

SIFAT FISIK DAN KIMIA GALUR-GALUR HARAPAN KEDELAI TAHAN HAMA UTAMA

Erliana Ginting, Rahmi Yulifianti, dan Didik Harnowo

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101
e-mail: erlianaginting@yahoo.com

ABSTRAK

Informasi sifat fisik dan kimia kedelai diperlukan untuk data dukung pelepasan varietas unggul dan menentukan penggunaannya sebagai bahan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sifat fisik dan kimia biji tiga set kedelai yang terdiri atas 12 galur harapan tahan ulat grayak dan tiga varietas *check*, 10 galur harapan tahan hama pengisap polong dan dua varietas *check*, serta 17 galur harapan tahan hama penggerek polong dan tiga varietas *check*. Penelitian dilaksanakan di Lab. Kimia Pangan Balitkabi, Malang, pada bulan Juni–Desember 2013 dan disusun dengan rancangan acak lengkap, tiga ulangan. Pengamatan, meliputi warna dan bobot 100 biji, kadar air, abu, protein, dan lemak biji. Hasil penelitian menunjukkan kulit biji seluruh galur dan varietas *check* berwarna kuning. Semua galur kedelai tahan ulat grayak dan satu varietas *check* (Burangrang) berbiji besar dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk bahan baku tempe dan tahu. Galur IAC-100/Burangrang-G-119, IAC-100/Burangrang-P-96, dan IAC-100/Burangrang-G-625 memiliki kadar lemak tinggi ($>20\%$ bk), sesuai untuk bahan baku minyak kedelai. Semua galur kedelai tahan hama pengisap polong, berbiji sedang dan memiliki kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk bahan baku tahu. Galur Sinabung/Argomulyo-8, Argomulyo/Sinabung-52, Argomulyo/Sinabung-47, dan Sinabung/Malabar-16 memiliki kadar protein tertinggi (37,79–38,55% bk), sedangkan galur Lokal Jateng/Sinabung-85 dan Argomulyo/Sinabung-34 memiliki kadar lemak tertinggi (18,77–18,85% bk). Kadar protein pada set kedelai ini berkorelasi negatif dengan kadar lemak biji ($R^2 = 0,68$). Satu galur kedelai tahan penggerek polong (Tgm/Brg-565) dan satu varietas *check* (Anjasmoro) memiliki ukuran biji besar dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk tempe, sedangkan 11 galur dan dua varietas *check* (Tanggamus dan Wilis) memiliki biji kecil sampai sedang dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk tahu. Galur harapan kedelai yang memiliki daya hasil tinggi ($>2,5$ t/ha), adaptasi luas dan tahan hama utama serta sesuai sifat fisik dan kimianya untuk diolah menjadi tempe dan tahu, berpeluang diusulkan sebagai calon varietas unggul baru.

Kata kunci: kedelai, tahan hama utama, sifat fisik, kimia

ABSTRACT

Physical and chemical characteristics of soybean promising lines resistant to predominant pests Information on physical and chemical characteristics of soybean is needed as supportive data for release of improved variety and its utilization for foods. This study aimed to identify the physical and chemical characteristics of three soybean sets that consisted of 12 promising lines resistant to armyworm with three check varieties, 10 promising lines resistant to pod sucking bug with two check varieties, and 17 promising lines resistant to pod borer with three check varieties. The trial was performed at the Food Chemistry Laboratory of ILETRI, Malang in June until December 2013 using the randomized complete design with three replicates. Observations included the seed colour and 100-grain weight, moisture, ash, protein, and fat content. The results showed that all the promising lines and check varieties were yellow-seeded. All soybean lines resistant to armyworm and one check variety (Burangrang) belonged

to large-seeded with protein content $\geq 35\%$ dw were suitable for ingredients of tempe and tofu. IAC-100/Burangrang-G-119, IAC-100/Burangrang-P-96, and IAC-100/Burangrang-G-625 lines contained fairly high fat ($>20\%$ dw), thus suitable for soybean oil extraction purposes. All soybean lines resistant to pod sucking bug were medium-seeded with protein content $\geq 35\%$ dw, suggesting their suitability for tofu preparation. Sinabung/Argomulyo-8, Argomulyo/Sinabung-52, Argomulyo/Sinabung-47, and Sinabung/Malabar-16 lines showed the highest protein content (37.79-38.55% dw), while Lokal Jateng/Sinabung-85 and Argomulyo/Sinabung-34 lines contained the highest values of fat (18.77-18.85% dw). The protein content of this soybean set negatively correlated with the fat content ($R^2 = 0.68$). One soybean line resistant to pod borer (Tgm/Brg-565) and one check variety (Anjasmoro) that belonged to large-seeded and contained protein $\geq 35\%$ dw were suitable for tempe ingredient, whereas 11 lines and two check varieties (Tanggamus dan Wilis) with small to medium-seeded and protein content $\geq 35\%$ dw were suitable for tofu ingredient. Soybean promising lines with high potential yield (>2.5 t/ha), well-adapted and resistant to predominant pests as well as suitable for tempe and tofu preparation have high possibility to be released as a new improved variety.

