

# Karakterisasi Plasma Nutfah untuk Perbaikan Varietas Kedelai Sayur (*Edamame*)

Asadi

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian

## ABSTRACT

*Edamame* or vegetable soybean is one of the most important vegetable particularly in Japan, Taiwan, China and Korea. In *Edamame* quality is measured based on six criteria: appearance, taste, flavor, sweetness, texture, and nutritional value. Since 1998 the conservation and characterization of *edamame* germplasm have been done at Indonesian Center of Agricultural Biotechnology and Genetic resources Research And Development (ICABIOGRAD), and since 2007 research program breeding *edamame* have been started. The research is a collaboration with Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC). The research results showed: (1) *edamame* is potential to be developed in Indonesia, (2) based on morphological, agronomical characterization and organoleptic testing on 34 accessions of *edamame* germplasm were found those 10 accessions have gray pubescence, 22 accessions produced medium seeds (20-30 g/100 seeds), 6 accessions produced the large seed ( $\geq 30$  g/100 biji), 14 accessions had good taste, good seeds and pods performance, (3) based on 5 crossing combinations were obtained 20-200  $F_1$  seeds. The  $F_1$  seeds were planted and will be developed to find selected *edamame* lines as candidate *edamame* release varieties, (4) *edamame* lines introduction from Taiwan were adapted well in Pacet (West Java, 900 m above sea level).

Key words: Characterization, germplasm, breeding, vegetable soybean (*edamame*).

## ABSTRAK

*Edamame* atau kedelai sayur (*vegetable soybean*) merupakan jenis sayuran yang sangat populer di Jepang, Taiwan, Cina, dan Korea. Ada enam kriteria yang menentukan kualitas *edamame*, yaitu penampilan, rasa, bau, tingkat kemanisan, tekstur, dan nilai gizi. Sejak tahun 1998 BB-Biogen (dulu Balitbio) telah memulai kegiatan konservasi, karakterisasi, dan plasma nutfah *edamame*. Pada tahun 2007 telah dimulai kegiatan pemuliaan yang bekerja sama dengan AVRDC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) *edamame* berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia; (2) dari 34 aksesori yang telah dievaluasi dan karakterisasi telah diperoleh 10 aksesori berbulu abu, 22 aksesori berbiji sedang (20-29 g/100 biji), 6 aksesori berbiji besar ( $\geq 30$  g/100 biji), 14 aksesori memiliki rasa enak dan penampilan polong rebus bagus; (3) dari 5 kombinasi persilangan yang dibuat telah diperoleh 20-200 biji  $F_1$  untuk seleksi lebih lanjut; dan (4) galur *edamame* introduksi dari

Taiwan beradaptasi dengan baik di Pacet (Jawa Barat pada ketinggian 900 m dpl).

Kata kunci: Karakterisasi, plasma nutfah, pemuliaan, kedelai sayur (*edamame*).

## PENDAHULUAN

Kedelai sayur (*vegetable soybean*) atau lebih populer dengan nama "*edamame*" termasuk spesies *Glycine max* L. Sesuai dengan namanya, kedelai sayur adalah jenis kedelai yang dipanen ketika polongnya masih muda dan hijau, yakni ketika pengisian biji sudah hampir penuh (80-90% pengisian), atau sudah masuk stadia R6. *Edamame* dikonsumsi secara langsung dengan merebusnya terlebih dahulu, rasanya gurih. *Edamame* yang tekstur bijinya lembut lebih cepat matang saat direbus, sehingga warna hijau polongnya masih dapat dipertahankan, jenis ini termasuk *edamame* yang berkualitas bagus (Cheng 1991, Konovsky *et al.* 1994).

*Edamame* mengandung nilai gizi yang cukup tinggi, yaitu 582 kkal/100 g, protein 11,4 g/100 g, karbohidrat 7,4 g/100 g, lemak 6,6 g/100 g vitamin A atau karotin 100 mg/100 g, B1 0,27 mg/100 g, B2 0,14 mg/100 g, B3 1 mg/100 g, dan vitamin C 27%, serta mineral-mineral seperti fosfor 140 mg/100 g, kalsium 70 mg/100 g, besi 1,7 mg/100 g, dan kalium 140 mg/100 g. (Johnson *et al.* 1999, Nguyen 2001). *Edamame* memiliki ukuran biji jauh lebih besar dari kedelai biasa, bobot 100 biji mencapai 30 g, jumlah biji per polong  $\geq 2$ , warna bulu abu (lebih disukai), tekstur biji dan polong lembut, rasa agak manis, aroma bagus, daya hasil polong muda 7-10 t/ha (Shanmugasundaram *et al.* 1991).

Kualitas *edamame* ditentukan oleh rasa (tingkat kemanisan), aroma, tekstur, bau langu (*beany flavor*), dan rasa pahit. Rasa manis disebabkan oleh kandungan sukrosa, rasa enak/lezat/gurih (*savory*) disebabkan oleh kandungan asam amino seperti asam glutamat. Bau langu (*beany flavor*) berasal da-

ri oksidasi asam linolenik oleh enzim lipoksigenase, sedangkan rasa pahit oleh kandungan enzim lipoksigenase sendiri (Masuda *et al.* 1988, Rackis *et al.* 1972).

