

ya ke-  
injurkan  
na kan-  
aldehida  
a yang

PENGARUH PENYIRAMAN LARUTAN GARAM NaCl  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG (*Zea mays* L.  
cv. NAKULA DAN POOL 5-G8

(THE EFFECT OF NaCl SOLUTION ON CORN  
(*Zea mays* cv. NAKULTA AND POOL 5-G8) GROWTH AND YIELD)

M. H. Bintoro <sup>1)</sup>, Arifah Rahayu <sup>2)</sup> dan Watiningsih <sup>2)</sup>

dike-  
D se-  
ngingat  
perta-

**Abstract.** *These experiments were carried out at a glass house in Darmaga Research Station from July to October, 1986. The objective of these experiments was to know the affect of NaCl solution on some growth stage of corn. In Experiment I. Corn varieties (Pool 5-G8 and Nakula) were treated with 0,2 000 and 4 000 ppm NaCl as long as 110 days and in Experiment II the same varieties were treated with 0 and 4 000 ppm NaCl at 0 - 3; 3 - 6; 6 - 9 and 9 - 12 weeks after planting. Ecperimental design used in Experiment I was Factorial Design with three replication and in Experiment II was Split plot Design with two replications.*

erbit

*The result of these experiments show that NaCl treatments decreased plant's height, leaf area, plant's dry weight, inhibited silking and tasseling and decreased yield.*

ices.

*Pool 5-G8 development and yield was better than Nakula, but NaCl treatments decreased their ability to grow and yield. Salt (NaCl) treatments periode was not influenced Pool 5-G8 and Nakula growth and development.*

akar-  
ahun  
Dep-  
ama

**Ringkasan** Percobaan ini dilakukan di rumah kaca laboratorium Lapangan Agronomi Darmaga IV Bogor dari bulan Juli sampai Oktober 1986 dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penyiraman larutan garam NaCl pada berbagai periode pertumbuhan. Pada Percobaan I larutan Garam NaCl dengan konsentrasi 0, 2 000 dan 4 000 ppm disiramkan kepada tanaman jagung Nakula dan Pool 5-G8 seumur tanaman tersebut, sedangkan pada Percobaan II larutan Garam NaCl dengan konsentrasi 0 dan 4 000 ppm disiramkan kepada tanaman jagung Nakula dan Pool 5-G8 pada saat 0 - 3; 3 - 6; 6 - 9 dan 9 - 12 minggu setelah tanam. Rancangan percobaan yang digunakan pada Percobaan I adalah Rancangan Faktorial dengan tiga ulangan, sedangkan pada Percobaan II, Rancangan Petak-Petak Terpisah dengan dua ulangan.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan penyiraman Garam NaCl menurunkan tinggi tanaman, luas daun, bobot kering tanaman, memperlambat saat keluar bunga jantan dan betina serta menurunkan bobot 100 butir dan bobot tongkol. Pertumbuhan dan produksi Poll 5-G8 lebih baik pada Nakula, meskipun demikian pelaku penyiraman garam NaCl akan menurunkan kemampuan tanaman tersebut untuk tumbuh dan berproduksi. Saat penyiraman Garam NaCl tidak mempengaruhi tanaman jagung Nakula dan Pool G-G8 secara nyata.

---

1) Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian - IPB

2) Mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian - IPB

## PENDAHULUAN

Jagung merupakan bahan pangan kedua setelah beras, bahkan di beberapa tempat di Indonesia jagung merupakan bahan pangan utama pengganti beras atau dicampur dengan beras (Koswara, 1982). Akhir-akhir ini penggunaan jagung tidak hanya sebagai makanan pokok tetapi juga sebagai bahan baku minyak goreng dan untuk pakan ternak. Namun sangat disayangkan kebutuhan yang semakin meningkat itu dibarengi dengan penurunan produksi sebagai akibat penurunan luas panen, karena sebagian areal tanaman jagung digunakan untuk keperluan non pertanian.

Untuk mengatasi hal tersebut di atas, pemerintah mencoba mengembangkan lahan pertanian ke daerah marginal atau lebih mengintensifkan penggunaan lahan-lahan yang ada. Sebagian dari lahan marginal atau lahan yang dapat lebih diintensifkan tersebut merupakan lahan-lahan yang terintrusi air laut sehingga kadar garamnya tinggi. Lahan-lahan tersebut berupa lahan rawa pantai, sebagian lahan pasang surut dan lahan-lahan di daerah pesisir.

