijau, jagung-padi gogo-kacang hijau atau jagung-padi gogo-kacang hijau. Jenis kacang hijau yang ditanam beragam, varietas lokal atau varietas unggul. Penyebaran varietas di suatu daerah bergantung pada kebutuhan pasar dan ketersediaan benih. Pada daerah-daerah yang dekat dengan industri roti, makanan, dan minuman berbahan kacang hijau, petani menanam kacang hijau berbiji besar. Di daerah-daerah industri taoge, petani menanam kacang hijau berbiji kecil.

Jawa Tengah

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu sentra produksi kacang hijau terluas di Indonesia. Luas tanam dan produktivitas kacang hijau di Jawa Tengah cenderung

meningkat pada tahun 2007-2011, kecuali pada tahun 2010 yang mengalami penurunan akibat kondisi iklim (curah hujan cukup tinggi pada periode waktu yang cukup lama) sehingga menyebabkan gagal panen. Sentra produksi kacang hijau di Jawa Tengah terdapat di Kabupaten Demak dan Grobogan, menyumbang sekitar 26% produksi kacang hijau di Jawa Tengah. Dengan karakteristiknya yang toleran terhadap kekeringan, kacang hijau sangat cocok dikembangkan di daerah Demak, terutama pada lahan yang pengairannya mengandalkan hujan. Petani di daerah Demak dan sekitarnya biasanya menanam kacang hijau varietas lokal super pada musim kemarau setelah padi tanpa olah tanah, tanpa pengairan, tanpa pemupukan, dan tanpa penyiangan. Hal ini sangat beralasan karena sebagian besar kacang hijau ditanam pada lahan Vertisol yang memiliki sifat fisik mudah mengeras bila kekurangan air. Karakteristik varietas lokal tersebut di antaranya memiliki umur agak panjang (70 hari), warna biji hijau kusam, warna polong coklat tua, dan ukuran biji sedang-agak besar (Radjit dan Prasetyaswati 2012). Karakter tersebut mirip varietas Bhakti yang memiliki polong berwarna coklat, namun varietas Bhakti memiliki biji berwarna hijau mengkilat.

Produktivitas kacang hijau di Kabupaten Demak dengan menggunakan varietas lokal dapat mencapai 1,25 t/ha, lebih tinggi dari rata-rata nasional. Jenis kacang hijau yang ditanam di Pati mirip seperti di Demak. Sentra produksi kacang hijau di Kabupaten Pati terdapat di Kecamatan Kayen, Tambakromo, Winong, Puncakwangi, Jeken, Batangan, Jakenan, Gabus, Pati, dan Margorejo, sebagian besar di antaranya merupakan daerah kering (lahan tadah hujan) (Dewan Riset Daerah Kabupaten Pati 2011). Varietas unggul Vima 1 mulai disukai petani dan telah ditanam secara luas di Kabupaten Demak karena memiliki biji berwarna hijau kusam seperti varietas lokal, hasilnya lebih tinggi (1,72 t/ha), umur genjah (58 hari), dan pemasaran mudah. Tingkat penggunaan benih bersertifikat masih rendah, dan petani menggunakan benih varietas lokal atau varietas unggul yang ada seperti Vima 1 hasil pertanaman sebelumnya.

Tabel 8. Sebaran dan karakteristik kacang hijau di beberapa sentra produksi kacang hijau pada tahun 2011.

Provinsi	Kabupaten	Luas tanam (ha) ¹⁾	Sasaran	Karakteristik	Varietas
Jawa Tengah	Demak	29.374	Bakpia	Biji kusam, besar, polong coklat/hitam.	Lokal, Vima 1, Sriti, Betet
	Grobogan	24.658	Roti		
	Pati	13.516			
Nusa Tenggara Barat	Sumbawa	35.871	Taoge	Biji kecil	Sampeong, Nuri
Sulawesi Selatan	Wajo	16.345	Roti	Biji mengkilap, besar.	Lokal, Kutilang, Kenari
Jawa Timur	Sumenep	11.718	Roti, taoge	Biji kusam atau mengkilap	Lokal, Betet, No.129, Vima 1
	Sampang	11.663			

¹⁾Sumber: BPS (2013).

Nusa Tenggara Barat

Di Nusa Tenggara Barat, kacang hijau banyak dibudidayakan di lahan kering pada musim kemarau II. Sentra produksi kacang hijau di Nusa Tenggara Barat (NTB) adalah Kabupaten Sumbawa Pulau Sumbawa. Luas tanam kacang hijau selama 5 tahun terakhir terus meningkat dengan produktivitas juga meningkat, namun masih di bawah rata-rata nasional (1,12 t/ha) (BPS 2013). Petani kacang hijau, terutama di Pulau Sumbawa, umumnya menggunakan benih tanpa label dengan varietas yang beragam (tidak diketahui namanya/varietas lokal). Varietas Sampeong dan lokal Samsilk mendominasi area pertanaman karena disukai konsumen terutama untuk dibuat kecambah. Varietas sampeong adalah hasil pemurnian varietas lokal NTB, ukuran biji sangat kecil (2,5-3 g/100 biji), produktivitas rata-rata 1,0 t/ha, umur panen 70-75 hari, dan warna biji hijau mengkilat (Balitkabi 2012).

