

KARAKTERISITIK FISIK DAN KIMIA 17 GENOTIPE KACANG HIJAU UNTUK BAHAN PANGAN

Erliana Ginting, Ratnaningsih, dan Rudi Iswanto

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

ABSTRAK

Sifat fisik dan kimia biji kacang hijau turut menentukan penggunaan dan mutu produk olahan yang dihasilkan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian identifikasi sifat fisik dan kimia biji 17 genotipe kacang hijau yang terdiri atas delapan varietas unggul dan tujuh galur harapan serta dua varietas lokal (PB dan Lugut) sebagai pembandingan. Penelitian dilaksanakan Laboratorium Kimia Pangan BALITKABI Malang pada bulan Mei - Agustus 2006. Percobaan disusun dengan rancangan acak lengkap, tiga ulangan. Pengamatan, meliputi sifat fisik, kimia, amilografi dan mutu masak biji serta sifat sensoris biji rebus dengan uji Hedonic menggunakan 20 panelis. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa 10 genotipe kacang hijau berbiji kusam, sedangkan tujuh lainnya mengkilap. Berdasarkan bobot 100 biji, enam genotipe tergolong berbiji besar sedang 11 genotipe lainnya berbiji sedang. Sepuluh genotipe memiliki kadar protein cukup tinggi ($>26\%$ bk) dan tujuh genotipe lainnya antara 22–26% bk. Diperoleh lima genotipe yang kadar proteinnya $>26\%$ bk dan derajat sosohnya $>65\%$ yang sesuai untuk pembuatan tepung, yakni MMC 203d-Kp-5; Merpati, MMC87d-Kp-5, Kutilang dan MMC100f-kp-1. Kadar pati tertinggi (66,70–67,69% bk) diperoleh pada varietas Lugut dan PB serta galur MMC 157d-Kp-1 dan MMC 87d-Kp-5. Sementara kadar amilosa tertinggi tampak pada varietas lokal PB (19,1% bk) dan terendah pada galur MMC 157d-Kp-1 dan varietas No. 129 (13,38–13,50% bk). Waktu mekar dan tanak paling singkat diperoleh pada varietas Murai (biji kusam) dan paling lama pada galur MMC 71d-Kp-2 (biji mengkilap). Beberapa genotipe yang warna bijinya kusam (varietas Murai, Sriti, Lugut, galur MMC 205e dan MMC 74d-Kp-1) dan yang bijinya mengkilap (varietas No. 129, lokal PB, Kenari, Kutilang dan Merpati) memiliki waktu mekar yang relatif singkat, yakni ≤ 35 menit. Hal ini menunjukkan, bahwa biji yang warna kulitnya kusam tidak selalu cepat mekar dan tanak bila direbus, demikian pula sebaliknya. Berdasarkan total skor warna, aroma, tekstur dan rasa biji kacang hijau rebus, diperoleh dua genotipe yang paling disukai panelis, yakni varietas lokal PB (biji mengkilap) dan galur MMC203d-Kp-5 (kusam). Lima genotipe lainnya, yakni varietas Lugut (kusam), galur MMC100f-Kp-1 (kusam), varietas No. 129 (mengkilap), galur MMC205e (kusam) dan MMC157d-Kp-1 (kusam) memiliki skor sedikit di bawah kedua genotipe di atas. Sementara total skor terendah ditunjukkan oleh varietas Betet. Secara keseluruhan, varietas lokal PB dan Lugut menunjukkan kriteria tertinggi untuk ukuran biji, kadar pati, amilosa, waktu mekar, dan tingkat kesukaan panelis terhadap sifat sensorisnya, kecuali protein (23,83% bk dan 25,36% bk). Diantara tujuh galur harapan yang diuji, dua galur (MMC 203d-Kp-5 dan MMC 157d-Kp-1) memiliki sifat-sifat yang mendekati kedua varietas lokal tersebut dengan kadar protein lebih tinggi (28,68% bk dan 28,02% bk), sehingga dapat dikembangkan penggunaannya untuk bahan pangan.

Kata kunci: kacang hijau, genotipe, sifat fisik dan kimia

ABSTRACT

The physical and chemical characteristics of mungbean seeds derived from 17 genotypes. The physical and chemical characteristics of mungbean seeds would dictate the utilization of mungbean and quality of the products. Therefore, a study on the physical and chemical characteristics of 17 mungbean genotypes was performed at the Food Chemistry Laboratory of ILETRI, Malang from May until August 2006. The genotypes consisted

of eight improved varieties, seven promising lines and two local varieties as controls. The trials were randomized complete designs with three replicates. Observations included physical and chemical characteristics of the seeds, gelatinization properties, cooking quality and sensory attributes of the boiled seeds. The results showed that 10 mungbean genotypes belonged to dull seeded, while seven genotypes were gloss seeded. Based on the 100 grain weight, six genotypes were categorized as big seeded, while the rest eleven genotypes were medium. Ten genotypes had considerably high protein content (>26% dwb), while the rest seven genotypes showed slightly lower values (22–26% dwb). Five genotypes were suitable for flour preparation with protein content >26% dwb and polishing level >65%, namely MMC 203d-Kp-5; Merpati, MMC87d-Kp-5, Kutilang and MMC100f-Kp-1. The highest starch content (66.70–67.69% dwb) was obtained from Lugut, PB, MMC 157d-Kp-1 and MMC 87d-Kp-5 genotypes. PB variety showed the highest amylose content (19.1% dwb), while the lowest level was seen on No. 129 variety (13.50% dwb). The shortest swelling and cooking times were seen on Murai variety (dull seeded), while the longest ones were observed for MMC 71d-Kp-2 line. Some dull seeded genotypes, like Murai, Sriti, Lugut, MMC 205e and MMC 74d-Kp-1) as well as gloss seeded genotypes (No. 129, PB, Kenari, Kutilang and Merpati) showed relatively short swelling times (=35 menit). This suggested that a dull seeded genotype does not always show short swelling and cooking times when boiled. Based on the total score of panelist preferences on colour, aroma, texture and taste of the boiled seed, PB (gloss seeded) and MMC203d-kp-5 (dull seeded) genotypes were well accepted. Five genotypes, namely Lugut (dull seeded), MMC100f-Kp-1 (dull seeded), No. 129 (gloss seeded), MMC205e (dull seeded) and MMC157d-Kp-1 (dull seeded) showed slightly lowest scores compared to above genotypes, while Betet showed the lowest score. Based on overall characteristics, the local varieties of PB and Lugut showed almost the highest values for 100g grain weight, starch, amylose content, swelling and cooking times as well as panelist preferences for sensorial attributes, except for the relatively low protein content (23.83% and 25.36% dwb, respectively). Two lines among seven promising lines studied, namely MMC 203d-Kp-5 and MMC 157d-Kp-1 showed characteristics closed to PB and Lugut varieties with a higher protein content (28.68% and 28.02% dwb, respectively), therefore it is essential to take into account their utilization for foods.