*Edamame* paling banyak dikonsumsi oleh penduduk Jepang, disusul oleh Korea, Cina, dan Taiwan. Secara komersial *edamame* juga telah berkembang di berbagai negara seperti Argentina, Australia, Israel, Mongolia, New Zeland, dan Thailand. Secara non komersial juga sudah berkembang di Malaysia, Nepal, Filipina, dan Srilangka (Wang *et al.* 1979). Di Indonesia kedelai rebus sudah cukup lama dikenal dan dikonsumsi. Kedelai yang disukai adalah varietas kedelai berbiji agak besar seperti Orba, Tambora, dan Galunggung, namun jumlah dan pasarnya masih terbatas. Di dataran tinggi Cipanas Jawa Barat *edamame* sudah mulai berkembang. Di dalam pengelolaannya perusahaan swasta bermitra dengan petani setempat. Permasalahan yang sering dihadapi adalah harga benih yang mahal karena harus impor dari Jepang. Sejak beberapa tahun terakhir usaha agribisnis *edamame* telah mulai berkembang di Jember Jawa Timur melalui Mitratani Dua Tujuh dan BUMN PT Perhutani. Namun demikian PT Mitratani Dua tujuh baru mampu memproduksi *edamame* sekitar 2.000 t/tahun, masih jauh dari permintaan pasar luar negeri (Rufrihal 2003).

Potensi lahan untuk pengembangan kedelai *edamame* di Indonesia cukup luas, *edamame* bisa dikembangkan di lahan sawah setelah padi, lahan kering dataran sedang sampai tinggi. Sampai saat ini Indonesia belum memiliki varietas unggul kedelai *edamame*. Dari 50 lebih varietas unggul kedelai yang sudah dilepas belum satupun yang tergolong *edamame*. Namun di antara varietas unggul tersebut terdapat beberapa varietas yang berbiji besar (sekitar 16 g/100 biji) seperti varietas Anjasmoro, Panderman, Argo Mulyo, dan Burangrang. Varietas unggul kedelai berbiji besar ini dapat dijadikan sebagai sumber genetik (tetua) di dalam perbaikan varietas *edamame* melalui persilangan.

Selama ini, dalam budi daya *edamame* masih mendatangkan benih dari luar negeri (Jepang dan Taiwan) dengan harga yang cukup mahal. Oleh karena itu, dalam upaya pengembangan dan pemasaran varietas kedelai *edamame* di Indonesia diperlukan ketersediaan varietas yang sesuai untuk

agroekologi dan sistem produksi yang ada di Indonesia.

## TEKNOLOGI PRODUKSI DAN BENIH *EDAMAME*

Budi daya *edamame* tidak jauh berbeda dengan budi daya kedelai biasa, karena *edamame* dipanen lebih awal, yaitu ketika polong sudah berisi penuh, sehingga tidak memerlukan pengeringan brangkasan dan pembijian. *Edamame* lebih cocok tumbuh di dataran sedang hingga tinggi. Varietas-varietas tertentu dapat tumbuh dan berproduksi di dataran rendah. Agar diperoleh pertumbuhan vegetatif dan generatif yang lebih bagus, *edamame* memerlukan takaran pupuk relatif lebih tinggi dari kedelai biasa, yaitu 100-150 kg urea + 100-150 kg SP-36 + 100-125 kg KCl. N-urea. N-urea diberikan dalam 3 tahap: pertama, saat tanam, kedua, saat berbunga (R1-R2), dan ketiga, saat pengisian polong (R4). K-KCl diberikan dalam dua tahap: dua per tiga saat tanam dan sepertiganya saat stadia R1-R2, sedangkan P-SP36 diberikan seluruhnya saat tanam. Penyiangan dilakukan selama dua kali, yaitu pada umur 4 dan 7 minggu setelah tanam. Hama utama yang suka menyerang pertanaman kedelai *edamame* adalah hama pemakan daun, yaitu ulatgrayak (*Spodoptera litura*), ulat jengkal (*Plusia chalcites*), hama pengisap polong (*Reptortus linearis*, *Nezara litura*, dan *Piodozorus hybneri*). Karena yang dikonsumsi adalah biji dari polong mudanya, penyemprotan pestisida dihentikan dua minggu sebelum panen polong muda. Panen polong dilakukan setelah polong berisi penuh (stadia R6), yakni ketika polong masih berwarna hijau.

Kendala yang sering dijumpai petani dalam usaha budi daya kedelai *edamame* adalah sulitnya mendapatkan benih bermutu (tepat kualitas, kuantitas, varietas, dan waktu). Benih *edamame* impor harganya jauh lebih mahal, di samping itu karena ukuran bijinya cukup besar (20-40 g/100 biji), maka biji/benih kedelai *edamame* daya kecambahnya cepat turun, apalagi bila disimpan dalam suhu kamar dan kandungan air benih sewaktu penyimpanan lebih dari 10%. Teknologi produksi benih kedelai *edamame* seperti pengolahan tanah, pemupukan, pemeliharaan hampir sama dengan teknologi produksi untuk polong muda/rebus, yang mesti diperhatikan di

dalam produksi benih *edamame* adalah waktu tanam, jarak tanam, *roughing* (pemurnian), panen, dan pascapanen. Mutu benih diperoleh lebih baik jika perbanyak benih *edamame* dilakukan di dataran tinggi.

Waktu tanam yang tepat adalah pada akhir musim hujan atau pada musim kemarau asal ada jaminan air. Di dataran tinggi hama kedelai seperti ulat pemakan daun, hama pengisap dan penggerek polong lebih rendah, masa vegetatif relatif panjang sehingga sumber asimilat lebih melimpah, implikasinya pengisian biji akan lebih sempurna dan ukuran biji yang dihasilkan akan lebih besar.

