

# Pengaruh Teknologi Produksi terhadap Hasil Benih, Daya Tumbuh, dan Kelayakan Usaha Penangkaran Benih Kedelai

## *Effect of Production Technology on Seed Yield, Viability and Feasibility of Seed Multiplication of Soybeans*

Zainal Arifin<sup>1\*</sup> dan Didik Harnowo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur  
Jl. Raya Karangploso KM 4, Malang, Jawa Timur, Indonesia  
\*E-mail: [arifin\\_bptjtim@yahoo.co.id](mailto:arifin_bptjtim@yahoo.co.id)

<sup>2</sup>Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi  
Jl. Raya Kendalpayak KM 8, Malang, Jawa Timur, Indonesia

---

Naskah diterima 3 Juli 2017, direvisi 14 Maret 2018, disetujui diterbitkan 19 Maret 2018

---

### ABSTRACT

*Implementation of location specific soybean production technology by using high quality seeds of superior varieties is one of the important factors for achieving increased yield of soybeans per unit of land. This assessment was aimed to determine the effect of improved seed production technology to yield, viability and feasibility of seed multiplication of soybean. The experiment was conducted at lowland on Station Research Mojosari, Mojokerto regency on dry season I 2013. Complete randomize design with 6 replications in an area of 1.0 hectares was used in the experiment. The treatment consisted of five varieties, namely: (a) Anjasmoro, (b) Argomulyo, (c) Kaba, (d) Sinabung, and (e) Argomulyo (farmer's seed). Assessment of seed storage technology was conducted at Laboratory of Seed of AIAT East Java for 8 months. The result of study showed that the highest productivity was found in soybean medium seed type, namely Kaba varieties (2,41 t/ha of consumption seed and 1,96 t/ha labeled seed) and Sinabung (2,39 t/ha of consumption seed and 1,90 t/ha labeled seed) with R/C value of 2,18 and 2,12 and MBCR 5,46 and 5,14. These parameter indicated that seed multiplication using the introduction technology is economically feasible. The treatment of drying of large seed type (Anjasmoro and Argomulyo) and medium seed type (Kaba and Sinabung) had the viability > 80% with retention period until eighth month when the seeds were dried each a month with moisture content <10%. The cultivation technology and soybean storage Argomulyo according to farmer practices without re-drying produce viability >80% which only occurs until the fourth months period.*

*Keywords: soybean, varieties, breeding, drying, seed viability.*

### ABSTRAK

Penggunaan benih berkualitas tinggi dari varietas unggul merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan produksi kedelai. Pengkajian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rakitan teknologi produksi benih terhadap hasil, daya tumbuh, dan kelayakan usaha penangkaran benih kedelai. Pengkajian dilaksanakan di lahan sawah KP. Mojosari, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur, pada MK I 2013. Pengkajian menggunakan rancangan acak kelompok dengan enam

ulangan pada lahan seluas 1,0 ha. Perlakuan terdiri atas lima varietas kedelai yaitu: (a) Anjasmoro, (b) Argomulyo, (c) Kaba, (d) Sinabung, dan (e) Argomulyo (petani). Penyimpanan benih dilakukan di Laboratorium Benih BPTP Jawa Timur selama 8 bulan. Hasil pengkajian menunjukkan produktivitas tertinggi dijumpai pada kedelai berbiji sedang yaitu varietas Kaba (2,41 t/ha biji konsumsi dan 1,96 t/ha benih berlabel) dan Sinabung (2,39 t/ha biji konsumsi dan 1,90 t/ha benih berlabel) dengan nilai R/C 2,18 dan 2,12 serta MBCR 5,46 dan 5,14. Dengan demikian, usaha penangkaran benih menggunakan teknologi introduksi layak secara ekonomi. Perlakuan penjemuran kedelai berbiji besar (Anjasmoro dan Argomulyo) dan biji sedang (Kaba dan Sinabung) mempunyai daya tumbuh > 80% sampai bulan ke-8 penyimpanan apabila penjemuran benih dilakukan tiap bulan dengan kadar air <10%. Teknologi budi daya dan penyimpanan kedelai Argomulyo cara petani tanpa penjemuran ulang menghasilkan daya tumbuh > 80% hanya sampai bulan ke-4 penyimpanan.

Kata kunci: kedelai, varietas, penangkaran, benih, daya tumbuh.

### PENDAHULUAN

Produksi kedelai di Jawa Timur untuk mendukung swasembada sampai tahun 2017 harus mampu naik sebesar 35% per tahun. Pada tahun 2013, Jawa Timur telah berkontribusi terhadap produksi kedelai nasional 42% dengan produksi 329.461 ton dan produktivitas 1,56 t/ha (Diperta Prov. Jawa Timur 2014). Belakangan ini luas tanam kedelai di berbagai wilayah Jawa Timur mengalami penurunan, karena kalah bersaing secara ekonomi dengan komoditas lain pada lahan yang sama (Sumarno dan Adie 2011). Untuk mendorong partisipasi petani menanam kedelai dapat ditempuh melalui pola kebijakan insentif dengan menetapkan jaminan harga dasar agar usahatani kedelai memberikan keuntungan yang layak bagi petani (Supadi 2008, Zakaria 2010).