Keywords: mungbean, genotype, physical and chemical characteristics

PENDAHULUAN

Kacang hijau potensial sebagai bahan pangan ditinjau dari nilai gizinya yang kaya akan karbohidrat (61,8–64,9%), protein (19,5–33,1%) dengan nilai cerna yang cukup tinggi (74–91%), mineral (Ca, P, Fe, Na, K) dan vitamin (thiamin, riboflavin, niacin, folat) (Adsule *et al.* 1989). Selain itu, senyawa antigizi, seperti tripsin inhibitor dan senyawa oligosakarida penyebab kembung (*flatulence*) juga relatif lebih rendah kandungannya pada kacang hijau dibandingkan kacang-kacangan lainnya. Kacang hijau juga memiliki citarasa yang baik sehingga sesuai untuk bahan baku atau campuran berbagai produk pangan.

Sebagian besar produksi kacang hijau di Indonesia dimanfaatkan sebagai bahan pangan dengan tingkat konsumsi sekitar 1,3 kg/kapita/tahun (FAOSTAT 2003). Produk yang umum dikenal, antara lain kecambah (*tauge*), bubur, beragam kue basah dan kering, campuran makanan bayi, minuman, soun, bihun, dan tahu yang diolah baik dari biji, pati maupun tepung kacang hijau (Sumarno 1992). Meski belum ada studi khusus mengenai proporsi

kacang hijau untuk masing-masing produk tersebut, berdasarkan ketersediaan di pasar tampaknya taugé menduduki porsi terbesar, diikuti bubur, kue, dan makanan bayi, sedang minuman, sohun, bihun, dan hunkue (pati kacang hijau) porsinya relatif kecil.

Tepung kacang hijau selain dimanfaatkan sebagai bahan campuran pada makanan bayi dan kue juga dapat digunakan sebagai substitusi sebagian tepung terigu dan beras pada produk roti dan biskuit (Mudjisihono *et al.* 1994; Purwani *et al.* 1996). Tepung ini juga baik sebagai bahan fortifikasi tepung ubikayu (Richana dan Damardjati 1990) dan ubijalar (Utomo dan Antarlina 1997) untuk meningkatkan kadar protein sekaligus memperbaiki citarasa produknya. Sementara pemanfaatan pati kacang hijau belum begitu berkembang di Indonesia, seperti halnya di Cina untuk bahan baku sohun. Sejauh ini, industri sohun di Indonesia masih menggunakan pati aren sebagai bahan baku karena pati kacang hijau relatif lebih mahal. Hal ini menunjukkan, bahwa potensi dan peluang untuk pengembangan kacang hijau sebagai bahan pangan masih cukup besar.

Mutu produk olahan kacang hijau sangat ditentukan oleh sifat fisik dan kimia bahan bakunya yang berkaitan dengan sifat-sifat genetik tanamannya. Hal ini akan menentukan kesesuaian penggunaan jenis kacang hijau tertentu untuk produk tertentu pula. Untuk produk bubur, misalnya disukai biji kacang hijau dengan kriteria *cooking quality* cepat masak dan mengembang setelah dimasak (Neclakantan *et al.* 1977 dalam Richana *et al.* 2000). Jenis kacang hijau yang kulit bijinya berwarna kusam dianggap memenuhi kriteria tersebut, demikian pula untuk bahan pengisi bakpia. Sementara untuk pembuatan taugé diperlukan biji kacang hijau yang mengkilap dan berukuran kecil agar diperoleh hasil akhir yang lebih banyak. Sedang untuk pembuatan tepung, tingkat kekerasan biji dan proporsi serta ketebalan kulit biji masing-masing akan berpengaruh pada derajat sosoh biji dan rendemen tepung yang dihasilkan. Demikian pula untuk pati kacang hijau, kadar amilosanya akan menentukan sifat pengembangan produk (daya serap air, minyak) dan viskositas serta kemampuan retrogradasinya setelah mengalami gelatinisasi (Biliadens 1992 dalam Richana *et al.* 2000).

Pada kenyataannya, tersedia beragam varietas kacang hijau, baik lokal, introduksi maupun unggul, seperti Kenari (1998), Perkutut dan Murai (2001), Sampeong (2003), dan Kutilang (2004) (Balitkabi 2005). Hal ini perlu didukung dengan identifikasi sifat fisik dan kimia kacang hijau tersebut untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatannya, terutama sebagai bahan pangan. Sejauh ini, penelitian demikian masih dilakukan terbatas pada varietas-varietas Betet, Bhakti, Gelatik, Merak, Parkit, Walet, No. 129, dan Vc2768 (Richana *et al.* 2000). Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan karakterisasi sifat fisik dan kimia 17 genotipe kacang hijau yang terdiri atas varietas lokal, unggul, introduksi dan galur harapan. Informasi ini diharapkan dapat memacu penyebaran varietas-varietas unggul kacang hijau maupun galur-galur harapan yang nantinya dilepas sebagai varietas baru, sekaligus mendukung diversifikasi pangan dan pengembangan agroindustri.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Pangan BALITKABI Malang selama bulan Mei sampai Agustus 2006. Bahan percobaan berupa 15 genotipe kacang hijau hasil panen MK I 2006 dari desa Parakan, kecamatan Purwonegoro, kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. Pengamatan, meliputi sifat fisik biji (warna kulit, ukuran biji berdasarkan bobot 100 biji, kekerasan biji dengan alat Instron serta derajat sosoh menggunakan alat pengupas biji Solia rakitan Laboratorium Pasca Panen, Karawang) dan sifat kimianya, yakni kadar air (metode oven), kadar abu (alat *muffle furnace*), kadar protein (metode mikro Kjeldahl), kadar lemak (metode Soxhlet), kadar pati (metode Anthrone) mengikuti prosedur AOAC (1990) dan amilosa (Juliano 1979). Sifat amilografi biji diamati dengan menggunakan alat Brabender Amylograph di Laboratorium Pengujian Balai Besar Penelitian Padi, Sukamandi. Percobaan disusun dengan rancangan acak lengkap, tiga ulangan. Selain itu, juga diamati mutu masak (*cooking quality*) dengan cara menimbang 150 g biji, dicuci dua kali dengan 400 ml air, direndam dalam 900 ml air selama 15 menit, lalu direbus, dicatat waktu minimal 50% biji telah mekar (waktu mekar) dan minimal 90% biji telah matang (waktu matang). Biji rebus ini kemudian diuji sifat sensorisnya (warna, aroma, tekstur, rasa) dengan uji Hedonic menggunakan 20 orang panelis. Sebagai pembanding, juga diamati sifat fisik, kimia dan sensoris dua genotipe kacang hijau varietas lokal, yakni Lugut dan PB yang diperoleh dari pasar Patuk, Yogyakarta yang biasa digunakan sebagai bahan pengisi bakpia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sifat Fisik Biji Kacang Hijau

Hasil pengamatan sifat fisik kacang hijau disajikan pada Tabel 1. Dari 17 genotipe kacang hijau yang diamati, ada 10 genotipe yang kulit bijinya berwarna hijau kusam dan tujuh genotipe berwarna hijau mengkilap. Lima di antara delapan varietas unggul yang diuji, memiliki kulit biji mengkilap. Namun di antara tujuh galur harapan yang diamati, hanya satu yang warna bijinya mengkilap; enam lainnya berwarna kusam. Hal ini menunjukkan, bahwa kebutuhan akan warna kulit biji yang kusam dan mengkilap yang ditangkap oleh pemulia kacang hijau relatif sama. Umumnya, biji kacang hijau yang berwarna kusam disukai untuk bahan pangan, sedang yang mengkilap untuk kecambah.