### STRATEGI PENELITIAN PEMULIAAN *EDAMAME*

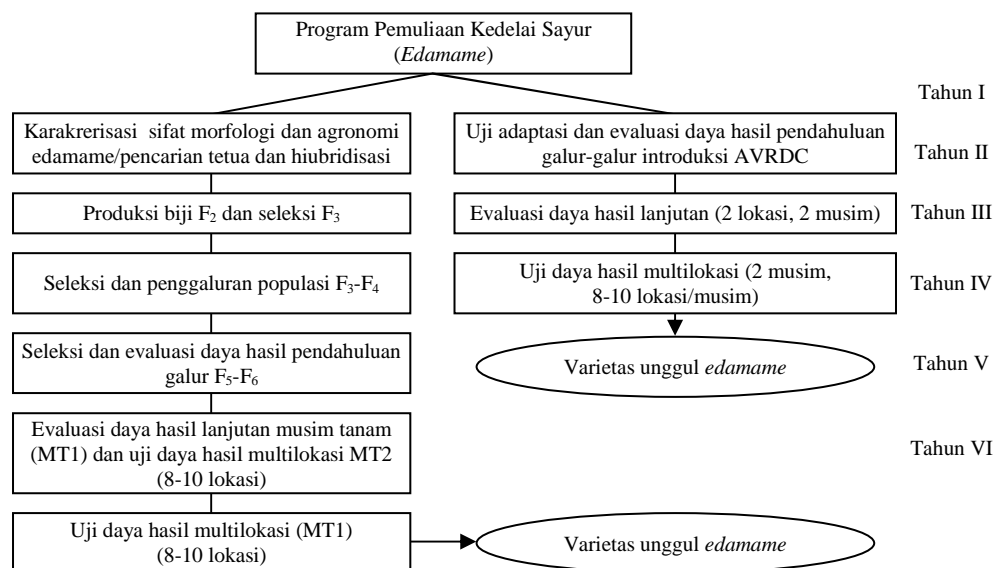
Program pemuliaan kedelai *edamame* di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB-Biogen) Bogor dilakukan dengan dua pendekatan penelitian, yaitu (1) perbaikan genetik *edamame* melalui persilangan dan (2) uji daya hasil galur-galur *edamame* introduksi dari AVRDC (Gambar 1). Penelitian pemuliaan kedelai *edamame* di BB-Biogen sedang berjalan, yakni sudah memasuki tahun ke II, diperkirakan pada tahun ke IV (2010) melalui uji adaptasi dan evaluasi daya hasil galur introduksi akan diperoleh galur harapan untuk diusulkan sebagai

varietas unggul kedelai *edamame* yang bermutu bagus sesuai standar impor atau lokal, dan berdaya hasil tinggi. Pendekatan penelitian dengan cara perbaikan genetik *edamame* melalui persilangan pada tahun 2008 telah memasuki tahun ke II, diperkirakan pada tahun ke VI (2012) akan dilepas varietas unggul kedelai *edamame*.

Program pemuliaan *edamame* bertujuan untuk mendapatkan varietas unggul *edamame* yang (1) berdaya hasil polong muda tinggi ( $>5$  t/ha) spesifik untuk masing-masing wilayah, memiliki adaptasi luas dan cocok di berbagai lokasi dataran sedang dan tinggi, (2) sesuai untuk kualitas ekspor atau pasar luar negeri seperti bobot biji kering  $\geq 30$  g/100 g atau bobot polong muda  $<175$  polong/500 g, warna bulu abu, warna polong muda hijau, rasa, aroma, tekstur biji/polong muda, serta kandungan gizi biji polong muda sesuai standar, (3) sesuai untuk pasar lokal atau dalam negeri seperti bobot biji kering  $>20$  g/100 biji, warna bulu abu-coklat, rasa, aroma, tekstur biji/polong muda, serta kandungan gizi biji polong muda sesuai standar.

### HASIL-HASIL PENELITIAN PLASMA NUTFAH *EDAMAME*

Penelitian tentang *edamame* di Indonesia belum banyak dilakukan, baru sebatas koleksi, evaluasi, karakterisasi, dan hibridisasi (untuk perbaikan



Gambar 1. Bagan alur strategi penelitian pemuliaan kedelai *edamame*.

sifat kualitas dan kapasitas hasil). Bank Gen BB-Biogen saat ini menyimpan koleksi plasma nutfah *edamame* 56 aksesori yang sebagian besar merupakan introduksi dari Jepang, Taiwan, dan Cina (Tabel 2).

Aksesori No. 35 (Yukimusume) hingga No. 55 (AGS 4440) (21 aksesori) merupakan plasma nutfah introduksi *edamame* dari Jepang yang dikirim ke Indonesia (BB-Biogen) melalui AVRDC Taiwan pada tahun 2007. Aksesori No. 46 (AGS 406) hingga No. 55 (AGS 439) adalah galur-galur pemuliaan *edamame* yang siap untuk diuji daya hasilnya. Aksesori/galur *edamame* introduksi AVRDC tersebut sedang dikarakterisasi dan diuji daya hasilnya di Kebun Percobaan (KP) Pacet.

### Karakterisasi Karakter Morfologi dan Agronomi Plasma Nutfah Kedelai *Edamame*

Sebanyak 34 aksesori *edamame* yang ditanam di KP Pacet telah dikarakterisasi sifat morfologi, dan agronominya (Tabel 3 dan Tabel 4). Plasma nutfah *edamame* yang ditanam umumnya berasal

dari Jepang, kecuali G10428 berasal dari Taiwan dan kedelai Cina berasal dari Cina. Karakterisasi terhadap karakter morfologi menunjukkan bahwa hampir semua aksesori bunganya berwarna ungu kecuali tiga aksesori berbunga putih (Daizu Red, Shiromame-4, dan Kurumame-2), satu aksesori bunganya campuran putih dan ungu (Daizu), untuk itu telah dilakukan pemisahan antara tanaman yang berbunga putih dan ungu. Kemungkinan aksesori ini tercampur dengan varietas lainnya ketika prosesing di gudang, atau masih terjadi regregasi jika aksesori berasal dari hasil persilangan antara tetua berbunga ungu dengan tetua berbunga putih sehingga perlu dilakukan penelusuran silsilah kedua aksesori tersebut. Cukup banyak aksesori yang berwarna bulu abu (10 aksesori), selebihnya coklat, tampaknya selain dari mutu gizi, warna bulu abu lebih disukai oleh konsumen *edamame*. Warna biji masak cukup bervariasi mulai dari hijau muda, hijau tua, kuning, coklat, dan merah hati. Begitu pula warna hilum mulai dari hitam, coklat tua, coklat muda hingga kuning

Tabel 2. Koleksi plasma nutfah *edamame* dalam Bank Gen BB-Biogen, 2007.

