

UJI IN VITRO UNTUK KETAHANAN  
TERHADAP KEMASAMAN DAN ALUMINIUM  
PADA KACANG HIJAU (VIENA RADIATA  
(L) WILOZEK)

Dameria Hutabarat\* dan Riyanti\*



UJI IN VITRO UNTUK KETAHANAN TERHADAP KEMASAMAN DAN ALUMINIUM PADA KACANG HIAU [VIGNA RADIATA (L) WILCZEK]

Dameria Hutabarat\* dan Riyanti Sumanggono\*

ABSTRAK.

UJI IN VITRO UNTUK KETAHANAN TERHADAP KEMASAMAN DAN ALUMINIUM PADA KACANG HIAU [VIGNA RADIATA (L) WILCZEK]. Kecambah tanpa kotiledon umur satu hari dari varietas Walet, Gelatik dan sembian galur murni kacang hijau diuji ketahanannya terhadap kemasaman dan Al dengan menggunakan larutan hara makro dan mikro dari media dasar Gamborg B5 dengan variasi pH dan penambahan Al, (pH 6,5; pH 4,0; pH 4,0+AL 4ppm). Pengamatan dilakukan pada pangsang akar, kecambah dan tinggi pucuk kecambah sebagai pengaruh dari pH dan Al. Galur B II, 3, 91 tahan terhadap Al, galur S 31 tahan terhadap asam maupun Al. Varietas Walet dan galur B II, 1, 91 tahan terhadap asam, galur S 32 peka terhadap asam. Pada varietas Gelatik, galur B II, 3, 2, 91, S 30, S, 91, MI-10 dan MI-2 tidak menunjukkan perbedaan nyata pada tiga perlakuan.

ABSTRACT.

IN VITRO TEST FOR ACID AND ALUMINIUM TOLERANCE IN MUNGBEAN [VIGNA RADIATA (L) WILCZEK]. After removing the cotyledon one-day-old mungbean seedlings of two varieties and 9 pure mutant lines were planted on Gamborg B 5 basic media of different pH and Al content (pH 6,5; pH 4,0; pH 4,0+AL 4ppm). Measurement on seedling root length and seedling height were made to evaluate the tolerance to low pH and Al toxicity. It was found that line BII.3.91 was tolerant to Al, line S 31 was tolerant to low pH and Al. Walet variety and line B II, 1, 91 were tolerant to low pH. Line S 32 was the most sensitive to acidity. There was no significant difference between the treatment on root length of Gelatik variety, line B II, 3, 2, 91, line S 30, line S, 91, line MI-10 and line MI-2.

\*Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta.



PENDAHULUAN.

Pada tanaman kacang hijau perbaikan tipe tanaman yang dibu-  
tuhkan adalah tanaman yang relatif pendek dengan hasil panen ting-  
gi dan tahan penyakit. Penerapan teknik mutasi imbas untuk menda-  
patkan tipe tanaman tersebut di atas yang dilakukan di PAIR,  
BATAN, sudah banyak menghasilkan galur-galur murni.

Luas areal tanaman kacang hijau di Indonesia saat ini ± 350.  
000 ha (1). Sedangkan perluasan areal pertanian di luar Jawa  
masih dapat ditingkatkan. Di antaranya terdapat 27 juta ha lahan  
kering masam (2). Tanaman kacang hijau pada umumnya tumbuh baik  
pada pH antara 6.0 hingga 7.0. Pada lahan masam acapkali terjadi  
keracunan Al, karena meningkatnya daya larut Al pada pH tanah  
yang rendah.

Dalam makalah ini dikemukakan pengujian untuk ketahanan ter-  
hadap kemiskinan dan Al pada kecambah kacang hijau dari 9 galur  
murni, varietas Walat dan Gelatik. Pengujian ini dilakukan  
secara in vitro. Oleh karena uji in vitro dilakukan pada stadia  
awal pertumbuhan, maka hasilnya hanya dipakai sebagai pendahuluan  
dalam menentukan ketahanan terhadap kemiskinan dan Al. Uji Jepang-  
an selanjutnya akan memberikan kesimpulan akhir dalam penentuan  
tingkat ketahanan.



