

23/94

MIPA

LAPORAN PENELITIAN
DAN SPP/DPP UNAND 1994/1995
KONTRAK NO : 74/LP-UA/SPP/DPP-04/1994

**PENGARUH STRES ALUMINIUM TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT JAGUNG (*Zea mays* L.)
MELALUI KULTUR HARA**

Oleh :

Drs. Rachmawaty S, MS.
Drs. Syamsuardi, MS.

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 1994

PENGARUH STRES ALUMINUM TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT JAGUNG (*ZEA MAYS L.*) MELALUI KULTUR HARA

(Rachmawaty, S dan Syamsuardi, FMIPA, 20 Hal.,
SPP/DPP-1994/1995)

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh stres aluminium terhadap pertumbuhan bibit jagung (*Zea mays L.*) di dalam kultur hara. Penelitian ini dilaksanakan dilaboratorium Biologi Universitas Andalas Padang yang berlangsung selama tiga minggu pada bulan November 1993.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu konsentrasi Al 0, 4, 8, 16 dan 32 ppm dengan dengan 6 replikasi (ulangan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa stres Al menyebabkan pertumbuhan akar primer tertekan dan pembentukan akar sekunder berkurang, sehingga pertumbuhan vegetatif (tinggi) tanaman terhambat. konsentrasi Al 8 ppm dengan durasi 3 hari merupakan batas toleransi maksimum bagi tanaman jagung arjuna untuk dapat bertahan dalam kondisi stres. Pada keadaan tersebut strain yang ditimbulkan bersifat elastis, (tanaman masih berusaha melakukan penyembuhan (recovery)). Konsentrasi Al lebih dari 8 ppm dengan durasi lebih dari 3 hari menyebabkan terjadinya strain plastis, sehingga menghambat pertumbuhan panjang akar primer, penambahan jumlah akar sekunder dan mengurangi penambahan tinggi tanaman. Konsentrasi Al dan lamanya penebaran Al (durasi) merupakan dua faktor yang menentukan pengaruh stres Al pada perkecambahan jagung pada media kultur hara.

I. PENDAHULUAN

Dalam arti biologi stres merupakan suatu faktor luar yang bertindak terhadap suatu organisme dan dapat menimbulkan perubahan fisik ataupun kimiawi (perubahan metabolisme). Stres lingkungan dapat berupa stres biotik yang tercakup didalamnya bidang patologi dan ekologi dan fisikokimia dan adapula stres fisikokimia seperti stres bahan kimia antara lain stres Al.

Pada umumnya Al bukan merupakan unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman, namun pada beberapa keadaan tertentu seperti dalam konsentrasi rendah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tertentu, akan tetapi jumlah (konsentrasi) Al yang berlebihan dalam larutan tanah dapat menimbulkan keracunan bagi tanaman (Setyati dan Yahya, 1988). Keracunan tanaman dapat diartikan sebagai berkurangnya potensi tumbuh atau komponen produksi dari suatu tanaman (Levitt, 1971).

Foy *et al.* (1978) mengemukakan bahwa jumlah Al dd (Al yang dapat dipertukarkan) yang tinggi dalam larutan tanah yang bereaksi masam, merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Kandungan Al dd yang tinggi ini menjadi sumber penyebab terjadinya keracunan bagi tanaman yang efek utamanya terlihat nyata pada pertumbuhan akarnya. Selanjutnya Munns (1965) mengungkapkan bahwa keracunan Al menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan perpanjangan akar primer serta terhalangnya pembentukan akar lateral dan bulu-bulu akar. Stres menyebabkan ukuran dan jumlah akar yang terbentuk menjadi berkurang serta terhambatnya laju pemanjangannya (Sheppard, 1984).

Efek stres Al tinggi terhadap fisiologis tanaman telah

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum

Dilihat dari pertumbuhan tanaman jagung dalam kultur hara pada semua perlakuan kurang optimum, kecuali pada perlakuan tanpa Al (0 ppm) pertumbuhannya lebih baik. Pengaruh perlakuan Al pada berbagai tingkat stres yang diberikan berpengaruh terhadap panjang akar primer pertumbuhan akar sekunder serta tinggi tanaman. Penjelasan secara rinci mengenai pengaruh Al terhadap bibit jagung dijelaskan secara rinci berikut ini.

Panjang Akar Primer

Panjang akar primer pada semua tingkatan konsentrasi Al dalam larutan hara dan pada semua waktu penguasaan (durasi) berpengaruh terhadap panjang akar primer bibit jagung (Tabel 1).