Saat ini produktivitas kedelai di lahan petani masih beragam dari 0,50 t/ha sampai 2,50 t/ha, sedangkan potensi produktivitas varietas unggul kedelai dalam dasawarsa terakhir bisa lebih besar dari 2,50 t/ha. Menurut Andayani *et al.* (2014), varietas yang memberikan hasil tertinggi di suatu lokasi sering tidak sama dengan di lokasi lain. Untuk mencapai potensi produktivitas tersebut diperlukan penerapan teknologi produksi kedelai spesifik lokasi yang diimbangi dengan penyediaan benih bermutu tinggi, penyiapan lahan, pemeliharaan dan proteksi tanaman serta pascapanen yang tepat (Adisarwanto *et al.* 2013). Tersedianya benih berkualitas tinggi dari varietas unggul sangat menentukan tingkat produktivitas dan merupakan komponen teknologi yang relatif mudah diadopsi petani (Subandi *et al.* 2013). Menurut Adisarwanto *et al.* (2013), pemilihan varietas unggul yang adaptif dan penggunaan benih bermutu tinggi merupakan penunjang pokok keberhasilan dalam memperoleh hasil yang tinggi dalam usahatani kedelai. Benih bermutu mempunyai kemurnian varietas dan kebersihan tanaman, tidak tercampur biji gulma serta bebas infeksi dan kontaminasi patogen.

Ketersediaan benih varietas unggul baru masih terbatas, sehingga produktivitas kedelai masih rendah. Hingga kini penggunaan varietas unggul kedelai baru mencapai 20% dan penggunaan benih yang bersertifikat hanya 10% (Mejaya 2011). Selama ini penyediaan benih kedelai bagi petani sebagian besar dipenuhi secara nonformal melalui sistem Jabalsim (Jalinan Benih Antar-Lapang dan Musim), karena pengadaan benih kedelai bersertifikat belum berjalan secara optimal. Penggunaan benih kedelai oleh petani melalui cara tersebut diperkirakan lebih dari 90%, yang berarti penggunaan benih bermutu (bersertifikat) kurang dari 10% (Suryana 2008), sedangkan sisanya menggunakan benih asalan yang tidak jelas asal usulnya.

Selama ini stok benih bermutu kedelai di tingkat penangkar sangat terbatas karena daya tumbuhnya rendah setelah disimpan lebih dari 3 bulan, menurun hingga 50%. Kartono (2004) dalam Nizaruddin *et al.* (2014) menambahkan, penyimpanan benih secara alami dapat menurunkan mutunya sampai 75% dalam waktu kurang dari 3 bulan. Kebanyakan para penangkar belum mempunyai fasilitas penyimpanan benih yang dapat mempertahankan daya tumbuh. Menurut Terryana *et al.* (2015), sebelum musim tanam, benih kedelai harus disimpan dengan baik agar mempunyai daya tumbuh yang optimal pada saat ditanam. Selanjutnya Rasyid (2013) mengatakan bahwa selama dalam penyimpanan, benih kedelai mengalami deteriorasi yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, ditandai oleh penurunan daya tumbuh. Pengadaan benih kedelai

bermutu sering berhadapan dengan daya simpan benih yang pendek karena pengaruh suhu dan kelembaban ruang simpan, sehingga benih cepat mengalami penurunan viabilitas dan vigor selama penyimpanan, apalagi disimpan dalam kondisi yang kurang optimum (Yulyatin dan Diratmaja 2015, Manggung *et al.* 2014). Yuanasari *et al.* (2015) menambahkan, kandungan protein benih yang relatif besar dan bersifat higroskopis mengakibatkan kadar air benih cepat meningkat.

Penundaan pengeringan brangkasan kedelai lebih dari 3 hari tidak dianjurkan karena menyebabkan biji berjamur sehingga mutunya rendah karena daya kecambah benih menurun (Harnowo *et al.* 2013). Beberapa teknik penyimpanan benih kedelai untuk mengurangi penurunan daya tumbuh antara lain dengan pengeringan benih hingga kadar air kurang dari 10% (Yulyatin dan Diratmaja 2015, Shelar *et al.* 2008). Abbasi *et al.* (2012) menjelaskan bahwa penurunan daya tumbuh benih tidak hanya dipengaruhi oleh kadar air benih, namun juga suhu, kelembaban udara, lama penyimpanan, jenis dan kualitas awal benih.

Menurut Harnowo *et al.* (2013), benih kedelai dengan daya tumbuh 95% pada awal penyimpanan dan kadar air awal sekitar 9% dapat bertahan hingga 8 bulan dengan daya tumbuh lebih dari 80%. Namun permasalahannya adalah penyimpanan benih dalam ruang non- AC dan dalam media karung nonkedap udara sangat riskan karena bisa terjadi peningkatan kadar air akibat fluktuasi suhu dan kelembaban udara. Kadar air benih dan kondisi ruang simpan merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap daya simpan. Semakin tinggi kadar air benih semakin cepat kerusakan benih selama penyimpanan. Untuk menghindari terjadinya perubahan kadar air kedelai yang disimpan perlu menggunakan alat pengemas kedap udara atau pengeringan/penjemuran secara kontinu. Pengeringan adalah metode untuk menurunkan kadar air benih yang bertujuan untuk mengurangi laju respirasi dan metabolisme benih, sehingga benih dapat mempertahankan mutunya dalam waktu yang lebih lama (Shaumiyah *et al.* 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rakitan teknologi produksi benih terhadap hasil, daya tumbuh, dan kelayakan usaha penangkaran benih kedelai.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian lapang dilaksanakan pada lahan sawah tadah hujan Kebun Percobaan (KP) Mojosari, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur, pada MK 1 2013. Petak percobaan berukuran 400 m<sup>2</sup> (40 m x 10 m). Perlakuan terdiri atas lima varietas kedelai, yaitu Anjasmoro, Argomulyo, Kaba,