Sulawesi Selatan

Sulawesi Selatan adalah daerah penghasil kacang hijau keempat terbesar setelah Jawa Tengah, Jawa Timur, dan NTB. Produksi pada tahun 2011 sebesar 41.093 ton atau 12% dari total produksi nasional dengan luas tanam 31.079 ha (BPS 2013). Produktivitas kacang hijau di Sulawesi Selatan 1,32 t/ha paling tinggi di antara semua provinsi dan lebih tinggi dari produktivitas nasional, yaitu 1,15 t/ha. Hal ini mengindikasikan bahwa adopsi teknologi kacang hijau lebih cepat di daerah ini. Di samping itu, area tanam dalam lima tahun terakhir selalu meningkat sementara di wilayah lain mengalami fluktuasi. Area tanam kacang hijau hampir merata di Sulawesi Selatan.

Namun sentra produksi dengan luas tanam di atas 1.200 ha adalah Kabupaten Wajo, Jeneponto, Bone dan Gowa. Penanaman kacang hijau di Kabupaten Gowa biasanya pada bulan Agustus-Oktober. Pola tanam yang umum adalah padi-palawija-palawija dan padi-padi-palawija. Daerah dengan pola tanam padi-palawija-palawija mempunyai luasan yang lebih kecil karena terbatas pada daerah-daerah yang agak tinggi dan sulit diairi sehingga pertanaman palawija hanya mengandalkan curah hujan. Pada daerah dengan pola tanam padi-padi-palawija, penanaman kacang hijau dalam area luas biasanya pada bulan Agustus. Para petani di Kabupaten Gowa belum mengenal varietas unggul kacang hijau. Varietas yang digunakan umumnya varietas lokal dengan umur panen 70-75 hari, ukuran biji besar, warna biji mengkilap, masak tidak serempak dan cenderung memiliki pertumbuhan *indeterminate* sehingga dipanen 2-4 kali (Radjit *et al.* 2012). Bentuk biji varietas tersebut mirip varietas Kutilang atau Kenari. Pengenalan varietas unggul Vima 1, Murai dan Kenari pada tahun 2012 menunjukkan Vima 1 memiliki beberapa keunggulan seperti hasil tinggi, panen serempak, umur pendek, mudah dalam pengolahan, dan disukai petani (Rozi *et al.* 2013).

Jawa Timur

Sumenep dan Sampang merupakan dua kabupaten utama penghasil kacang hijau di Jawa Timur, masing-masing dengan luas tanam 11.718 ha dan 11.663 ha. Berikutnya adalah Tuban (8.130 ha), Bojonegoro (6.131 ha), dan Lamongan (8.058 ha) (BPS 2013). Produktivitas kacang hijau di Kabupaten Sumenep, Sampang, dan Bangkalan masing-masing 1,11 t/ha, 1,12 t/ha, dan 1,08 t/ha atau di bawah rata-rata nasional. Di Tuban, Bojonegoro,

Tabel 9. Luas tanam kacang hijau pada 2012 di beberapa kabupaten di Jawa Timur.

Bulan	Luas tanam (ha)										%
	Banyuwangi	Madiun	Bojonegoro	Tuban	Lamongan	Gresik	Bangkalan	Pamekasan	Sampang	Sumenep	
1	0	0	71	479	5	0	164	14	192	1.956	5,2
2	3.420	65	497	1.536	270	0	906	420	5.464	4.692	31,7
3	5	0	329	820	355	22	184	40	2.098	685	9,1
4	2	5	160	974	75	51	274	286	200	113	5,0
5	0	0	28	142	420	104	136	4	309	22	2,6
6	0	62	286	318	987	509	155	0	595	16	5,9
7	7	2.192	954	71	2.825	313	570	0	406	23	16,8
8	0	4	31	399	916	0	58	0	0	53	5,9
9	0	0	0	4	0	0	5	74	24	153	2,4
10	0	0	112	3	93	0	0	1	8	148	1,9
11	0	0	1.327	424	568	207	368	71	751	523	8,0
12	0	31	765	0	509	36	61	8	919	616	5,4
Total	3.434	2.359	4.560	5.170	7.023	1.242	2.881	918	10.966	9.000	
%	6,1	4,2	8,1	9,2	12,5	2,2	5,1	1,6	19,5	16,0	

Sumber: BPSB Jatim (2013).

Lamongan, dan Banyuwangi, produktivitas masing-masing 1,27 t/ha, 1,33 t/ha, 1,34 t/ha, dan 1,26 t/ha atau di atas rata-rata nasional. Di Gresik, produktivitas 1,08 t/ha (Kemendagri Jatim 2010).