#### Bahan dan metode

Digunakan sembilan galur murni mutan kacang hijau yang sudah melalui uji daya hasil lanjutan pada lahan tak bermasalah, ditam-  
bah dua varietas Nasional Walet dan Gelatik. Cara mensterilkan  
dan menyemai biji sesuai dengan petunjuk SOMASEGARAN dan HOBEN  
(3). Biji dikocok selama 10 detik dengan alkohol 95%, kemudian  
direndam selama 5 menit dalam larutan Natrium hipoklorit 3%, dan  
dibilas dengan air steril. Biji-biji yang sudah disucihamakan  
direndam dengan air steril secukupnya dan disimpan pada suhu 10°C  
selama 4 jam guna penyerapan air. Setelah itu biji ditaruh di  
atas larutan agar 0.75% dan dibiarkan selama satu hari pada suhu  
kamar. Kecambah yang sudah dibuang kedua kotiledonnya diletakkan  
di dalam tabung ukuran 2.5 x 16 cm yang berisi 10 ml larutan hara  
dengan kertas saring sebagai penahan kecambah supaya tidak teng-  
gelam.

Digunakan tiga macam larutan hara :

1. Larutan hara dengan pH 6.5.

2. Larutan hara dengan pH 4.0

3. Larutan hara dengan pH 4.0 + Al 4 ppm

pH diatur dengan menggunakan NaOH atau HCL. Komposisi larutan  
hara tercantum pada Tabel 1.



Tabel 1. Komposisi larutan hara GAMBORG, B 5 (4) untuk

pertumbuhan kecambah

Bahan kimia	mg/l
$KNO_3$	2500
$CaCl_2 \cdot 2H_2O$	150
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	250
$(NH_4)_2 SO_4$	134
$NaH_2PO_4 \cdot H_2O$	150
KJ	0.75
$H_3BO_3$	3.0
$MnSO_4 \cdot 4H_2O$	10.0
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	2.0
$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0.25
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.025
$CoCl_2 \cdot 6H_2O$	0.025
Na EDTA	37.3
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	27.8

Sesudah 8 hari ditumbuhkan pada media, dilakukan pengukuran panjang akar dan tinggi kecambah terhadap 20 kecambah dari tiap perlakuan. Dalam uji ini digunakan rancangan acak kelompok dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan.



## Hasil dan Pembahasan

Satu hari setelah biji kacang hijau ditanam di atas medium

agar, bakal akar muncul melalui belahan kulit biji disekitar mikro pil, meskipun kulit biji masih melekat pada biji. Sesudah kotiledon dibuang, pertumbuhan tanaman selanjutnya tergantung dari

hara yang tersedia. Pengukuran panjang akar dan tinggi pucuk

dilakukan 9 hari sesudah tanam atau 8 hari sesudah kotiledon di-

buang. Gambar 1 memperlihatkan keadaan Galur S 31 dan varietas

Walet yang ditumbuhkan pada 3 macam larutan hara. Disini terli-

hat bahwa kedua helai daun primer walaupun sudah membuka tetapi

tidak membesar seperti layaknya kecambah kacang hijau umur 9

hari yang tumbuh normal dengan kotiledon. Hal ini berlaku untuk

kedua macam tanaman tersebut diatas dan juga ke 9 galur murni

dan varietas yang diuji lainnya. Dengan demikian larutan hara

yang tersedia tidak dapat menggantikan sepenuhnya bahan makanan

cadangan yang tersedia pada kotiledon, protein dan hidrat arang.