Ukuran biji yang dianalisis berdasarkan bobot 100 biji berbeda nyata antar 17 genotipe kacang hijau. Varietas lokal PB menunjukkan ukuran biji terbesar (8,70 g). Biji kacang hijau tergolong kecil bila bobot 100 bijinya <3 g, sedang antara 3-6 g dan besar bila >6 g. Berdasarkan kriteria tersebut, 11 genotipe kacang hijau tergolong berbiji sedang dan enam genotipe berbiji besar. Tiga genotipe diantaranya (PB, Lugut, Kutilang) memiliki bobot 100 biji tertinggi, yaitu antara 7,05-8,70 g. Warna biji kusam biasanya disukai untuk bahan pangan (bubur, kue) karena cepat tanak dan teksturnya tidak

Tabel 1. Warna kulit, bobot 100 biji, kekerasan, dan derajat sosoh biji 17 genotipe kacang hijau.

Genotipe	Warna kulit biji	Bobot 100 biji (g)	Kekerasan biji (kg)	Derajat sosoh (%)
Merpati	Hijau mengkilap	5,52 ghi	3,37 efg	68,22 abc
Sriti	Hijau kusam	5,85 efgh	3,50 ef	59,46 ef
Kenari	Hijau mengkilap	6,78 c	5,07 a	73,11 a
Murai	Hijau kusam	6,35 d	3,00 g	54,74 f
Perkutut	Hijau mengkilap	5,99 def	4,03 bc	55,00 f
Kutilang	Hijau mengkilap	7,05 bc	4,00 bcd	65,54 bcd
Betet	Hijau kusam	5,73 efgh	3,77 cde	55,05 f
No. 129	Hijau mengkilap	6,02 de	3,97 bcd	71,91 a
MMC74d-Kp-1	Hijau kusam	5,29 i	4,10 bc	63,78 cde
MMC71d-Kp-2	Hijau mengkilap	5,89 efg	4,27 b	59,44 ef
MMC157d-Kp-1	Hijau kusam	5,47 hi	3,57 def	61,78 de
MMC203d-Kp-5	Hijau kusam	5,61 fghi	4,27 b	70,40 ab
MMC205e	Hijau kusam	5,46 hi	3,77 cde	62,79 cde
MMC100f-Kp-1	Hijau kusam	5,46 hi	5,40 a	67,55 abc
MMC87d-Kp-5	Hijau kusam	5,46 hi	3,30 fg	65,93 bcd
PB	Hijau mengkilap	8,70 a	3,43 efg	ta
Lugut	Hijau kusam	7,29 b	3,97 bcd	ta
KK (%)	-	3,93	6,96	5,33
BNT 5%	-	0,4	0,46	5,67

Angka-angka selajur dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%. ta = tidak ada data karena bahan kurang/rusak.

keras. Kombinasi sifat fisik, seperti warna kusam dan ukuran biji besar lebih disukai untuk bahan pengisi bakpia, sehingga varietas Lugut, Murai, Sriti, dan Betet sesuai untuk keperluan tersebut. Sedang kacang hijau yang bijinya mengkilap dan berukuran kecil lebih disukai untuk pembuatan kecambah, karena akan menghasilkan jumlah yang banyak. Genotipe Merpati, Perkutut, dan MMC71d-Kp-2 tampaknya sesuai untuk bahan baku kecambah.

Tingkat kekerasan biji berbeda nyata antar 17 genotipe kacang hijau dengan nilai tertinggi pada galur MMC100f-Kp-1 dan varietas Kenari, sedang terendah pada varietas Murai dan lokal PB serta galur MMC87d-Kp-5 (Tabel 1). Tingkat kekerasan biji akan berpengaruh terhadap waktu tanak/matang bila dimasak dan kemudahan saat dipisahkan kulitnya (derajat sosoh) serta rendemen tepung yang dihasilkan. Tingkat kekerasan biji dari 17 genotipe kacang hijau ini relatif lebih rendah dibandingkan dengan biji kedelai, yang nilainya berkisar antara 6,11-7,41 kg (Antarlina *et al.* 2003).

Derajat sosoh biji berbeda nyata antara 17 genotipe kacang hijau yang diuji (Tabel 1). Nilai tertinggi tampak pada varietas Kenari (73,11%) yang tidak berbeda nyata dengan varietas No. 129, galur MMC203d-Kp-5, varietas

Merpati, dan galur MMC100f-Kp-1 dan terendah pada varietas Murai, Perkutut, Betet, dan Sriti serta galur MMC71d-Kp-2. Derajat sosoh menunjukkan tingkat kemudahan memisahkan kulit biji dari biji. Hal ini terutama penting dalam pembuatan tepung kacang hijau dan pembuatan *dhal* (biji lepas kulit) yang digunakan sebagai bahan pengisi bakpia atau onde-onde. Semakin tinggi nilai derajat sosohnya, semakin tinggi rendemen *dhal* dan tepung yang diperoleh. Biji kacang hijau yang tingkat kekerasannya tinggi relatif tidak mudah pecah sewaktu kulit biji dipisahkan dengan cara mengikis (*abrasive*), sehingga derajat sosohnya juga tinggi. Namun, dalam penelitian ini tidak ada korelasi nyata antara tingkat kekerasan biji dengan derajat sosoh ($R^2 = 0,22$). Koefisien gesekan kulit biji diduga lebih berpengaruh daripada tingkat kekerasan biji.

2. Sifat Kimia Biji Kacang Hijau

Hasil analisis komposisi kimia biji kacang hijau disajikan pada Tabel 2. Kadar air biji berbeda nyata antar 17 genotipe kacang hijau dengan nilai tertinggi 10,09% pada varietas lokal Lugut dan terendah (7,17-7,33%) pada galur MMC 203d-Kp-5, varietas No. 129, dan galur MMC 100f-Kp-1. Perbedaan kadar air ini dipengaruhi oleh penanganan pasca panen, terutama pengeringan dan penyimpanan. Kadar air biji dari semua genotipe kacang