Sebagian besar (46%) kacang hijau di Jawa Timur diusahakan pada musim hujan Januari-Maret, dan 28% ditanam pada musim kemarau bulan Juni-Agustus (Tabel 9). Di Madura, kacang hijau banyak ditanam pada musim hujan, sebagian besar pada lahan tadah hujan. Pertanaman terluas pada bulan Februari terdapat di Sampang dan Sumenep. Varietas yang ditanam di Sumenep 50% varietas lokal, 35% varietas Betet, dan 15% varietas No 129. Di Pamekasan, varietas yang ditanam 83% varietas lokal dan 17% varietas Betet, sedangkan di Sampang dan Bangkalan masih menggunakan varietas lokal (Tabel 10). Varietas Betet memiliki warna biji hijau kusam, sedangkan varietas No 129 hijau mengkilap. Hasil eksplorasi yang dilakukan Balitkabi di Madura menunjukkan kacang hijau yang banyak dijual di pasaran umumnya memiliki warna biji hijau kusam, ukuran biji kecil hingga sedang. Warna biji hijau mengkilap diperoleh di Sumenep, mirip seperti varietas No 129. Berdasarkan produktivitasnya, hasil kacang hijau di Madura tergolong rendah, karena tingkat adopsi teknologi masih rendah, petani masih menggunakan varietas lokal atau varietas unggul lama seperti Betet, dengan teknik budidaya yang belum intensif. Peningkatan produktivitas di Madura dapat dilakukan melalui gelar teknologi varietas unggul baru di lapang dengan pengawalan berkelanjutan, peningkatan pembinaan penangkar benih lokal atau pemantapan jalur benih antarlampang.

Produktivitas kacang hijau di Tuban, Bojonegoro, dan Lamongan rata-rata 1,33 t/ha atau di atas rata-rata nasional. Di Tuban, kacang hijau banyak ditanam pada bulan Februari (Tabel 9), umumnya pada daerah tadah hujan di Kecamatan Tambakboyo, Parengan, Senori, Soko, Bangilan, dan Kerek. Sebagian besar masih menggunakan varietas Lokal (55%), diikuti varietas No. 129 (27%), Merpati (8%), Merak (6%), dan Betet (3%) (Tabel 10). Di Bojonegoro, kacang hijau ditanam pada bulan November, terutama pada lahan tegal, dan pada bulan Juli setelah padi. Sebanyak 64% menggunakan varietas lokal, sisanya varietas No 129 (29%), dan Manyar (7%) (Tabel 10).

Di Lamongan dan Gresik, kacang hijau sebagian besar ditanam setelah padi pada musim kemarau Juni-Agustus. Varietas yang ditanam di Lamongan adalah Vima 1 (26%), Lokal (29%), Merak (15%), Walet (15%), Betet (7%), Parkit (6%), dan Sriti (2%), sedangkan di Gresik, adalah varietas No 129 (55%), Vima 1 (27%), dan Lokal (18%) (Tabel 8). Varietas unggul kacang hijau di kedua daerah ini sudah berkembang dan mulai menggeser varietas lokal. Perbenihan di daerah ini sudah mulai berkembang dengan

adanya penangkar benih. Menurut penangkar benih, kacang hijau yang banyak ditanam di Gresik saat ini adalah varietas yang memiliki ukuran biji kecil dengan warna biji hijau kusam. Varietas tersebut adalah varietas lokal yang mirip dengan varietas Sampeong yang berasal dari NTB. Varietas demikian digunakan untuk kecambah dan harganya sedikit lebih tinggi dibanding varietas ukuran biji besar. Apabila varietas dengan ukuran biji kecil tidak tersedia, varietas dengan ukuran lebih besar juga tetap diminati (Suwaji dalam komunikasi pribadi).

Pada tahun 2012, dari delapan kabupaten di Jawa Timur atau sekitar 80% dari luas total area pertanaman kacang hijau, penggunaan varietas unggul berkisar antara 0-8%, sebagian besar masih menggunakan varietas lokal (67,6%), sebagian lainnya (37,3%) menggunakan varietas unggul, yaitu No 129 (10,6%), Betet (8,7%), Vima 1 (4,8%), Merak (3%), Walet (2,3%), Merpati (0,9%), Parkit (0,9%), Manyar (0,7%), dan Sriti (0,3%) (Tabel 8). Delapan varietas di antaranya merupakan varietas unggul kacang hijau yang dilepas sebelum tahun 2000, dan hanya satu varietas unggul baru Vima 1 (dilepas tahun 2008), namun penyebarannya masih terbatas di Jawa Timur. Terlihat bahwa benih varietas unggul baru belum seluruhnya ditanam petani. Oleh karenanya, sosialisasi varietas yang melibatkan Balai Komoditas, BPTP, BPSB, dan penyuluh perlu terus dioptimalkan. Selain itu, masih terbuka peluang

Tabel 10. Sebaran varietas unggul kacang hijau di Jawa Timur pada 2012.

