

PROSPEK KACANG HIJAU PADA MUSIM KEMARAU DI JAWA TENGAH

Budhi Santoso Radjit dan Nila Prasetiaswati ¹

ABSTRAK

Kacang hijau (*Vigna radiata*) mempunyai sifat tahan kering dan harga jual yang relatif tinggi dan stabil dibanding kacang-kacangan lainnya. Di Jawa tengah (Kabupaten Demak), kacang hijau ditanam pada musim kemarau di sawah tanah Vertisol setelah padi, tanpa olah tanah, tanpa penyiangan, dan tanpa irigasi. Masalah utama yang sering muncul adalah serangan hama penyakit dan kekeringan. Serangan hama penyakit dapat ditekan dengan penggunaan pestisida berbahan aktif sesuai dengan sasaran dan waktu aplikasi yang tepat. Sedangkan kekeringan dapat dihindari dengan melaksanakan tanam 3–5 hari setelah padi dipanen. Penanaman yang tepat waktu, penggunaan varietas yang umur pendek dan masak serempak (var Vima 1) disertai pengendalian hama yang intensif di Desa Megonten dan Tempuran Kabupaten Demak mampu memberi hasil tinggi, berkisar 1,72–1,92 t/ha. Biaya produksi yang dibutuhkan berkisar Rp 2.926.000–Rp3.167.000 dan diperoleh keuntungan Rp 7.669.000–Rp 8.594.000.

Penerapan teknologi introduksi dengan penanaman varietas Vima 1 oleh petani berdampak positif terhadap keuntungan yang diperoleh yaitu mencapai Rp12.210.814 (B/C ratio 3,22) sehingga layak dikembangkan di daerah dengan agroekologi sama seperti di daerah Demak. Penggunaan varietas Vima 1 selama 2 tahun setelah keragaan teknologi telah berkembang seluas 2000 ha di Kabupaten Demak. Dalam rangka untuk mempercepat proses adopsi teknologi maka perlu dilakukan sosialisasi rakitan teknologi ini secara efektif melalui keragaan teknologi di beberapa daerah yang mempunyai kondisi sama. Pemerintah Daerah setempat dan instansi yang terkait perlu dilibatkan agar sosialisasi teknologi berjalan efektif.

Kata kunci: Agronomi, ekonomi, kacang hijau, tanpa irigasi

ABSTRACT

Prospek kacang hijau pada musim kemarau di Jawa Tengah. Mungbean (*Vigna radiata*) are resistant to drought and the price relatively high

¹⁾ Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang Jl. Raya Kendal Payak, km 8 Kotak Pos 66, Malang 65101 email: budhi-radjit@gmail.com

Naskah diterima tanggal 07 Desember 2011, disetujui untuk diterbitkan tanggal 10-09-2012.

Diterbitkan di Buletin Palawija No. 24: 57–68 (2012).

and stable compared than other legumes. In Demak district, mungbeans grown in the dry season after rice in heavy soil (Vertisol), without tillage, without weeding and irrigation. The main problem on mungbean cultivation are drought and pest attacks. The intensity of pest attacks can be suppressed by pesticides. While drought can be avoided by planting 3–5 days after the rice harvested. Planting in timely way, the use of early maturity varieties and uniform maturity of pod (Vima 1) accompanied by an intensive pest control in the Tempuran and Megonten village Demak district can provide high yields, ranging from 1.72 to 1.92 t/ ha. The cost of production is needed between Rp 2.926.000 – Rp 3.167.000/ha, can provide benefits ranging between Rp 7.669.000 million – Rp 8.594.000/ha and B/C ratio from 2.42 to 2.90.

The application of introduction technology using Vima 1 variety that farmers do a positive impact on benefits which reached Rp 12.210.814,- (B/C ratio 3,22), so its worth in the region has developed just as in the areas of agroecology Demak. The use of variety Vima 1 for 2 years after the technology display has covering 2000 ha in the Demak district, in order to accelerate the adoption of the technology it need to be disseminated effectively assembled this technology through the display of this technology in some areas that has the same condition. Local Government and relevant agencies should be involved so that effective dissemination of technology.

Key words: Agronomic, economic, mungbean, no irrigation

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan komoditas strategis karena kemampuannya sebagai penambah pendapatan dengan memanfaatkan lahan pada kondisi lengas tanah rendah dimana peluang keberhasilan komoditas lain sangat rendah. Kacang hijau merupakan tanaman yang tahan terhadap kekeringan, berumur genjah (55–60 hari), cocok untuk daerah dengan curah hujan rendah, tumbuh baik di tanah kurang subur, cara budidaya mudah dan harga jual relatif lebih tinggi dibanding kacang-kacangan lainnya. Sifat kompetitif lainnya adalah harganya yang relatif stabil dibanding kedelai (Kasno 1990 dan Basuki *et al.* 2011). Meskipun demikian tanaman kacang hijau termasuk tanaman yang berisiko tinggi terhadap serangan hama penyakit.

Perkembangan teknologi budidaya kacang hijau dinilai berjalan sangat lambat. Hal ini bukan berarti karena petani konvensional tetapi lebih disebabkan oleh sifat teknologi yang sulit diterapkan dan pertimbangan petani tentang kemungkinan peningkatan pendapatan yang diperoleh dengan menggunakan teknologi baru (Byerlee dan Colinson 1980 dalam Margono *et al.* 2002) Menurut Oka *et al.* (1991) bahwa tidak diadopsinya sebagian besar teknologi yang dihasilkan di antaranya disebabkan oleh keterbatasan teknologi yang belum mampu menjawab tantangan yang bersifat spesifik lokasi. Tetapi pada saat ini lebih disebabkan oleh kurangnya sosialisasi teknologi budidaya secara langsung ke petani (Prasetiaswati dan Radjit 2011).

Teknologi produksi akan berhasil bila dengan mempertimbangkan kearifan lokal, murah, dan mudah diterapkan. Disamping itu, petani saat ini lebih memikirkan kepada upaya cara menekan biaya produksi daripada meningkatkan produksi. Hal ini disebabkan oleh mahalnnya sarana produksi terutama pestisida. Dalam penulisan ini dipaparkan tentang aspek agronomis dan ekonomi budidaya kacang hijau pada kondisi musim kemarau.

PROFIL TEKNOLOGI BUDIDAYA TRADISIONAL DI JAWA TENGAH.