Tabel 2. Komposisi kimia biji 17 genotipe kacang hijau

Genotipe	Kadar air (%)	Kadar abu (% bk)	Protein (% bk)	Lemak (% bk)	Pati (% bk)	Amilosa (% bk)
Merpati	7,82 a	4,31 a	28,74 a	0,72 b	63, 85 i	15,52 f
Sriti	9,01 a	3,94 cd	26,95 d	0,95 a	65,20 efg	18,65 b
Kenari	7,88 a	3,96 cd	25,88 ef	0,50 cd	63,98 hi	16,43 e
Murai	7,48 a	4,01 bc	27,34 cd	0,66 b	64,45 ghi	18,13 c
Perkutut	7,45 a	4,05 bc	25,03 fg	0,92 a	64,42 ghi	15,71 f
Kutilang	7,59 a	4,11 b	26,79 de	0,48 cde	64,92 fgh	17,19 d
Betet	8,85 a	3,94 cd	27,62 bcd	0,49 cde	66,01 cde	15,58 f
No. 129	7,30 a	4,05 bc	22,69 i	0,45 def	65,32 efg	13,50 g
MMC74d-Kp-1	7,74 a	3,96 cd	24,25 gh	0,38 g	64,88 fgh	15,82 f
MMC71d-Kp-2	8,70 a	4,01 bc	27,55 bcd	0,53 c	66,70 abc	16,47 e
MMC157d-Kp-1	8,49 a	3,78 efg	28,02 abc	0,40 fg	67,62 ab	13,38 g
MMC203d-Kp-5	7,17 a	4,11 b	28,68 a	0,43 efg	65,68 def	16,80 de
MMC205e	7,75 a	3,86 def	25,45 f	0,46 cdef	64,85 fghi	17,11 d
MMC100f-Kp-1	7,33 a	3,67 g	27,08 d	0,67 b	66,67 bcd	12,11 h
MMC87d-Kp-5	4,14 a	3,89 de	28,42 ab	0,46 cdef	67,40 ab	16,82 de
PB	8,48 a	3,77 fg	23,83 h	0,44 defg	67,27 ab	19,10 a
Lugut	10,09 a	3,80 ef	25,36 f	0,53 c	67,69 a	18,05 c
KK (%)	1,03	1,48	1,66	4,32	1,73	1,19
BNT 5%	tn	0,12	0,93	0,07	1,01	0,41

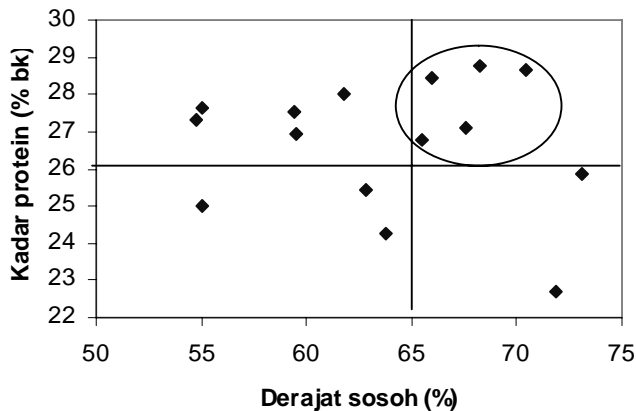
Angka-angka selajur dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

hijau cukup rendah dan aman untuk disimpan (<12%), termasuk dua varietas lokal yang diperoleh dari salah satu pasar di Yogyakarta.

Kadar abu yang menunjukkan kandungan mineral biji, juga nyata dipengaruhi oleh genotipe kacang hijau, meski perbedaannya relatif kecil. Nilai tertinggi diperoleh pada varietas Merpati (4,31% bk) dan terendah pada galur MMC100f-Kp-1, varietas lokal PB, dan galur MMC157d-Kp-1. Kadar abu yang relatif lebih rendah (3,39–4,03%) dilaporkan oleh Richana *et al.* (2000). Sementara Adsule *et al.* (1989) mencatat kisaran kadar abu yang lebih tinggi (3,5–4,7%) dengan Ca, P, Fe, Na, dan K sebagai unsur yang dominan. Perbedaan kadar abu ini selain dipengaruhi oleh genotipe kacang hijau juga oleh iklim, musim dan kondisi kesuburan tanah (Smith dan Circle, 1978 dalam Kusbiantoro 1993).

Kadar protein biji berbeda nyata antar 17 genotipe kacang hijau dengan nilai tertinggi pada galur MMC157d-Kp-1; MMC 203d-Kp-5; MMC 87d-Kp-5 dan MMC 157d-Kp-1 (28,02–28,74% bk), sementara nilai terendah diperoleh varietas No. 129 (22,69% bk). Menurut Adsule *et al.* (1989), kadar protein kacang hijau bervariasi dari 19,5–33,1% dengan nilai cerna yang cukup tinggi (74–91%). Hasil penelitian ini sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan kadar protein delapan varietas kacang hijau (21,59–24,93%) yang dilaporkan oleh Richana *et al.* (2000). Di antara 17 genotipe yang diuji, 10 genotipe memiliki kadar protein cukup tinggi, yakni >26% bk dan tujuh genotipe lainnya memiliki kadar protein antara 22–26% bk. Lima diantara tujuh galur harapan dan delapan varietas unggul yang diuji memiliki kadar protein >26% bk. Hal ini menunjukkan bahwa persilangan kacang hijau untuk mendapatkan varietas unggul baru telah mempertimbangkan kadar protein sebagai salah satu parameter penting. Kacang hijau dengan kadar protein tinggi sesuai untuk pengolahan tepung, terutama untuk makanan bayi dan isolat protein untuk bahan fortifikasi makanan. Oleh karena itu, kombinasi kriteria derajat sosoh tinggi (>65%) dengan kadar protein tinggi (>26% bk) dapat dipakai untuk memilih genotipe yang sesuai untuk pengolahan tepung, seperti galur MMC 203d-Kp-5; varietas Merpati, galur MMC87d-Kp-5, varietas Kutilang, dan galur MMC100f-Kp-1 (Gambar 1).

Kadar lemak biji kacang hijau berbeda nyata antar 17 genotipe yang diuji dengan nilai tertinggi diperoleh pada varietas Sriti dan Perkutut, sedang nilai tertinggi diperoleh pada galur MMC 74d-Kp-1, MMC 157d-Kp-1, MMC 203d-Kp-5, dan varietas lokal PB. Namun secara keseluruhan kadar lemak biji kacang hijau cukup rendah (<1% bk). Kadar lemak hasil penelitian ini relatif lebih rendah dibanding hasil penelitian Richana *et al.* (2000) pada delapan varietas kacang hijau yang nilainya 1,05–1,54%. Menurut Adsule *et al.* (1989), kandungan lemak kacang hijau berkisar antara 1,4–3% yang 72,8%-nya terdiri atas asam lemak tidak jenuh (linoleat, oleat, linoleat). Kandungan lemak ini dipengaruhi oleh jenis/varietas, iklim dan lingkungan tumbuhnya. Kacang hijau tergolong kacang-kacangan yang memiliki kadar pati tinggi, sehingga kadar lemaknya sangat rendah bila dibandingkan dengan kacang tanah dan kedelai. Hal ini menguntungkan bila biji kacang hijau diolah



Gambar 1. Sebaran 15 genotipe kacang hijau berdasarkan kriteria derajat sosoh dan kadar protein biji.

menjadi tepung karena tidak perlu dipisahkan minyaknya terlebih dahulu sebelum diolah menjadi tepung seperti halnya pada kedelai dan kacang tanah. Kadar lemak yang tinggi pada tepung akan menyebabkan daya simpan tepung menjadi lebih pendek karena adanya resiko tengik (*rancid*) akibat oksidasi lemak.

