

# Persaingan Tanaman Jagung (*Zea mays*) dan Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) Pada Pengaruh Cekaman Garam (NaCl)

Rizka Amalia Pranasari, Tutik Nurhidayati, dan Kristanti Indah Purwani  
Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111  
E-mail: tutik@bio.its.ac.id

**Abstrak**—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan *Zea mays* yang bersaing dengan *Cyperus rotundus* pada pengaruh cekaman garam (NaCl). Metode yang digunakan replacement series menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan. Dengan perlakuan cekaman garam (NaCl) 0ppm, 500ppm, 1000ppm, dan 1500ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kultur tunggal terjadi persaingan intraspesies antara *Zea mays* maupun *Cyperus rotundus* sedangkan pada kultur campuran terjadi persaingan interspesies antara *Zea mays* dan *Cyperus rotundus*. Pada (0ppm) dan (500ppm) *Cyperus rotundus* lebih dominan dari pada *Zea mays*. Pada (1500ppm) *Zea mays* lebih dominan dari pada *Cyperus rotundus*. Sedangkan pada (1000ppm) *Zea mays* dan *Cyperus rotundus* terhambat pertumbuhannya.

**Kata Kunci:** Persaingan, cekaman garam, *Zea mays* Var. Bisma, *Cyperus rotundus*

## I. PENDAHULUAN

JAGUNG (*Zea mays*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang ekonomis dan berpotensi untuk dikembangkan. Jagung biasanya digunakan sebagai bahan baku industri makanan, industri kimia, industri farmasi dan pakan ternak. Menurut [1], perkembangan produksi jagung di Indonesia selama lima tahun terakhir mengalami peningkatan.

Kemampuan tanaman bersaing dengan gulma ditentukan oleh spesies gulma, kepadatan gulma, saat dan lama persaingan, cara budidaya dan varietas tanaman serta tingkat kesuburan tanah. Bentuk persaingan yang terjadi antara gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan tanaman jagung (*Zea mays* L) meliputi persaingan untuk cahaya, nutrisi, air, kadar garam, CO<sub>2</sub>, dan ruang tumbuh [2].

Rumput teki (*Cyperus rotundus*) yang digolongkan sebagai gulma pada tanaman jagung, juga mempunyai kemampuan menghasilkan allelokimia. Hambatan pertumbuhan akibat adanya allelokimia dalam peristiwa allelopati dapat menyebabkan hambatan pada pembelahan sel, pengambilan mineral, respirasi, penutupan stomata, dan sintesa protein [3]. Pelepasan allelokimia oleh rumput teki akan meningkat pada kondisi yang ekstrim, sehingga pertahanan tumbuhan gulma pada kondisi yang kurang menguntungkan. Salah satu kondisi yang kurang menguntungkan tersebut adalah tanah salin.

Cekaman garam meningkatkan efek reduksi potensial air, ketidakseimbangan ion dan toksisitas. Perubahan status air memicu reduksi pertumbuhan awal dan penurunan produktivitas tanaman, sebab cekaman garam mempengaruhi osmosis dan cekaman ion [4]. Pada

umumnya cekaman garam mempengaruhi proses pertumbuhan, fotosintesis, metabolisme energi dan lipid serta sintesis protein [5].

Untuk mengetahui pengaruh persaingan pada jenis tanaman yang berbeda, [6] dan [7] membuat suatu rancangan penelitian yang dikenal dengan percobaan substitusi (replacement series). Pada percobaan substitusi kelompok spesies yang berbeda ditumbuhkan pada suatu media campuran dengan variasi jumlah individu dari masing-masing spesies dengan total kepadatan tanaman atau jumlah tanaman setiap pot sama pada media campuran yang tercekam garam (NaCl).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Jagung (*Zea mays*)

Secara umum jagung mempunyai pola pertumbuhan yang sama, namun interval waktu antartahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang dapat berbeda. Pertumbuhan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu (1) fase perkecambahan, saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama; (2) fase pertumbuhan vegetatif, yaitu fase mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai tasseling dan sebelum keluarnya bunga betina (silking), fase ini diidentifikasi dengan jumlah daun yang terbentuk; dan (3) fase reproduktif, yaitu fase pertumbuhan setelah silking sampai masak fisiologis [8].

### B. Rumput Teki (*Cyperus rotundus*)

Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) adalah salah satu gulma yang penyebarannya luas. Gulma ini hampir selalu ada di sekitar segala tanaman budidaya, karena mempunyai kemampuan tinggi untuk beradaptasi pada jenis tanah yang beragam. Termasuk gulma perennial dengan bagian dalam tanah terdiri dari akar dan umbi. Umbi pertama kali dibentuk pada tiga minggu setelah pertumbuhan awal. Umbi tidak tahan kering, selama 14 hari dibawah sinar matahari, daya tumbuhnya akan hilang [7,9].