dan Sinabung, masing-masing dibudidayakan menggunakan teknologi perbaikan sesuai rekomendasi, dan benih varietas Argomulyo (petani) tanpa label dibudidayakan menggunakan teknologi kebiasaan petani sebagai pembanding. Pengkajian lapang menggunakan rancangan acak kelompok dengan enam ulangan. Karakteristik keempat varietas kedelai (deskripsi) disajikan pada Tabel 1, sedangkan cara produksi benih disajikan pada Tabel 2.

Seluruh dosis pupuk Petroganik diberikan pada saat tanam sebagai penutup lubang tanam. Setengah dosis pupuk Ponska dan seluruh dosis SP36 diberikan pada saat tanaman berumur 7-10 hari. Sisa pupuk Ponska diberikan pada saat tanaman berumur 30 hari.

Segara setelah panen, brangkasan tanaman dikeringkan/dijemur dengan cara disusun rapi (ketebalan 10-15 cm) di atas lantai jemur sampai kadar air biji ≤13%. Perontokan biji dilakukan secara manual. Selanjutnya, biji dijemur sampai kadar air ≤10%, kemudian dilakukan sortasi secara manual untuk memperoleh biji yang layak digunakan sebagai benih. Benih selanjutnya dikemas menggunakan karung plastik, kemudian disimpan di Laboratorium Benih BPTP Jawa Timur pada suhu kamar (tanpa AC) selama 8 bulan. Tahap selanjutnya yaitu perlakuan penjemuran setiap (a) 1 bulan sekali, (b) 2 bulan sekali, dan (c) 3 bulan sekali, sampai kadar air benih ≤10%. Sebagai pembanding adalah teknologi petani, yakni benih dengan kadar air sekitar 12% disimpan menggunakan karung plastik, dalam ruangan yang sama dengan tempat penyimpanan

benih perlakuan (perlakuan a, b, dan c) dan tidak dilakukan penjemuran ulang hingga pengujian mutu fisiologis (daya tumbuh) benih pada akhir pengkajian (hingga bulan ke-8). Pengujian menggunakan rancangan acak lengkap enam ulangan. Pengamatan daya tumbuh benih untuk perlakuan pembanding juga dilakukan setiap bulan.

Peubah agronomi yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, jumlah polong, bobot brangkasan kering dan hasil biji. Peubah yang diamati pada pengkajian penyimpanan benih meliputi kadar air dan daya tumbuh benih, diamati tiap bulan selama 8 bulan penyimpanan (dimulai awal pada penyimpanan). Pengukuran kadar air benih setiap bulan (dimulai pada awal penyimpanan) menggunakan *moisture tester* (Merek LDS-1G), sedangkan pengujian daya tumbuh benih dilakukan setiap bulan menggunakan metode uji kertas digulung dilapisi plastik (UKDdP).

Data dianalisis secara ANOVA, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5%. Analisis usahatani dilakukan untuk mengetahui kelayakan penangkaran benih kedelai, menggunakan indikator nisbah R terhadap C, sebagai berikut:

$$R/C = NPT/BT$$

R/C = nisbah penerimaan terhadap biaya  
 NPT = nilai produksi total (Rp/ha)  
 BT = nilai biaya total (Rp/ha)

Tabel 1. Deskripsi varietas kedelai yang digunakan dalam percobaan di lahan sawah tadah hujan pada MK 1 2013. KP. Mojosari, Mojokerto, Jawa Timur.

Deskripsi	Anjasmoro	Argomulyo	Kaba	Sinabung
Daya hasil (t/ha)	2,03-2,25	1,5-2,0	2,13	2,16
Umur berbunga (hari)	35,7-39,4	35	35	35
Umur panen (hari)	82,5-92,5	80-82	85	88
Bobot 100 biji (g)	14,8-15,3	16,0	10,37	10,68
Tinggi tanaman (cm)	64-68	40	64	66
Ketahanan terhadap penyakit	Moderat karat daun	Toleran karat daun	Agak tahan karat daun	Agak tahan karat daun

Tabel 2. Rakitan teknologi produksi benih kedelai pada MK1 2013, KP. Mojosari, Mojokerto, Jawa Timur.

Komponen	Teknologi rekomendasi				Teknologi petani
Varietas (kelas benih)	Anjasmoro (SS)	Argomulyo (SS)	Kaba (SS)	Sinabung (SS)	Argomulyo-P
Pengolahan tanah	Olah tanah Sempurna				Olah tanah sempurna
Pemupukan	300 kg Ponska + 1 ton Petroganik/ha				160 kg Ponska + 80 kg SP36/ha
Jarak tanam	40 cm x 15 cm				± 40 cm x 20 cm
Sistem tanam	Tugal (beraturan)				Tugal (kurang beraturan)
Pengendalian hama penyakit	Kaidah PHT				Optimal
Panen	95% polong menguning				

Jika,  $R/C > 1$  : layak dikembangkan  
 $R/C = 1$  : impas  
 $R/C < 1$  : tidak layak dikembangkan