Keywords: soybean, resistant to pest, physical, chemical characteristics.

PENDAHULUAN

Informasi nilai gizi, terutama kandungan protein dan lemak galur-galur harapan kedelai diperlukan sebagai data dukung deskripsi pelepasan varietas (Balitkabi 2012). Demikian pula sifat fisik biji, terutama warna kulit dan ukuran biji, karena berkaitan dengan kesesuaian penggunaannya menjadi produk pangan. Untuk bahan baku tempe, tahu dan susu kedelai lebih disukai biji berwarna kuning karena akan menghasilkan warna/kenampakan produk yang cerah, sedangkan kedelai berbiji hitam lebih sesuai untuk produk kecap yang berwarna gelap (Ginting *et al.* 2009).

Ukuran biji merupakan parameter penting untuk bahan baku tempe karena berkorelasi positif dengan tingkat kemekaran/pengembangan volume dan bobot tempe (Ginting *et al.* 2009). Sementara kadar protein biji berpengaruh terhadap rendemen dan tingkat kekerasan tahu (Yulifianti dan Ginting 2013). Demikian pula untuk susu kedelai karena akan menentukan jumlah filtrat yang dapat diekstrak dan kadar protein susu yang dihasilkan (Yulifianti dan Ginting 2011). Kadar protein biji juga merupakan kriteria penting untuk bahan baku kecap, sehingga kedelai hitam yang kadar proteinnya tinggi, seperti Cikuray, Detam 1 dan Detam 2 ($\geq 40\%$ bk), sesuai untuk bahan baku kecap (Ginting *et al.* 2009). Semua standar mutu produk olahan kedelai (SNI), seperti tempe, tahu, susu kedelai dan kecap mencantumkan persyaratan minimal untuk kadar protein, sehingga pemilihan bahan baku dengan kadar protein sedang ($\geq 35\%$ – $<40\%$ bk) hingga tinggi ($\geq 40\%$ bk) merupakan salah satu cara untuk memenuhi persyaratan mutu tersebut.

Meskipun telah dihasilkan sekitar 74 varietas unggul kedelai (Balitkabi 2012), pemuliaan tanaman masih terus dilakukan untuk menghasilkan calon varietas unggul baru dalam upaya meningkatkan produksi kedelai nasional dan mengurangi impor yang jumlahnya mencapai 1,7 juta ton/tahun (Purwoko 2014). Selain potensi hasil tinggi ($>2,5$ t/ha), perakit varietas unggul baru juga diarahkan kepada ketahanan terhadap hama dan penyakit utama, serta cekaman lingkungan untuk menunjang pengembangan kedelai di luar Jawa yang kondisi agroekologinya beragam (lahan kering, masam, salin dan rawa). Oleh karena itu, pada penelitian ini diidentifikasi sifat fisik dan kimia galur-galur harapan kedelai tahan ulat grayak (*S. litura*), pengisap polong (*R. linearis*), dan penggerek polong (*E. zinckene-*

IIa). Ketiganya merupakan hama utama pada tanaman kedelai yang masing-masing dapat menyebabkan kehilangan hasil 80% hingga puso (Marwoto dan Suharsono 2008), 15–70% (Winoto 1986) hingga 79% (Tangkano *et al.* 1988 dalam Asadi 2009), dan 20–40% (Djuwarso *et al.* 1990) hingga 80% (Paramitha 2013), sehingga perlu dihasilkan calon varietas tahan terhadap masing-masing hama utama tersebut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Pangan Balitkabi, Malang, pada bulan Juni–Desember 2013. Bahan yang digunakan adalah tiga set biji kedelai yang terdiri atas 12 galur harapan tahan ulat grayak dan tiga varietas *check*, 10 galur harapan tahan hama pengisap polong dan dua varietas *check*, serta 17 galur harapan tahan hama penggerek polong dan tiga varietas *check*. Biji kedelai kering (kadar air < 12%) disortasi untuk memisahkan biji yang rusak terserang jamur atau hama, biji belah dan keriput serta sisa kotoran yang terikut selama prosesing. Selanjutnya dilakukan analisis fisik kedelai, yakni warna kulit biji secara visual dan ukuran biji berdasarkan bobot 100 biji. Analisis kimia biji kedelai, meliputi kadar air dan abu dengan metode gravimetri (BSN 1992), kadar lemak dengan metode ekstraksi pelarut langsung (BSN 1992), dan kadar protein dengan metode mikro Kjeldhal (AOAC 2005). Percobaan disusun dengan rancangan acak lengkap, tiga ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Galur Kedelai Tahan Ulat Grayak

