

# Ragam Karakter Morfologi Kulit Biji Beberapa Genotipe Plasma Nutfah Kedelai

Ayda Krisnawati dan M.M. Adie

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang

## ABSTRACT

Identification of morphological characters of soybean seed coat can be beneficial for industrial purposes and also important to enhance the seed quality genetically. The aims of the experiment were to identify the seed coat morphology of several soybean germplasm and to group them based on their seed coat morphological character. A total of 25 Balitkabi's soybean germplasm were identified in Laboratory of Plant Breeding, Balitkabi and Laboratory of Biology, Malang University, from June until August 2005. The completely randomized design was used with three replications. Parameter measured include the thickness of seed coat layer and rate of imbibition. Cluster analysis was used to determine the index similarity of 25 soybean germplasms based on seed coat characters included epidermis, hypodermis, and parenchyma. The results shows that epidermis, hypodermis and parenchyma layer have mean of 0.051 mm, 0.160 mm, and 0.152 m, respectively. Imbibition's rate ranged from 0.29-0.54% per hour. Cluster analysis was successfully clustering soybean genotypes into five groups, i.e. group with thin hypodermis layer, thin parenchyma, thick parenchyma, thick epidermis and hypodermis, and thinner parenchyma.

Key words: *Glycine max*, epidermis, hypodermis, parenchyma, imbibition, cluster analysis.

## ABSTRAK

Identifikasi karakter morfologi kulit biji kedelai tidak hanya bermanfaat untuk industri, namun juga penting untuk peningkatan mutu benih secara genetik. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi morfologi kulit biji beberapa genotipe plasma nutfah kedelai dan mengelompokkan berdasarkan karakter morfologi kulit biji. Bahan penelitian adalah 25 genotipe plasma nutfah kedelai yang dikoleksi oleh Balitkabi. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Balitkabi dan Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang, pada bulan Juni-Agustus 2005. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap, dengan tiga ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap ketebalan lapisan epidermis, hipodermis, parenkim, dan laju imbibisi. Sidik gerombol digunakan untuk menilai derajat kemiripan 25 genotipe kedelai berdasarkan karakter kulit biji (epidermis, hipodermis, dan parenkim). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lapisan epidermis, hipodermis, dan parenkim 25 genotipe kedelai masing-masing mempunyai ketebalan rata-rata 0,051 mm, 0,160 mm, dan 0,152 mm. Kecepatan imbibisi

berkisar antara 0,29-0,54%/jam. Sidik gerombol berhasil mengelompokkan 25 genotipe kedelai menjadi lima kelompok, yaitu kelompok genotipe yang memiliki lapisan hipodermis tipis, lapisan parenkim tipis, lapisan parenkim tebal, lapisan epidermis, hipodermis tebal, dan genotipe dengan lapisan parenkim yang lebih tipis.

Kata kunci: *Glycine max*, epidermis, hipodermis, parenkim, imbibisi, sidik gerombol.

## PENDAHULUAN

Lingkungan tropis yang bersuhu dan berkelembaban tinggi menjadi pemicu penderaan tanaman kedelai di lapang dan akan berpengaruh terhadap kemunduran benih selama penyimpanan. Pendekatan agronomis telah banyak diteliti untuk menekan laju kemunduran benih, namun informasi morfogenetik benih kedelai yang berpeluang sebagai penghambat laju kemunduran benih belum banyak diketahui.

Struktur biji kedelai terluar terdiri atas kulit, hilum, mikrofil, dan khalaza (alur kecil yang ada pada ujung hilum membelakangi mikrofil). Kulit biji (*testa*) merupakan karakter morfologi penting biji kedelai karena menentukan proses fisiologis embrio, sekaligus menjadi penutup dan pelindung embrio (Hidajat 1995). Menurut Handerson dan Miller dalam Rida (2003), kulit biji kedelai terdiri atas tiga lapisan, yakni epidermis, hipodermis, dan parenkim. Kulit biji berperan dalam menentukan derajat dan kecepatan imbibisi air. Jumlah air yang diserap benih menentukan kecepatan berkecambah benih. Hsu *et al.* (1983) melaporkan suhu, konsentrasi larutan, dan kadar air awal benih berkorelasi kuat dengan laju penyerapan air maksimal pada biji kedelai. Ma *et al.* (2004) melaporkan bahwa jaringan palisade menjadi faktor penentu permeabilitas kulit biji. Kedelai sebagai bahan baku industri tidak hanya ditentukan oleh warna kulit biji, namun juga oleh karakter kimiawi dan morfologi, khususnya

ketebalan kulit biji. Lacey *et al.* (1997) melaporkan bahwa karakter kulit biji kedelai beragam antar genotipe dan dikendalikan oleh genetik. Karakter morfologi benih penting diarahkan dan dimanfaatkan dalam upaya peningkatan mutu benih secara genetik.

Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi morfologi kulit biji beberapa genotipe plasma nutfah kedelai dan mengelompokkan genotipe berdasarkan karakter morfologi kulit biji.

## BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian adalah 25 genotipe plasma nutfah kedelai yang dikoleksi oleh Balitkabi. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Balitkabi dan Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang, pada bulan Juni-Agustus 2005.

Rancangan percobaan adalah acak lengkap dan 25 genotipe plasma nutfah kedelai sebagai perlakuan, dengan tiga ulangan. Pengamatan terhadap anatomi kulit biji (epidermis, hipodermis, dan parenkim) dilakukan dengan menyayat kulit biji menggunakan silet tajam. Hasil sayatan diletakkan di atas kaca preparat dan diberi sedikit air, kemudian ditutup dengan kaca penutup. Sayatan kulit biji kedelai dalam kaca preparat diamati menggunakan mikroskop yang dilengkapi mikrometer dengan cara menyisipkan mikrometer pada okuler mikroskop. Kemudian diukur ketebalan masing-masing lapisan kulit biji.

Uji imbibisi dilakukan dengan mengoven 25 benih selama 12 jam dengan tujuan menyamakan kadar air, kemudian ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung yang diberi air 5 ml dan dibiarkan selama 5 jam. Benih ditiriskan agar air tidak menetes, kemudian ditimbang. Tiap genotipe diulang tiga kali dengan 25 benih untuk setiap ulangan. Kecepatan imbibisi dihitung dengan nilai bobot basah dikurangi dengan bobot kering benih setelah dioven, kemudian dibagi tiap jamnya, sehingga diperoleh nilai kecepatan imbibisi per jam.

Sidik korelasi digunakan untuk mengetahui tata hubungan antara morfologi kulit benih (epidermis, hipodermis, dan parenkim) dengan kecepatan

an imbibisi. Perhitungan analisis korelasi menggunakan program MSTAT-C.

Derajat kemiripan 25 genotipe kedelai berdasarkan karakter kulit biji (epidermis, hipodermis, dan parenkim) dinilai menggunakan sidik gerombol (*cluster analysis*). Sidik gerombol dihitung dengan cara berhierarki memakai metode pautan rata-rata (*average linkage*), yang menghasilkan kelompok dengan keragaman yang relatif kecil dan homogen dengan cara mendefinisikan jarak antara dua kelompok berdasarkan rata-rata semua pasangan karakter dalam satu kelompok dengan kelompok lainnya (Charles 1990). Perhitungan sidik gerombol menggunakan program Minitab Ver.13.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi kulit biji meliputi epidermis, hipodermis, dan parenkim dari 25 genotipe plasma nutfah kedelai dengan ketebalan yang beragam, diindikasikan oleh nilai rata-rata yang lebih besar dari dua kali simpangan baku untuk setiap karakter yang diamati.

Tabel 1 menunjukkan bahwa lapisan epidermis berkisar antara 0,04-0,07 mm dengan rata-rata 0,05 mm. Ketebalan lapisan hipodermis berkisar antara 0,06-0,23 mm dengan rata-rata 0,16 mm, sedangkan ketebalan lapisan parenkim berkisar antara 0,11-0,18 mm dengan rata-rata 0,15 mm. Kulit total benih yang tersusun oleh lapisan epidermis, hipodermis, dan parenkim beragam dari 0,25-0,45 mm dengan rata-rata 0,36 mm (Tabel 1).

Proses awal terjadinya imbibisi benih adalah melalui kulit biji. Benih berkulit tipis lebih cepat menyerap air sehingga mempercepat perkecambahan benih. Sebaliknya, proses imbibisi benih berkulit tebal lebih lambat (Yaklich *et al.* 1986). Genotipe MLG 3051 memiliki lapisan epidermis yang lebih tebal (0,07 mm) dibandingkan dengan genotipe lainnya dan yang lebih tipis ditunjukkan oleh MLG 2759 dan MLG 3311 masing-masing 0,04 mm. Genotipe MLG 2989 dan MLG 3150 memiliki lapisan hipodermis 0,23 mm, lebih tebal dibandingkan dengan genotipe lainnya. Lapisan hipodermis yang tipis ditunjukkan oleh MLG 2648, yaitu 0,06 mm. Lapisan terdalam dari kulit biji adalah parenkim. Genotipe MLG 2533, MLG 3406, MLG 2764, dan