Untuk membandingkan teknologi introduksi varietas unggul baru dengan teknologi petani menggunakan varietas Argomulyo petani, menggunakan indikator marginal nisbah B terhadap C sebagai berikut:

$$MBCR = \frac{(NPT_i - NPT_p)}{(BT_i - BT_p)}$$

MBCR = Marginal Benefit Cost Ratio  
 $NPT_i$  = nilai produksi total introduksi  
 $NPT_p$  = nilai produksi total petani  
 $BT_i$  = nilai biaya total introduksi  
 $BT_p$  = nilai biaya total petani

Jika  $MBCR > 1,5$  layak dikembangkan  
 $MBCR \leq 1,5$  kurang layak dikembangkan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Vegetatif dan Hasil Kedelai

Tingkat kesuburan tanah sawah di lokasi penelitian KP. Mojosari, Mojokerto, tergolong rendah dengan kandungan C-organik 1,05%, N-total 0,12%,  $P_2O_5$  (Olsen)

69 ppm, dan K-dd 0,26 cmol<sup>+</sup>/kg, dan tekstur lempung berpasir. Pertumbuhan beberapa varietas kedelai berbeda nyata pada peubah tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah daun per tanaman (Tabel 3).

Postur varietas Sinabung lebih tinggi pada umur 50 hari setelah tanam (HST) dan 75 HST. Jumlah cabang terbanyak pada umur 50 HST dan 75 HST dijumpai pada varietas Sinabung, Kaba dan Anjasmoro. Jumlah daun pada umur 50 HST tidak berbeda nyata antarvarietas, tetapi berbeda nyata pada 75 HST antara varietas Sinabung, Kaba, dan Anjasmoro dengan Argomulyo. Varietas Argomulyo dan Argomulyo-P mempunyai postur tanaman, jumlah cabang, dan jumlah daun lebih rendah dibanding varietas lainnya. Umur varietas Argomulyo dan Argomulyo-P lebih genjah (82 hari) dan mempunyai sifat gugur daun lebih tinggi dibanding varietas lainnya, sehingga pada 75 HST jumlah daun berkurang karena banyak yang gugur. Varietas Sinabung yang mempunyai ukuran biji sedang dengan umur panen lebih panjang (88 hari) mempunyai keragaan tumbuh yang lebih baik dibanding varietas lainnya.

Jumlah polong, bobot brangkasan kering dan hasil kedelai konsumsi dan untuk benih memperlihatkan perbedaan yang nyata antarvarietas (Tabel 4). Jumlah polong terbanyak pada umur 50 HST dijumpai pada

Tabel 3. Tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun beberapa varietas kedelai di lahan sawah pada MK1 2013, Mojokerto, Jawa Timur.

Varietas/kelas benih	Tinggi tanaman (cm)		Jumlah cabang per tanaman		Jumlah daun per tanaman	
	50 HST	75 HST	50 HST	75 HST	50 HST	75 HST
Anjasmoro (SS)	51,4 ab	51,9 ab	1,9 a	3,1 a	15,3 a	13,3 a
Argomulyo (SS)	38,0 bc	38,2 c	1,9 a	2,3 b	15,6 a	9,7 b
Kaba (SS)	49,1 ab	50,6 ab	2,1 a	3,1 a	14,8 a	13,8 a
Sinabung (SS)	53,9 a	56,6 a	2,3 a	3,3 a	15,1 a	13,7 a
Argomulyo-P (petani)	30,9 c	39,4 bc	2,8 a	2,6 b	18,1 a	9,3 b
KK (%)	18,8	16,7	10,9	9,3	15,2	6,8

Angka selajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMR

Tabel 4. Jumlah polong, bobot brangkasan kering dan hasil kedelai konsumsi dan kedelai benih. Mojokerto, Jawa Timur. MK 1 2013.

Varietas/kelas benih	Jumlah polong/tanaman		Bobot brangkasan kering (t/ha)	Kedelai konsumsi (t/ha)	Kedelai benih (t/ha)	
	50 HST	75 HST			VUB	VUB vs VAP
Anjasmoro (SS)	15,5 bc	32,5 ab	2,19 ab	1,90 b	1,52 b	1,73a
Argomulyo (SS)	19,0 ab	32,5 b	1,78 b	1,85 b	1,54 b	
Kaba (SS)	24,0 a	35,7 ab	2,26 a	2,41 a	1,96 a	
Sinabung (SS)	22,3 ab	42,1 a	2,39 a	2,39 a	1,90 a	
Argomulyo-P (petani)	11,6 c	22,2 c	1,73 b	1,20 c	1,20 c <sup>*</sup>	1,20 b <sup>*</sup>
KK (%)	12,8	13,6	16,15	9,68	8,69	5,42

Angka selajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMR

<sup>\*</sup>VUB = Varietas unggul baru; VAP = varietas Argomulyo petani

<sup>\*</sup>Dalam bentuk kedelai konsumsi (petani)

varietas Kaba, sedangkan pada umur 75 HST pada varietas Sinabung, rata-rata 42,1 polong per tanaman. Varietas Argomulyo dengan budi daya sesuai rekomendasi menghasilkan jumlah polong lebih banyak dibanding varietas Argomulyo dengan budi daya petani. Bobot brangkasan kering tertinggi dijumpai pada varietas Sinabung (2,39 t/ha), diikuti oleh Kaba (2,26 t/ha), dan Anjasmoro (2,19 t/ha). Varietas Argomulyo mempunyai bobot brangkasan kering terendah (1,73-1,78 t/ha). Keragaan tumbuh yang baik dari varietas Sinabung mempengaruhi jumlah polong dan bobot brangkasan kering. Varietas Argomulyo yang dibudidayakan dengan teknologi rekomendasi dan cara petani mempunyai jumlah polong, bobot brangkasan, dan hasil lebih rendah dibandingkan dengan varietas lainnya, sehingga hasilnya juga rendah, rata-rata 1,20 t/ha.