Hasil analisis fisik dan kimia biji kedelai dari 15 galur/varietas tahan ulat grayak disajikan pada Tabel 1. Seluruh biji kedelai tahan ulat grayak berwarna kuning. Biji kedelai tergolong berukuran kecil bila memiliki bobot 8–10 g/100 biji, sedang bila 10–13 g/100 biji dan besar bila >13 g/100 biji (Susanto dan Saneto 1994). Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh 13 galur/varietas kedelai berbiji besar, tidak ada yang berbiji sedang dan dua varietas *check* (Kaba dan Ijen) berbiji kecil. Galur IAC-100/Burangrang-P-97, IAC-100/Burangrang-P-96, dan IAC-100/Burangrang-G-121 memiliki ukuran biji terbesar (15 g/100 biji), lebih besar dibanding varietas *check* Burangrang. Ukuran biji ketiga galur tersebut relatif sama dengan varietas Bromo, Anjasmoro, dan kedelai impor, namun masih lebih kecil dibandingkan dengan Argomulyo, Panderman, dan Grobogan (Ginting *et al.* 2009). Sampai saat ini, Grobogan dan Mutiara 1 merupakan varietas kedelai yang memiliki ukuran biji terbesar di Indonesia, yakni 18 g dan 23,2 g/100 biji (Balitkabi 2012). Biji berukuran besar dan berwarna kuning biasanya disukai untuk bahan baku tempe (Krisdiana 2005), sedangkan untuk bahan baku tahu dan susu kedelai, ukuran biji tidak dipermasalahkan (Ginting *et al.* 2009).

Kadar air biji kedelai yang berkisar antara 6,82–10,76% telah memenuhi persyaratan mutu, yakni maksimum 13% (BSN 1995). Kadar abu yang merepresentasikan kandungan mineral biji kedelai berkisar antara 5,64–5,99% bk. Nilai ini relatif sama dengan kadar abu beberapa varietas unggul kedelai, diantaranya Bromo dan Burangrang (5,6–6,0% bk) (Antarlina *et al.* 2002), Anjasmoro, Grobogan, Kaba, Argomulyo, Gema, dan kedelai impor yang nilainya 5,3–5,9% bk (Yulifianti dan Ginting 2013), namun sedikit lebih rendah daripada 15 genotipe kedelai dengan nilai 5,73–6,49% bk (Ginting *et al.* 2007).

Kadar protein biji berkisar antara 35,91–39,46% bk. Tidak diperoleh galur yang kadar proteinnya $\geq 40\%$ bk. Galur IAC-100/Kaba-G-47 dan IAC-100/Kaba-G-67 memiliki kadar

protein tertinggi (38,73–39,46% bk), lebih tinggi daripada ketiga varietas *check*. Galur IAC-100/Burangrang-G-119, IAC-100/Burangrang-G-645, dan IAC-100/Kaba-G-80 memiliki kadar protein terendah. Biji kedelai dengan kadar protein tinggi sesuai untuk bahan baku tahu, susu kedelai, isolat protein, dan kecap (Ginting *et al.* 2009). Lima belas galur/varietas kedelai ini memiliki kadar protein lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai impor yang kandungan proteinnya 35,17% bk (Yulifianti dan Ginting 2013) dan 32,76–33,44% bk (Ginting *et al.* 2014).

Kadar lemak biji berkisar antara 17,55–20,80% bk dengan nilai tertinggi pada galur IAC-100/Burangrang-P-96 dan IAC-100/Burangrang-G-625, lebih tinggi daripada ketiga varietas *check*. Kisaran kadar lemak ini relatif lebih sempit dibandingkan dengan sejumlah varietas unggul kedelai (16,6–20,8% bk) (Ginting *et al.* 2009). Galur IAC-100/Burangrang-G-119, IAC-100/Burangrang-P-96, dan IAC-100/Burangrang-G-625 memiliki kadar lemak cukup tinggi, yakni $\geq 20\%$ bk (Goettel *et al.* 2014), sehingga sesuai untuk produk hasil ekstraksi lemak kedelai, seperti minyak kedelai dan lesitin (sebagai *emulsifier*) (Etiasih *et al.* 2013). Kadar lemak ketiga galur tersebut mendekati kadar lemak biji kedelai impor yang nilainya 21,4–21,7% bk (Ginting *et al.* 2009), 22,97% bk (Yuwono *et al.* 2012), dan 21,5% bk (Yulifianti dan Ginting 2013).

Tabel 1. Bobot 100 biji dan komposisi kimia 15 galur/varietas kedelai tahan ulat grayak.