Kabupaten	Luas tanam (ha)	Varietas lokal	Varietas unggul
Sumenep	9.000	50%	Betet (35%), No 129 (15%)
Pamekasan	918	83%	Betet (17%)
Sampang	10.966	100%	
Bangkalan	2.881	100%	
Tuban	5.170	55%	No 129 (27%), Merpati (8%), Merak (6%), Betet (3%)
Bojonegoro	4.560	64%	No 129 (29%), Manyar (7%)
Lamongan	7.023	29%	Vima 1 (26%), Merak (15%), Walet (15%), Betet (7%), Parkit (6%), dan Sriti (2%)
Gresik	1.242	18%	No 129 (55%), Vima 1 (27%)
Banyuwangi	3.434	100%	
Total			Lokal (67,6%), No 129 (10,6%), Betet (8,7%), Vima 1 (4,8%), Merak (3%), Walet (2,3%), Merpati (0,9%), Parkit (0,9%), Manyar (0,7%), dan Sriti (0,3%)

Sumber: BPSB Jatim (Data diolah).

pengembangan pemanfaatan benih bermutu melalui peningkatan kemampuan petugas/penangkar untuk memproduksi benih terutama di sentra produksi, peningkatan produksi benih dan penyebaran varietas-varietas unggul di sentra produksi, meningkatkan fungsi Balai Benih Palawija dan BPSB, serta pemantapan jalur benih antarlapang.

ADOPSI VARIETAS KACANG HIJAU

Produktivitas kacang hijau nasional saat ini rata-rata 1,16 t/ha, sedangkan antarprovinsi beragam dengan kisaran 0,871-1,195 t/ha (BPS 2013). Pada tingkat penelitian, hasil kacang hijau dapat mencapai di atas 2 t/ha (Trustinah dan Iswanto 2013a). Senjang hasil antara tingkat penelitian dan tingkat petani disebabkan oleh beberapa hal, di antaranya petani belum menggunakan input sesuai anjuran, keterbatasan tenaga kerja, penerapan teknologi belum sesuai, pengaruh dampak perubahan iklim, dan sosialisasi teknologi kurang efektif yang menyebabkan tingkat adopsi rendah.

Adopsi adalah penerimaan atau penggunaan varietas sebagai sarana produksi dalam usahatani atau usaha perbenihan. Proses adopsi teknologi menyangkut pengambilan keputusan, dimana dalam proses ini banyak faktor yang mempengaruhinya. Perubahan sikap petani merupakan proses yang memerlukan waktu karena petani berbeda satu sama lainnya. Perbedaan ini disebabkan oleh berbagai hal, mencakup aspek sosial ekonomi, agroekologi, dan persepsi petani terhadap teknologi yang diadopsi (Kafle 2010). Beberapa sifat teknologi yang berpengaruh terhadap penerimaan petani adalah: (a) tingkat keunggulan relatif, misalnya produktivitas lebih tinggi, (b) kompatibilitas, tidak ada inovasi yang bertentangan dengan nilai-nilai dalam masyarakat, (c) inovasi tidak rumit, dan (d) mudah diperagakan dan hasilnya mudah disebarkan. Kecepatan diterimanya suatu inovasi oleh masyarakat dipengaruhi oleh saluran komunikasi yang digunakan, seperti media massa, berbagai publikasi, saluran tatap muka seperti sekolah lapang, demo plot, temu lapang dan temu bisnis, melalui tokoh masyarakat dan petani yang telah berhasil. Kondisi petani berpengaruh terhadap kecepatan diterimanya inovasi tersebut (Dradjat *et al.* 2009).

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Adopsi Varietas Kacang Hijau

Pengembangan varietas unggul merupakan langkah penting dalam sistem usahatani yang produktif. Belum semua varietas kacang hijau yang telah dilepas digunakan petani, sebagian besar masih menggunakan varietas lokal

atau varietas unggul lama yang telah berkembang di daerahnya, dan sebagian kecil sudah menggunakan varietas unggul. Sebagai contoh di Jawa Timur, penggunaan varietas unggul rata-rata 32,4%, sisanya 67,6% masih menggunakan varietas lokal (Tabel 10). Dengan demikian terlihat adanya "adopsi parsial", dimana varietas unggul cenderung bersifat melengkapi, bukan mengganti varietas lokal, sehingga akan menambah keragaman genetik di daerah tersebut. Lambannya adopsi varietas unggul baru disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain belum dikenal petani, keterbatasan benih, dan kurang sesuai dengan preferensi pasar.

Dalam adopsi teknologi, petani tidak hanya mempertimbangkan dampaknya pada hasil panen tetapi juga efek risiko (Kassie *et al.* 2008, Graff-Zivin and Lipper 2008, Cavatassia *et al.* 2010). Pada kedelai dan kacang hijau, faktor sosial ekonomi internal (luas lahan dan pengalaman usahatani), faktor sosial ekonomi eksternal (harga benih), dan faktor teknis (cara tanam) mempengaruhi tingkat adopsi varietas unggul oleh petani (Basuki *et al.* 2006, Heriyanto dan Sutrisno 2006). Petani lebih memilih varietas yang mudah dijual. Tidak jarang petani menanam varietas unggul tetapi pada saat dijual harganya jatuh sehingga mereka enggan melanjutkan penanaman varietas tersebut atau beralih ke komoditas lain yang lebih kompetitif.