Propinsi Jawa Tengah merupakan salah satu sentra produksi kacang hijau terluas di Indonesia (94.330 ha) dengan produktivitas 1,16 t/ha. Dan sebagian besar terdapat di Kabupaten Demak, Grobogan dan Kudus (Deptan, 2009). Petani di daerah tersebut biasanya menanam kacang hijau varietas lokal 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 tanah Vertisol yang mempunyai sifat fisik kurang menguntungkan. Jenis tanah ini umumnya tergolong subur dan cocok untuk usahatani tanaman pangan namun memiliki sifat fisik yang mudah mengeras bila kekurangan air (Darmawidjaya 1990). Pada kondisi kering di musim kemarau permukaan tanah menjadi keras sehingga pemupukan melalui tanah menjadi tidak efektif dan penyiangan sangat sulit dilakukan. Pupuk yang diberikan adalah pupuk daun di mana dalam aplikasinya dicampur dengan pestisida sehingga mengurangi tingkat efikasinya. Penanaman dilakukan

secara tugal acak segera setelah panen padi tanpa melakukan babat jerami terlebih dahulu. Hal ini dilakukan karena untuk mengejar waktu tanam dalam hubungannya dengan kondisi lengas tanah, disamping itu terkendala oleh ketersediaan tenaga kerja terutama bila bersamaan dengan panen padi. Oleh karena itu untuk mengejar waktu tanam, petani di beberapa tempat memodifikasi hand traktor pada bagian rotarinya diganti menjadi alat tugal tanam sehingga alat ini dinamakan *ceblok traktor* (istilah lokal). Pada alat ini terdapat empat baris alat tugal tanam yang diatur untuk membuat jarak tanam 40 x 20 cm. Cara ceblok traktor menjadi pilihan petani karena terbukti diperoleh pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Selain itu, cara ini lebih praktis karena membutuhkan waktu yang lebih singkat dan biaya yang lebih murah dibandingkan dengan cara manual. Keuntungan lain dari cara ini adalah dapat mempercepat waktu tanam sehingga tanaman tidak mengalami kekeringan karena pertanaman kacang hijau hanya mengandalkan lengas tanah dari tanaman padi sebelumnya. Alat ceblok traktor sangat efektif digunakan pada daerah-daerah yang ketersediaan tenaga kerjanya sulit. Sistem upah yang diberlakukan pada sistem ceblok traktor adalah dengan cara borongan.

KETERSEDIAAN TEKNOLOGI

a. Waktu Tanam

Waktu tanam merupakan salah satu kunci penentu keberhasilan tanaman dari pertumbuhan sampai panen. Petani menanam kacang hijau segera setelah panen padi dan biasanya dipanen pada bulan Mei, Juni dan Juli setelah padi ke dua dalam pola tanam padi-padi-kacang hijau. Waktu tanam yang terbaik adalah akhir bulan Mei sampai bulan Juni. Bila tanam dilaksanakan pada bulan Juli maka tanaman akan mengalami risiko terserang hama dan kekeringan.

Masalah utama untuk mencapai waktu tanam yang tepat dalam satu hamparan yang luas adalah waktu panen padi tidak bersamaan dan sering terjadi bersamaan antara waktu panen padi dengan tanam kacang hijau sehingga terjadi persaingan dalam hal penggunaan tenaga kerja. Dilaporkan Radjit (2008) bahwa jumlah polong dan hasil biji dipengaruhi oleh waktu tanam, dan saat yang paling baik adalah pada penanaman 3–7 hari setelah panen

padi. Hal ini berhubungan dengan kondisi lengas tanah setelah panen padi. Kadar lengas tanah pada 3–5 hari setelah panen padi antara 39,8–35,8% dan menjadi 31,3% setelah 12 hari padi dipanen (Tabel 1). Kadar lengas tanah ini cukup tinggi pada kondisi setelah panen padi karena tanah Vertisol yang mempunyai sifat mengikat air sangat kuat. Berdasarkan hasil ini mengisyaratkan bahwa kadar lengas tanah antara 37,2–39,8% pada saat 3–5 hari setelah panen padi merupakan kondisi yang baik untuk penanaman kacang hijau.

b. Varietas

Para petani di Demak biasanya menanam varietas lokal Super yang berumur agak panjang (70 hari), polong berwarna kuning, ukuran biji agak besar berwarna hijau kusam dan panen biasanya dilakukan 1–2 kali. Varietas ini sudah lama dikembangkan oleh petani dan disukai oleh pedagang. Sebenarnya sudah banyak varietas yang telah dilepas dengan banyak ragam karakter seperti warna biji kusam dan mengkilat, warna polong hitam dan kuning, ukuran biji besar dan kecil sehingga petani dapat memilih sesuai yang dikehendaki. Tetapi petani di daerah Demak dan Kudus memilih kacang hijau yang berbiji kusam karena nilai pasarnya lebih tinggi daripada biji yang mengkilat serta ukuran biji agak besar. Dari hasil sigi Prasetiaswati dan Radjit (2010) bahwa petani menghendaki varietas baru untuk mengganti varietas lokal yang peka terhadap serangan hama penggerek polong (*Maruca testulalis*). Pada tahun 2008 dikembangkan varietas unggul baru Vima I yang mempunyai ciri berumur lebih pendek dibandingkan varietas lokal, masak polong serempak, warna biji hijau kusam, polong berada di atas kanopi daun, ukuran biji sedang dan polong tidak mudah

pecah. Melihat karakter varietas ini, para petani menyukainya karena bisa cepat panen, pengendalian hama penggerek polong lebih mudah, dan cara panen dengan jalan dibabat dan langsung masuk ke thresher sehingga dapat mengurangi biaya panen. Dilaporkan oleh Radjit (1992) bahwa dengan penggunaan varietas unggul saja, hasil biji dapat meningkat 30–40%, meskipun dikelola secara tradisional.

c. Cara Bertanam

Cara bertanam yang dilakukan meliputi penyiapan lahan, cara tanam, jarak tanam dan penggunaan mulsa. Penyiapan lahan di tingkat petani dilakukan secara sederhana seperti tanpa babat jerami, tanpa olah tanah, dan tanpa drainase. Pengolahan tanah tidak dilakukan karena dapat menghambat waktu tanam dalam hubungannya dengan ketersediaan lengas tanah. Di samping itu dapat menambah biaya produksi. Menurut Purnomo (1986), Radjit dan Adisarwanto (1987) bahwa pengolahan tanah pada kacang hijau setelah padi sawah tidak meningkatkan hasil. Oleh karena itu penanaman kacang hijau tanpa dilakukan olah tanah (TOT) pada musim kemarau dapat dianjurkan dengan syarat tindakan agronomis lainnya dilakukan secara intensif.

Pada tanah yang masih becek setelah panen padi, diperlukan saluran drainase karena pada kondisi becek dapat menyebabkan biji yang ditanam tidak tumbuh karena membusuk. Saluran drainase dapat berfungsi sebagai pematusan bila kelebihan air dan juga dapat sebagai saluran irigasi. Menurut Mastur dan Sunarlim (1993) bahwa pembuatan saluran drainase setiap lebar bedengan 3–4 m dapat memperbaiki permeabilitas tanah, porositas dan bobot isi tanah. Pada lahan yang ketersediaan airnya terbatas dan tidak memungkinkan untuk

Tabel 1. Pengaruh waktu tanam setelah panen padi terhadap tinggi tanaman, jumlah polong, berat biji/tanaman, berat 100 biji, hasil biji per ha dan kadar lengas tanah kacang hijau.