Galur kedelai	Bobot 100 biji (g)	Kadar air (%)	Kadar abu (% bk)	Protein (% bk)	Lemak (% bk)
IAC-100/Kaba-G-80	13,64 fghi	9,45 b	5,64 e	36,98 def	19,53 cde
IAC-100/Kaba-G-67	13,24 hi	10,76 a	5,81 cd	39,46 a	19,87 cd
IAC-100/Burangrang-P-94	13,60 ghi	9,90 d	5,97 ab	37,99 bcd	18,90 fgh
IAC-100/Burangrang-P-95	14,50 bcd	7,13 e	5,66 e	38,31 bc	19,43 def
IAC-100/Kaba-G-47	13,11 i	7,96 d	5,65 e	38,73 ab	19,37 defg
IAC-100/Burangrang-G-119	14,32 bcde	7,88 d	5,81 cd	35,91 f	20,12 bc
IAC-100/Burangrang-G-121	14,94 abc	7,10 e	5,75 de	37,96 bcd	19,76 cd
Kaba/IAC/Burangrang-P-91	13,80 efgh	7,15 e	5,67 e	37,40 cde	19,57 cde
IAC-100/Burangrang-P-97	15,40 a	8,53 c	5,88 abcd	38,01 bcd	19,82 cd
IAC-100/Burangrang-P-96	14,95 ab	8,28 cd	5,92 abc	37,50 cde	20,80 a
IAC-100/Burangrang-G-625	14,29 cdef	8,19 cd	5,96 ab	37,84 bcd	20,63 ab
IAC-100/Burangrang-G-645	13,39 ghi	6,85 e	5,99 a	36,69 ef	18,77 gh
Kaba	9,89 j	8,01 d	5,68 e	37,48 cde	17,55 i
Ijen	9,54 j	7,92 d	5,65 e	37,67 bcde	18,62 h
Burangrang	13,98 defg	6,82 e	5,84 bcd	37,22 de	19,10 efgh
BNT 5%	2,90	3,70	1,37	1,71	1,91
KK (%)	1,72	1,15	0,13	0,84	0,81
Rerata \pm std	13,51 \pm 1,68	8,13 \pm 1,15	5,79 \pm 0,13	37,68 \pm 0,84	19,46 \pm 0,81

bk = basis kering; std = standar deviasi.

Angka selajur yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Galur Kedelai Tahan Pengisap Polong

Hasil analisis fisik dan kimia biji dari 12 galur/varietas kedelai tahan pengisap polong disajikan pada Tabel 2. Pengamatan visual menunjukkan ke-12 galur/varietas kedelai berwarna kuning. Berdasarkan bobot 100 biji, hanya varietas *check* Grobogan yang berbiji besar dan relatif sama dengan informasi yang tercantum dalam deskripsi varietas Grobogan (18–19,3 g/100 biji) (Balitkabi 2012; Yulifianti dan Ginting 2013) sehingga sesuai untuk bahan baku tempe. Sedangkan 11 galur lainnya berbiji sedang, sesuai untuk bahan baku tahu dan susu kedelai.

Kadar air biji cukup rendah, berkisar antara 5–7% dan telah memenuhi persyaratan mutu SNI, yakni <13% (BSN 1995). Untuk kadar abu yang kisarannya 5,38–5,81% bk, relatif sama dengan galur kedelai tahan ulat grayak (Tabel 1) dan beberapa varietas unggul kedelai yang telah dilepas (Antarlina *et al.* 2002; Yulifianti dan Ginting 2013).

Tabel 2. Bobot 100 biji dan komposisi kimia biji dari 12 galur/varietas kedelai tahan hama pengisap polong.

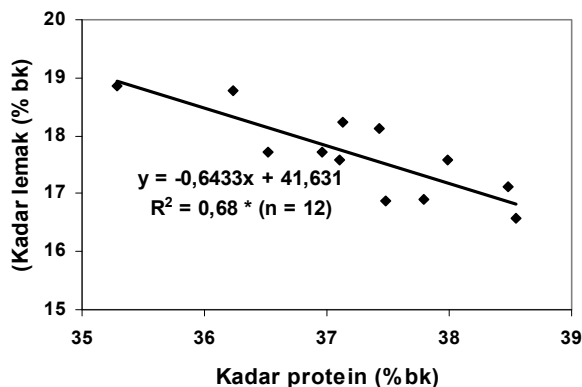
Varietas/galur kedelai	Bobot 100 biji (g)	Kadar air (%)	Kadar abu (% bk)	Protein (% bk)	Lemak (% bk)
Sinabung/Argomulyo-8	11,04 e	5,95 bc	5,46 fgh	38,55 a	16,57 e
Sinabung/Malabar-16	10,59 ef	5,77 cde	5,76 ab	37,79 abc	16,91 d
Sinabung/Malabar-19	10,01 f	5,72 cde	5,68 bc	36,52 de	17,72 c
Argomulyo/Sinabung-34	10,99 e	5,43 de	5,38 h	36,23 e	18,77 a
Argomulyo/Sinabung-47	10,58 ef	5,82 cd	5,52 efg	37,99 ab	17,57 c
Argomulyo/Sinabung-52	11,02 e	5,35 de	5,51 fg	38,48 a	17,12 d
Malabar/Sinabung-66	12,46 b	6,76 a	5,52 efg	37,10 bcde	17,57 c
Malabar/Sinabung-68	11,08 de	6,32 ab	5,44 gh	37,48 bc	16,87 de
Lokal Jateng/Sinabung-85	10,39 ef	5,74 cde	5,54 def	35,28 f	18,85 a
Argomulyo/Sinabung-98	11,97 bc	5,33 e	5,81 a	37,13 bcde	18,23 b
Anjasmoro	11,74 cd	5,62 cde	5,60 cde	36,96 cde	17,72 c
Grobogan	19,03 a	5,55 cde	5,63 cd	37,43 bcd	18,13 b
KK (%)	3,49	4,86	0,98	1,47	1,15
BNT (%)	0,69	0,48	0,09	0,93	0,34
Rerata ± std	11,74±2,40	5,75±0,41	5,57±0,13	37,25±0,94	17,67±0,73

bk = basis kering; std = standar deviasi.