Akan tetapi kecambah umur satu hari yang dihilangkan kotiledon-

nya mampu menyerap dan menggunakan larutan hara yang ada bagi

pertumbuhannya.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa galur B II.3.91 dan galur S 31

tahan terhadap A1. Pada gandum, pengaruh A1 pada tanaman mulai

terlihat pada akar empat jam sesudah tanaman ditumbuhkan pada

larutan yang mengandung A1 2,7 ppm. Varietas gandum yang peka

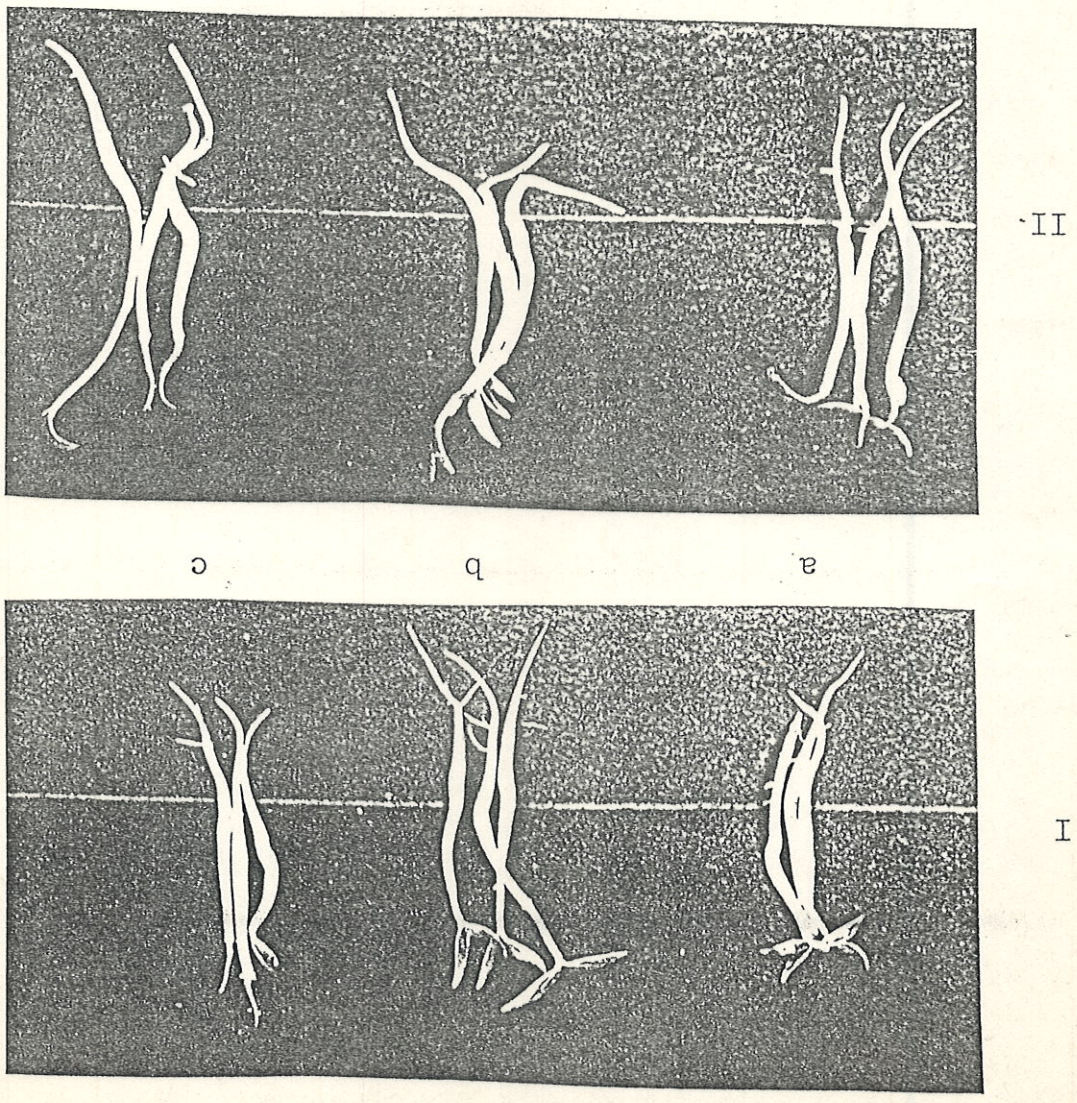
mengumpulkan A1 2-3 mm pada ujung akarnya, 4,6 kali lebih banyak

dari pada varietas yang tahan, seperti yang terlihat dengan pe-

pawarnaan haematoxylin. Perpanjangkan akar yang tahan A1 hanya 1,3



Gambar 1 : Pengaruh pH dan larutan Al pada pertumbuhan  
 kecambah kacang hijau, I (varietas Walet),  
 II (galur S 31) pada 3 macam larutan hara,  
 a. pH 6,5 tanpa Al; b. pH 4 tanpa Al;  
 c. pH 4 + Al 4 ppm. Panjang akar galur S 31  
 berbeda nyata pada larutan b dan c terhadap a,  
 varietas Walet berbeda nyata pada larutan b  
 terhadap a.