Varietas Kaba dan Sinabung (ukuran biji sedang) menghasilkan kedelai konsumsi cukup tinggi, masing-masing 2,41 t/ha dan 2,39 t/ha. Kedelai berbiji besar varietas Anjasmoro dan Argomulyo menghasilkan biji konsumsi rendah, masing-masing 1,90 t/ha dan 1,85 t/ha. Varietas Argomulyo-P yang dibudidayakan dengan teknologi petani memberikan hasil 1,20 t/ha.

Proses perbenihan kedelai membutuhkan seleksi dan sortasi untuk menghasilkan benih bermutu, sehingga produksi benih kedelai yang terseleksi menjadi lebih rendah, sekitar 80% dibandingkan dengan biji konsumsi. Hal ini sesuai dengan penelitian Abidin dan Harnowo (2010), bahwa penurunan produksi benih kedelai dibanding produksi biji konsumsi berkisar antara 42-85%. Meskipun terjadi penurunan produksi benih dengan teknologi budi daya rekomendasi, tetapi lebih baik dibanding benih tanpa label dengan budi daya cara petani. Penerapan teknologi introduksi menghasilkan benih lebih baik menggunakan varietas Kaba dan Sinabung, sedangkan hasil terendah (kedelai konsumsi)

dijumpai pada teknologi petani menggunakan varietas Argomulyo-P. Sejalan dengan hasil penelitian Arifin *et al.* (2012), penggunaan varietas Anjasmoro dan Kaba dengan pemupukan berimbang memberikan hasil biji lebih tinggi dibanding varietas Wilis yang dibudidayakan dengan cara petani, berkisar antara 0,18-0,53 t/ha di Nganjuk, 0,22-1,18 t/ha di Mojokerto, dan 1,15-1,86 t/ha di Sampang. Sesuai dengan pendapat Manshuri (2010), kemampuan tanah menyediakan hara N, P, dan K di lahan sawah sangat beragam yang mengisyaratkan perbedaan kemampuan lahan menyediakan hara antarlokasi (Manshuri 2010). Dengan demikian, pemupukan dosis optimum diperlukan untuk mendapatkan produksi maksimum dengan viabilitas benih yang baik (Syahidah 2016).

### Penyimpanan dan Daya Tumbuh Benih Kedelai

Benih kedelai yang disimpan selama 1, 2, dan 3 bulan memiliki kadar air yang bervariasi, berkisar antara 7,3-10,8% untuk benih yang berasal dari teknologi budi daya rekomendasi, sedangkan benih dari budi daya cara petani (tanpa penjemuran ulang) memiliki kadar air 12,5-13,3%. Kadar air benih umumnya meningkat selama penyimpanan. Selama penyimpanan, penjemuran benih 3 bulan sekali memiliki kadar air tertinggi (Tabel 5). Kadar air benih yang semakin meningkat selama penyimpanan harus dihindari karena akan berakibat buruk pada mutu fisiologis benih. Kadar air benih yang terlalu tinggi mendorong terciptanya kondisi yang mempercepat laju kerusakan benih akibat proses metabolisme dan respirasi. Laju respirasi yang tinggi dapat mempercepat hilangnya viabilitas benih (Yulyatin dan Diratmaja 2015).

Perlakuan pengeringan benih dengan penjemuran setiap bulan dalam masa penyimpanan dalam karung plastik masih memiliki daya tumbuh benih lebih besar

Tabel 5. Kadar air benih kedelai Anjasmoro, Argomulyo, Kaba, dan Sinabung dengan penjemuran setiap 1, 2, dan 3 bulan dan cara petani (Argomulyo-Petani) tanpa penjemuran.

Penjemuran benih (bulan)	Anjasmoro			Argomulyo			Kaba			Sinabung			Argomulyo-Petani
	tiap 1 bln	tiap 2 bln	tiap 3 bln	tiap 1 bln	tiap 2 bln	tiap 3 bln	tiap 1 bln	tiap 2 bln	tiap 3 bln	tiap 1 bln	tiap 2 bln	tiap 3 bln	
Sep' 13	8,2	8,8	8,1	7,8	9,0	8,2	7,9	9,0	9,2	8,2	9,0	9,0	12,5
Okt' 13	7,8	8,7	8,0	7,9	8,9	8,3	8,1	8,7	9,1	8,3	9,1	9,1	12,6
Nop' 13	8,0	9,4	8,1	7,3	8,5	8,3	8,5	8,8	8,2	8,7	9,1	9,1	12,6
Des' 13	9,4	9,9	10,4	9,7	9,4	10,5	9,8	9,2	10,0	8,8	9,5	10,2	12,7
Jan' 14	9,1	9,6	10,8	9,2	9,1	10,6	9,5	8,7	9,7	9,5	9,5	9,2	12,7
Feb' 14	9,7	9,3	10,0	9,3	9,6	10,3	9,0	9,7	10,3	9,1	9,5	9,3	12,8
Mar' 14	7,9	9,0	9,7	9,1	9,0	10,2	9,3	8,9	9,5	8,6	9,3	9,1	13,0
Apr' 14	10,5	9,8	10,8	9,6	9,1	10,2	9,2	9,7	10,0	9,2	9,8	10,4	13,3
Rata-rata	8,8	9,3	9,5	8,7	9,1	9,6	8,9	9,1	9,5	8,8	9,4	9,4	12,8