Angka selajur yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Kadar protein biji bervariasi antargalur/varietas kedelai, berkisar antara 36,23–38,55% bk. Seperti halnya pada set kedelai tahan ulat grayak (Tabel 1), pada set kedelai tahan hama pengisap polong juga tidak diperoleh galur/varietas yang kadar proteinnya $\geq 40\%$ bk. Galur Sinabung/Argomulyo-8, Argomulyo/Sinabung-52, Argomulyo/Sinabung-47, dan Sinabung/Malabar-16 memiliki kadar protein tertinggi, yakni 37,79–38,55% bk, lebih tinggi daripada varietas *check* Anjasmoro dan Grobogan. Kisaran kadar protein 12 galur/varietas ini relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai impor yang nilainya 35,17% bk (Yulifianti dan Ginting 2013), 31,06% bk (Yuwono *et al.* 2012), dan 32,76–33,44% bk (Ginting *et al.* 2014).

Kadar lemak biji berkisar antara 16,57–18,85% bk, relatif sama dengan kadar lemak beberapa varietas unggul yang telah dilepas (Ginting *et al.* 2009). Namun kisaran tersebut relatif lebih rendah dibandingkan dengan galur kedelai tahan ulat grayak (Tabel 1) dan kedelai impor (21,4–21,7% bk) (Ginting *et al.* 2009; Yulifianti dan Ginting 2013). Galur Lokal Jateng/Sinabung-85 dan Argomulyo/Sinabung-34 memiliki kadar lemak tertinggi, sedangkan terendah pada galur Sinabung/Argomulyo-8 dan Malabar/Sinabung-68. Kadar lemak ternyata berkorelasi negatif dengan kadar protein biji dengan $R^2 = 0,68$ (Gambar 1). Fenomena ini juga dilaporkan oleh Antarlina *et al.* (2002) pada 14 varietas/galur kedelai dengan $r = -0,77$, namun tidak selalu ditemui pada setiap kelompok varietas/galur kedelai, seperti set tahan ulat grayak dan set tahan penggerek polong (Tabel 1 dan 3) karena dipengaruhi oleh faktor genetisnya.



Gambar 1. Hubungan antara kadar protein dan kadar lemak biji 12 galur/varietas tahan pengisap polong.

Galur Kedelai Tahan Penggerek Polong

Dua puluh galur/varietas kedelai yang diteliti memiliki biji berwarna kuning. Diperoleh lima galur/varietas berbiji besar (>13 g/100 biji), dan varietas Anjasmoro memiliki ukuran biji terbesar (Tabel 3). Ukuran biji Anjasmoro pada penelitian ini relatif sama dengan yang terdapat pada deskripsi varietas (Balitkabi 2012). Galur/varietas Tanggamus dan GHJ-1 memiliki ukuran biji kecil (<10 g/100 biji), sedangkan 13 galur/varietas lainnya berbiji sedang.

Kadar air biji kedelai berkisar antara 7–9% (Tabel 3), telah memenuhi persyaratan mutu SNI, maksimum 13% (BSN 1995). Kisaran kadar abu antargalur/varietas cukup sempit (5,38–5,94% bk) dan relatif tidak berbeda dengan dua set galur kedelai tahan ulat grayak dan pengisap polong (Tabel 1 dan 2).

Kadar protein biji berbeda nyata antargalur/varietas dengan kisaran 30,27–37,90% bk (Tabel 3) dan tidak diperoleh galur/varietas yang kadar proteinnya $\geq 40\%$ bk. Kadar protein ini relatif lebih rendah dibandingkan dengan dua set galur kedelai lainnya (Tabel 1 dan 2). Lima belas galur memiliki kadar protein relatif sama dengan tiga varietas *check* (Tanggamus, Anjasmoro dan Wilis), berkisar antara 36,93–37,19% bk. Angka ini tampak lebih rendah daripada kadar protein yang tercantum dalam deskripsi varietas unggul (Balitkabi 2012). Kadar lemak biji berkisar antara 14,75–18,30% bk, juga lebih rendah dibandingkan dengan dua set galur kedelai lainnya (Tabel 1 dan 2). Kondisi fisik biji yang kurang baik (berwarna kusam) kemungkinan dapat menjadi penyebab relatif lebih rendahnya kadar protein dan lemak biji dari set galur tahan penggerek polong dibandingkan dengan dua set galur kedelai lainnya, di samping perbedaan musim tanam dan panen serta lingkungan tumbuhnya.