No. Genotipe	Asal negara	No. Genotipe	Asal negara
1. G10428	Taiwan	29. Kuromame-3	Jepang
2. Aobatsu	Jepang	30. Hitashimame-2	Jepang
3. Chamame	Jepang	31. Ayogi	Jepang
4. Miwakashima	Jepang	32. Akadaizu-B	Jepang
5. Daizu	Jepang	33. Fukushima	Jepang
6. Kedelai Jepang	Jepang	34. Aobako-1	Jepang
7. Hitashimame	Jepang	35. Yukimusume	Jepang
8. Kedelai Cina	Cina	36. Very early edamame Kurofusa	Jepang
9. Yudaushimame	Jepang	37. Tengamine	Jepang
10. Daizu green	Jepang	38. Shironomai	Jepang
11. Narisuke	Jepang	39. Kego 2	Jepang
12. Shiromame-4	Jepang	40. Sakata Kairyo Mikawashima	Jepang
13. Shirodaizu	Jepang	41. Okuhara Wase	Jepang
14. Misomame	Jepang	42. Tsurunoko Daizu	Jepang
15. Dewamesume	Jepang	43. Goku Wase Osuro	Jepang
16. Akadaizu	Jepang	44. Kitanosuzu	Jepang
17. Wasemame	Jepang	45. SB 1001	Jepang
18. Ryocoh	Jepang	46. AGS 406	AVRDC/Taiwan
19. Shiromame-1	Jepang	47. AGS 421	AVRDC/Taiwan
20. Kuromame-3-(1)	Jepang	48. AGS 430	AVRDC/Taiwan
21. Kuromame-2)	Jepang	49. AGS 432	AVRDC/Taiwan
22. Tsuyanasikuromame	Jepang	50. AGS 433	AVRDC/Taiwan
23. Black Early Type	Jepang	51. AGS 434	AVRDC/Taiwan
24. Kuromame-A	Jepang	52. AGS 435	AVRDC/Taiwan
25. Nakaomase	Jepang	53. AGS 438	AVRDC/Taiwan
26. Misomame	Jepang	54. AGS 439	AVRDC/Taiwan
27. Tachiyutaka	Jepang	55. AGS 440	AVRDC/Taiwan
28. Daizu-Red	Jepang	56. G10428	AVRDC/Taiwan

Tabel 3. Karakterisasi sifat morfologi plasma nutfah *edamame*, Pacet, MH 2007.

No.	Genotipe	Asal negara	Warna bunga	Warna bulu	Warna biji masak	Warna hilum
1.	G10428	Taiwan	Ungu	Coklat	Hijau	Hitam
2.	Aobatsu	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau	Hitam
3.	Chamame	Jepang	Ungu	Abu	Kuning	Coklat tua
4.	Miwakashima	Jepang	Ungu	Coklat	Kuning	Coklat tua
5.	Daizu	Jepang	Putih/ungu (campur)	Abu	Kuning	Kuning pucat
6.	Kedelai Jepang	Jepang	Ungu	Abu	Kuning	Coklat tua
7.	Hitashimame-1	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau	Coklat muda
8.	Kedelai Cina	Cina	Ungu	Abu	Kuning	Coklat tua
9.	Yudaushimame	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau Tua	Hitam
10.	Daizu green	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau muda	Hitam
11.	Narisuke	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau muda	Hitam
12.	Shiromame-4	Jepang	Putih	Coklat	Kuningmuda	Coklat muda
13.	Shirodaizu	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau tua	Hitam
14.	Misomame	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau tua	Hitam
15.	Dewamesume	Jepang	Ungu	Abu	Kuning	Kuning pucat
16.	Akadaizu	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau tua	Hitam
17.	Wasemame	Jepang	Ungu	Coklat	Kuning	Coklat tua
18.	Ryocoh	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau	Coklat tua
19.	Shiromame-1	Jepang	Ungu	Abu	Kuning	Kuning pucat
20.	Kuromame-3-(1)	Jepang	Ungu	Coklat	Hitam	Hitam
21.	Kuromame-(2)	Jepang	Putih	Abu	Hitam	Merah tua
22.	Tsuyanasikuromame	Jepang	Ungu	Coklat	Hitam	Hitam
23.	Black Early Type	Jepang	Ungu	Coklat	Hitam	Hitam
24.	Kuromame-A	Jepang	Ungu	Coklat	Hitam	Hitam
25.	Nakaomase	Jepang	Ungu	Coklat	Hitam	Hitam
26.	Misomame	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau tua	Hitam
27.	Tachiyutaka	Jepang	Ungu	Abu	Kuning	Kuning pucat
28.	Daizu-Red	Jepang	Putih	Coklat	Merah hati	Merah tua
29.	Kuromame-3	Jepang	Ungu	Coklat	Hitam	Hitam
30.	Hitashimame-2	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau	Coklat muda
31.	Ayogi	Jepang	Ungu	Abu	Kuning	Coklat muda
32.	Akadaizu-B	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau tua	Hitam
33.	Fukushihi	Jepang	Ungu	Abu	Hijau muda	Hijau pucat
34.	Aobako-1	Jepang	Ungu	Coklat	Hijau muda	Hitam