Pengenalan varietas unggul kacang hijau Vima 1 di Demak (Jawa Tengah) dimulai sejak tahun 2007. Total area dampak di tingkat petani kooperator mencapai 12 ha pada tahun 2008. Varietas Vima 1 berkembang seluas 2.000 ha di seluruh Kabupaten Demak, dan pada tahun 2010 turun menjadi 110 ha karena hujan sepanjang tahun yang mengakibatkan gagal panen. Pada tahun 2011 varietas Vima 1 sudah berkembang seluas 505 ha di Kecamatan Demak, Bonang, Gajah, Wonosalam, dan Kebonagung (Prasetiawati dan Radjit 2011). Varietas Vima 1 berkembang tanpa kendala di tingkat petani karena berumur genjah, masak serempak, warna biji hijau kusam, dan polong tahan pecah. Salah satu sifat yang kurang disukai petani adalah ukuran biji yang lebih kecil dibanding varietas lokal. Meskipun demikian, perkembangannya cukup pesat karena tidak terkendala dalam pemasaran. Salah satu kendala pengembangan varietas Vima 1 adalah tidak tersedianya penangkar benih dan petani biasanya menyediakan sendiri (Diperta Demak 2011 *dalam* Prasetiawati dan Radjit 2011).

Pada kegiatan pengembangan teknologi produksi dan varietas unggul baru kacang hijau pada lahan sawah di Gowa Sulawesi Selatan, petani nonkooperator hanya mempertimbangkan di proses awal produksi seperti persiapan lahan, cara penanaman, dan perlakuan benih sehingga budi daya kurang intensif dan belum menjangkau

pemilihan varietas unggul dan perawatan tanaman yang baik. Pada petani kooperator, faktor utama yang dominan dalam budi daya kacang hijau adalah jarak tanam, pemupukan, cara penanaman, dan varietas. Pada musim tanam berikutnya semua petani kooperator mengadopsi teknologi introduksi yang sudah dicoba, dan petani nonkooperator hanya menggunakan varietas unggul hasil panen dari penelitian sebelumnya. Respons petani sangat positif terhadap varietas Vima 1, karena selain produktivitas tinggi juga berumur genjah (<60 hari), dan masak serempak. Meskipun demikian, varietas Vima 1 kurang berkembang karena pedagang menghendaki kacang hijau yang berbiji mengkilap, sebagaimana yang biasa diproduksi di daerah tersebut (Rozi *et al.* 2013). Oleh karenanya, introduksi varietas unggul baru dengan karakteristik seperti yang sudah berkembang sebelumnya diharapkan dapat mempercepat proses adopsi varietas.

Selain produktivitas, preferensi petani terhadap varietas kacang hijau juga didasarkan pada aspek penampilan seperti warna biji (kusam atau mengkilap), ukuran biji (kecil, besar), dan harga. Sebagai contoh, petani di Demak dan Kudus memilih varietas kacang hijau yang berbiji kusam dan berbiji besar karena nilai pasarnya lebih tinggi daripada biji yang mengkilap (Ernawati *et al.* 2011). Di Jawa Tengah, kacang hijau umumnya digunakan sebagai bahan baku kue (bakpia). Varietas dengan ukuran biji kecil diminati untuk taoge atau kecambah sebagaimana yang berkembang di Nusa Tenggara Barat, sedangkan kacang hijau dengan ukuran biji besar kurang disukai karena harganya lebih murah dan tidak disukai pedagang (Basuki *et al.* 2007). Varietas kacang hijau yang ditanam di NTB adalah varietas lokal, di antaranya Sampeong yang memiliki umur panen panjang (>70 hari) dan dapat dipanen beberapa kali.

Studi adopsi varietas jagung di 21 negara berkembang di Asia Selatan dan Afrika menunjukkan faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi adopsi meliputi tatap muka, akses kredit, umur, pendidikan, skala usahatani, pengalaman, penggunaan input, dan jarak dengan pasar (Kaliba *et al.* 2000, Sserunkuuma 2005, Pou *et al.* 2006, Simtowe *et al.* 2009, Salasya *et al.* 2007, Tura *et al.* 2010). Tatap muka secara reguler membuat petani mengetahui teknologi baru dan cara mengaplikasikannya, sedangkan akses kredit memungkinkan mereka membeli input untuk teknologi yang dibutuhkan. Usia berhubungan dengan produktivitas dan kemampuan mengambil keputusan. Petani dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi akan lebih cepat memahami teknologi baru. Pengaruh agroekologi berkaitan dengan kondisi lahan dan curah hujan dalam hubungannya dengan input yang diperlukan. Persepsi petani terhadap inovasi bergantung pada pengetahuan dan informasi tentang inovasi, kondisi

sosial ekonomi, dan agroekologi. Pada adopsi benih jagung transgenik di Indonesia, faktor penentu adopsi di antaranya kerangka dan kapasitas kelembagaan, regulasi, dan persepsi publik (Saragih *et al.* 2009).

