

Hubungan antara Kandungan Lignin Kulit Benih dengan Permeabilitas dan Daya Hantar Listrik Rendaman Benih Kedelai

Interrelationshis of Seed Coat Lignin Content, Seed Coat Permeability and Seed Electrolyte Conductivity in Soybeans

Marwanto

Dosen Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

ABSTRACT

The lignin content in the seed coat may have a direct effect on permeability and on electrolyte conductivity of soybean genotypes. The research was designed to study variation of seed coat lignin content among soybean genotypes and its relationship to permeability and to seed electrolyte conductivity. Seeds of eleven soybean genotypes were hand harvested at R8 maturation stage in research plots at Agriculture Faculty, Bengkulu University on February 2001. Seed coat lignin content was determined using the potassium permanganat method. Seed permeability was evaluated by weighing three replicates of 10 seeds per genotypes after moistened with 2.5 ml of distilled water at 25°C for 2 hours. Seeds were electrolyte conductivity tested using three replicates of 25 seeds per genotypes soaked in 25 ml of distilled water at 25°C for 24 hours. Genotype differences were evident for seed coat lignin content. The seed coat lignin content contributed to variability in permeability and in seed electrolyte conductivity. Significant negatif correlation between seed coat lignin content with permeability ($r=-0,807^{**}$) and with seed electrolyte conductivity ($r=-0,743^{**}$) was observed.

Key words: Soybean, seed coat, electrolyte conductivity, permeability, lignin

PENDAHULUAN

Kulit benih merupakan bagian dari benih yang berfungsi (1) sebagai penghalang mekanis (*mechanical barrier*) sewaktu benih menyerap air (*moisture*) dari udara sekelilingnya yang lembab akibat sifatnya yang higroskopis, dan (2) sebagai penghalang (*barrier*) terhadap merembesnya elektrolit (*electrolyte leakage*) dan keluarnya senyawa-senyawa dari dalam benih seperti gula melalui kulitnya sewaktu benih berada dalam udara yang lembab maupun media basah lainnya (Halloin, 1983). Menurut Tavares *et al.* (1987), kedua fungsi ini akan terpenuhi bila kulit benih kedelai memiliki permeabilitas yang rendah.

Lignin merupakan senyawa polimer alami (Lewis dan Yamammato, 1990) dan penyusun dinding sel (Essau, 1977) sehingga menurut McDougall *et al.* (1996) berperan langsung dalam mengendalikan kapasitas dan kecepatan penyerapan air melalui kulit benih.

Sehubungan dengan ini, maka patut diduga bahwa semakin tinggi kandungan lignin dalam kulit benih suatu genotipe, semakin rendah jumlah elektrolit yang terlarut dalam air rendaman.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari hubungan antara kandungan lignin kulit benih kedelai dengan permeabilitas maupun dengan daya hantar listriknya.

BAHAN DAN METODE

Benih kedelai yang digunakan sebagai bahan tanam sebanyak 11 genotipe (Tabel 1). Kesepuluh genotipe ini ditanam di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu pada bulan November 2000. Selama penanaman, lahan diberi pupuk N berbentuk urea sebanyak 100 kg ha⁻¹, P sebanyak 80 kg ha⁻¹, K sebanyak 80 kg ha⁻¹ dan pupuk kandang sebanyak 3 ton ha⁻¹. Pemanenan benih kedelai dari sebelas

genotipe dilakukan pada saat benih mencapai fase R8 (Fehr dan Caviness, 1977) secara manual. Polong selanjutnya dikeringkan dalam pengering (drier) pada 35°C selama 48 jam. Setelah selesai dikeringanginkan, polong dikupas secara manual dan benihnya dipakai sebagai bahan untuk pengukuran kandungan lignin, permeabilitas, daya hantar listrik dan berat 100 benih.