muda. Hampir semua karakter agronomi pada 34 aksesori yang ditanam memperlihatkan keragaman yang cukup besar (Tabel 4). Penampilan beberapa aksesori plasma nutfah *edamame* di lapang (Pacet) dapat dilihat pada Gambar 2. Umur berbunga mulai dari 32 hingga 48 hari, umur polong masak dari 79 hingga 91 hari, tinggi tanaman dari 18,3 hingga 37,6 cm, jumlah cabang dari 1 hingga 3 cabang/tanaman, jumlah buku subur dari 5-8 buku/tanaman, jumlah polong 7-18 polong/tanaman dan bobot biji mulai dari 17,0 hingga 46,3 g/100 biji. Dari 34 aksesori kedelai *edamame* tersebut sebanyak 6 aksesori memiliki ukuran biji ringan (<20 g/100 biji), 22 aksesori memiliki ukuran biji sedang (20-30 g/100 biji), dan 6 aksesori berukuran biji besar (>30 g/100 biji). Kedelai Jepang memiliki ukuran biji paling

besar (46,3 g/100 biji) kemudian diikuti oleh Hitashimame (36,0 g/100 biji), Daizu red (34 g/100 biji), G10428 (31,6 g/100 biji), Chamame (31,4 g/100 biji), dan Aobako-1 (31,4 g/100 biji). Keragaman ukuran dan warna biji plasma nutfah kedelai *edamame* dapat dilihat pada Gambar 2. Anjasmoro adalah varietas unggul kedelai biasa (bukan *edamame*) berbiji besar (16 g/100 biji), namun jika dibandingkan dengan biji *edamame* kelihatan biji Anjasmoro jauh lebih kecil.

Hasil uji organoleptik beserta penampilan biji dan polong rebus menunjukkan bahwa dari 34 aksesori *edamame*, 14 aksesori memiliki rasa manis hingga sangat manis, lezat (enak), tidak ada rasa langu, tidak pahit, penampilan polong rebus, dan warna biji polong rebus hijau kecuali Kurumame-2 polong re-

Tadel 4. Karakterisasi sifat agronomi, plasma nutfah *edamame*. Pacet, MT 2007.

No. Akses	Umur berbunga (hari)	Umur masak (hari)	Tinggi tanaman (hari)	Jumlah cabang/tanaman	Jumlah buku subur	Jumlah polong/tanaman	Bobot 100 biji (g)
1. G10428	35	88	20,4	2	8	17	31,6
2. Aobatsu	38	90	37,6	2	8	12	27,2
3. Chamame	38	90	31,7	2	6	12	31,4
4. Miwakashima	35	88	34,7	2	7	18	21,0
5. Daizu	35	89	33,9	3	7	14	17,0
6. Kedelai Jepang	35	79	28,4	2	8	17	46,3
7. Hitashimame-1	35	83	26,2	1	6	8	18,0
8. Kedelai Cina	38	90	31,4	2	8	12	29,3
9. Yudaushimame	33	80	25,8	2	6	10	24,1
10. Daizu green	35	91	26,5	2	5	7	27,5
11. Narisuke	35	79	26,9	2	6	7	25,6
12. Shiromame-4	34	91	26,0	2	8	15	24,0
13. Shirodaizu	33	80	23,0	2	6	14	21,3
14. Misomame	33	90	26,5	2	6	9	21,0
15. Dewamesume	35	88	27,1	2	7	12	27
16. Akadaizu	30	80	24,6	2	6	15	16,3
17. Wasemame	33	82	18,3	1	6	9	26,1
18. Ryocoh	38	90	26,7	2	8	13	17,1
19. Shiromame-1	35	89	31,6	2	6	10	20,3
20. Kuromame-3-(1)	48	86	26,1	2	6	10	26,5
21. Kuromame-(2)	35	91	20,8	1	6	10	22,7
22. Tsuyanasikuromame	36	85	29,0	1	5	9	27,8
23. Black Early Type	35	90	29,0	2	7	11	29,0
24. Kuromame-A	33	80	35,0	2	6	10	27,0
25. Nakaomase	36	90	28,6	2	6	10	27,5
26. Misomame	33	90	26,5	2	6	9	21,0
27. Tachiyutaka	36	85	24,4	2	6	11	19,8
28. Daizu-Red	36	79	23,8	2	6	9	34,0
29. Kuromame-3	35	82	34,8	2	7	14	25,5
30. Hitashimame-2	34	79	32,8	1	5	12	36
31. Ayogi	35	80	19,4	1	6	10	20,3
32. Akadaizu-B	35	90	20,5	2	5	11	15,5
33. Fukushima	32	79	21,0	2	6	10	22,7
34. Aobako-1	35	80	22	1	6	7	31,4

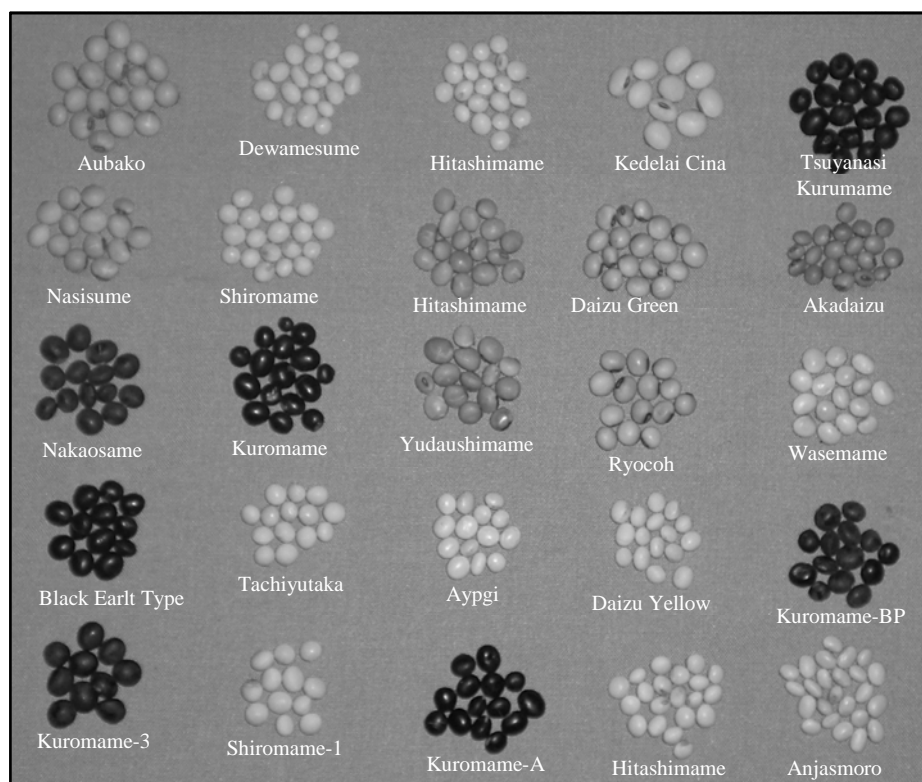
busnya berwarna kuning (Tabel 5). Keempat belas aksesori *edamame* terbaik ini punya peluang untuk dikembangkan atau diuji daya adaptasi dan hasilnya pada tahap uji daya hasil pendahuluan, seterusnya dapat dilanjutkan pengujian pada tahap uji daya hasil lanjutan dan multilokasi. Di samping beberapa aksesori *edamame* terbaik dijadikan sebagai sumber tetua persilangan untuk perbaikan sifat tertentu seperti ukuran biji, warna bulu, dan daya hasil.