Kadar pati biji kacang hijau berbeda nyata antar 17 genotipe kedelai yang diuji dengan nilai tertinggi diperoleh pada varietas lokal Lugut, galur MMC 157d-Kp-1, dan MMC 87d-Kp-5 serta varietas lokal PB. Sementara nilai terendah diperoleh pada varietas Merpati yang nilainya relatif sama dengan varietas Kenari, Perkutut, Murai, dan galur MMC 205e. Kadar pati biji kacang hijau relatif tinggi karena tergolong kacang-kacangan berpati tinggi (*starchy legumes*) seperti halnya kacang tunggak, gude, dan komak. Menurut Adsule *et al.* (1989), kacang hijau mengandung 61,8–64,9% karbohidrat dan 53,6% pati. Hal ini memungkinkan biji kacang hijau digunakan sebagai bahan pangan sumber karbohidrat untuk substitusi beras atau terigu, terutama dalam bentuk tepung. Pada penelitian ini, diperoleh 10 genotipe kacang hijau yang kadar patinya >65%, sehingga potensial sebagai bahan baku pembuatan pati (hunkue) yang selanjutnya dapat diolah menjadi soun dan beragam kue. Dua varietas lokal yang biasa digunakan sebagai bahan pengisi bakpia (Lugut dan PB) ternyata juga memiliki kadar pati yang tinggi, sehingga kriteria ini kemungkinan juga sesuai untuk pengolahan bakpia. Galur MMC 71d-Kp-2, MMC 157d-Kp-1, dan MMC 87d-Kp-5 yang memiliki kadar pati relatif sama dengan kedua varietas tersebut, perlu juga diteliti kesesuaiannya untuk diolah menjadi bakpia.

Kadar amilosa biji kacang hijau berbeda nyata antar 17 genotipe yang diuji dengan nilai tertinggi diperoleh pada varietas lokal PB (19,1% bk) dan terendah pada galur MMC 157d-Kp-1 dan varietas No. 129. Richana *et al.* (2000) melaporkan kadar amilosa yang relatif lebih rendah (11,76–15,35%)

pada delapan varietas kacang hijau. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan genotipe kacang hijau, umur dan lingkungan tumbuhnya. Jika dipisahkan patinya, proporsi amilosa dapat mencapai 35,01% (Adsule *et al.*, 1989). Amilosa berperan dalam kemampuan pati untuk menyerap air yang nantinya akan menentukan pola gelatinisasi pati dan tingkat retrogradasinya. Pati dengan kadar amilosa tinggi akan menghasilkan gel yang kokoh setelah dingin karena retrogradasinya tinggi (Chang 1986 *dalam* Suryani 2001). Menurut Piyachomkwan *et al.*, (2001), pati kacang hijau yang kandungan amilosanya tinggi (27-30%) sangat sesuai untuk pembuatan soun karena warna patinya jernih dan produknya tidak mudah hancur setelah dimasak. Pada penelitian ini, diperoleh empat genotipe kacang hijau yang kandungan amilosanya cukup tinggi (>18% bk), yakni varietas Lugut, Murai, Sriti, dan PB, sehingga dapat dipertimbangkan pemanfaatannya untuk bahan baku soun.

3. Sifat Amilografi dan Mutu Masak (*Cooking Quality*) Biji Kacang Hijau

Sifat amilografi menunjukkan perilaku viskositas pati dalam biji kacang hijau yang diamati sebelum, saat dan sesudah proses gelatinisasi. Pada gelatinisasi, terjadi penyerapan air dalam jumlah besar dan pembengkakan granula pati yang diikuti dengan peningkatan viskositas dan perubahan warna dari putih menjadi jernih. Bila pemanasan dilanjutkan, pembengkakan granula pati terus berlangsung dan akhirnya pecah karena tidak mampu lagi menahan keluar masuknya air dan molekul-molekul pati, diikuti dengan penurunan viskositas (Winarno 1992).

Tabel 3 menunjukkan, bahwa waktu dan suhu gelatinisasi biji kacang hijau dari 17 genotipe relatif pendek dan rendah sehingga tidak dapat dideteksi oleh alat Brabender Amylograph. Demikian pula waktu dan suhu pada waktu granula pecah. Yang dapat dideteksi adalah viskositas saat granula pecah (viskositas puncak), viskositas dingin (pada suhu 50 °C) dan viskositas balik (viskositas dingin dikurangi dengan viskositas puncak). Viskositas puncak diukur pada saat granula pati pecah, merupakan indikator kemudahan pati bila dimasak, sedang viskositas balik menunjukkan kemampuan molekul pati berikatan kembali (retrogradasi) pada saat pendinginan setelah mengalami gelatinisasi (Munarso dan Jumali 1998).

Viskositas puncak biji kacang hijau berkisar antara 10,0 BU (varietas Kenari, Perkutut dan galur MMC 74d-Kp-1) sampai 20,8 BU (galur MMC 87d-Kp-5) (Tabel 3). Menurut Luh dan Liu (1980) *dalam* Munarso dan Jumali (1998), pati dengan kadar amilosa tinggi umumnya mempunyai viskositas puncak rendah (viskositas balik tinggi) dan sebaliknya. Kadar amilosa yang tinggi menyebabkan viskositas pasta pati tidak mencapai maksimum karena ikatan internal yang kuat antar molekul amilosa dapat menghalangi penetrasi air ke dalam granula pati (Stone dan Lorent 1984 *dalam* Afdi 1991). Biji dari varietas lokal PB yang kadar amilosanya paling tinggi (Tabel 4) menunjukkan viskositas puncak lebih rendah dibanding galur MMC87d-Kp-

5 dan MMC 100f-Kp-1 yang kadar amilosanya lebih rendah dibanding varietas PB. Namun, fenomena ini tidak ditemui pada semua genotipe yang diuji. Varietas No. 129 yang kadar amilosanya paling rendah (Tabel 2) menunjukkan viskositas puncak yang juga relatif rendah (12,1 BU). Selain kadar amilosa, hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan fraksi amilosa dan amilopektinnya seperti yang diamati oleh Sukanuma dan Kitahara (1998) pada pati ubijalar.

Pati pada biji kacang hijau dari 17 genotipe memiliki tingkat viskositas yang lebih tinggi pada kondisi dingin setelah gelatinisasi dibanding saat granula pecah. Hal ini dapat dilihat dari nilai viskositas dinginnya yang lebih besar dibanding viskositas puncak (nilai viskositas baliknya positif). Kondisi ini berbeda dengan pati ubijalar yang umumnya memiliki nilai viskositas balik negatif (Ginting *et al.* 2004). Hal ini menunjukkan, bahwa gel dari pati biji kacang hijau relatif stabil/kokoh setelah dingin, sehingga sesuai untuk dibuat soun karena tidak mudah hancur (Piyachomkwan *et al.* 2001). Biji kacang hijau dari genotipe yang viskositas puncaknya relatif rendah, seperti varietas Sriti, galur MMC 74d-Kp-1, dan varietas Kenari menunjukkan nilai viskositas balik yang paling tinggi.