### C. Toleransi Tanaman Terhadap Salinitas

Toleransi tanaman terhadap salinitas dapat dinyatakan dalam berbagai cara, yaitu: (1) Kemampuan tanaman untuk hidup pada tanah salin; (2) Produksi yang dihasilkan pada tanah salin; (3) Hasil relatif pada tanah salin dibandingkan dengan hasil pada tanah normal; (4) Salinitas maksimum yang dapat dialami tanaman tanpa terjadi penurunan hasil; dan (5) Persentase penurunan hasil setiap unit peningkatan salinitas tanah [10,11].

D. *Replecement Series*

Kompetisi antar tanaman dan gulma atau sebaliknya dapat didekati dengan menggunakan model [10,11]. *Replacement series* (percobaan substitusi) telah digunakan secara luas untuk menilai gangguan, diferensiasi niche, pemanfaatan sumber daya, dan produktivitas dalam kultur campuran spesies sederhana. Perlakuan dari replacement series menekankan pada total kepadatan (densitas) spesies. Kelompok spesies yang berbeda ditumbuhkan pada suatu kultur campuran dengan variasi jumlah individu dari masing-masing spesies dengan total kepadatan tanaman atau jumlah tanaman setiap pot sama pada kultur campuran. Hasil pengamatan tiap spesies dari diagram replacement (substitusi) cenderung berkaitan dengan banyaknya tingkatan gangguan intra dan interspesifik [12].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. *Persiapan Media*

Media yang digunakan untuk penanaman adalah tanah yang dicampur kompos secara merata dengan perbandingan 3 : 2 [9]. Media tanam + kompos tersebut terlebih dahulu dilakukan analisa kandungan kimia tanah di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya meliputi kandungan air, N, P, K, dan NaCl. Media tanam selanjutnya dimasukkan ke dalam polybag sebanyak 3 kilogram untuk masing-masing polybag. Polybag yang telah diisi media tanam, selanjutnya diletakkan diatas wadah atau baskom.

B. *Pemindahan Bibit Tanaman*

Jika bibit tanaman jagung yang berumur 7 hari sudah memiliki jumlah daun serta ketinggian tanaman relatif sama, maka dilakukan pemindahan tanaman rumput teki kedalam satu polybag dengan tanaman jagung. Kemudian umbi rumput teki disemaikan didalam polybag yang berbeda. Setelah berumur kurang lebih 2 minggu, rumput teki dipilih ukuran yang relatif sama sebagai pesaing tanaman jagung. Semaian tanaman jagung dan rumput teki dipindahkan dalam jumlah yang berbeda, menggunakan metode *replacement series*.

C. *Perlakuan Cekaman Garam (NaCl)*

Perlakuan cekaman garam dimulai ketika jagung sudah berumur 10 hari dengan 0ppm; 500 ppm; 1000 ppm; 1500 ppm [16] dan [1]. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan masing-masing perlakuan sebanyak 200 ml per hari. Semua tanaman dipanen setelah 30 hari pemberian perlakuan cekaman NaCl.

D. *Pengukuran Parameter Pertumbuhan*

Pengamatan dilakukan setelah 30 HST penanaman. Parameter yang diamati antara lain tinggi tanaman, luas daun, dan berat kering dari Jagung (*Zea mays*) dan Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setelah 30 HST menggunakan satuan centimeter (cm). Luas daun diukur dengan metode Gravimetri (perbandingan berat), yaitu dengan cara membuat replika daun menggunakan kertas yang telah diketahui luas totalnya. Pengukuran menggunakan satuan cm<sup>2</sup>. Replika daun tersebut kemudian ditaksir berdasarkan perbandingan berat replika daun dengan berat total kertas seperti berikut:

$$LD = \frac{Wr}{Wt} \times LK$$

Dimana,  $Wr$  = berat kertas replika daun  
 $Wt$  = berat total kertas  
 $LK$  = luas total kertas

Semua bagian tanaman dicuci bersih dan dikering - anginkan, kemudian dimasukkan kedalam oven pada suhu 110°C. Berat kering diukur dalam gram [18].

E. *Rancangan Penelitian*

Rancangan penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. Kombinasi perlakuan cekaman garam (NaCl) pada tanaman Jagung (*Zea mays*. L) dan Rumput Teki (*Cyperus rotundus*).