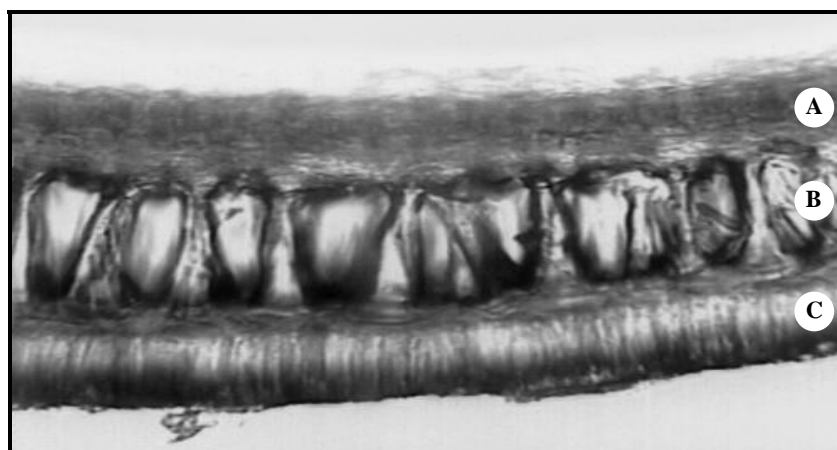
MLG 3063 memiliki lapisan parenkim yang lebih tebal, yaitu 0,18 mm. Total kulit yang lebih tebal dimiliki oleh genotipe MLG 2989, yaitu 0,45 mm. Genotipe MLG 2648 memiliki lapisan kulit total paling tipis, yaitu 0,25 mm. Contoh sayatan melin-

tang kulit biji kedelai genotipe MLG 3036 yang tersusun oleh epidermis, hipodermis, dan parenkim pada perbesaran 400x tertera pada Gambar 1.

Proses pertama perkecambahan adalah penyerapan air oleh benih. Air berguna untuk melunakkan

Tabel 1. Ketebalan kulit biji dan kecepatan imbibisi 25 genotipe plasma nutfah kedelai.

Genotipe	Ketebalan (mm)				Kecepatan imbibisi (%/jam)
	Epidermis	Hipodermis	Parenkim	Total	
MLG 2648	0,05	0,06	0,15	0,25	0,34
MLG 2658	0,05	0,10	0,14	0,28	0,33
MLG 2660	0,05	0,15	0,14	0,34	0,36
MLG 2662	0,05	0,15	0,17	0,37	0,36
MLG 2670	0,05	0,18	0,14	0,37	0,35
MLG 2675	0,05	0,18	0,12	0,35	0,42
MLG 2723	0,07	0,15	0,15	0,37	0,37
MLG 2759	0,04	0,15	0,17	0,34	0,29
MLG 2762	0,05	0,17	0,12	0,34	0,30
MLG 2764	0,05	0,17	0,18	0,39	0,33
MLG 2765	0,05	0,11	0,17	0,32	0,39
MLG 2775	0,05	0,21	0,12	0,38	0,38
MLG 2777	0,05	0,17	0,17	0,38	0,36
MLG 3036	0,05	0,17	0,17	0,38	0,54
MLG 3051	0,07	0,20	0,14	0,40	0,37
MLG 3063	0,07	0,17	0,18	0,41	0,39
MLG 3088	0,06	0,21	0,15	0,42	0,39
MLG 3092	0,05	0,14	0,17	0,35	0,37
MLG 3150	0,06	0,23	0,15	0,44	0,51
MLG 3153	0,07	0,18	0,17	0,41	0,40
MLG 3311	0,04	0,14	0,15	0,33	0,39
MLG 3354	0,05	0,12	0,11	0,28	0,34
MLG 2533	0,05	0,17	0,18	0,39	0,40
MLG 3406	0,05	0,15	0,18	0,38	0,38
MLG 2989	0,07	0,23	0,17	0,46	0,45
Rata-rata	0,05	0,16	0,15	0,36	0,38
Simpangan baku	0,01	0,04	0,02	0,05	0,06



A = epidermis, B = hipodermis, C = parenkim

Gambar 1. Kulit biji kedelai genotipe MLG 3036 dengan perbesaran 400x.

kulit biji dan memacu perkembangan embrio dan endosperm. Kecepatan imbibisi dipengaruhi oleh komposisi kotiledon seperti lemak, protein, dan ketebalan kulit. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa kecepatan imbibisi 25 genotipe berkisar antara 0,29-0,54%/jam dengan rata-rata 0,38%/jam (Tabel 1). Genotipe MLG 3036 memiliki kemampuan imbibisi paling cepat (0,54%/jam), kemampuan imbibisi genotipe MLG 2759 paling rendah (0,29%/jam).