Tabel 4 menunjukkan, bahwa waktu mekar dan waktu tanak biji kacang hijau bervariasi antar 17 genotipe yang diamati. Waktu mekar dan tanak

Tabel 3. Sifat amilografi biji dari 17 genotipe kacang hijau

Varietas	Gelatinisasi		Granula pecah			Viskositas	
	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Viskositas puncak (BU)	Dingin (BU)	Balik (BU)
Merpati	-	-	-	-	10,2	20,0	9,8
Sriti	-	-	-	-	11,0	23,0	12,0
Kenari	-	-	-	-	10,0	21,0	11,0
Murai	-	-	-	-	10,5	19,5	11,0
Perkutut	-	-	-	-	10,0	20,3	10,3
Kutilang	-	-	-	-	11,0	20,0	9,0
Betet	-	-	-	-	13,0	22,5	9,5
No. 129	-	-	-	-	12,1	21,6	9,5
MMC 74d-Kp-1	-	-	-	-	10,0	21,2	11,2
MMC 71d-Kp-2	-	-	-	-	11,7	21,9	10,2
MMC 157d-Kp-1	-	-	-	-	16,9	25,9	9,0
MMC 203d-Kp-5	-	-	-	-	19,5	30,1	10,6
MMC 205e	-	-	-	-	17,8	26,9	9,1
MMC 100f-Kp-1	-	-	-	-	20,4	30,5	10,1
MMC 87d-Kp-5	-	-	-	-	20,8	30,0	9,2
PB	-	-	-	-	19,8	28,9	9,1
Lugut	-	-	-	-	20,0	29,9	9,9

BU = Brabender Unit

Tabel 4. Waktu mekar dan tanak 17 genotipe kacang hijau.

Genotipe	Warna kulit biji	Waktu mekar ^a	Waktu tanak ^b	Kondisi biji saat tanak
Merpati	Hijau mengkilap	35 menit 20 detik	39 menit 38 detik	Pecah
Sriti	Hijau kusam	34 menit 20 detik	40 menit 27 detik	Pecah
Kenari	Hijau mengkilap	34 menit 04 detik	37 menit 47 detik	Utuh
Murai	Hijau kusam	31 menit 54 detik	35 menit 06 detik	Pecah
Perkutut	Hijau mengkilap	36 menit 13 detik	39 menit 18 detik	Pecah
Kutilang	Hijau mengkilap	34 menit 57 detik	39 menit 11 detik	Pecah
Betet	Hijau kusam	42 menit 31 detik	49 menit 30 detik	Pecah
No. 129	Hijau mengkilap	33 menit 10 detik	38 menit 38 detik	Utuh
MMC74d-Kp-1	Hijau kusam	35 menit 41 detik	43 menit 28 detik	Pecah
MMC71d-Kp-2	Hijau mengkilap	41 menit 44 detik	50 menit 32 detik	Pecah
MMC157d-Kp-1	Hijau kusam	38 menit 59 detik	45 menit 13 detik	Pecah
MMC203d-Kp-5	Hijau kusam	36 menit 54 detik	42 menit 13 detik	Pecah
MMC205e	Hijau kusam	34 menit 44 detik	40 menit 52 detik	Pecah
MMC100f-Kp-1	Hijau kusam	38 menit 22 detik	40 menit 10 detik	Pecah
MMC87d-Kp-5	Hijau kusam	36 menit 20 detik	42 menit 21 detik	Pecah
PB	Hijau mengkilap	33 menit 12 detik	38 menit 04 detik	Pecah
Lugut	Hijau kusam	35 menit 22 detik	42 menit 35 detik	Pecah

^a Waktu pada saat = 50% biji telah mekar.

^b Waktu pada saat = 90% biji telah tanak/matang.

paling singkat diperoleh pada varietas Murai (warna kulit biji kusam), sedangkan yang paling lama ditunjukkan oleh galur MMC 71d-Kp-2 (warna kulit biji mengkilap). Beberapa genotipe yang warna kulit bijinya kusam, seperti varietas Murai, Sriti, Lugut serta galur MMC 205e dan MMC 74d-Kp-1 memiliki waktu mekar yang relatif singkat, yakni ≤ 35 menit. Biji kacang hijau dengan kriteria *cooking quality* cepat masak dan mengembang setelah dimasak, lebih disukai untuk produk bubur (Neclakantan *et al.* 1977 dalam Richana *et al.* 2000). Umumnya, jenis kacang hijau yang kulit bijinya berwarna kusam dianggap memenuhi kriteria tersebut, demikian pula untuk bahan pengisi bakpia. Namun dari penelitian ini diperoleh beberapa genotipe kacang hijau yang kulit bijinya mengkilap, namun waktu mekarnya relatif singkat (≤ 35 menit), yakni varietas No. 129, lokal PB, Kenari, Kutilang, dan Merpati. Demikian pula untuk lima genotipe yang warna kulit bijinya kusam (Betet, MMC157d-kp-1; MMC203d-kp-5; MMC100f-kp-1, dan MMC87d-kp-5), namun waktu mekarnya > 35 menit. Hal ini menunjukkan, bahwa biji yang warna kulitnya kusam tidak selalu cepat mekar dan tanak bila direbus, demikian pula sebaliknya. Kombinasi proses pengolahan seperti perendaman biji selama 30 menit sebelum direbus akan berpengaruh terhadap *cooking quality* karena mempercepat waktu pemasakan (Iyer *et al.* 1989).

4. Sifat Sensoris Biji Kacang Hijau

Tabel 5 menunjukkan, bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna biji kacang hijau dari 17 genotipe bervariasi dari agak suka sampai sangat suka. Warna biji varietas Sriti (kusam) paling tidak disukai, sementara varietas No. 129, lokal PB (keduanya mengkilap) dan Lugut serta galur MMC 100f-Kp-1 (keduanya kusam) paling disukai. Kusam atau mengkilapnya warna kulit biji tampaknya tidak menjadi tolok ukur tingkat kesukaan panelis, tetapi lebih kepada intensitas/cerah tidaknya warna hijau biji. Warna yang kurang cerah (meski bijinya tergolong mengkilap) menyebabkan biji kurang disukai panelis. Tingkat kecerahan biji umumnya dipengaruhi oleh kondisi (suhu dan lama) pengeringan dan penyimpanan. Biji yang tertunda pengeringannya karena hujan misalnya atau suhu pengeringan terlalu tinggi akan menyebabkan warna biji cenderung menjadi gelap. Demikian pula dengan penyimpanan, semakin lama biji disimpan pada suhu yang relatif tinggi ($>27^{\circ}\text{C}$), warna biji menjadi kurang cerah.