Pengalaman menunjukkan bahwa lahan-lahan di daerah pesisir maupun di lahan-lahan pasang tidak sepanjang tahun kadar garamnya tinggi, karena pada saat musim hujan garam-garam tersebut akan tercuci. Sehubungan dengan hal tersebut pula diketahui masa-masa kritis bagi tanaman jagung terhadap kadar garam yang tinggi.

Tujuan percobaan ini yaitu untuk mempelajari pengaruh penyiraman larutan NaCl pada berbagai periode pertumbuhan. Dari hasil percobaan ini diharapkan dapat diketahui masa kritis tanaman jagung terhadap cekaman kadar garam yang tinggi, sehingga periode-periode tersebut dapat dihindari.

Diduga semakin tua ketahanan tanaman jagung terhadap salinitas semakin tinggi dan terdapat perbedaan tanggap kedua varietas terhadap perlakuan salinitas.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilakukan di rumah kaca, Laboratorium Lapang Agronomi, Darmaga IV Bogor dari bulan Juli sampai bulan Oktober 1986.

Bahan tanaman yang digunakan jagung varietas Nakula dan Pool 5-G8 yang ditanam pada campuran tanah gambut, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1. Media tersebut diberi kapur yang terdiri atas Ca 0 dan Mg 0 dengan perbandingan 3:1 sebanyak 200 ppm dan diberi pupuk dasar sebanyak 100 ppm N, 100 ppm P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 100 ppm K<sub>2</sub>O. Semua pupuk diberikan pada saat tanam, kecuali pupuk N. Pupuk N 1/3 bagian diberikan pada saat tanam, sisanya pada saat tanaman berumur 30 hari.

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan dengan menggunakan pestisida Ridomil 35 SD (7.5 g/kg benih), Dithane M-45 (2 g/l), Thiodan dan Bayrusil (2 cc/l) dan Furadan 3G (2 g/lubang).

Pada Percobaan I, perlakuan yang diberikan yaitu penyiraman 0; 2 000 dan 4 000 ppm NaCl terhadap Nakula dan Pool 5-G8 seumur tanaman. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Faktorial dengan ulangan tiga kali.

Pada Percobaan II perlakuan yang diberikan 0 dan 4 000 ppm NaCl yang diberikan pada saat 0 - 3 minggu setelah tanam (MST); 3 - 6 MST; 6 - 9 MST dan 9 - 12 MST. Rancangan yang digunakan yaitu rancangan petak-petak terpisah yang diulang dua kali. Waktu salinisasi ditempatkan pada petak utama, konsentrasi garam NaCl pada anak petak dan varietas pada anak-anak petak.

Peubah yang diamati yaitu tinggi tanaman, luas daun, saat keluar bunga jantan dan betina, bobot kering akar, batang, daun serta bobot tongkol dan bobot 100 butir biji.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman jagung Nakula dan Pool 5-G8 berbeda nyata pada saat tanam-an berumur 8 dan 9 MST, sedangkan pengaruh perlakuan penyiraman NaCl mulai menimbulkan perbedaan tinggi tanaman secara nyata sejak 5 MST. Semakin tinggi konsentrasi larutan NaCl semakin menghambat tinggi tanaman jagung (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Pengaruh Faktor Varietas terhadap Tinggi Tanaman.  
Table 1. (The Effect of Varietis Treatments on Plant's Height)

Umur (Age)	Nakula	Pool 5-G8
Minggu (weeks)	cm	
2	10.9a	9.0a
3	17.0a	19.3a
4	27.5a	24.9a
5	44.1a	48.5a
6	76.2a	76.7a
7	127.3a	124.0a
8	150.4a	180.9b
9	161.4a	200.9b

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Note : (Figures followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test)

Pada Percobaan 2, perbedaan tinggi varietas Nakula dan Pool 5-G8 tanaman tumbuh mulai sejak pada 9 MST, sebelumnya Pool 5-G8 cenderung lebih tinggi daripada Nakula (Tabel 3). Bagi tanaman jagung Nakula, penyiraman garam NaCl pada saat kapan pun tidak berbeda nyata, demikian pula keadaannya dengan Pool 5-G8, tetapi apabila tinggi kedua varietas/genotipe tersebut diperbandingkan, maka pemberian garam NaCl setelah 6 MST tidak akan mengakibatkan perbedaan secara nyata. Apabila pemberian perlakuan tersebut dilakukan pada saat awal tanaman Nakula lebih tertekan daripada Pool 5-G8 (Tabel 3).