Tabel 6. Daya tumbuh benih beberapa varietas kedelai dengan perlakuan penjemuran setiap 1, 2 dan 3 bulan sekali dalam media penyimpanan karung plastik.

Varietas/ kelas benih	Jemur setiap <sup>a</sup>	Daya tumbuh benih (%)								
		September 2013	Oktober 2013	Nopember 2013	Desember 2013	Januari 2014	Februari 2014	Maret 2014	April 2014	
Anjasmoro (SS)	1 bulan	91,7 ab	90,0 ab	89,3 a	87,3 a	84,7 a	82,7 a	81,3 a	81,3 a	78,9a
	2 bulan	88,7 ab	87,7 ab	88,0 a	88,0 a	84,0 a	82,0 a	81,0 a	79,7 abc	
	3 bulan	86,0 b	86,0 b	85,3 a	83,3 a	81,3 a	78,0 a	76,0 b	75,3 c	
Argomulyo (SS)	1 bulan	90,0 ab	87,3 ab	87,3 a	86,0 a	84,0 a	84,0 a	82,0 a	81,3 a	
	2 bulan	90,0 ab	89,3 ab	88,7 a	83,3 a	81,3 a	80,3 a	80,0 ab	78,0 abc	
	3 bulan	89,3 ab	87,3 ab	87,3 a	80,7 a	79,3 a	78,7 a	78,0 ab	77,3 abc	
Kaba (SS)	1 bulan	94,7 a	90,7 ab	87,3 a	85,3 a	85,3 a	84,0 a	82,0 a	81,3 a	
	2 bulan	94,7 a	93,3 a	89,3 a	82,0 a	82,0 a	82,0 a	80,0 ab	78,3 abc	
	3 bulan	88,0 ab	87,3 ab	86,7 a	80,3 a	80,0 a	80,0 a	78,7 ab	77,3 abc	
Sinabung (SS)	1 bulan	88,7 ab	86,0 b	85,3 a	86,7 a	86,0 a	82,0 a	81,3 a	80,7 ab	
	2 bulan	88,0 ab	86,7 ab	84,0 a	83,3 a	82,0 a	82,0 a	80,7 a	79,3 abc	
	3 bulan	87,3 b	86,0 b	84,0 a	83,3 a	83,3 a	80,7 a	78,7 ab	77,3 bc	
Argomulyo (Cara Petani/P)	Tanpa dijemur	88,7	85,3	84,0	80,7	78,7	75,3	73,3	73,3	73,3 b
KK (%)		4,0	3,9	3,6	6,2	4,4	3,8	2,8	3,0	1,19

Angka selajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMR

\* Rata-rata kadar air benih perlakuan penjemuran: 8,7-9,6%

Rata-rata kadar air benih cara petani: 12,8

dari 80% hingga bulan ke-8 (September 2013-April 2014) (Tabel 6). Penyimpanan benih dengan cara petani tanpa penjemuran hanya mempunyai daya tumbuh >80% pada bulan ke-4 (September-Desember 2013).

Kedelai berbiji sedang seperti Kaba dan Sinabung sampai pengamatan bulan ke-6 (Februari 2014) yang diberi perlakuan penjemuran 1, 2 dan 3 bulan sekali masih memperlihatkan daya tumbuh lebih besar dari 80%, sedangkan kedelai berbiji besar pada perlakuan penjemuran 3 bulan sekali mengalami penurunan daya tumbuh di bawah 80%. Menurut Mugnisjah *et al.* (1987) dalam Shaumiyah *et al.* (2014), benih berukuran kecil mempunyai viabilitas tinggi karena kerusakan membran lebih ringan daripada benih berukuran besar. Pada penyimpanan sampai bulan ke-7 (Maret 2014), benih masing-masing varietas yang memperlihatkan daya tumbuh lebih besar dari 80% hanya pada perlakuan penjemuran 1 dan 2 bulan sekali. Memasuki penyimpanan bulan ke-8 (April 2014), benih kedelai yang mempunyai daya tumbuh lebih besar dari 80% hanya dijumpai pada perlakuan penjemuran 1 bulan sekali.

Varietas kedelai berbiji besar maupun berbiji sedang apabila dijemur secara rutin setiap bulan dengan kadar air lebih kecil atau 10% mampu mempertahankan daya tumbuh benih lebih besar dari 80% selama 8 bulan penyimpanan. Menurut Syamsudin *et al.* (2011), varietas merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kedelai. Beberapa varietas yang dipanen setelah matang fisiologis mempunyai kemampuan berkecambah

optimal yang sama (Sulistyowati *et al.* 2015). Sebagai pembandingan, varietas Argomulyo-P yang hanya dijemur pada awal penyimpanan dengan kadar air 12,5%, mempunyai benih dengan daya tumbuh lebih besar dari 80% hanya sampai bulan ke-4 (Desember 2013).