Tabel 2. Rata-rata panjang akar primer bibit jagung dari empat konsentrasi Al dan pada 4 macam durasi

Konsentrasi (ppm)	D u r a s i			
	3 hari	6 hari	9 hari	12 hari
0	16,03 a	30,28 a	29,57 a	29,66 a
8	13,40 b	3,45 b	3,48 b	2,20 b
16	10,38 c	2,50 c	2,55 c	2,48 c
32	8,40 c	2,78 c	2,63 c	2,08 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada setiap lajur berbeda nyata pada taraf 5 % DNMST

Panjang akar primer semakin rendah dengan bertambahnya konsentrasi Al yang diberikan, dan menurun secara nyata dengan semakin lamanya penguasaan Al (Durasi) mulai konsentrasi 8 ppm. Pada durasi 3 hari dengan konsentrasi Al 32 ppm pertumbuhan akar primer tertekan menjadi hampir separuhnya (8,4 mm) dibandingkan kontrol

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Pengaruh langsung stres Al menyebabkan pertumbuhan akar primer tertekan dan pembentukan akar sekunder berkurang, sehingga pertumbuhan vegetatif (tinggi) tanaman terhambat.
- Konsentrasi Al 8 ppm dengan durasi 3 hari merupakan batas toleransi maksimum bagi tanaman jagung arjuna untuk dapat bertahan dalam kondisi stres. Pada keadaan tersebut strain yang ditimbulkan bersifat elastis, (tanaman masih berusaha melakukan penyembuhan (recovery)).
- Konsentrasi Al lebih dari 8 ppm dengan durasi lebih dari 3 hari menyebabkan terjadinya strain plastis, sehingga menghambat pertumbuhan panjang akar primer, penambahan jumlah akar sekunder dan mengurangi penambahan tinggi tanaman.
- Konsentrasi Al dan lamanya penguasaan Al (durasi) merupakan dua faktor yang menentukan pengaruh stres Al pada perkecambahan jagung pada media kultur hama.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, S.M. dan W.A. Adams, 1979. *Journal Plant Nutrition*. 1 :365-375
- Clarkson, D.t. 1969. Metabolic Aspect of Aluminum Toxicity and some Possibel Mechanisme for Resistance. p 381-379. In I.H. Porison ed. *Ecologi Aspect of the Mineral Nutrition of Plant*. Ecol. Soc. Sym. 9. Backwell Sci. Pub. Oxford.
- Carcia, O.J.R., De Silvia, W.J. and Kassei. Mas. 1978. An Efficient Method For screening Maize Inbreeds For Aluminu Tolerance. *Maydica XXIV (1979): 75-82.*
- Clark, R.B. 1977. *Plant Soil*. 47: 653-662.
- Chandler, J. V dan I silva. 1974. Experient on the effect of soil acidity season and spacing on yealds of soybean under humid tropical condition. *Proceeding of the workshop on soybean for tropical and sub tropical condition*. Intsoy Publications.
- Evans, C.E. dan E. J. Kamprath. 1970. Lime Respon as Related to Al Saturation, Solution, Al and Organic Content. *Soil Science of Ameca Proceedings 34 : 893-896.*
- Foy, C. D. and A.l. Fleming. 1978. The Physiology of plant tolerance to excess available Al and Mn in soil solis .p 301-328. dalam G.A jung (edz) *crop Tolerance to Suboptimal Land Condition*. Am Soc. of Agron. Madison, Wis.
- Haynes, R.J. 1983. Lime and Fnoosphnate in the soil-plant system. *Advances in Agronomy 37:249-315.*
- Kerridge, P.C., M.D. Dawson dan D.F. Moore. 1971. Separation of Degrees of Aluminum Tolerance in Wheat. *Agr.Jour. 63. 588-591.*
- Lee, C.R. 1971. Influence of Aluminum on Plants Growth and Mineral Nutrition of potatos. *Agron. J. 63 : 604-608.*
- Levitt, J. 1972. Response of Plant on Environmental Stress. In: TT. Kozlowski (Ed.) *Physiological*. Academic Press. New York.
- Munns, D.N. 1965. Soil acidity and Growth of Legume. II. Reaction of Aluminum and Phosphate in Solution and Effect of Aluminum, Phosphate, Calcium and pH on *Medico sativa L.* and *Trifolium sp.* in Solution Culture. *Aust. J. Agric. Res.* 16: 429-435.
1965. Aluminum. in :Black, C. A. et al. ed. *Methods of* American Society of Agronomy. Wisconsin, USA.
1978. and R.J. Lewis. 1978. *Agron. J.* 70: 489-492.