### Hibridisasi

Dua aksesori *edamame* (kedelai Jepang dan Cina) yang memiliki karakter morfologi dan agronomi baik (warna bulu abu, ukuran biji besar, rasa enak, tidak ada rasa langu, warna polong rebus me-

narik (hijau), disilangkan dengan varietas unggul nasional Panderman (bukan *edamame*) asal introduksi Taiwan, Hitashimame-1 dan Roycoh. Panderman adalah varietas unggul kedelai biasa berbiji besar, berasal dari introduksi Taiwan. Hitashimame-1 dan Roycoh bijinya tidak terlalu besar (17-18 g/100 biji), warna bulu coklat, namun sifat lainnya seperti seperti rasa biji rebus manis, rasa enak, rasa langu dan pahit tidak ada, warna biji polong rebus menarik (hijau).

Dari enam tetua tersebut telah dibuat enam kombinasi persilangan sebagai berikut: (1) Kedelai Jepang x Hitashimame-1, (2) Kedelai Jepang x Roycoh, (3) Kedelai Jepang x Panderman, (4) Panderman x Kedelai Jepang, (5) Kedelai Cina x



Gambar 2. Keragaman ukuran dan warna biji plasma nutfah kedelai *edamame*.

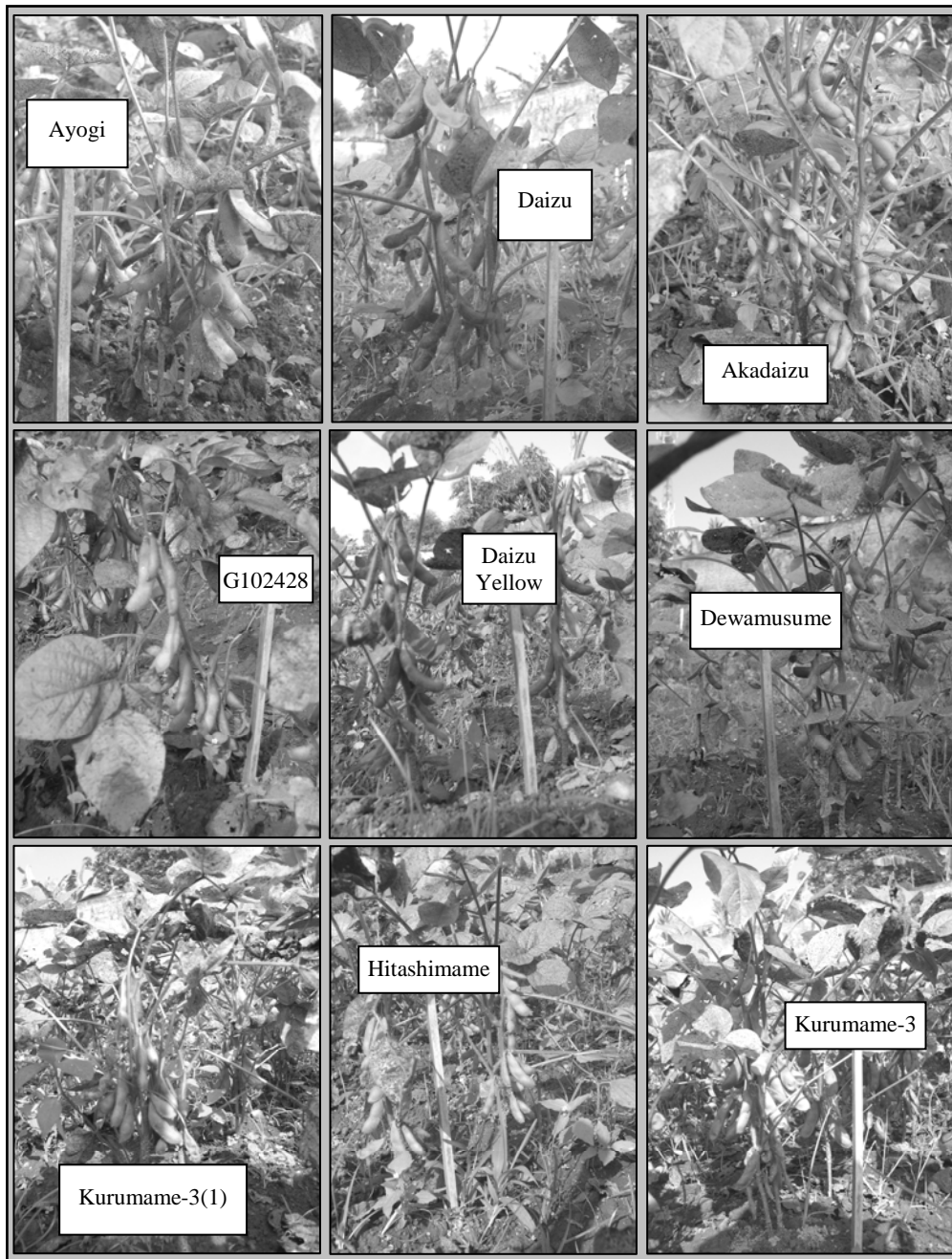
Tabel 5. Plasma nutfah kedelai *edamame* yang memiliki kualitas biji dan polong terbaik, Bogor 2007.