Waktu tanam setelah panen padi (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah polong	Berat 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)	Kadar lengas tanah (%)
3	39,52	10,00 a	6,31	1,06 b	39,8
5	45,00	9,28 a	6,83	1,27 a	37,2
7	43,48	9,04 a	6,89	1,05 b	35,8
10	44,20	7,12 b	7,49	0,93 bc	34,2
12	41,92	6,50 b	7,89	0,75 c	31,3
tn	1,2	tn	0,2	tn	

Sumber: Radjit *et al.* 2007

melakukan pengairan maka saluran drainase tidak perlu dibuat.

Cara tanam yang dilakukan petani sudah teratur dengan menggunakan alat tugal ceblok traktor. Alat ini digunakan secara langsung setelah panen padi tanpa dilakukan babat jerami. Dengan alat ini, tercetak jarak tanam 40 x 20 cm sehingga populasi tanamannya masih di bawah jarak tanam anjuran yaitu 40 x 15 cm. Meskipun demikian untuk penanaman varietas lokal yang mempunyai bentuk morfologi yang lebih besar dari varietas unggul, penggunaan jarak tanam 40 x 20 cm dapat dianjurkan.

Dalam keragaan teknologi budidaya kacang hijau digunakan jarak tanam teratur (40 x 15 cm) dengan menggunakan tugal dan jerami dibabat sebagai mulsa, terlihat bahwa penggunaan 5 t/ha mulsa jerami padi sesudah tanam memberikan pengaruh positif terhadap kenaikan hasil kacang hijau yaitu berkisar 30–40% (Radjit 1992; Radjit 1993; Mustari 1992; Anonymous 1982). Keuntungan mulsa jerami padi di antaranya adalah dapat menekan serangan lalat bibit (Good 1984), mencegah penguapan air dan menekan pertumbuhan gulma (Radjit 1992), sebagai sumber K dan perbaikan struktur tanah (Adiningsih dan Rochayati 1989). Sedangkan kerugiannya adalah dapat dijadikan sarang tikus, oleh karena itu penggunaan jerami sebagai mulsa tidak dianjurkan di daerah yang endemi tikus.

d. Pemupukan dan Penyiangan

Pada umumnya pemupukan kacang hijau di lahan sawah tidak meningkatkan hasil biji kecuali pada tanah yang kahat unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Respons yang kecil pada tanaman kacang hijau terhadap pemupukan diduga akibat pengaruh residu pupuk dari tanaman padi sudah mencukupi untuk pertumbuhan tanaman (Radjit 1992). Para petani di Demak tidak pernah memberi pupuk melalui tanah melainkan melalui daun dan aplikasinya dicampur dengan insektisida dengan tujuan menghemat tenaga kerja. Jenis pupuk daun yang digunakan bermacam-macam tergantung ketersediaan di pasaran seperti Gandasil B, Gandasil D, Supergrow dan Suburi. Penggunaan pupuk daun dianggap lebih efektif diaplikasikan pada tanaman yang ditanam tanpa olah tanah pada kondisi tanpa irigasi. Sering dilaporkan bahwa pemberian pupuk daun masih dalam posisi pro dan kontra tergantung

daerahnya masing-masing dan jenis pupuk yang digunakan. Dilaporkan oleh Astuti dan Utomo (1999) bahwa pupuk daun Gandasil B dapat mempercepat waktu berbunga, memperbanyak jumlah polong dan bobot kering polong/tanaman pada kacang hijau. Dilaporkan oleh Radjit (1995) bahwa penggunaan pupuk daun Gandasil B dan D dapat meningkatkan hasil biji kacang hijau sebesar 36,8%. Penggunaan pupuk melalui tanah dianggap dapat menambah biaya tenaga kerja dan kurang efektif hasilnya bila disebar karena permukaan tanah sudah agak kering.

Penyiangan tidak pernah dilakukan oleh petani karena permukaan tanahnya sudah mengeras sehingga menyulitkan dalam pelaksanaannya. Dari hasil pengamatan di lapang ternyata gulma baru tumbuh setelah kacang hijau berumur 35 hari sehingga tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil biji. Populasi gulma yang tumbuh dominan secara berurutan adalah *Cyperus* sp., *Digitaria* sp., *Blumea tenella* dan *Centipeda minima*. (Radjit 2008). Hal tersebut di atas diperkuat oleh Damanik (1979) bahwa apabila kacang hijau sampai umur 30 hari tidak mendapatkan gangguan gulma, maka masih dapat memberikan hasil tinggi. Meskipun demikian pengendalian gulma kadang-kadang dilakukan secara terpilih terhadap gulma-gulma yang mempunyai pertumbuhan lebih cepat dari kacang hijau seperti *Amaranthus* sp., *Paspalum conjugatum*, *Ageratum conyzoides*, *Cleome rutidosperma* dan *Boreria alata* dengan cara dicabut atau disabit dan meninggalkan gulma yang dianggap tidak merugikan tanaman. Biaya produksi dapat ditekan melalui cara penyiangan tersebut diatas karena apabila dilakukan penyiangan secara keseluruhan, biayanya sangat mahal.

e. Pengendalian Hama dan Penyakit

1. Hama

Kacang hijau biasanya ditanam pada musim kemarau setelah padi. Pada musim kemarau ketersediaan air biasanya sangat terbatas dan perkembangan hama/ penyakit tertentu cukup pesat. Sebagian besar penyebab rendahnya produksi kacang hijau adalah serangan hama penyakit. Dilaporkan bahwa sebanyak 30 spesies serangga hama kacang-kacangan, 20 spesies diantaranya merupakan hama penting yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil biji (Tengkano 1986). Salah satu di antaranya dilaporkan oleh Marwoto (1992)

bahwa perkembangan populasi Thrips akan meningkat dengan cepat pada musim kemarau dan menurun pada musim hujan. Demikian juga Semangun menyatakan (1991) bahwa pembentukan spora dipacu oleh sinar matahari, kelembaban nisbi tinggi dan suhu agak tinggi. Keadaan kering dan banyak angin juga membantu pemencaran konidium.