Setelah biji kacang hijau direbus, dapat terjadi perubahan warna yang menyebabkan tingkat kesukaan panelis juga bervariasi. Tabel 5 menunjukkan, bahwa biji kacang hijau rebus dari varietas lokal PB dan Lugut serta No. 129 paling disukai oleh panelis dengan skor sangat suka, sedangkan varietas Betet dan MMC87d-Kp-5 paling tidak disukai (skor agak suka). Tampaknya panelis konsisten menyukai warna biji rebus dari tiga genotipe (PB, Lugut, dan No. 129) yang warna biji mentahnya juga paling disukai. Demikian pula untuk varietas Betet dan MMC87d-Kp-5 konsistennya kurang disukai. Namun dua genotipe (Sriti dan Murai) yang warna bijinya paling tidak disukai, meningkat menjadi suka setelah bijinya direbus. Perubahan warna yang terjadi karena perendaman dan perebusan dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis karena sebagian senyawa tannin yang dominan terdapat pada kulit biji larut dalam air rendaman/rebusan (Adsule *et al.* 1989), sehingga warnanya menjadi lebih cerah. Namun, genotipe yang warna biji mentahnya disukai, cenderung tetap disukai warnanya setelah direbus.

Aroma biji kacang hijau rebus dari 17 genotipe yang diuji bervariasi dari agak suka sampai suka, namun tidak diperoleh satu genotipepun yang aromanya sangat disukai (Tabel 5). Biji rebus dari varietas Sriti paling tidak disukai aromanya, sementara 16 genotipe lainnya cukup disukai dengan skor 3,5–4,4. Hal ini menunjukkan, bahwa aroma biji kacang hijau rebus umumnya disukai panelis karena kacang hijau memang memiliki citarasa yang relatif lebih baik dibanding kacang-kacangan lainnya, seperti kedelai, kacang tunggak, kacang gude dan lainnya.

Tekstur biji kacang hijau rebus dari 17 genotipe juga bervariasi dari agak keras sampai lunak/empuk dan tidak ditemui satu genotipepun yang teksturnya sangat lunak (Tabel 5). Biji rebus dari lima genotipe kacang hijau disukai teksturnya karena dinilai cukup lunak/empuk, yakni galur MMC 203d-Kp-5, MMC 100f-Kp-1, dan MMC 157d-Kp-1 serta varietas Merpati dan Sriti, sedangkan 12 lainnya relatif sama teksturnya (agak keras) dengan skor 2,7

Tabel 5. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna biji, dan sifat sensoris biji rebus 17 genotipe kacang hijau.

Genotipe	Warna biji mentah	Warna biji rebus	Aroma biji rebus	Tekstur biji rebus	Rasa biji rebus	Total skor biji rebus
Merpati	3,6	3,7	3,7	3,6	3,4	14,4
Sriti	2,5	3,6	3,3	3,5	3,5	13,9
Kenari	4,2	4,1	3,5	3,2	3,3	14,1
Murai	2,8	3,9	3,7	3,2	3,3	14,1
Perkutut	3,6	3,7	3,8	3,2	3,1	13,8
Kutilang	3,9	4	3,7	2,9	3,0	13,6
Betet	3,2	3,1	3,5	2,7	2,8	12,1
No. 129	4,9	4,6	4,1	3,1	3,3	15,1
MMC74d-Kp-1	3,2	3,9	3,8	3,2	3,4	14,3
MMC71d-Kp-2	3,9	3,7	4	3,5	3,2	14,4
MMC157d-Kp-1	3,6	3,9	3,8	3,5	3,3	14,5
MMC203d-Kp-5	4,2	3,9	4,2	3,8	3,9	15,8
MMC205e	3,4	4,1	4	3,1	3,4	14,6
MMC100f-Kp-1	4,5	4,4	3,9	3,3	3,7	15,3
MMC87d-Kp-5	3	3,3	4,2	3,3	3,4	14,2
PB	4,6	4,8	4,4	3,4	3,5	16,1
Lugut	4,5	4,5	3,8	3,3	3,4	15

Skor warna, aroma dan rasa :

1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = agak suka; 4 = suka; 5 = sangat suka.

Skor tekstur: 1 = sangat keras; 2 = keras; 3 = agak keras; 4 = empuk/lunak; 5 = sangat lunak.

sampai 3,4. Di antara lima genotipe yang teksturnya lunak tersebut, tiga diantaranya memiliki warna biji kusam dan dua lainnya mengkilap. Hal ini menunjukkan, bahwa tidak selalu biji yang warnanya kusam, memiliki tekstur lunak atau biji mengkilap selalu keras teksturnya. Selain dipengaruhi oleh jenis/genotipenya, keras lunaknya biji kacang hijau setelah direbus juga dipengaruhi oleh lama dan kondisi penyimpanan. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa biji rebus dari 17 genotipe kacang hijau bervariasi dari agak suka sampai suka dan tidak diperoleh satu genotipepun yang rasanya sangat disukai (Tabel 5). Diperoleh empat genotipe yang rasa biji rebusnya cukup disukai, yakni galur MMC 203d-Kp-5 dan MMC 100f-Kp-1 serta varietas PB dan Merpati, sementara 15 genotipe lainnya relatif sama rasanya (agak disukai) dengan skor 2,8–3,4. Di antara empat genotipe di atas, dua diantaranya berbiji kusam dan dua lainnya mengkilap.

Berdasarkan kriteria warna, aroma, tekstur dan rasa biji kacang hijau rebus secara keseluruhan (Tabel 5), diperoleh dua genotipe yang paling disukai panelis (total skor 15,8-16,1), yakni varietas lokal PB (warna biji mengkilap) dan galur MMC203d-Kp-5 (biji kusam). Lima genotipe lainnya,

yakni varietas Lugut (biji kusam), galur MMC100f-Kp-1 (biji kusam), varietas No. 129 (biji mengkilap), galur MMC205e (biji kusam), dan MMC157d-Kp-1 (biji kusam) memiliki total skor 14,5–15,3; sedikit di bawah kedua genotipe di atas. Sementara total skor terendah (12,1) tampak pada varietas Betet.