Kandungan lignin kulit benih dari masing-masing genotipe dianalisa dengan metode Van Soest dan Wine (1968). Sampel kulit benih dari masing-masing genotipe sebanyak 1,0 g diekstraksi dengan eter untuk menghilangkan lemaknya, selanjutnya dengan air untuk menghilangkan karbohidrat terlarutnya, dan berikutnya dengan asam sulfat encer untuk menghilangkan proteinnya. Setelah ketiga senyawa dalam kulit benih tersebut telah diekstraksi, maka kandungan ligninnya dihitung dengan cara mengoksidasi kulit benih yang telah diekstraksi tersebut dengan larutan potasium permanganat.

Permeabilitas benih ditentukan dengan metode Horlings et al. (1991). Sebanyak 10 benih dengan kadar air 10% dan diketahui beratnya direndam dalam 2,5 ml air distilasi selama dua jam pada suhu kamar. Setelah perendaman selesai, air yang ada dipermukaan benih dihilangkan dengan kertas saring dan benih

ditimbang. Permeabilitas benih dihitung berdasarkan jumlah air yang diserabnya per satuan waktu.

Daya hantar listrik diukur dengan electric conductivity meter (Cole Parmer, Chicago, Illinois). Sebanyak 25 benih yang telah diketahui beratnya direndam dalam 25 ml air distilasi selama 24 jam pada suhu kamar. Air rendamannya diukur daya hantar listriknya.

Penelitian ini ditata dalam Rancangan Acak Lengkap dan diulang tiga kali dengan genotipe sebagai faktor tunggalnya. Rerata antar perlakuan dibandingkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Analisa regresi antara kandungan lignin kulit benih dengan permeabilitas dan dengan daya hantar listriknya juga dilakukan (Steel dan Torrie, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antar genotipe terhadap kandungan lignin kulit benih. Hal ini menunjukkan bahwa kulit benih antar genotipe mengandung senyawa lignin yang berbeda jumlahnya. Perbedaan kandungan lignin tersebut tercermin pada nilai % ADL nya (*acid detergent lignin*). Perbandingan antar rerata menunjukkan bahwa dari sebelas genotipe yang

Tabel 1. Pengaruh genotipe terhadap kandungan lignin kulit benih (ADL), permeabilitas (P), dan daya hantar listrik (DHL).

Genotipe	ADL [*] (%)	P [*] (g g ⁻¹ jam ⁻¹)	DHL [*] (mmhos cm ⁻² g ⁻¹)
Kalitur	23,12 a	0,086 cd	0,48 e
B-3468	17,29 b	0,086 cd	1,36 c
B-3618	16,92 b	0,107 bcd	1,35 c
B-3770	16,83 b	0,082 d	0,56 de
Merapi	15,31 b	0,104 bcd	0,46 e
Lompo Batang	1,43 c	0,165 ab	3,02 a
Meratus	1,36 c	0,185 a	1,07 c
Lokon	1,26 c	0,094 cd	2,85 ab
Galunggung	0,97 c	0,152 abc	3,07 a
Lumajang Brewok	0,95 c	0,179 a	2,34 b
Malabar	0,83 c	0,165 ab	1,29 c

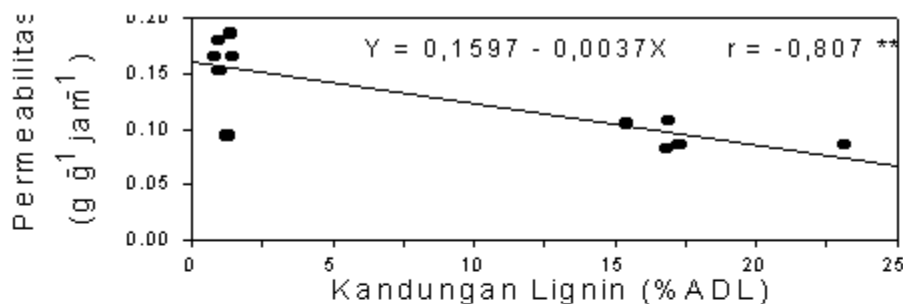
*: Angka-angka sekolom yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata dengan DMRT pada taraf 5%.