Di Kabupaten Demak, Kudus dan Grobogan, hama utama yang sering menyerang pertanaman kacang hijau adalah *Maruca testulalis* dan dapat menyebabkan gagal panen. Pada tanaman kacang hijau, larva *M. testulalis* menyerang kuncup bunga, bunga dan polong (Jackai 1995; Abate dan Ampofo 1996). Serangan hama ini dapat menurunkan hasil kacang hijau di Banjarnegara sebesar 13–59% (Indiati 2007). Dilaporkan oleh Indiati (2010) bahwa di Kabupaten Demak, aplikasi lamda sihalotrin 2 ml/l (T2) sejak awal fase pembungaan (total aplikasi 4 kali) dan aplikasi lamda sihalotrin 2 ml/l dengan interval 2 kali sejak awal pembungaan dan dilanjutkan dengan aplikasi Azadiractin dua kali (T5) memberikan hasil tertinggi (Tabel 2). Hasil tersebut mengisyaratkan bahwa untuk dapat menekan intensitas serangan secara efektif perlu dilakukan tindakan preventif disertai ketepatan penggunaan bahan aktif dan waktu aplikasi.

2. Penyakit

Penyakit yang sering menyerang adalah embun tepung (*Erysiphe polygoni*) dan penyakit tular tanah (*Sclerotium rolfsii*). Kedua jenis jamur ini merupakan penyakit penting pada

tanaman kacang hijau dan banyak ditemukan pada musim kemarau di lahan sawah, Kerugian hasil yang diakibatkan oleh embun tepung dapat mencapai 21% (Quebral 1978). Prayogo dan Hardaningsih (1993) melaporkan bahwa kehilangan hasil pada varietas No. 129 (sangat rentan), dapat mencapai 80%, apabila tanaman terinfeksi pada umur muda (14 hari setelah tanam). Oleh karena itu pengendalian hama dan penyakit pada tanaman kacang hijau harus dikelola dengan benar dan tepat karena tanaman ini termasuk salah satu jenis tanaman yang labil untuk bereaksi dengan lingkungan tempat tumbuhnya seperti serangan hama penyakit, kemasaman tanah, cekaman air dan mempunyai respons yang kecil terhadap pemupukan (Radjit 1992).

Penyakit yang sering menyerang tanaman kacang hijau di Kabupaten Demak dan sekitarnya adalah embun tepung (*Erysiphe polygoni*) dan bercak daun. Kondisi yang sangat panas sangat mendukung perkembangan penyakit ini karena pembentukan spora dipacu oleh kelembaban nisbi, suhu tinggi dan angin (Semangun 1991). Penyakit ini tersebar di beberapa negara penghasil kacang hijau seperti India, Philipina dan Taiwan (Grewal 1978; Quebral 1978; Yang 1978). Sebaliknya apabila terjadi hujan terus menerus akan menghambat perkembangan penyakit ini. Pada umumnya serangan dimulai dari daun bagian bawah, terus berkembang menyerang daun-daun bagian atas. Gejala awal ditandai dengan timbulnya bercak berwarna putih pada daun. Pada perkembangan lebih lanjut sebagian atau seluruh permukaan

Tabel 2. Intensitas serangan dan hasil biji kacang hijau pada beberapa cara pengendalian hama polong.

Cara pengendalian	Intensitas serangan (%)	Hasil biji (t/ha)
T1 Tanpa pengendalian pada 28 hst sd panen	83,64 a	0,26 d
T2 Pengendalian dengan lamda sihalotrin 2ml/l seminggu sekali dimulai pada 35 hst sampai menjelang panen	29,04 c	1,57 a
T3 Mimba formulasi cair 500 EC, 4 ml/l seminggu sekali dimulai pada 35 hst) sampai menjelang panen	79,98 ab	0,32 d
T4 Bt komersial (thuricide HP) seminggu sekali dimulai pada 35 hst sampai menjelang panen + deltametrin bila dijumpai penghisap polong	69,68 b	0,52 c
T5 lamda sihalotrin 2ml/l dua kali pada 35 hst dan 42 hst, pada 49 hst sampai panen dengan mimba formulasi 500 EC, 4 ml/l interval satu minggu	28,76 c	1,25 b
T6 Tanpa pengendalian selama pertumbuhan tanaman	83,78 a	0,22 d
BNT 0,05	12,19	14,79
KK (%)	1,47	16,2

Sumber: Indiati (2010).

daun tertutup oleh miselium cendawan dan daun menjadi kekuningan, kemudian kecolatan dan gugur. Apabila seluruh permukaan terserang embun tepung pada saat berbunga, kerugian hasil dapat mencapai 21% (Quebral 1978). Prayogo dan Hardaningsih (1993) melaporkan bahwa kehilangan hasil pada varietas No. 129 yang sangat rentan dapat mencapai 80%, apabila tanaman terinfeksi pada umur muda (14 hari setelah tanam).

Cara pengendalian yang efektif telah dilaporkan oleh Sumartini (2011) bahwa kombinasi perlakuan fungisida hexaconazol 1 cc/liter yang diaplikasikan umur 14, 21 dan 28 hst dilanjutkan dengan aplikasi difenoconazol 1 cc/liter pada umur 35 dan 42 hst lebih efektif daripada hanya aplikasi secara tunggal (Tabel 3). Dalam tabel juga terlihat bahwa penggunaan biji mimba yang mengandung azadirachtin, salamin, milantriol dan nimbin yang diaplikasi dengan interval 5 hari sekali dimaulai pada umur 25–55 hst memberikan hasil yang sama dengan penggunaan hexaconazol dan lebih efektif daripada penggunaan minyak cengkeh. Efektivitas biji mimba ini karena dapat menurunkan perkecambahan spora (Sumartini 2011). Seperti halnya dengan pengendalian hama maka untuk pengendalian penyakit perlu dilakukan tindakan preventif dengan penggunaan bahan aktif dan waktu aplikasi yang tepat.

KERAGAAN TEKNOLOGI

Berdasarkan hasil pengalaman petani dan penelitian yang telah dilakukan oleh Radjit

(2008) disusunlah rakitan teknologi baku yang dikhususkan untuk daerah sawah berjenis tanah Vertisol pada kondisi tanpa irigasi. Perbaikan teknologi ditekankan pada jenis penggunaan pupuk daun, aplikasi pestisida dan jarak tanam yang teratur (Tabel 4).