KESIMPULAN

1. Sepuluh di antara 17 genotipe kacang hijau yang diuji, memiliki warna kulit biji kusam, sedangkan tujuh genotipe lainnya berbiji mengkilap. Berdasarkan bobot 100 biji, enam genotipe tergolong berbiji besar dan tiga di antaranya (varietas PB, Lugut, Kutilang) memiliki bobot tertinggi (7,05–8,70 g), sementara 11 genotipe lainnya berbiji sedang.
2. Kadar protein tertinggi diperoleh pada galur MMC 203d-Kp-5; MMC 87d-Kp-5 dan MMC 157d-Kp-1 (28,02–28,74% bk), sementara nilai terendah diperoleh pada varietas No. 129 (22,69% bk). Diperoleh lima genotipe yang kadar proteinnya >26% bk dan derajat sosohnya >65% yang sesuai untuk pembuatan tepung, yakni MMC 203d-Kp-5; Merpati, MMC87d-kp-5, Kutilang, dan MMC100f-Kp-1.
3. Diperoleh 10 genotipe kacang hijau yang kadar patinya relatif tinggi (>65% bk), dianggap sesuai untuk pembuatan pati (hunkue) dan empat genotipe yang kadar amilosanya >18% bk, kemungkinan sesuai untuk pembuatan soun.
4. Viskositas puncak biji kacang hijau dari 17 genotipe berkisar antara 10,0 BU (varietas Kenari, Perkutut dan galur MMC 74d-Kp-1) sampai 20,8 BU (galur MMC 87d-Kp-5), sementara viskositas balik berkisar antara 9,0–12,0 BU. Waktu mekar dan tanak paling singkat diperoleh pada varietas Murai (biji kusam) dan paling lama pada galur MMC 71d-Kp-2 (mengkilap). Varietas Murai, Sriti, Lugut, galur MMC 205e, dan MMC 74d-Kp-1 yang warna bijinya kusam serta varietas No. 129, lokal PB, Kenari, Kutilang, dan Merpati yang bijinya mengkilap, memiliki waktu mekar yang relatif singkat, yakni ≤35 menit. Hal ini menunjukkan, bahwa biji yang warna kulitnya kusam tidak selalu cepat mekar dan tanak bila direbus, demikian pula sebaliknya.
5. Berdasarkan total skor warna, aroma, tekstur dan rasa biji kacang hijau rebus, varietas PB (biji mengkilap) dan galur MMC203d-Kp-5 (biji kusam) paling disukai panelis, diikuti varietas Lugut (biji kusam), galur MMC100f-Kp-1 (biji kusam), varietas No. 129 (biji mengkilap), galur MMC205e (biji kusam), dan MMC157d-Kp-1 (biji kusam), menunjukkan kesesuaian varietas/galur tersebut untuk produk yang direbus, seperti bubur. Sementara total skor terendah tampak pada varietas Betet.

SARAN

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai kesesuaian pengolahan masing-masing genotipe kacang hijau menjadi beragam produk pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adsule, R.N., Kadam, S.S. and Salunkhe, D.K. 1989. Green gram. *In* Salunke, D.K. and Kadam, S.S. (eds.) CRC Handbook of World Food Legumes: Nutritional Chemistry, Processing Technology and Utilization. Vol. II. CRC Press, Inc. Boca Raton. Florida. p.65-89.
- Afdi, E. 1991. Karakteristik pasta pati jagung sebelum dan sesudah modifikasi. *Pemberitaan Penelitian Sukarami* (19):28-32.
- Antarlina, S.S., Ginting, E. Dan J.S. Utomo. 2003. Kualitas tempe kedelai unggul selama penyimpanan beku. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 22(2):106-113.
- AOAC. 1990. Official methods of analysis of association of official analytical chemist. AOAC Int. Washington D.C.
- BALITKABI. 2005. Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balitkabi. Malang. 154 hal.
- FAOSTAT. 2003. Statistical database of food balance sheet. www.fao.org (accessed on June 30, 2006).
- Ginting, E. Y. Widodo, S. A. Rahayuningsih dan M. Jusuf. 2005. Karakteristik pati dari beberapa varietas ubijalar. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan* 24(1):8-18.
- Iyer, V., Kadam, S.S. and Salunkhe, D.K. 1989. Cooking. *In* Salunke, D.K. and Kadam, S.S. (eds.) CRC Handbook of World Food Legumes: Nutritional Chemistry, Processing Technology and Utilization. Vol. III. CRC Press, Inc. Boca Raton. Florida. p. 141-164.
- Juliano, B.O. 1971. A simplified assumy for milled rice amylose. *Cereal Sci. Today* 16:334-340.
- Kusbiantoro, B. 1993. Sifat fisikokimia dan karakteristik protein kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) dalam hubungannya dengan mutu tahu yang dihasilkan. (Thesis S₂). Program Pasca Sarjana IPB. Bogor (tidak dipublikasikan).
- Mudjisiyono, R., S.J. Munarso dan Z. Noor. 1994. Pengaruh penambahan tepung kacang hijau dan gliseril monostearat pada tepung jagung terhadap sifat fisik dan organoleptis roti tawar yang dihasilkan. *Agritech* 13(4):1-6.
- Munarso, S.J. dan Jumali. 1998. Pengaruh perbedaan kadar amilosa tepung beras (*Oryza sativa*) terhadap mutu kwe tiau yang dihasilkan. *Dalam* S. Raharjo, D.W. Marseno dan W. Supartono (ed). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan dan Gizi*. Yogyakarta, 15 Desember 1998. PATPI. hlm. 518-527.
- Piyachomkwan, K., K. Sriroth, K. Chinsamran, K. Laohaphattanalert and C.G. Oates. 2001. Development of a standard protocol for the processing of high quality sweetpotato starch for noodle making. *In* K.O. Fuglie and M. Hermann (eds). Sweetpotato post-harvest research and development in China. Proceedings of an International Workshop held in Chengdu, Sichuan on November 7-8, 2001. CIP, Bogor. p. 140-160.
- Purwani, E.Y., B.A.S. Santosa, K.D. Meihira dan D.S. Damardjati. 1996. Beberapa sifat penting biskuit dari campuran tepung beras kaya protein dan tepung kacang hijau untuk makanan tambahan bayi usia di bawah dua tahun. *Agritech* 16(2):1-5.
- Richana, N. dan D.S. Damardjati. 1990. Pembuatan tepung campuran (gaplek, terigu dan gude/kacang hijau) untuk kue basah (cake). Hasil Penelitian Pertanian dengan Aplikasi Laboratorium II. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Richana, N., L. Sukarno, A. Thontowi, L. Hakim. 2000. Evaluasi sifat fisiko-kimia dan bio-kimia beberapa varietas dan galur kacang hijau. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan* 19(3):98-106.

- Suganuma, T. and K. Kitahara. 1998. Sweet potato starch: Its properties and utilization in Japan. *In* D. R. LaBonte, M. Yamashita and H. Mochida (eds). Proceedings of International Workshop on Sweet Potato System toward the 21th Century. Miyakonojo, Japan, December 9-10, 1997. Kyushu National Agricultural Experiment Station. p. 285-294.
- Sumarno. 1992. Arti ekonomis dan kegunaan kacang hijau. *Dalam* T. Adisarwanto, Sugiono, Sunardi dan A. Winarto (ed). Kacang Hijau. Monograf Balittan Malang No. 9. Balittan Malang. hlm 1-11.
- Suryani, C.L. 2001. Karakteristik amilografi pati ganyong putih, ubijalar dan garut serta sifat-sifat fisik sohun yang dihasilkan. *Dalam* B. Widianarko, B. Widiloka, V.P. Bintaro, A.M. Legowo. G. Adjisoetopo, R. Pratiwi dan Nurwanto (ed). Himpunan Makalah Seminar Nasional Teknologi Pangan. Semarang, Oktober 2001. PATPI. hlm. 42-52.
- Utomo, J.S. dan S.S. Antarlina. 1997. Peningkatan mutu tepung ubijalar dan hasil olahannya. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 2(I): 44-49.
- Winarno, F. G. 1992. Kimia pangan dan gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.