Tabel 3. Bobot 100 biji dan komposisi kimia biji dari 20 galur/varietas kedelai set tahan hama penggerek polong.

Varietas/galur kedelai	Bobot 100 biji (%)	Kadar air (%)	Kadar abu (% bk)	Protein (% bk)	Lemak (% bk)
Tgm/Anj-743	10,69 kl	8,63 a	5,53 ijk	36,97 a	17,65 abc
Tgm/Anj-744	12,26 ef	8,12 bcd	5,48 jkl	37,49 a	16,25 efg
Tgm/Anj-773	10,06 mn	7,47 e	5,38 l	36,15 ab	17,72 ab
Tgm/Anj-778	11,27 hij	8,12 bcd	5,61 fg hi	37,90 a	16,21 fg
GHJ-3	13,11 cd	8,60 a	5,41 kl	32,19 bc	17,32 bc
GHJ-4	13,16 cd	7,95 d	5,58 gh ij	34,40 abc	18,30 a
GHJ-5	13,19 c	8,64 a	5,68 def gh	33,78 abc	17,43 bc
Tgm/Anj-795	12,65 de	8,08 cd	5,56 hij	30,27 c	17,06 bcd
GHJ-6	10,90 jk	7,39 e	5,69 def g	37,02 a	16,37 def
Tgm/Anj-871	11,96 fg	8,38 abc	5,74 cde	36,69 ab	17,49 bc
Tgm/Anj-908	11,38 hij	8,63 a	5,63 ef gh i	36,13 ab	16,96 cde
Tgm/Anj-910	11,33 hij	8,54 a	5,79 bcd	37,64 a	16,10 fg
Tgm/Brg-558	11,62 gh	8,49 ab	5,84 abc	35,55 ab	15,66 fg
Tgm/Brg-565	13,97 b	8,63 a	5,67 def gh	35,23 ab	17,60 abc
Tgm/Brg-599	11,49 ghi	8,52 a	5,72 cdef	37,18 a	15,86 fg
NSP	11,06 ijk	8,64 a	5,87 ab	36,71 ab	14,75 h
GHJ-1	9,78 n	8,62 a	5,52 ijk	34,65 abc	16,28 efg
Tanggamus	9,12 o	8,59 a	5,94 a	36,93 a	15,64 g
Anjasmoro	14,59 a	8,75 a	5,77 bcd	37,30 a	15,86 fg
Willis	10,32 lm	7,91 d	5,71 def	37,19 a	16,04 fg
KK (%)	2,82	2,89	1,33	7,98	2,66
BNT (%)	0,54	0,39	0,13	4,68	0,72
Rerata ± std	11,70±1,43	8,34±0,40	5,66±0,15	35,87±1,97	16,63±0,91

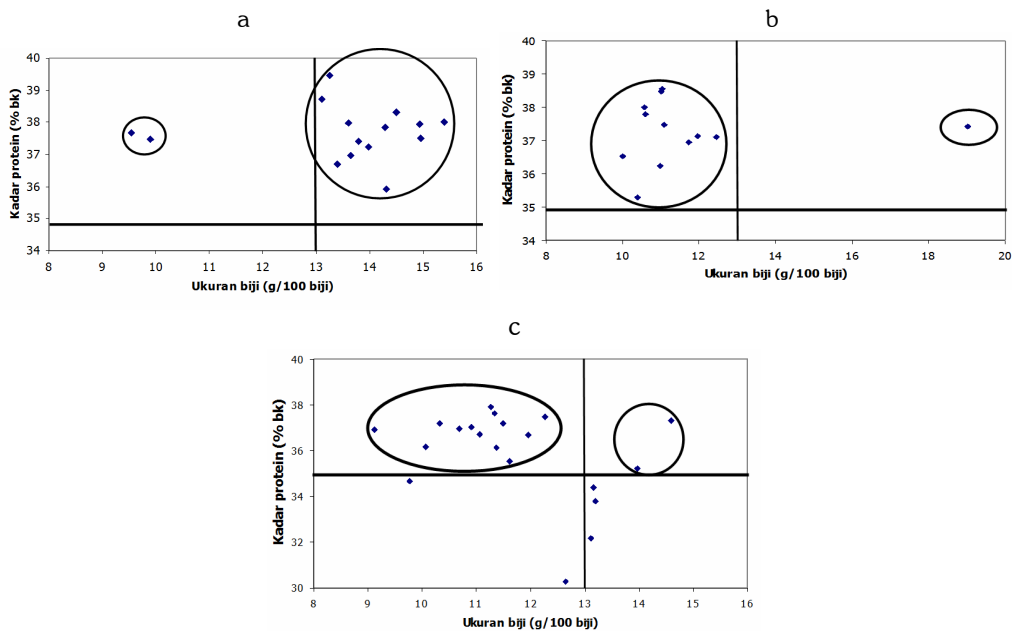
bk = basisi kering; std = standar deviasi.