Rakitan teknologi tersebut diterapkan di dua desa yaitu desa Megonten Kecamatan Kebongagung pada tahun 2008 dan desa Tempuran Kecamatan Demak pada tahun 2009. Hasil percobaan menunjukkan bahwa di Desa Megonten, penggunaan varietas Vima I disertai teknologi introduksi dapat menghasilkan 1,92 t/ha sedangkan varietas lokal dengan teknologi tradisional hanya menghasilkan 0,26 t/ha. Dari hasil ini mengindikasikan bahwa salah kunci untuk peningkatan hasil kacang hijau di musim kemarau adalah pengendalian hama polong (*Maruca testulalis*) dengan penggunaan insektisida dan waktu aplikasi yang tepat sasaran, sehingga intensitas serangannya hanya 1%. Disamping itu juga didukung oleh penggunaan varietas unggul Vima I yang mempunyai sifat umur pendek sehingga bisa terlepas dari serangan hama polong. Sifat lain yang menguntungkan adalah letak polong di atas kanopi daun sehingga penyemprotan hama mudah dilakukan. Komponen lain yang penting adalah waktu tanam yang tepat dan jarak tanam teratur. Sedangkan rendahnya hasil biji varietas lokal karena serangan hama polong yang mencapai 83% meskipun sudah dilakukan pengendalian hama yang intensif oleh petani, tetapi oleh karena penyemprotannya dicampur

Tabel 3. Intensitas serangan penyakit embun tepung (*Erysiphe poligoni*) pada kacang hijau. Kudus. Tahun 2009.

Perlakuan	Intensitas embun tepung pada umur (%)		Penghambatan (%)
	44 hari	51 hari	
P-1: hexaconazol 1 cc/liter (14, 21, dan 28 hst) + difenoconazol 1 cc/liter (35 dan 42 hst)	0,00 a	0,00 a	100
P-2: hexaconazol 1 cc/liter (14, 21, dan 28 hst)	17,60 c	8,00 b	75
P-3 difenoconazol 1 cc/liter (30, 37, dan 42 hst)	12,60 b	0,00 a	100
P-4 ekstrak biji mimba 1 cc/liter (25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 hst)	0,00 a	20,00 c	38
P-5 minyak cengkeh 1cc/liter (25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 hst)	24,60 d	22,00 c	31
P-6 disemprot air air, seminggu sekali	37,40 e	32,00 d	–
Kk (%)	23	37	
BNT 0,05	0,21	2,09	

Sumber: Sumartini (2011).

dengan pupuk daun menyebabkan kemanjuran insektisida menjadi menurun (Tabel 4).

Di desa Tempuran kondisinya lebih baik dibandingkan di desa Megonten sehingga pada cara tradisional dapat mencapai hasil 1,02 t/ha, meskipun demikian penggunaan paket introduksi dengan varietas Vima I memberikan hasil biji 1,72 t/ha yang nyata lebih tinggi dibandingkan cara tradisional. Pada tahun 2009, serangan hama *Maruca testulalis* lebih rendah dibandingkan pada tahun 2008, kondisi ini

terlihat dari intensitas serangannya hanya mencapai 18% pada cara tradisional (Tabel 5).

ANALISIS EKONOMI

Analisis usahatani kacang hijau dari keragaan teknologi menunjukkan bahwa biaya input pada cara tradisional lebih tinggi, disebabkan oleh banyaknya jenis pestisida dan pupuk daun yang dibeli oleh petani. Sebaliknya biaya tenaga kerja tinggi terdapat pada teknologi introduksi,

Tabel 4. Rakitan komponen teknologi budidaya kacang hijau di lahan sawah tadah hujan, jenis tanah Vertisol pada musim kemarau.

Komponen	Teknologi tradisional	Teknologi baku
Persiapan lahan	Tanpa olah tanah	Tanpa olah tanah
Cara tanam	Tugal (3–4 biji/lubang), jerami padi tidak dibabat untuk mulsa	Tugal teratur (2–3 biji/lubang), jerami dibabat
Jarak tanam	Acak	40 x 15 cm
Varietas	Lokal	Vima 1
Waktu tanam	Langsung setelah panen padi	3 hari setelah panen padi
Seed treatment	Tanpa	Diberi Thiodikarb 75 WP, 20 g/kg benih
Pemupukan (pupuk daun)	Pemberiannya dicampur dengan pestisida ¹⁾	Gandasil B dan D
Penyiangan	Tidak dilakukan.	Dilakukan (secara terpilih) ²⁾
Irigasi	Tanpa irigasi	Tanpa irigasi
Pengendalian hama:daun	Pemberiannya dicampur dengan pupuk daun ¹⁾	disemprot pestisida yang sesuai dengan hama/penyakit yang menyerang tanaman
Pengendalian hama polong	Pemberiannya dicampur dengan pupuk daun ¹⁾	disemprot dengan lamda sihalotrin 2 ml/l air, seminggu sekali dimulai pada awal fase pembungaan (25 hari) sampai menjelang panen.

Keterangan:

¹⁾ Teknologi tradisional, pemberian pupuk daun dicampur insektisida dengan takaran yang beragam di antara petani. Insektisida dan pupuk daun yang digunakan tergantung ketersediaan di pasar, penyemprotan dilakukan setiap 3–4 hari sekali.

²⁾ Teknologi introduksi, pengendalian gulma secara terpilih yaitu mencabut gulma-gulma yang mempunyai pertumbuhan lebih cepat dari tanaman kacang hijau seperti *Amaranthus* sp, *Phyllanthus* sp, *Physalis angulata* dan *Euphorbia* sp. dan meninggalkan gulma yang dianggap tidak merugikan.

Tabel 5. Rata-rata jumlah polong, dan hasil biji kacang hijau pada dua rakitan teknologi di Desa Megonten dan Tempuran Kabupaten Demak 2009.

Teknologi	Desa Megonten			Desa Tempuran		
	Jumlah polong	Hasil biji (t/ha)	Intensitas serangan hama (%)	Jumlah polong	Hasil biji (t/ha)	Intensitas serangan hama polong (%)
Introduksi	12,0 b	1,92 b	1	11,0 b	1,72 b	5
tradisional	3,0 a	0,26 a	83,6	8,0 a	1,02 a	28

Angka sekolom yang didampingi huruf sama berarti tidak berbeda nyata menurut uji t, 0,05.

Angka sekolom yang didampingi huruf sama berarti tidak berbeda nyata menurut uji t, 0,05.

Sumber: Prasetiaswati dan Radjit 2010.

disebabkan oleh tingginya biaya tanam, penyiangan, panen dan prosesing (Tabel 6), sehingga menyebabkan total biaya produksi juga tinggi. Meskipun demikian keuntungan yang diperoleh masih tetap tinggi berkisar antara Rp7.669.000 (B/C ratio 2,42) sampai Rp8.594.000 (B/C ratio 2,90). Sebagai perbandingan hasil percobaan di Ngawi, pada kondisi yang sama dengan di Demak ternyata varietas Merak yang berbiji mengkilat dapat menghasilkan biji 1,60 t/ha dengan keuntungan bersih Rp2.428.857 (B/C

ratio 2,3) dengan harga pada saat itu Rp 3000/kg biji (Prasetyaswati dan Radjit 2006). Berdasarkan hasil tersebut diatas bahwa untuk meningkatkan hasil kacang hijau pada musim kemarau diperlukan kecermatan dalam pengendalian hama yang meliputi ketepatan pemilihan pestisida, waktu aplikasi dan takaran yang diperlukan. Di samping itu penggunaan varietas unggul berdaya hasil tinggi, masak serempak dan umur genjah sangat layak dikembangkan di daerah tersebut.