Laju imbibisi oleh kulit biji terkait dengan kecepatan perkecambahan. Korelasi antara kecepatan imbibisi dengan morfologi benih kedelai yang terdiri dari ketebalan epidermis, hipodermis, dan parenkim disajikan pada Tabel 2. Kecepatan imbibisi dengan epidermis dan hipodermis sangat nyata ( $p < 0,01$ ), masing-masing 0,306 dan 0,460. Parenkim tidak mempengaruhi ( $p > 0,05$ ) kecepatan imbibisi dengan koefisien korelasi 0,230.

Hal ini mengindikasikan bahwa struktur kulit biji yang berperan terhadap proses imbibisi hanya lapisan epidermis dan hipodermis. Epidermis merupakan lapisan terpenting karena merupakan lapisan kulit terluar biji, sehingga menjadi penentu berhasil

tidaknya air masuk ke dalam benih (Ragus 1987, Shao *et al.* 2007) dan dilapisi oleh lignin atau kitin (Fahn 1982). Selain itu, lapisan epidermis tersusun oleh jaringan palisade, yang di dalamnya terdapat sebuah lapisan (*light line*), yang diduga berfungsi sebagai pengatur proses imbibisi ke dalam benih kedelai (Peske dan Pereira 1983, Serrato-Valenti *et al.* 1993).

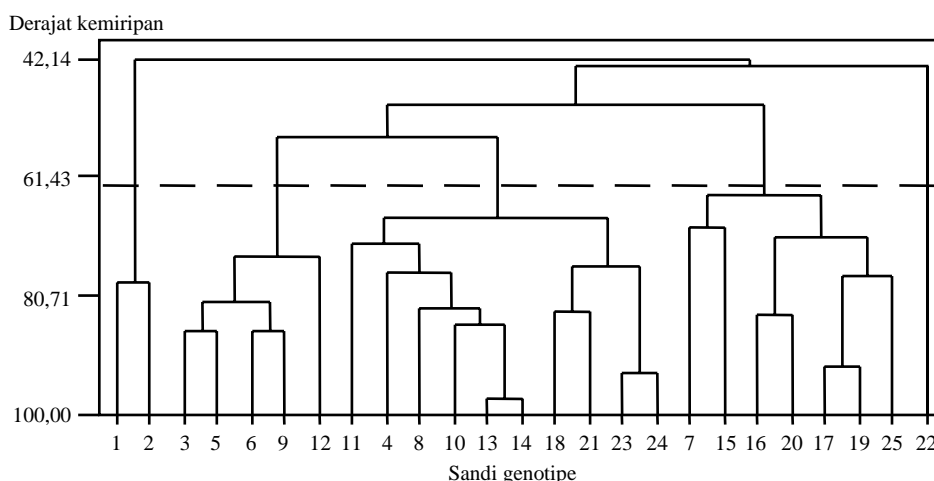
Esau (1977) melaporkan bahwa pada biji legum yang berkulit biji keras, *light line* juga bersifat impermeabilitas tinggi. Lapisan hipodermis tersusun oleh sel hourglass, dan setiap genotipe memiliki ketebalan dan bentuk yang beragam (Miller *et al.* 1999). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tebal kulit biji semakin lambat waktu yang diperlukan air untuk mengisi rongga lapisan kulit biji kedelai, kondisi ini akan memperlambat perkecambahan benih.

Ketebalan kulit biji 25 genotipe kedelai asal plasma nutfah Balitkabi cukup beragam, sehingga perlu dilakukan pengelompokan genotipe berdasarkan lapisan epidermis, hipodermis, dan parenkim (Gambar 2).

Tabel 2. Korelasi kecepatan imbibisi dengan morfologi benih kedelai

Morfologi Benih	Kecepatan imbibisi	Epidermis	Hipodermis
Epidermis	0,306**		
Hipodermis	0,460**	0,459**	
Parenkim	0,230 <sup>tn</sup>	0,015 <sup>tn</sup>	0,36*

\* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , tn = tidak nyata ( $p > 0,05$ ).



Gambar 2. Pengelompokan 25 genotipe kedelai berdasarkan lapisan epidermis, hipodermis dan parenkim (Sandi genotipe seperti Tabel 1).

Jika pemotongan dendrogram dilakukan pada derajat kemiripan sebesar 62, maka terdapat lima kelompok genotipe. Kelompok I terdiri atas 2 genotipe, kelompok II beranggotakan 5 genotipe, kelompok III 10 genotipe, kelompok IV 7 genotipe, dan kelompok V 1 genotipe.