No. Aksesori	Rasa manis	Kelezatan ( <i>savory</i> )	Rasa langu ( <i>beany flavor</i> )	Rasa pahit	Penampilaan polong rebus	Warna biji polong rebus
1. Ayogi	Sangat manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Agak bagus	Hijau
2. G10428	Agak manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Bagus	Hijau
3. Kedelai Cina	Agak manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Agak bagus	Hijau
4. Ryocoh	Agak manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Agak bagus	Hijau
5. Wasemame	Manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Agak bagus	Hijau
6. Akadaizu	Agak manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Bagus	Hijau
7. Daizu Red	Agak manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Agak bagus	Hijau
8. Daizu-Green	Agak manis	Enak	Sedikit	Tidak pahit	Agak bagus	Hijau
9. Hitashimame-1	Manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Agak bagus	Hijau
10. Shiromame-4	Agak manis	Enak	Sedikit	Tidak pahit	Agak bagus	Hijau
11. Kedelai Jepang	Agak manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Agak bagus	Hijau
12. Fukujishi	Agak manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Agak bagus	Hijau
13. Kuromame-2	Agak manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Agak bagus	Kuning
14. Aobako-1	Agak manis	Enak	Tidak ada	Tidak pahit	Agak bagus	Hijau

Roycoh, dan (6) Kedelai Cina x Panderman. Dari hasil persilangan pada ke-6 kombinasi persilangan tersebut telah diperoleh biji  $F_1$  sebanyak 20-100 biji/kombinasi persilangan. Untuk memperoleh biji  $F_2$  dalam jumlah yang memadai, semua biji  $F_1$  tersebut telah ditanam di KP Pacet pada MH 2007/2008.

### Uji Adaptasi dan Daya Hasil Galur-galur Introduksi

Sebanyak 10 galur generasi lanjut introduksi dari AVRDC telah diuji daya hasilnya di KP Pacet pada awal MH 2007 dan akhir MH 2007/2008. Galur-galur terbaik dari hasil pengujian ini akan di-



Gambar 3. Penampilan tanaman beberapa aksesori *edamame* pada stadia pengisian polong penuh (R5-R7).

lanjutkan pengujiannya pada tahap uji adaptasi dan daya hasil multilokasi. Pada Gambar 4 dapat dilihat penampilan galur-galur pemuliaan (introduksi AVRDC) di KP Pacet pada pertanaman awal MH 2007. Galur introduksi AVRDC tersebut cukup baik adaptasinya di KP Pacet (900 m dpl), ini terlihat dari penampilan pertumbuhan tanaman (Gambar 4

dan Gambar 5). Ukuran bijinya besar ( $>30$  g/100 biji), jauh lebih besar dibandingkan dengan varietas kedelai biasa (Anjasmoro). Ukuran biji sebelum tanam (Mo) (ketika benih baru datang) dengan ukuran biji setelah panen I (M1) di KP Pacet tidak berbeda jauh, baik ukuran (Tabel 7) dan warna biji.



Tabel 6. Karakter penting tetua-tetua persilangan.

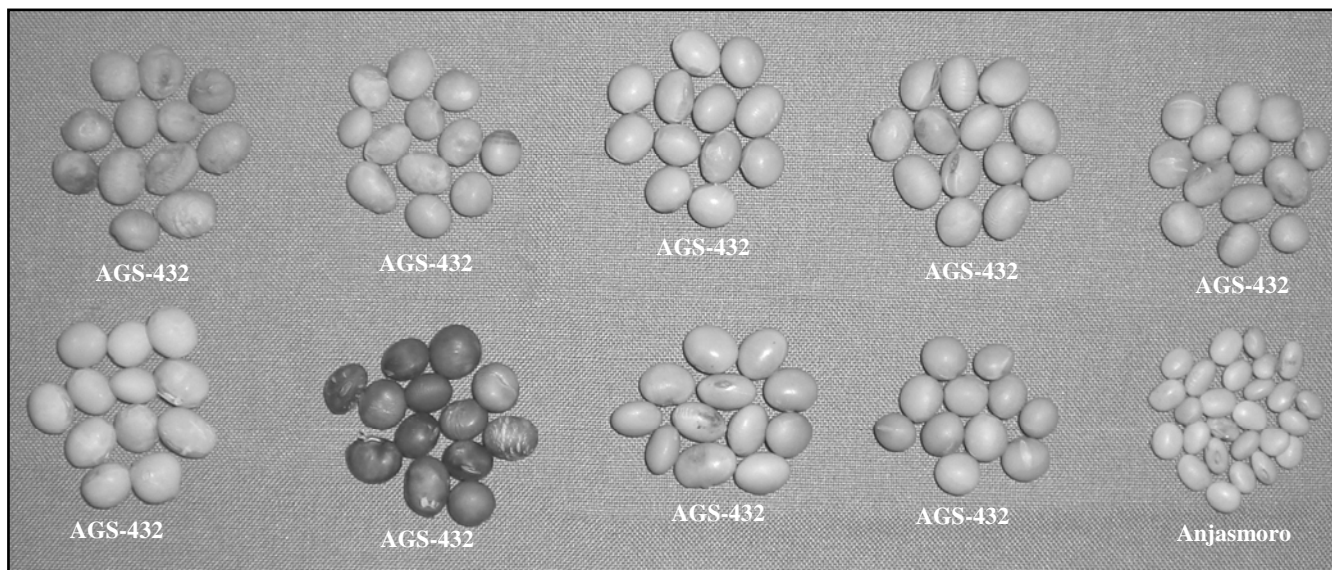
Karakter	Kedelai Jepang	Kedelai Cina	Hitashimame-1	Roycoh	Panderman
Asal negara	Jepang	Cina	Jepang	Jepang	Indonesia
Umur masak (hari)	79	90	83	90	85
Tinggi tanaman (cm)	28	31	26	27	44
Warna bunga	Ungu	Ungu	Ungu	Ungu	Putih
Warna bulu	Abu	Abu	Coklat	Coklat	Coklat
Warna biji masak	Kuning	Kuning	Hijau	Hijau	Kuning muda
Bobot 100 biji (g)	46,3	29,3	18,0	17,1	18-19