Tabel 6. Analisis ekonomi usahatani kacang hijau di Desa Megonten (2007) dan Tempuran (2008), Kabupaten Demak.

Uraian	Desa Megonten		Desa Tempuran	
	Teknologi baku	Teknologi tradisional	Teknologi baku	Teknologi tradisional
Biaya input				
Benih (kg/ha)	160.000	160.000	200.000	240.000
Pupuk daun (l/ha)	158.000	193.500	219.000	336.667
Pestisida (l/ha)	748.000	964.000	988.000	837.000
Total biaya input	1.066.000	1.317.500	1.407.000	1.413.667
Biaya tenaga kerja				
Babat jerami (OH)	75.000	–	250.000	–
Tanam (OH)	430.000	430.000	455.000	338.667
Penyiangan (OH)	255.000	–	–	–
Pengendalian hama (OH)	180.000	605.000	75.000	787.000
Pemupukan (OH)	50	–	150.000	–
Panen dan prosesing (OH)	870.000	250.495	830.000	550.000
Total biaya tenaga kerja	1.860.000	1.285.495	1.760.000	1.675.667
Total biaya produksi	2.926.000	2.602.995	3.167.000	3.089.334
Hasil biji (t/ha)	1.92	0.26	1.72	1.02
Harga (Rp/kg)	6.000	6.000	6.300	6.300
Penerimaan (Rp/ha)	11.520.000	1.560.000	10.836.000	6.426.000
Keuntungan (Rp/ha)	8.594.000	(1.042.995)	7.669.000	3.337.666
B/C ratio	2.9	–0.4	2.42	1.08

Keterangan: penyemprotan hama dan pupuk daun pada teknologi tradisional dijadikan satu

Sumber: Prasetyaswati dan Radjit 2010.

Tabel 7. Faktor loading dari masing-masing variabel terhadap komponen.

Variabel	Nilai koefisien faktor		
	Faktor I	Faktor II	Faktor III
Penyiapan lahan	0,869	–0,298	0,120
Varietas	0,618	0,228	–0,128
Jarak tanam	0,376	0,642	0,119
Pupuk	–0,836	0,244	0,340
Herbisida	0,3439	0,609	0,391
Panen masak fisiologis	5,150E-02	–0,460	0,838
Pengendalian hama	0,367	–0,792	–6,628E-02

Sumber: Prasetyaswati dan Radjit 2010.

RESPONS DAN DAMPAK KERAGAAN TEKNOLOGI

Banyak faktor dipertimbangkan petani untuk mengadopsi teknologi baru, karena teknologi dianggap terlalu rumit untuk diterapkan, terlalu mahal, dan belum yakin hasil yang diperolehnya. Oleh karena itu teknologi baru harus mempunyai kelayakan agronomis dan ekonomi yang bisa diterima oleh petani (Santoso *et al.* 2005). Dalam hal teknologi baru, biasanya, petani tidak mengadopsi secara utuh tetapi secara bertahap dan dipilih yang paling penting dan mudah diterapkan. Hasil analisis faktor terhadap komponen teknologi yang direspons petani seperti dilaporkan Prasetiaswati dan Radjit (2010) menunjukkan bahwa faktor yang sangat dominan (faktor I) dan dipertimbangkan petani adalah penyiapan lahan (0,869), varietas unggul (0,618), dan pupuk (0,836). Sedangkan faktor dominan (faktor II) adalah jarak tanam (0,642), penggunaan herbisida (0,609) dan pengendalian hama (0,792). Faktor yang kurang dominan (faktor III) adalah panen masak fisiologis dengan nilai korelasi 0,838.

Dengan demikian keberhasilan usahatani kacang hijau pada musim kemarau (kering) sangat ditentukan oleh penyiapan lahan yang baik, pemilihan varietas yang sesuai, pemberian pupuk dan pengendalian hama.

Pada tahun 2009 varietas Vima 1 sudah berkembang di wilayah Demak. Dengan berkembangnya varietas Vima 1, maka akan berdampak juga terhadap biaya input yang digunakan. Benih Vima 1 mempunyai harga yang lebih mahal dibandingkan varietas lokal karena merupakan varietas baru dan kelasnya masih tinggi (BS) sehingga menyebabkan total biaya inputnya menjadi lebih mahal dibandingkan sebelum menggunakan varietas baru. Jumlah biaya input antara penggunaan pupuk daun dan pestisida tidak ada perbedaan pada perlakuan sebelum (varietas lokal) dan sesudah penggunaan varietas Vima 1 (Tabel 8).

Penerapan teknologi introduksi berdampak langsung terhadap biaya tenaga kerja yang digunakan. Penggunaan varietas Vima 1 disertai teknologi pendukungnya memerlukan biaya tenaga kerja yang relatif lebih rendah dibandingkan penggunaan varietas lokal. Hal ini disebabkan oleh banyaknya tenaga kerja yang diperlukan pada cara tanam manual dan frekuensi penyemprotan hama yang lebih banyak meskipun jumlah dan jenis pestisidanya sama. Sedangkan pada penggunaan varietas Vima 1 sudah menggunakan cara tanam cembok traktor yang memerlukan tenaga lebih sedikit dan cara pengendalian hamanya diatur sesuai kondisi di lapangan (Tabel 9). Hal ini mengisyah-

Tabel 8. Dampak teknologi terhadap perubahan biaya input dengan penggunaan varietas Vima 1 di Kabupaten Demak 2009.

Uraian	Sebelum (Varietas Lokal)		Sesudah (Varietas Vima 1)	
	Rataan (Rp)	%	Rataan (Rp)	%
Benih	250.000	18.76	300.000	21.69
Pupuk daun	339.603	25.48	339.603	24.56
Pestisida	743.333	55.77	743.333	53.75
Total 1.332.936	100.00	1.382.936	100.00	

Sumber: Prasetiaswati dan Radjit 2011.

Tabel 9. Dampak teknologi terhadap perubahan biaya tenaga kerja dengan penggunaan varietas Vima 1 pada petani kooperator. Demak 2009.

Uraian	Sebelum (Var Lokal)		Sesudah (Var Vima I)	
	Rataan (Rp)	%	Rataan (Rp)	%
Tanam	350.000	13.86	156.250	6.49
Pemupukan dan pengendalian hama	375.000	14.85	250.000	10.39
Panen dan processing	1.800.000	71.29	2.000.000	83.12
Total	2.525.000	100.00	2.406.250	100.00

Sumber: Prasetiaswati dan Radjit 2011.

ratkan bahwa petani sudah mengadopsi teknologi cara tanam dan aplikasi pestisida.