### Kelayakan Usaha Penangkaran Benih Kedelai

Hasil analisis usahatani menunjukkan penerapan teknologi budi daya kedelai introduksi menggunakan varietas Anjasmoro, Argomulyo, Kaba, dan Sinabung dengan harga jual benih berlabel (ES) Rp 7.000/kg memperoleh R/C 1,75-2,18, sedangkan dengan teknologi petani menggunakan varietas Argomulyo dengan harga jual biji konsumsi Rp 6.000/kg hanya menghasilkan R/C 1,41 (Tabel 7). Penerimaan dari hasil biji kedelai yang dijual dengan harga benih kelas ES (Rp 7.000/kg) setelah melalui proses sertifikasi cukup tinggi dengan R/C rasio masing-masing 2,18 dari varietas Kaba dan 2,12 dari varietas Sinabung, sehingga penangkaran benih menggunakan teknologi introduksi layak secara ekonomi.

Perbandingan marginal pendapatan dan biaya produksi memperlihatkan penerapan teknologi introduksi menggunakan varietas unggul baru layak dikembangkan karena mempunyai MBCR  $\geq$  1,5. Varietas unggul baru terbaik untuk dikembangkan adalah Kaba dan Sinabung dengan MBCR masing-masing 5,46 dan 5,14. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Abidin dan Harnowo (2008), bahwa usaha penangkaran benih

Tabel 7. Analisis ekonomi perbenihan kedelai di lahan sawah tadah hujan pada MK1 2013, KP. Mojosari, Mojokerto, Jawa Timur.

Kegiatan	Teknologi introduksi				Teknologi petani Argomulyo-P
	Anjasmoro	Argomulyo	Kaba	Sinabung	
<b>Tenaga Kerja (x Rp 000/ha)</b>					
- Olah tanah	875	875	875	875	875
- Penanaman	630	630	630	630	630
- Penyemprotan	280	280	280	280	280
- Penyiangan	700	700	700	700	700
- Pemupukan	280	280	280	280	280
- Pemanenan	560	560	700	700	560
- Penjemuran	210	210	210	210	210
- Pembijian	280	280	300	300	280
- Prosesing menjadi benih	382	368	442	441	-
<b>Saprodi (x Rp 000/ha)</b>					
- Benih <sup>1)</sup>	300	300	300	300	260
- Pupuk	1.080	1.080	1.080	1.080	528
- Pestisida	500	500	500	500	500
<b>Biaya produksi (x Rp 000/ha)</b>	6.077	6.063	6.297	6.296	5.103
Hasil (kg/ha) <sup>2)</sup>	1.520	1.540	1.960	1.900	1.200
Penerimaan <sup>3)</sup> (x Rp 000/ha)	10.640	10.780	13.720	13.330	7.200
R/C	1,75	1,782,18	2,12	1,41	
B/C	0,75	0,78	1,18	1,12	0,41
MBCR	3,35	3,73	5,46	5,14	-

<sup>1)</sup> Harga benih pokok (SS): Rp 7.500/kg dan harga benih (petani) Rp 6.500/kg

<sup>2)</sup> Hasil benih berlabel (introduksi) dan hasil biji konsumsi (petani)

<sup>3)</sup> Harga jual benih sebar (ES): Rp 7.000/kg

Harga jual biji konsumsi (petani): Rp 6.000/kg

memberikan keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan usaha produksi kedelai untuk konsumsi.

## KESIMPULAN

Produktivitas kedelai tertinggi diperoleh bila menerapkan teknologi budi daya introduksi menggunakan varietas Kaba (2,41 t/ha biji konsumsi dan 1,96 benih berlabel) dan varietas Sinabung (2,39 t/ha biji konsumsi dan 1,90 t/ha benih berlabel). Produktivitas terendah adalah jika menggunakan varietas Argomulyo dengan cara budi daya petani (1,20 t/ha biji konsumsi).

Kedelai varietas Anjasmoro, Argomulyo, Kaba dan Sinabung mempunyai daya tumbuh lebih besar dari 80% setelah 8 bulan penyimpanan apabila dilakukan penjemuran benih tiap bulan dengan kadar air lebih kecil atau sama dengan 10%. Penerapan teknologi budi daya dan penyimpanan kedelai varietas Argomulyo cara petani tanpa penjemuran ulang, daya tumbuh lebih besar dari 80% hanya terjadi sampai bulan ke-4 penyimpanan.

Teknologi budi daya kedelai introduksi menggunakan varietas Kaba dan Sinabung menghasilkan R/C 2,18 dan 2,12 serta MBCR 5,46 dan 5,14, sehingga usaha penangkaran benih kedelai layak secara ekonomi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan terima kasih kepada Ibu Indriana Ratna Dewi SP. dan Subandi yang telah membantu mulai dari pengamatan di lapang dan laboratorium benih hingga penyusunan laporan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi S.A., F. Sharifzadeh and R.T. Afshari. 2012. Effect of drying conditions and harvest time on soybean seed viability and deterioration under different storage temperature. *African Journal of Agricultural Research* 7(36): 5118-5127.
- Abidin Z., dan Harnowo D. 2008. Analisis struktur biaya dan pendapatan pada penangkaran benih kedelai di Sulawesi Tenggara. *AGRITEK* 17(6): 141-146.
- Abidin Z., dan Harnowo D. 2010. Penumbuhan agroindustri penangkaran benih padi di wilayah Prima Tani Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 13(3): 167-174.
- Adisarwanto, T. Subandi dan Sudaryono. 2013. Teknologi produksi kedelai. *Dalam* Sumarno, Suyanto, A. Widjono, Hermanto (eds.). *Kedelai. Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hal: 229-252.
- Andayani, N.N., S. Sunarti, M. Azrai, dan R.H. Praptana. 2014. Stabilitas Hasil Jagung Hibrida Silang Tunggal. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 33(3): 148-154.