Tabel 7. Bobot 100 biji sebelum tanam (Mo) dan setelah panen I (M1) galur-galur kedelai *edamame* introduksi AVRDC Taiwan.

Galur	Bobot biji kering sebelum tanam (Mo) (g/100 biji)	Bobot biji kering setelah tanam I (M1) (g/100 biji)
AGS 421	31,6	33,6
AGS 430	32,1	34,8
AGS 432	41,1	37,3
AGS 433	36,3	26,7
AGS 434	27,0	34,2
AGS 435	36,0	37,8
AGS 438	33,8	37,3
AGS 439	37,4	39,5
AGS 440	36,2	37,2
Rata-rata	34,6	35,3



Gambar 4. Penampilan galur-galur pemuliaan (*breeding lines*) kedelai sayur (*edamame*) introduksi AVRDC di KP Pacet, MH 2007.



Gambar 5. Penampilan biji galur *edamame* introduksi AVRDC.

## KESIMPULAN

1. *Edamame* adalah jenis kedelai sayur yang dipanen ketika polongnya masih muda dan hijau, yakni ketika pengisian biji sudah hampir penuh (80-90% pengisian), atau sudah masuk stadia R6. Kedelai sayur dikonsumsi dengan cara merebus polong muda terlebih dahulu, merupakan pangan fungsional yang mengandung gizi lengkap dan tinggi.
2. Potensi lahan untuk pengembangan *edamame* di Indonesia cukup luas. *Edamame* bisa dikembangkan di lahan sawah setelah padi, lahan kering dataran sedang sampai tinggi.
3. Sejak tahun 2007 BB-Biogen telah memulai program pemuliaan kedelai *edamame* yang dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu (1) perbaikan genetik *edamame* melalui persilangan dan (2) uji daya hasil galur *edamame* introduksi dari AVRDC. Diperkirakan pada awal tahun 2010 sudah dilepas varietas unggul *edamame*.
4. Dari hasil karakterisasi morfologi, agronomi, uji organoleptik kedelai *edamame* yang dilakukan di BB-Biogen, telah diperoleh 10 aksesori berbulu abu, 22 aksesori yang memiliki ukuran biji 20-30 g/100 biji, 6 aksesori berukuran biji  $\geq 30$  g/100 biji, 14 aksesori memiliki rasa enak dan penampilan polong rebus bagus.
5. Empat aksesori kedelai *edamame* bersama satu varietas kedelai unggul nasional telah digunakan sebagai tetua persilangan. Dari hasil 5 kombinasi persilangan telah diperoleh 20-200 biji  $F_1$ /kombinasi untuk dikembangkan menjadi varietas unggul kedelai *edamame*.
6. Sebanyak 10 galur kedelai *edamame* introduksi AVRDC yang diuji adaptasi dan daya hasilnya pada awal MH 2007 di KP Pacet menunjukkan adaptasi yang baik. Pada awal 2010 diperkirakan dapat dilepas 2-3 varietas unggul *edamame*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cheng, S.H. 1991. Vegetable soybean area, production, foreign and domestic trade in Taiwan. In Vegetable Soybean. Research Needs for Production and Quality Improvement. AVRDC. Taiwan.
- Johnson D., S. Wang, and A. Suzuki. 1999. *Edamame* vegetable soybean for Colorado. In Janick, J. (Ed.). Perspectives on New Crops and New Uses. ASHS Press, Alexandria, VA. p. 385-388.
- Konovsky J., T.A. Lumpkin, and D. McClary. 1994. *Edamame*: The vegetable soybean. In O'Rourke, A.D. (Ed.). Understanding The Japanese Food and Agrimarket: A Multifaceted Opportunity. Haworth Press, Binghamton. p. 173-181.
- Masuda, R., K. Hashizume, and K. Kaneko. 1988. Effect of holding time before freezing on the constituents and the flavor of frozen green soybeans. Nihon Shokuhin Kogyo Gakkaishi 35:763-770.

- Nguyen, V.Q. 2001. *Edamame* (vegetable green soybean). In *The Rural Industrial*. p. 49-56. <http://attar.ncut.org/attar-pub/edamame.html>
- Rackis, J.J., D.H. Hoing, D.S. Sessa, and H.A. Moser. 1972. Lipoxegenase and peroxidase activities of soybeans as related to flavor profile during maturation. *Cereal Chemistry* 49:586-595.
- Rufrizal, A. 2003. Jepang tunggu kedelai *edamame* Indonesia. <http://bisnis.com/servlet>.
- Shanmugasundaram S., S.T. Cheng, M.T. Huang, and M.R. Yan. 1991. Varietal improvement of vegetable soybean in Taiwan. In *Vegetable Soybean. Research Needs for Production and Quality Improvement*. AVRDC.
- Wang, H.L., G.C. Mustakas, W.J. Wolf, L.C. Wang, C.W. Hesseltine, and E.B. Bagley. 1979. Soybeans as human food-unprocessed and simply processed. USDA Utilization Report 5.