Biaya panen dan prosesing menjadi lebih mahal sebagai konsekuensi meningkatnya hasil biji yang diperoleh dengan penggunaan varietas Vima 1 disertai pengetrapan teknologi introduksi. Hal ini berkaitan dengan tenaga kerja yang dibutuhkan karena makin tinggi hasil biji yang diperoleh makin banyak tenaga kerja yang diperlukan (Tabel 9). Meskipun demikian tingkat keuntungan yang diperoleh dengan penggunaan varietas Vima 1 dan pengetrapan teknologi introduksi masih lebih tinggi dibandingkan sebelum penggunaan teknologi introduksi yang menggunakan varietas lokal, B/C ratio yang diperoleh berturut-turut adalah 3,22 dan 0,32 (Tabel 10).

Tabel 10. Dampak teknologi terhadap penerimaan, keuntungan dengan penggunaan var. Vima 1 pada petani kooperator. Demak, 2009.

Uraian	Sebelum (var Lokal) (Rp/ha)	Sesudah (var Vima 1) (Rp/ha)
Total biaya produksi	3.857.936	3.789.186
Hasil (kw/ha)	6,0	16,0
Harga	8.500	10.000
Penerimaan	5.100.000	16.000.000
Keuntungan	1.242.064	12.210.814
B/C ratio	0.32	3.22

Sumber: Prasetyaswati dan Radjit 2011.

Perkembangan Penyebaran Vvarietas Vima 1 (2009–2011)

Perkembangan varietas Vima 1 selama tiga tahun terakhir di kabupaten Demak, mengalami pasang surut yang dikarenakan iklim dan kurangnya benih sumber. Pada tahun 2009, varietas Vima 1 dapat berkembang seluas 2000 ha di seluruh kabupaten Demak dan pada tahun 2010 menurun menjadi 110 ha karena terjadi hujan sepanjang tahun yang mengakibatkan terjadinya gagal panen. Pada tahun 2011, varietas Vima 1 kembali berkembang meskipun tidak seluas seperti pada tahun 2009. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan benih sumber yang sangat terbatas sebagai akibat banyaknya gagal panen pada tahun 2010, sehingga pada tahun ini petani kembali menanam kacang hijau dengan varietas Lokal. Dilaporkan oleh Dinas Pertanian kabupaten Demak (2011) bahwa dari 14 kecamatan di Kabupaten Demak sudah berkembang seluas 505 ha tanaman

kacang hijau dengan varietas Vima 1, yang terdiri dari kecamatan Demak seluas 25 ha, kecamatan Bonang 421 ha, kecamatan Gajah 6 ha, kecamatan Wonosalam 6 ha dan kecamatan Kebonagung seluas 47 ha.

Di kecamatan Kebonagung yang merupakan tempat pertama kali dikenalkan varietas Vima 1, juga tersebar di beberapa desa yaitu di desa Babat seluas 2 ha, desa Megonten 34 ha, desa Mangunan 2 ha, desa Klampok 3 ha, desa Telogo Sih 3 ha dan desa Soko Kidul 3 ha. Varietas Vima 1 berkembang tanpa kendala di tingkat petani, hal ini disebabkan antara lain karakter dari varietas Vima a disukai oleh petani dan pemasarannya dapat diterima konsumen. Salah satu hambatan yang menyebabkan lambatnya perkembangan kacang hijau adalah tidak tersedianya penangkar benih dan petani biasanya menyediakan sendiri sebanyak yang dibutuhkan (Dinas Pertanian kabupaten Demak 2011).

KESIMPULAN DAN SARAN

Bertanam kacang hijau pada kondisi kering di musim kemarau dapat memberikan hasil tinggi bila teknologi diterapkan dengan tepat terutama penggunaan varietas unggul yang berumur genjah, penyipan lahan, pemupukan daun dan pengendalian hama penyakit

Komponen teknologi tersebut yang menjadi pertimbangan utama petani untuk diadopsi. Pengetrapan teknologi introduksi dengan menggunakan varietas Vima 1 yang dilakukan petani berdampak positif terhadap peningkatan pendapatan yang mencapai sebesar Rp 12.210.814 (B/C ratio 3,22) sehingga layak dikembangkan di daerah yang mempunyai agroekologi sama seperti di daerah Demak.

Keragaan rakitan teknologi introduksi perlu dialokasikan di beberapa daerah yang mempunyai kondisi sama disertai sosialisasi teknologi yang efektif ke petani dengan melibatkan Pemerintah Daerah setempat dan instansi yang terkait sehingga proses adopsinya berjalan lebih cepat. Agar penyediaan benih tidak menjadi hambatan dalam pengembangannya maka perlu dibentuk penangkar benih di bawah binaan Dinas Pertanian serta Balai Sertifikasi Benih.

DAFTAR PUSTAKA

- Abate, T, and J.K.O. Ampofo. 1996. Insect pests of beans in Africa; their ecology and Management. *Annu. Rev. Entomol.* 41:45–73