diuji, genotipe Kalitur memiliki kandungan lignin tertinggi, yaitu sebesar 23.12%. Genotipe berikutnya seperti B-3468, B-3618, B-3770 dan Merapi memiliki kandungan lignin berkisar antara 15.40 – 17.28%. Sedang genotipe Lokon, Malabar, Lampo Batang, Meratus, Galunggung dan Lumajang Brewok tergolong kelompok genotipe kedelai yang memiliki kandungan rendah, yaitu sebesar 0.83 – 1.43%. (Tabel 1). Genotipe Kalitur, B-3468, B-3618, B-3770 dan Merapi dengan kandungan lignin yang tinggi di dalam kulit benihnya merupakan genotipe kedelai yang memiliki kulit benih berwarna hitam. Sedang genotipe Lokon, Malabar, Lampo Batang, Meratus, Galunggung dan Lumajang Brewok dengan kandungan lignin rendah didalam kulit benihnya merupakan genotipe kedelai yang memiliki kulit benih berwarna kuning.

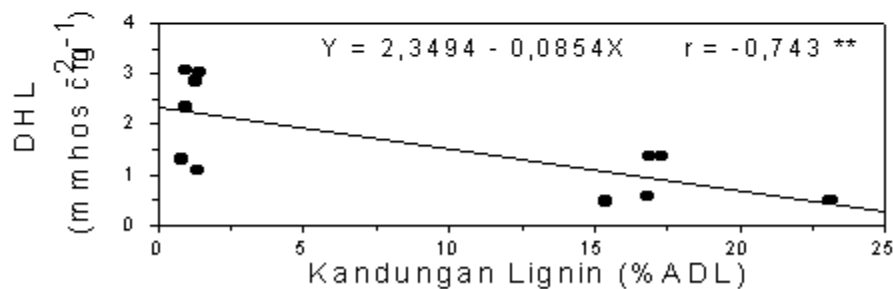
Hasil sidik ragam terhadap permeabilitas benih menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar genotipe. Hal ini berarti bahwa benih dari masing-masing genotipe memiliki kemampuan menyerap air (*moisture*) yang berbeda dan besarnya kemampuan ini tergantung

pada nilai permeabilitasnya. Semakin kecil permeabilitasnya, semakin sedikit air yang dapat diserab oleh benih, ataupun sebaliknya. Hal senada juga dilaporkan oleh Horlings *et al.* (1991) pada genotipe kedelai yang berbeda.

Dari sebelas genotipe yang diuji, genotipe Kalitur, B-3468, B-3618, B-3770, Merapi dan Lokon tergolong dalam kelompok genotipe yang memiliki permeabilitas rendah dengan nilainya sebesar 0.082 – 0.107 g g⁻¹jam⁻¹. Sedang genotipe lainnya seperti Malabar, Lampo Batang, Meratus, Galunggung dan L-Brewok tergolong dalam kelompok genotipe yang memiliki permeabilitas tinggi dengan nilainya sebesar 0.152 – 0.185 g g⁻¹jam⁻¹ (Tabel 1). Genotipe seperti Kalitur, B-3468, B-3618, B-3770, Merapi dan Lokon dengan permeabilitasnya yang rendah tersebut merupakan genotipe kedelai yang memiliki kulit benih berwarna hitam, kecuali Lokon warna kulit benihnya kuning. Sedang genotipe seperti Malabar, Lampo Batang, Meratus, Galunggung dan Lumajang Brewok dengan permeabilitasnya yang tinggi tersebut merupakan genotipe kedelai yang memiliki kulit



Gambar 1. Hubungan antara kandungan lignin kulit benih dengan permeabilitas kulit benih.



Gambar 2. Hubungan antara kandungan lignin kulit benih dengan daya hantar listrik (DHL).

benih berwarna kuning. Hasil serupa dilaporkan juga oleh Halloin (1983) pada benih kapas. Benih kapas dengan warna kulit benih hitam kecoklatan memiliki permeabilitas lebih rendah daripada benih kapas dengan warna kulit benih terang. Menurut Callero *et al.* (1981), secara fisik jumlah pori (*pore*) pada kulit benih berperan sebagai faktor penentunya. Lebih lanjut dijelaskan bahwa semakin banyak pori tersebut, semakin besar permeabilitasnya ataupun sebaliknya.

Analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat dan bersifat negatif ($r = -0.807^*$) antara kandungan lignin dengan permeabilitasnya dengan persamaannya $y = 0,1597 - 0,0037x$ (Gambar 1). Sehingga, semakin sedikit kandungan lignin dalam kulit benih suatu genotipe, semakin rendah permeabilitasnya ataupun sebaliknya.

Hasil sidik ragam terhadap DHL menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antar genotipe. Nilai DHL tersebut beragam antar genotipe dengan nilai terendah sebesar 0.463 mmho/cm/g pada Merapi dan nilai tertinggi sebesar 3.067 mmho/cm/g pada Galunggung. Genotipe lain seperti Kalitur dan B-3770 memiliki nilai DHL berbeda tidak nyata dengan Merapi dengan nilai DHLnya berturut-turut sebesar 0.48 dan 0.56 mmho cm⁻² g⁻¹ (Tabel 1). Bila dikaitkan dengan kandungan lignin dalam kulit benihnya, terdapat hubungan yang erat dan negatif ($r = -0.743^*$) antara kandungan lignin dan DHL dengan persamaannya $y = 2,3494 - 0,0854x$ (Gambar 2). Hal ini berarti bahwa semakin tinggi kandungan lignin dalam kulit benih, semakin rendah nilai DHLnya ataupun sebaliknya. Menurut McDougall *et al.* (1996), lignin berperan dalam menentukan kapasitas dan kecepatan penyerapan air melalui kulit benihnya sehingga pada akhirnya juga berpengaruh pada jumlah rembesan elektrolit keluar dari benih selama benih tersebut terendam dalam air.

KESIMPULAN

Setiap genotipe memiliki kandungan lignin kulit benih yang berbeda dan perbedaan ini menyebabkan keragaman pada permeabilitas

maupun pada daya hantar listriknya. Kandungan lignin kulit benih dengan permeabilitas maupun dengan daya hantar listriknya memiliki hubungan yang erat dan bersifat negatif dengan nilai r nya masing-masing sebesar $-0,807^*$ dan $-0,743^*$.

DAFTAR PUSTAKA

- Calero, S.H., S.H. West and K. Hinson. 1981. Water absorption of soybean seeds and associated causal factor. *Crop Sci.* 21:926-933.
- Esau, K. 1977. *Anatomy of Seed Plants*. John Wiley and Sons. New York. 550p.
- Fehr, W.R. and C.E. Caviness. 1977. Stages of soybean development. Ames. Iowa State University/Cooperative Extension Service. Special Report No. 80, 11p.
- Halloin, J.M. 1983. Deterioration resistance mechanisms in seeds. *Phytopathology* 73:335-340.
- Horlings, G.P., E.E. Gamble and S. Shanmugasundaram. 1991. The influence of seed size and seed coat characteristics on seed quality of soybean in the tropics: Field weathering. *Seed Sci. Tech.* 19:665-685.
- Lewis, N.G. and E. Yamamoto. 1990. Lignin: occurrence, biogenesis and biodegradation. *Ann. Rev. Plant Physiol, Plant Mol. Biol.* 41:455-496.
- McDougall, G.J. I.M. Morrison, D. Stewart and J.R. Hillman. 1996. Plant cell walls as dietary fiber: range, structure, processing and function. *J. Sci. Food and Agric.* 70:133-150.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1981. *Principles and procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. 2nd.ed. McGraw-Hill International Book Company, Singapore. 633p.
- Tavares, D.Q., M.A. C. Miranda, C.Y. Umino and G.M. Dias. 1987. Structural characteristics of seed coat of permeable and impermeable of seeds of soybeans breeding line. *Revista braseleira de Botanica.* 10:147-153.
- Van Soest, P.J. and R.H. Wine. 1968. Determination of lignin and cellulose in acid detergent fiber with permanganate. *J. Assoc. Off. Agric. Chem.* 51:780-785.