Perlakuan salinitas mengakibatkan potensi air di media menjadi rendah sehingga mempersulit penyerapan air. Hal tersebut menyebabkan pengurangan jum-

Tabel 2. Pengaruh Penyiraman Larutan Garam NaCl terhadap Tinggi Tanaman  
**Table 2. (The Effect of NaCl Solution on Plant's Height)**

Umur (Age)	Konsentrasi NaCl (ppm) (NaCl Concentration) (ppm)		
	0	2 000	4 000
Minggu (weeks)	cm		
2	11.7a	9.8a	8.4a
3	18.9a	19.8a	15.8a
4	28.5a	27.3a	22.9a
5	62.1b	41.7a	35.2a
6	105.8b	73.4a	50.2a
7	171.2b	124.4ab	81.3a
8	202.3b	176.8b	117.9a
9	202.3	196.0b	145.2a

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Note : (Figures followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test)

Tabel 3. Pengaruh Penyiraman Larutan NaCl pada Berbagai Periode Pertumbuhan terhadap Tinggi Tanamaan Jagung Nakula dan Pool 5-G8 pada Saat 9 MST  
**Table 3. (The Effect of NaCl Solation at Some Growth Periode of Corn's Cultivars (Nakula and Pool 5-G8) 9 Weeks After Planting)**

Perlakuan (Treatments)	Saat perlakuan (Treatments period)			
	0-3 MST	3-6 MST	6-9 MST	9-12 MST
K <sub>0</sub> V <sub>1</sub>	193.0bcde	187.6ab	173.8a	217.8cde
K <sub>0</sub> V <sub>2</sub>	226.7ef	204.6bcde	222.0def	253.5f
K <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	168.1a	161.6a	175.1ab	167.7a
K <sub>1</sub> V <sub>2</sub>	198.6bcde	225.3ef	181.0ab	189.5abcde

Keterangan :

K<sub>0</sub> : kontrol (control)

K<sub>1</sub> : 4 000 ppm NaCl

V<sub>1</sub> : Nakula

V<sub>2</sub> : Pool 5-G8

MST : weeks after planting

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Note : (Figures followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test)

lah stomata per satuan luas lignifikasi akar lebih awal, peningkatan sukulensi, perubahan kutikula (Stark dan Jarrel, 1980). Levitt (1980) menambahkan akibat perlakuan NaCl menurunkan laju fotosintesis akibat terhambatnya pengambilan CO<sub>2</sub>, sehingga pertumbuhan tanaman terganggu. Selain itu sebagian besar energi hasil respirasi akan diubah untuk meningkatkan ketahanan terhadap keadaan garam yang tinggi, sehingga energi untuk pertumbuhan digunakan untuk mengatasi cekaman garam, akibatnya kemampuan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi menjadi berkurang.

Tabel 4. Pengaruh Penyiraman Garam NaCl dan Varietas terhadap Luas Daun Tanaman Jagung.

Table 4. (The Effect on NaCl Solution and Varieties on Leaf Area)

Varietas/genotipe (Variety/genotype)	Konsentrasi garam (ppm) (NaCl Concentration (ppm))			Rata-rata (Average)
	0	2000	4000	
	cm <sup>2</sup>			
Nakula	3.298.9	2.922.9	2.423.6	2.881.6a
Pool 5-G8	4.736.7	4.230.1	3.610.5	4.202.4b
Rata-rata (Average)	4.017.8a	3.591.2ab	3.017.1b	

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Note : (Figures followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test)

Menurut Levitt (1980) pengurangan tersebut disebabkan oleh pengecilan ukuran dan jumlah sel. Aspinall (1986) menambahkan bahwa pembelahan sel akan terhenti apabila tanaman mengalami stress (cekaman). Apabila kadar air di dalam jaringan mengalami pengurangan 50% atau lebih, sel-sel akan beragresi yang akibatnya menghambat replikasi DNA. Menurut Munns dan Termaat (1986) pertumbuhan daun yang lambat merupakan tanggap tanaman non halofit terhadap salinitas. Lebih jauh dikatakannya konsentrasi garam yang tinggi di dalam daun dapat mengakibatkan daun gugur sebelum waktunya.