Upaya Percepatan Adopsi Varietas Unggul

Untuk mempercepat adopsi varietas unggul kacang hijau, diperlukan beberapa langkah antara lain: (1) varietas yang akan diintroduksi selain memiliki keunggulan hasil atau ketahanan terhadap hama/penyakit juga memiliki karakter morfologi yang mirip dengan varietas yang sudah ada seperti warna biji dan ukuran biji, (2) sosialisasi varietas unggul, (3) penyediaan benih yang cukup dengan meningkatkan kemampuan penangkar dalam memproduksi benih sumber, (4) jaminan harga agar petani tidak pindah ke komoditas lain yang lebih menguntungkan.

Sosialisasi varietas unggul dalam skala luas merupakan bentuk penyebaran teknologi baru yang bisa langsung dilihat petani. Kegiatan *demfarm* diharapkan dapat memberikan keyakinan kepada petani tentang keunggulan varietas dan teknologi yang diterapkan. *Demfarm* dan temu lapang berbasis penyuluhan pertanian dapat menciptakan pembelajaran yang kondusif bagi petani dan pelaku usaha pertanian dalam mengadopsi teknologi, antara lain budi dayanya kepada petani lainnya. Hal tersebut dilakukan melalui beberapa kegiatan Primatani, SLPTT, SLPHT, Temu Lapang pada lokasi penelitian (Dradjat *et al.* 2009, Jamal 2009). Untuk itu diperlukan peran aktif BPTP dan penyuluh untuk mengakses teknologi dari Balai Penelitian. Penyuluh diharapkan dapat menjadi jembatan dalam meningkatkan arus teknologi dari Balai Penelitian ke pengguna atau petani.

Lembaga benih formal dan informal berperan penting dalam penyediaan benih. Penyediaan benih dapat dilakukan dengan meningkatkan pembinaan dan pengembangan penangkar benih, terutama di sentra produksi dengan melibatkan instansi terkait (Balai Komoditas, BPTP, BPSB), dan pemantapan sistem jalur benih antarlampung. Benih untuk satu kawasan harus dicukupi oleh penangkar dalam kawasan itu. Apabila benih dalam satu kawasan dapat dipenuhi maka diteruskan untuk ekspansi ke kawasan lain pada musim tanam yang lain pula. Dengan demikian Jabalsim lambat laun akan menjadi jalur benih antarkomunitas dan berkelanjutan. Perbanyak benih berbasis komunitas juga akan meningkatkan mobilitas sarana produksi benih dan memudahkan pemasaran benih serta pembentukan kluster komoditas tersebut (Arsyad 2008).

Penyediaan benih juga dapat dilakukan melalui kemitraan dengan perusahaan, dimana perusahaan bertindak sebagai pengumpul dan memberikan pendampingan teknis kepada kelompok tani, dan juga menyediakan sarana produksi. Pengembangan perbenihan dapat pula dilakukan melalui pola kemitraan agribisnis yang melibatkan petani penghasil calon benih (penangkar benih), perusahaan benih, *input supplier* (UPBS, perusahaan pestisida), BPSB, PPL, Pemda, dan perbankan. Pemerintah daerah diharapkan memberikan iklim kondusif bagi usaha pertanian, termasuk pemberian fasilitas teknis, manajemen, dan pemasaran. Partisipasi semua pihak yang terlibat dalam membentuk pola kerja sama yang saling menguntungkan merupakan tantangan pengembangan kemitraan yang ideal.