- Arifin, Z., N. Istiqomah, dan I.R. Dewi. 2012. Kajian produksi beberapa varietas kedelai di sentra produksi kedelai di Jawa Timur. Prosiding Simposium dan Seminar Bersama PERAGI-PERHORTI-PERIPi-HIGI, Mendukung Kedaulatan pangan dan Energi Yang Brekelanjutan. IPB International Convention Center, Bogor 1-2 Mei 2012. Hal: 151-156.
- Diperta Prov. Jawa Timur 2014. Laporan Tahunan Dinas Pertanian Propinsi Jawa Timur.
- Harnowo, D., J.R. Hidajat dan Suyamto. 2013. Kebutuhan dan teknologi produksi benih kedelai. *Dalam* Sumarno, Suyamto, A. Widjono, Hermanto (eds.). Kedelai, Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal: 383-415.
- Manggung R.E.R., S. Ilyas, dan Y. Bakhtiar. 2014. Evaluasi daya simpan benih kedelai yang diberi perlakuan pelapisan benih dengan cendawan mikoriza arbuskula. *J. Agron. Indonesia* 42(2): 103-109.
- Manshuri, A.G. 2010. Pemupukan N, P, dan K pada kedelai sesuai kebutuhan tanaman dan daya dukung lahan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 29(3): 171-179.
- Mejaya, M.J. 2011. Peningkatan produksi kedelai melalui penyediaan benih bermutu. *Dalam* M.M. Adie, Sholihin, A.A. Rahmianna, IK. Tastra, F. Rozi, Hermanto, A. Sulisty, dan Sumarni (eds.). Inovasi Teknologi Untuk Pengembangan Kedelai Menuju Swasembada. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Hal: 29-36.
- Nizaruddin, F.C.i Suwarno, E. Widajati, dan A. Qadir 2014. Metode deteriorasi terkontrol untuk pendugaan daya simpan benih kedelai. *J. Agron. Indonesia* 42(1): 24-31.
- Rasyid, H. 2013. Peningkatan produksi dan mutu benih kedelai varietas hitam unggul nasional sebagai fungsi jarak tanam dan pemberian dosis pupuk P. *Jurnal Gamma* 8(2): 46-63
- Shaumiyah F, Damanhuri dan N. Basuki 2014. Pengaruh pengeringan terhadap kualitas benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merr). *Jurnal Produksi Tanaman* 2(5): 388-394.
- Shelar V.R., R. S. Shaikh and A. S. Nikam 2008. Soybean Seed Quality During Storage: A Review. *Agric. Rev.* 29(2): 125-131.
- Subandi, A. Harsono, dan H. Kuntastuti. 2013. Areal pertanian dan sistem produksi kedelai di Indonesia. *Dalam* Sumarno, Suyamto, A. Widjono, Hermanto (eds.). Kedelai, Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal: 104-129.
- Sulistyowati TE, Purnomo D, Pujiasmanto B. 2015. Pengaruh umur panen terhadap hasil dan kualitas benih tiga varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merr). *Jurnal El-Vivo* 3(2): 22-33.
- Supadi 2008. Menggalang partisipasi petani untuk meningkatkan produktivitas kedelai menuju swasembada. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 27(3): 106-111.
- Suryana, A. 2008. Kebijakan dan program penelitian mendukung tercapainya swasembada kedelai dan ubikayu. *Dalam* Harsono et al. (eds.). Inovasi Teknologi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan dan Kecukupan Energi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hal: 1-15.
- Syahidah, N,N. 2016. Viabilitas benih kedelai (*Glycine max* [L.] merril) varietas Dering-1 pascasimpan empat bulan asal pemupukan susulan saat mulai berbunga (R1). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung. 41p.
- Syamsudin, Syafruddin, Hasanuddin. 2011. Pengujian model simulasi vigor kekuatan tumbuh benih kedelai *Glycine max* L. (Merril) pada kondisi lahan stres oksigen. *J Floratek* 6: 37-47.
- Terryana, R.T., M.R. Suhartanto, dan A. Qadir 2015. Alat Pengusang Cepat IPB 77-1 MM untuk Penapisan Vigor Daya Simpan Benih Kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 34(3): 229-235.
- Yuanasari, B.S., N. Kendarini dan D. Saptadi 2015. Peningkatan viabilitas benih kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merr) melalui invigorasi osmoconditioning. *Jurnal Produksi Tanaman* 3(6): 518-527.
- Yulyatin A., dan IGPA.Diratmaja 2015. Pengaruh ukuran benih kedelai terhadap kualitas benih. *Agros.* 17(2): 166-172.
- Zakaria A.K. 2010. Program pengembangan agribisnis kedelai dalam peningkatan produksi dan pendapatan petani. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 29(4): 147-153.