Bobot kering akar, batang dan daun menurun akibat pertumbuhan konsentrasi garam. Menurut Hasan et al. (1970) penurunan tersebut sebagai akibat berkurangnya air tersedia dan peningkatan daya racun NaCl. Ion-ion Na<sup>+</sup> dan Cl<sup>-</sup> akan tertimbun di dalam jaringan tanaman dalam jumlah yang besar sehingga meracuni tanaman. Hal tersebut ditandai dengan klorosis pada daun akibatnya kemampuan tanaman untuk berfotosintesis menurun.

Dalam keadaan salin, tongkol yang dihasilkan berukuran kecil dan tidak terisi penuh. Hal tersebut mengakibatkan produksi rendah. Salinitas menyebabkan cekaman air sehingga viabilitas serbuk sari rendah atau bunga betina tidak "receptive" (Kaddah dan Ghowait, 1964). Koswara (1982) menambahkan bahwa cekaman air dan akan berakibat saat keluar malai terlambat, pengisian tongkol terganggu sehingga tongkol dan biji berukuran kecil.

Perlakuan penyiraman NaCl memperlambat pemunculan bunga jantan dan betina. Perlakuan 2 000 ppm NaCl meskipun memperlambat pemunculan bunga jantan dan betina, tetapi perbedaannya dengan tanaman kontrol tidak nyata (Tabel). Pada Percobaan II perbedaan pemunculan bunga jantan dan betina lebih ditentukan oleh perbedaan varietas (Tabel 5).

Semua perlakuan tidak mempengaruhi bobot kering tanam pada saat 30 HST. Mulai 60 HST, perbedaan varietas menyebabkan perbedaan bobot tanaman, demikian pula perbedaan konsentrasi NaCl akan mengakibatkan perbedaan bobot kering. Pada saat 60 HST, perbedaan bobot kering tanaman yang diberi perlakuan 2 000 ppm NaCl belum nyata, tetapi pada saat 90 HST penyiraman garam NaCl yang ber-

Tabel 5. Pengaruh Waktu Salinitasi Konsentrasi Garam dan Varietas terhadap Luas Daun (A), Pemunculan Bungan Jantan (B) dan Bunga Betina (C)

Table 5. (The Effect of NaCl Treatments Periodes, NaCl Concentration and Varietion on Leaf Area (A) Tasseling (B) and Silking (C)

Perlakuan (Treatments)	Peubah (Variable)		
	A	B	C
	cm	hari (days)	
Konsentrasi NaCl NaCl concentration			
0 ppm	4.096.4a	46.7a	55.1a
4000 ppm	2.777.0b	46.7a	58.4a
Varietas (Varieties)			
Nakula	3.031.5a	45.3a	56.0a
Pool 5-G8	3.841.5b	48.1b	57.5a
Waktu salinisasi NaCl treatments periode			
0 - 3 MST	3.461.4a	44.3a	55.4a
3 - 6 MST	3.901.2a	50.3a	60.0a
6 - 9 MST	3.503.9a	46.5a	57.4a
9 - 12 MST	3.879.4a	45.6a	54.4a

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Note : (Figures followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test)

beda konsentrasinya akan mengakibatkan perbedaan bobot kering tanaman. Bobot kering tanaman yang disiram 0, 2 000 dan 4 000 ppm NaCl sebesar 103.4 g, 70.6 g dan 34.3 g (Tabel 7).

Bobot kering daun, akar, batang dan tongkol varietas Nakula dan Pool 5 - G8 berbeda nyata, demikian pula akibat perlakuan 4 000 ppm NaCl. Waktu pemberian NaCl tidak mempengaruhi bobot kering tanaman (Tabel 8).

### KESIMPULAN

Perlakuan penyiraman garam NaCl akan menghambat pertumbuhan vegetatif dan menurunkan produksi tanaman jagung. Semakin tinggi konsentrasi garam yang disiramkan, akan semakin menurunkan pertumbuhan maupun produksi tanaman jagung. Tanaman jagung Pool 5-G8 lebih baik pertumbuhan dan produksinya daripada Nakula.

Saat penyiraman garam NaCl tidak mempengaruhi pertumbuhan dari produksi tanaman jagung Nakula maupun Pool 5-G8.