KESIMPULAN

1. Penggunaan varietas unggul sebagai salah satu komponen teknologi produksi mampu meningkatkan produktivitas kacang hijau. Jenis varietas dan produktivitas kacang hijau yang ditanam petani beragam di setiap provinsi maupun sentra produksi.
2. Belum semua varietas yang telah dilepas digunakan petani karena tidak optimalnya diseminasi.
3. Tahapan pengenalan varietas unggul baru meliputi introduksi varietas dengan karakteristik biji seperti yang sudah berkembang sebelumnya, sosialisasi teknologi di lapang dengan pengawalan secara berkelanjutan, dan ketersediaan benih dengan mengembangkan penangkar benih lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, D.M. 2008. Pemberdayaan kelompok tani sebagai penangkar benih padi dan palawija. Arief Harsono. *Dalam: A. Taufik, A.A. Rahmianna, Suharsono, M. Muchlish Adie, Fachrur Rozi, A. Wijanarko, A. Wijono dan R. Suhendi (Eds.). Inovasi teknologi kacang-kacangan dan umbi-umbian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. p. 129-135.*
- Asfaw, S. and L. Lipper. 2012. Economics of plant genetic resource management for adaptation to climate change: A review of selected literature. ESA Working paper No. 12-02. 26p.
- Balitkabi. 2005. Laporan Tahunan Balitkabi 2004. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. p:117.
- Balitkabi. 2012. Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. p:127.
- Basuki, I. dan S. Hastuti. 2006. Tingkat keuntungan usahatani sebagai komoditas unggulan daerah NTB. p. 667-676. *Dalam: Suharsono et al. (Eds.). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Peningkatan produksi kacang-kacangan dan umbi-umbian mendukung kemandirian pangan. Puslitbangtan. Bogor.*
- Basuki, I., I Md Wisnu, dan D. Praptomo S. 2007. Tampilan kacang hijau varietas Perkutut dan Sampeong pada musim hujan di lahan kering NTB. p. 195-199. *Dalam: D. Harnowo et al. (Eds.). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Peningkatan produksi kacang-kacangan dan umbi-umbian mendukung kemandirian pangan. Puslitbangtan. Bogor.*
- BPS. 2013. Produksi tanaman pangan 2012. http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php. diakses 20 April 2014.
- Cavatassia, R., L. Lipperb, and U. Narlochc. 2010. Modern variety adoption and risk management in drought prone areas: insights from the sorghum farmers of eastern Ethiopia. *Agricultural Economics* xx:1-14.
- Dewan Riset Kabupaten Pati. 2011. Dampak perubahan iklim global terhadap produksi tanaman pangan. Laporan Dewan Riset Kabupaten Pati. p.18.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2012. Road map peningkatan produksi kacang tanah dan kacang hijau tahun 2010-2014. Jakarta. p.73.
- Dradjat, B., A. Syam, dan D. Harnowo. 2009. Implementasi Prima Tani dan implikasi keberlanjutannya: fokus Prima Tani di Sulawesi Tenggara. *Analisis Kebijakan Pertanian* 7(4):297-318.
- Ernawati, E. Iriani, dan H. Anwar. 2011. Respon petani terhadap pengembangan kacang hijau varietas VIMA 1 di Kabupaten Demak. p. 453-460. *Dalam: Adi Widjono et al. (Eds.) Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Akselerasi inovasi teknologi untuk mendukung peningkatan produksi aneka kacang dan ubi. Puslitbangtan. Bogor.*
- Graff-Zivin, J. and L. Lipper. 2008. Poverty, risk and the adoption of soil carbon sequestration. *Development Economics* 13(3):353-373.
- Heryanto dan I. Sutrisno. 2006. Preferensi petani dan penyebaran varietas kedelai di Jawa Tengah. p.623-635. *Dalam: Suharsono et al. (Eds.). Prosiding*

- Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Peningkatan produksi kacang-kacangan dan umbi-umbian mendukung kemandirian pangan. Puslitbangtan. Bogor.
- Indiati, S.W. 2012. Pengaruh insektisida nabati terhadap hama thrips dan hasil kacang hijau. *Jurnal Pertanian Tanaman Pangan* 31(3):152-57.
- Jamal, E. 2009. Telaah kelayakan pendekatan sekolah lapang dalam Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) padi: Kasus di Kabupaten Blitar dan Kediri, Jawa Timur. *Analisis Kebijakan Pertanian* 7(4):337-349.
- Kafle, B. 2010. Determination of adoption of improved maize varieties in developing countries: A Review. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences* 1(1): 1-7.
- Kaliba, A.R.M., H. Verkuil, and W. Mwangi. 2000. Factors affecting adoption of improved maize seeds and use of inorganic fertilizer for maize production in the intermediate and lowland zones of Tanzania. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 32(1):35-47.
- Kasettranan, W., P. Somta, and P. Srinives. 2009. Genetics of the resistance to powdery mildew disease in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *J. Crop Sci. Biotech.* 12(1):37-42.
- Kassie, M., J. Pender, M. Yesuf, G. Kohlin, R. Bluffstone and E. Mulugeta. 2008. Estimating returns to soil conservation adoption in the northern Ethiopian highlands. *Agricultural Economics* 38: 213-232.
- Kemendagri Jatim. 2010. Pemetaan potensi ekonomi daerah koridor wilayah Jawa. Potensi pertanian tanaman pangan. http://navperencanaan.com/appe/potensipertanian_pangan/index?prov_code=jatim [diakses 19 Juli 2013]
- Kote, M., H. de Silva, dan Y.L. Seran. 2013. Temu lapang dan evaluasi penyebaran kacang hijau varietas Vima 1 di kabupaten Belu NTT. Hal.494-500. *Dalam: A.A. Rahmiana et al. (Eds.). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2012. Peningkatan daya saing dan implementasi pengembangan komoditas kacang dan umbi mendukung pencapaian empat sukses pembangunan pertanian. Puslitbangtan. Bogor.*
- Mortimore, M.J. and W.M. Adams. 2001. Farmer adaptation, change and crisis in the Sahel. *Global Environmental Change* 11:49-57.
- Pou, E., A. Gusasi, dan A. Wahab. 2006. Tingkat adopsi petani terhadap teknologi budi daya jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) di Kelurahan Borongloe, Kecamatan Bontomaru, Kabupaten Gowa. *Jurnal Agrisistem* 2(2):85-92.
- Prasetiaswati, N. dan B.S. Radjit. 2011. Kajian dampak penerapan varietas kacang hijau VIMA dan komponen teknologi pendukungnya di lahan sawah. *Buana Sains* 11(1):17-24.
- Pratiwi, H., A.A. Rahmiana, dan A. Taufiq. 2013. Perbandingan fenologi beberapa varietas unggul kacang hijau pada pertanaman awal musim hujan. p. 477-482. *Dalam: A.A. Rahmiana et al. (Eds.). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2012. Peningkatan daya saing dan implementasi pengembangan komoditas kacang dan umbi mendukung pencapaian empat sukses pembangunan pertanian. Puslitbangtan. Bogor.*
- Radjit, B.S. dan N. Prasetiaswati. 2012. Prospek kacang hijau pada musim kemarau di Jawa Tengah. *Buletin Palawija* 24:57-68.
- Radjit, B.S., N. Saleh, Trustinah, dan F. Rozi. 2012. Pengembangan teknologi produksi dan varietas unggul baru kacang hijau di lahan sawah. Laporan Akhir Insentif PKPP Ristek. <http://pkpp.ristek.go.id/index.php/penelitian/detail/802>
- Rozi, F., I. Sutrisno, dan B.S. Radjit. 2013. Kuantifikasi respon petani terhadap teknologi baru untuk menghasilkan kacang hijau yang berdaya saing. Disampaikan dalam Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 22 Mei 2013. *In press.*
- Salasya, B., W. Mwangi, D. Mwabu, and A. Diallo. 2007. Factors influencing adoption of stress-tolerant maize hybrid (WH 502) in western Kenya. *African Journal of Agricultural Research* 2(10):544-551.
- Saragih, E.S., S.R.P. Sitorus, Harianto, dan S. Moeljopawiro. 2009. Analisis kelayakan ekonomi, keberlanjutan usahatani dan faktor-faktor penentu adopsi benih jagung hibrida transgenik di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi* 27(1):23-44.
- Seran, Y.L., M. Kote, dan F.L. Benu. 2012. Pengembangan kacang hijau varietas unggul VIMA 1 di kabupaten Belu, NTT. p.546-553. *Dalam: Adi Widjono et al. (Eds.). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Mendukung Empat Sukses Kementerian Pertanian. Inovasi teknologi dan kajian ekonomi komoditas aneka kacang dan umbi mendukung empat sukses Kementerian Pertanian. Puslitbangtan. Bogor.*
- Seran, Y.L., M. Kote, dan H. de Silva. 2013. Penggunaan kacang hijau varietas VIMA 1 sebagai langkah antisipatif dalam pengelolaan sistem usahatani yang produktif di luar musim di NTT. p.488-493. *Dalam: A.A. Rahmiana et al. (Eds.). Prosiding Seminar Hasil*

- Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Peningkatan daya saing dan implementasi pengembangan komoditas kacang dan umbi mendukung pencapaian empat S pembangunan pertanian. Puslitbangtan. Bogor.
- Simtowe, F., M. Zeller, and A. Diagne. 2009. The impact of credit constraints on the adoption of hybrid maize in Malawi. *Review of Agricultural and Environmental Studies* 90(1): 5-22
- Sserunkuuma, D. 2005. The adoption and impact of improved maize and land management technologies in Uganda. *Electronic Journal of Agricultural and Development Economics* 2(1):67-84.
- Surmaini E., E. Runtunuwu, dan I. Las. 2011. Upaya sektor pertanian dalam menghadapi perubahan iklim. *Jurnal Litbang Pertanian* 30(1):1-7.
- Tantanapornkul, N., S. Wongkaew, and P. Laosuwan. 2005. Effects of powdery mildew on yield, yield components and seed quality of mungbeans. *Suranaree J. Sci. Technol.* 13(2):159-162.
- Taufiq, A. dan R.D. Purwaningrahyu. 2013. Tanggap varietas kacang hijau terhadap cekaman salinitas. *Jurnal Pertanian Tanaman Pangan* 32(3):159-170.
- Trustinah dan R. Iswanto. 2013a. Pengaruh interaksi genotipe dan lingkungan untuk hasil pada kacang hijau. *Jurnal Pertanian Tanaman Pangan* 32(1): 36-42.
- Tura, M., D. Aredo, W. Tsegaye, R. La Rovere, G. Tesfahun, W. Mwangi, and G. Mwabu. 2010. Adoption and continued use of improved maize seeds: Case study of Central Ethiopia. *African Journal of Agricultural Research* 5(17):2350-2358.