kali lebih besar dari pada perpanjangan akar yang peka (5). Sesudah dua hari gejala keracunan berkembang pada daerah 0.5-2.0 cm dari ujung akar. Penghambatan perpanjangan akar dimulai pada akar utama, kemudian diikuti pada ujung akar cabang kedua, ketiga dan seterusnya (6). Menurut ALI yang dikutip oleh RHUE, (7) kation Ca dan Mg betuli-betuli efektif pada perlindungan akar gandum dari keracunan Al. Penambahan kadar Ca atau Mg dalam larutan Al sangat mengurangi keracunan Al pada pertumbuhan akar. FOY seperti yang dikutip oleh RHUE, (7) melaporkan bahwa tingkat keracunan Al pada akar kedelai terlihat lebih berat pada 2 ppm Ca dari pada yang terlihat 50 ppm Ca. Dengan menggunakan larutan hara dengan komposisi hara makro yang sama dengan yang digunakan dalam penelitian ini, (mengandung Ca 40 ppm, dan Al 4 ppm). TAN (8) menunjukkan bahwa pengaruh Al pada penurunan serapan Mg, Ca dan P lebih terlihat pada pH 3,9 dari pada pH 4,8. Dari Tabel 2 terlihat bahwa dari semua galur dan varietas yang diuji tidak ada penurunan panjang akar yang berbeda nyata antara pengaruh perlakuan dengan Al dan pengaruh pH 6,5. Pengaruh Al pada tanaman dimulai dari pengaruhnya pada akar, akan tetapi pertumbuhan pucuk merupakan hasil kemampuan akar menyerap hara. Dari Tabel 3 terlihat bahwa pada galur B II.3.2.91 tinggi pucuk pada perlakuan Al nyata lebih kecil dibandingkan dengan tinggi pucuk pada pH 6,5. Dengan demikian bagi galur yang agak peka, keracunan Al tetap terlihat walaupun pun Ca yang digunakan 40 ppm.



Pada galur S 32, walaupun tanpa Al, pertumbuhan terhambat

pada pH 4. Ini menandakan bahwa Galur tersebut peka terhadap ion

H. Pengaruh pH pada panjang akar berbeda antara galur / varietas

Tetapi kelihatannya tidak ada hubungan antara kepekaan terhadap

ion H dan kepekaan terhadap ion Al. Varietas Walat, galur S31 dan

B II.1.91 tahan terhadap ion H Pada galur B II.3.91 ada perbedaan-

an tanggapan pada pH 4 dengan ketahanan terhadap Al, galur ini

toleran terhadap Al dengan berbeda nyata akan tetapi terhadap pH

4 tidak menunjukkan perbedaan dibandingkan pada pH 6,5. Peneliti-

tian yang dilakukan oleh BALIGAR, dkk. (9) pada 40 genotipe sor-

ghum membuktikan bahwa pertumbuhan pucuk dan akar dan penyerapan

hara dipengaruhi oleh kadar Al, genotipe dan interaksi antara ke-

duanya.

#### Kesimpulan.

1. Kecambah-kecambah kacang hijau umur 1 hari sesudah tanam yang

dibuang kotiledonnya dapat digunakan untuk seleksi ketahanan

terhadap kemasaman dan Al.

2. Galur B II.3.91 dan galur S 31 terstimulasi terhadap Al pada

konsentrasi 4 ppm. Varietas Walat, galur S 31 dan galur B II

1.91 tahan terhadap kemasaman. Galur S 32 peka terhadap masam.

Pada varietas Gelatik, galur-galur BII-3.2.91, S30, S.91, MI-

10 dan MI-2 tidak terlihat perbedaan yang nyata pada ketiga

perlakuan.