Tabel 6. Pengaruh Penyiraman Garam NaCl terhadap pemunculan Bunga Jantan dan Betina

Table 6. (The Effect of NaCl Treatments on Tasseling and Silking)

Varietas/genotipe (Varieties/genotype)	Konsentrasi NaCl (ppm) NaCl Concentration (ppm)			Rata-rata (Average)
	0	2000	4000	
	hari (days)			
Tasseling				
Nakula	41.7a	45.7ab	53.0b	46.8a
Pool 5-G8	46.7ab	53.0b	53.7b	51.1b
Rata-rata (Average)	44.2a	49.3ab	53.3b	
Silking				
Nakula	53.0a	53.7a	60.8b	55.8a
Pool 5-G8	56.0ab	60.7b	61.3b	59.3
Rata-rata (Average)	54.5a	57.2a	60.8a	

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Note : (Figures followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test)

Tabel 7. Pengaruh Garam NaCl dan Varietas terhadap Bobot Kering Tanaman  
Table 7. (The Effect of NaCl and Variety Treatments on Plants) Dry Waight)

Umur (Age)	Varietas (Variety)	Konsentrasi NaCl (NaCl Concentration) (ppm)			Rata-rata (Average)
		0	2000	4000	
		g			
	Hari (days)				
	30				
	Nakula	3.0	1.5	1.6	2.0
	Pool 5-G8	3.1	3.3	1.0	2.5
	Rata-rata (Average)	3.1	2.4	1.4	
	60				
	Nakula	32.6	39.0	15.3	29.0a
	Pool 5-G8	65.0	60.1	29.9	51.7b
	Rata-rata (Average)	48.8a	49.6b	22.6a	
	90				
	Nakula	69.7	52.4	22.5	48.2a
	Pool 5-G8	137.2	88.8	46.1	90.7b
	Rata-rata (Average)	103.4c	70.6b	34.3a	

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Note : (Figures followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test)

Tabel 8. Pengaruh Waktu Salinisasi, Konsentrasi Garam dan Varietas terhadap Bobot Kering Daun (A), Batang (B), Akar (C) dan Tongkol (D) pada Saat 90 MST

Table 8. (The Effect of NaCl Treatments Periode, NaCl Concentration and Varieties on The Dry Weight of Leaf (A), Stalk (B), Wots (C) and Ear (D) 90 Days After Planting)

Perlakuan (Treatments)	Peubah (Variable)			
	A	B	C	D
g				
Konsentrasi NaCl (NaCl Concentration)				
0 ppm	21.5a	23.9a	3.7a	48.0a
4000 ppm	14.7b	14.4b	2.7b	21.8b
Varietas (Varieties)				
Nakula	13.6a	14.9a	2.3a	30.9a
Pool 5-G8	22.6b	23.5b	4.0b	38.9b
Waktu salinisasi (NaCl treatments periode)				
0-3 MST	17.8	17.1	3.0	30.0
3-6 MST	15.1	19.1	2.7	30.1
6-9 MST	20.8	21.0	3.5	43.0
9-12 MST	18.4	19.4	3.1	36.5

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Note : (Figures followed by the same letters are not significantly different at 5% level using HSD test)

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aspinall, D. 1986. Metabolic effects of water and salinity stress in relation to expansion of the leaf surface. *Aust. J. Plant physiol.* 13 : 59 - 73.
- Hasan, N. A. K., J. V. Drew, D. Kundsén, And R. A. Olson. 1970. Influence of soil salinity on production of dry matter and uptake and distribution of nutrients in barley and Corn II *Agron. J.* 62 (1) : 46 - 48.
- Kaddah, M. T. and S. I. Ghowail. 1964. Salinity effects on the growth of corn at different stages of development. *Agron J.* 56:214 - 217.
- Koswara, J. 1982. Jagung. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 50 hal.
- Levitt, J. 1980. Responses of Plant to Environmental Stress. Vol. II Acad. Press. New York. 497p.
- Manns, R. and A. Termaat. 1986. Whole plant responses to salinity. *Aust. J. Plant. Physiol.* 13:143 - 160.
- Stark, J. C. and W. H. Jarek. 1980. Salinity induced modification in the response of maize to water deficits. *Agron. J.* 72(5) : 745 - 748.