Kelompok I memiliki ciri lapisan hipodermis yang lebih tipis dibandingkan dengan kelompok lain, berkisar antara 0,06-0,10 mm. Kelompok II beranggotakan genotipe yang mempunyai lapisan parenkim tipis, berkisar 0,12-0,14 mm. Kelompok III memiliki jumlah anggota terbanyak (10 genotipe), dengan lapisan parenkim tebal, berkisar 0,15-0,18 mm. Kelompok IV merupakan genotipe yang mempunyai lapisan epidermis dan hipodermis tebal. Kelompok V hanya terdiri atas satu genotipe, yaitu MLG 3354, memiliki karakter spesifik berupa lapisan parenkim yang lebih tipis, yakni 0,11 mm.

Harnowo dan Adie (1999) mengidentifikasi beberapa genotipe kedelai dan mendapatkan nisbah kulit terhadap benih total yang beragam, berkisar antar 5,19-9,27%. Semakin kecil ukuran biji semakin besar nisbah kulit/biji. Masih sedikitnya informasi karakter morfologi biji diperlukan identifikasi dan pengelompokan plasma nutfah kedelai.

## KESIMPULAN

Lapisan epidermis, hipodermis, dan parenkim 25 genotipe kedelai masing-masing mempunyai ketebalan rata-rata 0,05, 0,16, dan 0,15 mm.

Kecepatan imbibisi 25 genotipe kedelai berkisar antara 0,29-0,54%/jam dengan rata-rata 0,38%/jam.

Plasma nutfah kedelai terbagi menjadi genotipe dengan lapisan hipodermis tipis, lapisan parenkim tipis, lapisan parenkim tebal, lapisan epidermis dan hipodermis tebal, serta lapisan parenkim yang lebih tipis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Charles, H.R.B. 1990. Cluster Analysis for Researcher. Robot E. Triger Pub. Comp. Malabar. Florida.
- Esau, K. 1977. Anatomy of Seed Plants. 2<sup>nd</sup> ed. John Wiley and Sons, Inc. Canada. 550 p.
- Fahn, A. 1982. Anatomi Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Harnowo, D. dan M.M. Adie. 1993. Keragaman karakter fisik benih serta hubungannya dengan vigor dan daya simpan benih kedelai. Seminar Nasional dan Kongres III PERIPI. Jakarta, 9 Februari.
- Hidajat, E.B. 1995. Anatomi Tumbuhan Berbiji. Institut Teknologi Bandung.
- Hsu, K.H., C.J. Kim, and L.A. Wilson. 1983. Factors affecting water uptake by soybeans during soaking. Cereal Chemistry 60:208-211.
- Lacey E.P., S. Smith, and A.L. Case. 1997. Parental effects on seed mass: Seed coat but not embryo/endosperm effects. Amer. J. of Botany 84:1617-1620.
- Ma, F., E. Cholewa, T. Mohamed, C.A. Peterson, and M. Gijzen. 2004. Cracks in the palisade cuticle of soybean seed with their permeability to water. Annals of Botany. <http://aob.oxfordjournals.org/cgi/content/full/94/2/213>. Diakses tanggal 22 Januari 2007.
- Miller, S.S., L.A. Bowman, M. Gijzen, and B.L.A. Miki. 1999. Early development of the seed coat of soybean. Annals of Botany 84:297-304.
- Peske, S.T. and L.A.G. Pereira. 1983. Tegumento da semente de soja. Tecnologia de Sementes 6:23-34.
- Ragus, L.N. 1987. Role of water absorbing capacity in soybean germination and seedling vigor. Seed Sci. and Tech. 15:285-296.
- Rida, Z. 2003. Pengaruh kultivar dan jenis Rhizobium terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Skripsi Fakultas MIPA, Universitas Islam Negeri Malang.
- Serrato-Valenti, G., L. Cornara, M. Ferrando, and P. Modenesi. 1993. Structural and histochemical features of *Stylosanthes scabra* (Leguminosae; Papilionoideae) seed coat as related to water entry. Canadian Journal of Botany 71:834-840.
- Shao, S.S., C.J. Meyer, F. Ma, C.A. Peterson, and M.A. Bernards. 2007. The outermost cuticle of soybean seeds: Chemical composition and function during imbibition. Journal of Exp. Botany 58(5):1-12.
- Yaklich, R.W., E.L. Vigil, and W. Wergin. 1986. Pore development and seed coat permeability in soybean. Crop Sci. 26:616-624.