Tabel 2: Rata-rata panjang akar (mm) beberapa varietas dan galur mutan kacang hijau yang ditumbuhkan pada larutan hara dengan pH berbeda dan Al 4 ppm.

Varietas/	Rata-rata panjang akar (mm)			
No: Galur.	Al 0 pH 6.5	Al 0 pH 4.05	Al 4 ppm	pH 4
1   Walat	17.05	20.05*	18.35	2.07955
2   Gelatik	27.05	30.95	26.70	4.29751
3   B II.3.91	21.30	19.95	25.05*	2.35813
4   S 31	29.20	32.25*	34.10*	3.01870
5   S 32	26.05	22.00*	25.60	3.40336
6   B II.1.91	20.75	24.10*	21.10	2.97478
7   B II.3.2.91	27.05	28.45	26.10	2.61513
8   S 30	28.40	26.90	29.70	3.34185
9   S. 91	22.80	21.55	23.15	2.31991
10   M I - 10	15.85	16.60	17.35	2.13870
11   M I - 2	18.60	18.55	19.70	2.18114



Tabel 3. Rata-rata tinggi pucuk (mm) beberapa varietas dan galur mutan kacang hijau yang ditumbuhkan pada larutan dengan pH berbeda dan Al 4 ppm.

No	Varietas/ Galur	Rata-rata pucuk (mm)			
		Al 0	Al 0	Al 4 ppm	Al 4 ppm
1	Wilet	18.25	22.85*	20.15	3.23924
2	Galatik	31.00	32.50	32.75	5.02992
3	B II.3.91	49.90	42.80*	62.51*	4.72948
4	S 31	31.10	30.90	29.20	4.72948
5	S 32	25.45	22.60	27.85	3.92804
6	B II.1.91	45.20	52.50*	49.85	5.95508
7	B II.3.2.91	63.60	60.30	53.90*	7.45130
8	S 30	24.60	26.00	29.55*	3.70628
9	S. 91	23.30	29.25*	27.25	4.67376
10	M I - 10	20.70	19.10	17.85	3.42069
11	M I - 2	22.95	26.05	29.55*	3.45783



Ucapan terima kasih.  
 Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir Suranto Hurnan PhD dan Sdr. Hamdani yang telah membantu sehingga karya tulis ini terlaksana.

Daftar Pustaka.

1. HAKIM, L., 1993. Varietas Merpati kacang hijau unggul baru tahan penyakit bercak daun (*Peronospora* sp.). Bull. Penelitian, No. 6, (1993) 85.
2. TANJUNG, A; SUHARTONO; AZWIR; AKMAL, Kipas Putih dan Singgalang Varietas unggul kedelai untuk tanah masam. Bull. Teknik Sukarawi, No. 6, (1992) 16.
3. SOMASEGARAN, P; dan HOBEN, H.J., Methods in Legume-rhizobium Technology; U of Hawai Nital. (1985). 3
4. GAMBORG, OL, MILLER, R.A, OJIMA, K., Nutrient requirement of soybean root cells, Exp. Cell. Res. 50 (1968) 151.
5. DELHAIZE, E., CRAIG, S., BEATON, C.D., BENNETT, R. J. JAGADISH; V.J. RANDAL, P.J. 1993. Aluminium tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.). Plant. Physiol. 103 : (1993) 685
6. WAGATSUMA, T., KANEKO, M., HAYASAKA, Y. Destruction process of plant root cells by aluminium. Soil Sci. Plant. Nutr. 33 (1987) 161.
7. RHUE, R. D. Differential aluminium tolerance in Crop. Plants. Cornell Univ. N.Y. paper No. 1212. (1977).
8. TAN, K.; KELTJENS; W.G.; FINDENEGG, G.R.; Aluminium toxicity in sorghum genotypes. Soil Sc. & Plant. Nutr. 39 (1993) 291.
9. BALIGAR, V.C.; SCHFFERT, R.E.; DOS SANTOS, H.L.; PITTA, G. V.E.; BAHIA FILHO, A.F. De C.; Growth and nutrient uptake parameters in sorghum as influenced by aluminium. Agron. J., 85 (1993) 1068.