- Adiningsih, S., dan Rochayati, S. 1987. Peranan bahan organik dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan produktivitas tanah. Pros. Lokakarya Nasional Efisiensi Pupuk. Cipayung, 16–17 November
- Anonymous. 1982. risalah rapat teknis palawija. Puslitbangtan: 22–24
- Adnyana., M.O. 1991. Analisis ekonomi dalam penelitian sistem usahatani. . Makalah sebagai bahan pengantar pada latihan metoda penelitian Agro Ekonomi Angkatan VIII. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Cisarua. 14 Januari – 2 Maret
- Astuti, Y dan Utomo, D. 1999. Pengaruh gandasil D dan B terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Majalah Ilmiah Pembangunan “UPN” Jawa Timur. 8(20):90–95
- Basuki, I., J. Abdulgani, A. Hipi, B.T.R. Erawati. 2000. Laporan Pengkajian SUP Jagung pada lahan kering tahun 1999/2000 di NTB. BPTP NTB, Mataram.
- Basuki I., S.Hastuti, A. Hipi dan Kukuh W.W. 2011. Tingkat keuntungan u sahataani kacang hijau sebagai komoditas unggulan daerah NTB. <http://ntb.litbang.deptan.go.id>. diakses 10 Agustus 2011
- Darmawijaya, M.I., 1990. Klasifikasi tanah. Gajah Mada University Press. Hal 331 –336
- Damanik, M. 1979. Pengaruh lamanya penyiangan terhadap pertumbuhan dan hasil dari kacang hijau. Penelitian Pertanian 8(10):1–4
- Deptan. 2009. Basis data statistik pertanian. <http://database.deptan.go.id/bdsp/index.asp>. Diakses 6 Mei 2009
- Dinas Pertanian kabupaten Demak. 2011. Laporan tahunan tanaman pangan dan ternak 2011
- Good, V.D. 1984. Agromyzid flies of some native legume crops in Java. TVIS-AVRDC. 97 pp
- Grewal, J.S. 1978. Diseases of Mungbean in India. Mungbean in The First International Mungbean Symposium. August 16–19, 1977 at the University of the Philippines at Los Banos. P:165–168
- Indiati. S.W. 2007. Pengendalian hama penggerek polong pada pertanaman kacang hijau. Agrin 11(2):138–142
- Indiati. S.W. 2010. Efektifitas pengendalian biologi dan kimiawi hama penggerek polong kacang hijau. Jurnal Penelitian Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. Vol. 29 No. 1. Hal. 50–55
- Jackai, L.E.N. 1995. Integrated pest management of borers of cowpea and beans. Insect Sci. Applic. 16:237–250
- Kasno, A. 1990. Adaptasi Galur-galur Harapan Kacang Hijau pada Lahan sawah. Risalah Lokakarya Perbaikan Teknologi Tanaman Pangan. Mataram, 11–13 September 1990. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.
- Margono, R., Kuntastyuti, H., dan Rozy F. 2002. Akseptabilitas Dan Kelayakan Penggunaan Kotoran Ayam Pada Pertanaman Kedelai Di Tingkat Petani. *Dalam* M.Jusuf, J.Soejitno, Sudaryono, Darman M.Arsyad, A.A. Rahmianna, Heriyanto, Marwoto. I.K.Tastra, M.Muchlis Adie dan Hermanto. Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-kacangan Dan Umbi-umbian. Badan Litbang dan Pengembangan Pertanian. Puslitbangtan. Hal 297–306
- Marwoto. 1992. Pengendalian hama kacang hijau. Monograf Balitan Malang No.9
- Mustari, B. 1992. Budidaya kacang hijau di wilayah pantai barat Sulawesi Selatan. Prosiding Lokakarya Penelitian Komoditas dan Studi Kasus. AARP. Badan Litbang Pertanian. Palawija 4:369–376
- Purnomo, J. 1986. Pengaruh pengolahan tanah, penyiangan dan populasi tanaman terhadap produksi kacang hijau. Penelitian Palawija 1 (1):78–79
- Prasatiawati, N, dan B.S, Radjit. 2006. Analisis ekonomi perakitan teknologi kacang hijau. Hal.613–622 *Dalam* Suharsono , A.K Makarim, A.A,Rahmianna , M.M Adie, A .Taufiq, , F. Rozy, I.K. Tastra, dan D.Harnowo. Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan. Badan Litbang dan Pengembangan Pertanian. Puslitbangtan
- Prasatiawati., N dan Radjit., B.S. 2010. Kelayakan ekonomi dan respon petani terhadap pengembangan teknologi produksi kacang hijau di lahan sawah tadah hujan. Desember. IPTEK Tanaman Pangan. Vol. 5 No.2. Hlm: 183–196
- Prasatiawati., N dan Radjit., B.S. 2011. Kajian dampak penerapan varietas kacang hijau Vima I dan komponen teknologi pendukungnya di lahan sawah. Buana Sains. Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kealaman. Vol.11 No. . Hlm: 17–24
- Prayogo, Y dan Hardaningsih, S .1993. Inokulasi jamur embun tepung (*Erysiphe polygoni*) pada berbagai umur kacang hijau varietas No. 129. *Dalam* Sumardiyono, Y.B. (penyunting). Risalah Kongres XII dan Seminar Iliah Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Yogyakarta. Hlm : 581–586
- Quebral, F.C. 1978. Poedery Mildew and Cercospora Leaf-Spot of Mungbean in The First International Mungbean Symposium. August 16–19, 1977 at the University of the Philippines at Los Banos. P:147–148
- Radjit, B.S. dan Adisarwanto, T. 1987. Effect of tillage plant population and weed control in mungbean following lowland rice. P 385–388 *In* mungbean. Proc. of the 2nd Int. Symp. Thailand.

- Radjit, B.S. 1992. Kultur teknik untuk meningkatkan hasil kacang hijau. Laporan Kemajuan Penelitian Balitan Malang: hal.504–514.
- Radjit, B.S. 1995. Evaluasi paket budidaya kacang hijau di lahan berproduksi rendah: hal. 41 – 53. *Dalam* N.Saleh, A. Kasno, Suyamto, M.Anwari, Sunardi dan A.Winarto. Teknologi Untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Pangan. Edisi Khusus Balitkabi No. 7
- Radjit, B.S. dan T.Adisarwanto. 1996. Teknologi untuk Meningkatkan Hasil Kacang Hijau. Mataram 16 – 22 Juli 1996. Penas IX Pertasi Kencana di NTB. Badan Litbang Pertanian Jakarta
- Radjit B. S.dan Prasetiaswati., N. 2008. Evaluasi teknologi budidaya kacang hijau di tanah vertisol di kabupaten Demak. Seminar nasional pengembangan kacang-kacangan dan umbi-umbian. Prospek pengembangan agroindustri berbasis kacang-kacangan dan umbi-umbian. di Jawa Tengah. *dalam* Saleh N., Rahmiana A.A., Pardono, Samanhudi, Anam,C., dan Yulianto, Kerjasama Fakultas Pertanian Univ. Sebelas Maret Surakarta dan Ballitkabi. Surakarta, 7 Agustus. Hal 195–203
- Santosa, P., A. Suryadi, Subagyo dan B.V.Latulung., 2005. Dampak teknologi sistem usaha pertanian padi terhadap peningkatan produksi dan pendapatan usahatani di Jawa Timur. J. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 8(1): 15–28.
- Semangun, H. 1991. Penyakit-penyakitanaman pangan di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 449 hlm.
- Sumartini. 2011. Efektifitas bahan nabati untuk pengendalian penyakit embun tepung dan bercak daun pada kacang hijau. *Dalam* Watemin, Dumasari, bambang Nugroho, Sulistyani Budiningsih dan Gayuh Prasetyo Budi. Implementasi Teknologi Budidaya Tanaman Pangan Menuju Kemandirian Pangan Nasional. Prosiding Seminar Nasional. 2 April 2011. Purwokerto. Hlm: 501–509
- Shanower, T.G., J.Romeis and E.M.Minja. 1999. Insect pest of pigeonpea and their management. *Ann. Rev. Entol.* 44:77–96
- Tengkanoo., W. 1986. Identivication and bioecology of insect pest of soybean andv mungbean. Training Course on Integratrd Pest Management of Legums and Coarse Grain. FAO Biotrop. Bogor, July 15 Agust, 1986
- Yang, C.Y. 1978. Mungbean disease and control. In. The First International Mungbean Symposium. August 16–19, 1977 at the University of the Philippines at Los Banos. P:141–146.