Angka selajur yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Ukuran biji dan kadar protein merupakan kriteria penting untuk bahan baku produk olahan kedelai, terutama tempe dan tahu karena 83,7% kedelai di Indonesia digunakan untuk bahan baku kedua produk tersebut (Siadari 2012). Pada penelitian ini tidak diperoleh galur/varietas kedelai yang kadar proteinnya tinggi ($\geq 40\%$ bk), maka pengelompokan tidak dapat dilakukan seperti pada penelitian terdahulu terhadap 15 plasma nutfah kedelai (Ginting *et al.* 2007). Oleh karena itu, batasan kadar protein diturunkan menjadi $\geq 35\%$ bk dengan pertimbangan nilai tersebut masih di atas kadar protein biji kedelai impor, sementara ukuran biji tetap > 13 g/100 biji. Hasil pengelompokan tiga set galur kedelai berdasarkan kedua kriteria tersebut disajikan pada Gambar 2a, 2b, dan 2c.

Berdasarkan pengelompokan tersebut, pada set kedelai tahan ulat grayak, diperoleh 12 galur dan satu varietas (Burangrang) yang ukuran bijinya besar dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk bahan baku tempe dan tahu, dan dua varietas (Kaba dan Ijen) berukuran biji kecil dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk bahan baku tahu. Sementara dari set kedelai tahan pengisap polong, diperoleh satu varietas yang berukuran biji besar dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk (Grobogan), sesuai untuk tempe dan tahu, dan sepuluh galur serta satu varietas (Anjasmoro) berukuran biji sedang dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk tahu. Demikian pula dari set kedelai tahan hama penggerek polong, diperoleh satu varietas (Anjasmoro) dan satu galur (Tgm/Brg-565) yang ukuran bijinya besar dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk tempe, sedangkan 11 galur dan

dua varietas (Tanggamus dan Wilis) berukuran biji kecil sampai sedang dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk tahu.



Gambar 2. Pengelompokan galur kedelai berdasarkan ukuran biji dan kadar protein: tahan ulat grayak (a), tahan pengisap polong (b) dan tahan penggerek polong (c).

KESIMPULAN

1. Duabelas galur kedelai tahan ulat grayak dan satu varietas *check* (Burangrang) berbiji besar dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk bahan baku tempe dan tahu. Galur IAC-100/Kaba-G-47 dan IAC-100/Kaba-G-67 memiliki kadar protein tertinggi (38,73–39,46% bk), sedangkan IAC-100/Burangrang-G-119, IAC-100/Burangrang-P-96, dan IAC-100/Burangrang-G-625 memiliki kadar lemak tinggi ($>20\%$ bk), sesuai untuk bahan baku minyak kedelai.
2. Sepuluh galur kedelai tahan pengisap polong berukuran biji sedang dan memiliki kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk bahan baku tahu. Galur Sinabung/Argomulyo-8, Argomulyo/Sinabung-52, Argomulyo/Sinabung-47, dan Sinabung/Malabar-16 memiliki kadar protein tertinggi (37,79–38,55% bk), sedangkan galur Lokal Jateng/Sinabung-85 dan Argomulyo/Sinabung-34 memiliki kadar lemak tertinggi (18,77–18,85% bk). Kadar protein pada set kedelai ini berkorelasi negatif dengan kadar lemak biji ($R^2 = 0,68$).
3. Satu galur tahan penggerek polong (Tgm/Brg-565) dan satu varietas *check* (Anjas-moro) memiliki biji besar dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk tempe, sedangkan 11 galur dan dua varietas *check* (Tanggamus dan Wilis) memiliki biji kecil sampai sedang dengan kadar protein $\geq 35\%$ bk, sesuai untuk tahu. Kadar lemak 20 galur/varietas tahan penggerek polong relatif rendah dengan kisaran 14,75–18,30% bk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada para pemulia kedelai Balitkabi, Dr. M. Muchlis Adie, Dr. Gatut W.A.S. dan Dr. Heru Kuswanto yang telah menyediakan galur-galur kedelai untuk bahan penelitian ini. Demikian pula kepada Sdr. Suprpto, S.P.; Ismiati, S.P.; Lina Kusumawati, S.Si.; Ninik Wahyuni dan Yuanita Purwanindiah yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Asadi. 2009. Identifikasi ketahanan sumber daya genetik kedelai terhadap hama pengisap polong. *Buletin Plasma Nutfah* 15(1):27–31.
- Antarlina, S.S., J.S. Utomo, E. Ginting, dan S. Nikkuni. 2002. Evaluation of Indonesian soybean varieties for food processing. p. 58–68. *In* A.A. Rahmianna and S. Nikkuni (Eds.) *Soybean Production and Post Harvest Technology for Innovation in Indonesia*. Proceedings of RILET-JIRCAS Workshop on Soybean Research. Malang, 28th September 2000. JIRCAS, Tsukuba, Japan-ILETRI, Malang, Indonesia.
- AOAC. 2005. Microchemical determination of nitrogen using microKjeldhal method (12.1.07). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Vol. I. Agricultural Chemicals, Contaminants, Drugs. AOAC International. Gaithersburg, Maryland, USA.
- Balitkabi. 2012. Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. 185 hlm.
- BSN. 1992. Cara uji makanan dan minuman. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 36 hlm.
- BSN. 1995. Standar nasional Indonesia untuk biji kedelai. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta. 4 hlm.
- Djuwarso, T., Suryawan, dan Rahardjo. 1990. Pengaruh populasi larva penggerek polong *Etiella* spp. dan stadia tanaman terhadap kerusakan polong dan biji serta hasil panen. hlm. 131–140 *dalam* S. Harjosumadi, M. Machmud, S. Tjokrowidjojo, D. Pasaribu dan A. Kurnia (Ed.) *Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan*. Balittan Bogor, 21–22 Februari 1990.
- Etiasih, T., K. Ahmadi, E. Ginting, dan D. Kurniawati. 2013. Optimasi rendemen ekstraksi lesitin dari minyak kedelai varietas Anjasmoro. *Jurnal Teknologi & Industri Pangan* 24(1):97–104.
- Ginting, E., Ratnaningsih, dan H. Kuswanto. 2007. Karakterisasi kadar protein dan sifat fisik biji 15 plasma nutfah kedelai. hlm 486–494 *dalam* D. Harnowo, A.A. Rahmianna, Suharsono, M.M. Adie, F. Rozi, Subandi dan A.K. Makarim (Ed.) *Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Ginting, E., S.S. Antarlina, dan S. Widowati. 2009. Varietas kedelai unggul untuk bahan baku industri pangan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 28(3):79–87.
- Ginting, E., R. Yulifianti, and T. Sundari. 2014. Quality of tempe derived from improved soybean cultivars. *Proceedings of the International Conference on Food For a Quality of Life*, held in Jakarta on October 15–16, 2014. Indonesian Assosiation of Food Technologist – SEAFast Centre IPB, Bogor (*in press*).
- Goettel, W., E. Xia, R. Upchurch, M. Wang, P. Chen, and Y.C. An. 2014. Identification and characterization of transcript polymorphisms in soybean lines varying in oil composition and content. *BMC Genomics* 15:299–316.
- Krisdiana, R. 2005. Preferensi industri tahu dan tempe dalam menggunakan bahan baku kedelai di Jawa Timur. hlm. 540–548 *dalam* A.K. Makarim, Marwoto, M.M. Adie, A.A. Rahmianna, Heriyanto dan I K. Tastra (Ed.) *Kinerja Penelitian Mendukung Agribisnis Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.

- Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan komponen teknologi pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada tanaman kedelai. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 27(4):131–136.
- Paramitha, R. 2013. Populasi dan intensitas kerusakan akibat hama penggerek polong dan pengisap polong pada duabelas genotipe kedelai. Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/7969?show=full> (tanggal akses 26 Maret 2015).
- Purwoko. 2014. Potret ekonomi Indonesia. <http://ekonomi.kompasiana.com/agrobisnis/2014/06/27/potret-ekonomi-kedelai-indonesia-669637.html> (tanggal akses 25 Maret 2015).
- Susanto, T. dan B. Saneto. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. PT Bina Ilmu. Surabaya.
- Siadari, E.E. 2012. Industri kecap dan tauco konsumen kedua terbesar kedelai. www.jaringnews.com/ekonomi/umum/20353/industri-kecap-taucu-konsumen-kedua-terbesar-kedelai (tanggal akses 8 April 2014).
- Winoto, R. 1986. Pengaruh populasi *Riptortus linearis* terhadap kerusakan dan hasil kedelai. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Yulifianti, R. dan E. Ginting. 2011. Sifat fisik dan kimia beberapa varietas unggul kedelai dan kualitas susu yang dihasilkan. hlm 295–307 *dalam* M.M. Adie, Sholihin, A.A. Rahmianna, I.K. Tastra, F. Rozi, Hermanto, A. Sulisty, Sumartini (Ed.) *Inovasi Teknologi untuk Pengembangan kedelai Menuju Swasembada*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2010. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Yulifianti, R. dan E. Ginting. 2013. Karakteristik tahu dari bahan baku beberapa varietas unggul kedelai. hlm 330–339 *dalam* A.A. Rahmianna, E. Yusnawan, A. Taufik, Sholihin, Suharsono, T. Sundari, dan Hermanto (Ed.) *Peningkatan Daya Saing dan Implementasi Pengembangan Komoditas Kacang dan Umbi Mendukung Pencapaian Empat Sukses Pembangunan Pertanian*. Prosiding Seminar Nasional Hasil penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi tahun 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Yuwono, S.S., K.K. Hayati, dan S.N. Wulan. 2012. Karakterisasi fisik, kimia dan fraksi protein 7S dan 11S sepuluh varietas kedelai produksi Indonesia. *Jurnal Teknologi Pertanian* 4(1):84–90.