<b>P</b>	<b>P<sub>0</sub></b>	<b>P<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>3</sub></b>
<b>N</b>	<b>N<sub>0</sub>P<sub>0</sub></b>	<b>N<sub>0</sub>P<sub>1</sub></b>	<b>N<sub>0</sub>P<sub>2</sub></b>	<b>N<sub>0</sub>P<sub>3</sub></b>
<b>N<sub>1</sub></b>	<b>N<sub>1</sub>P<sub>0</sub></b>	<b>N<sub>1</sub>P<sub>1</sub></b>	<b>N<sub>1</sub>P<sub>2</sub></b>	<b>N<sub>1</sub>P<sub>3</sub></b>
<b>N<sub>2</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>P<sub>0</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>P<sub>1</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>P<sub>2</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>P<sub>3</sub></b>
<b>N<sub>3</sub></b>	<b>N<sub>3</sub>P<sub>0</sub></b>	<b>N<sub>3</sub>P<sub>1</sub></b>	<b>N<sub>3</sub>P<sub>2</sub></b>	<b>N<sub>3</sub>P<sub>3</sub></b>

Keterangan konsentrasi perlakuan:

Faktor pertama (kombinasi tanaman jagung dan rumput teki)

- P<sub>0</sub> = 3 rumput teki dan tanpa tanaman jagung
- P<sub>1</sub> = 2 rumput teki dan 1 tanaman jagung
- P<sub>2</sub> = 1 rumput teki dan 2 tanaman jagung
- P<sub>3</sub> = tanpa rumput teki dan 3 tanaman jagung

Faktor kedua (cekaman garam (NaCl))

- N<sub>0</sub> = konsentrasi 0 ppm
- N<sub>1</sub> = konsentrasi 500 ppm
- N<sub>2</sub> = konsentrasi 1000 ppm
- N<sub>3</sub> = konsentrasi 1500 ppm

F. *Analisis Data*

Data yang diperoleh diuji dengan menggunakan Analisis of Varian (ANOVA) bila ada pengaruh akan dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95%, untuk mengetahui tingkat pengaruh cekaman garam (NaCl) terhadap parameter pertumbuhan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Tinggi Tanaman*

Tabel 2. Pengaruh kombinasi tanaman dan perlakuan cekaman salinitas terhadap tinggi tanaman (cm) Jagung (*Zea mays*. L) pada 30 HST

Salinitas (ppm) (N)	Tinggi (cm)			
	P <sub>0</sub> (3 teki + 0 jagung)	P <sub>1</sub> (2 teki + 1 jagung)	P <sub>2</sub> (1 teki + 2 jagung)	P <sub>3</sub> (0 teki + 3 jagung)
0 ppm (N <sub>0</sub> )	0 a	32.1000 cd	38.4333 e	36.6000 e
500 ppm (N <sub>1</sub> )	0 a	31.4000 cd	33.4667 d	31.8667 cd
1000 ppm (N <sub>2</sub> )	0 a	30.0000 abc	31.9000 cd	31.7000 cd
1500 ppm (N <sub>3</sub> )	0 a	28.0000 b	30.3667 bcd	29.1333 bc

Keterangan: Angka yang diikuti Huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 0.05 dengan uji Duncan.

Tabel 3. Pengaruh kombinasi tanaman dan perlakuan cekaman salinitas terhadap tinggi tanaman (cm) Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) pada 30 HST

Salinitas (ppm) (N)	Tinggi (cm)			
	P <sub>0</sub> (3 teki + 0 jagung)	P <sub>1</sub> (2 teki + 1 jagung)	P <sub>2</sub> (1 teki + 2 jagung)	P <sub>3</sub> (0 teki + 3 jagung)
0 ppm (N <sub>0</sub> )	36.4333 <b>f</b>	34.5000 <b>ef</b>	32.2333 <b>de</b>	0 <b>a</b>
500 ppm (N <sub>1</sub> )	32.0000 <b>cde</b>	30.6333 <b>bcd</b>	29.6000 <b>bcd</b>	0 <b>a</b>
1000 ppm (N <sub>2</sub> )	30.5000 <b>bcd</b>	30.6667 <b>bcd</b>	29.1333 <b>bcd</b>	0 <b>a</b>
1500 ppm (N <sub>3</sub> )	30.2000 <b>bcd</b>	28.6667 <b>bc</b>	3.3667 <b>b</b>	0 <b>a</b>

Keterangan: Angka yang diikuti Huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 0.05 dengan uji Duncan.

Pengaruh cekaman salinitas (NaCl) terhadap pertumbuhan tinggi *Zea mays* dan *Cyperus rotundus* menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi cekaman salinitas garam (NaCl) menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman semakin tertekan. Tinggi *Zea mays* tertinggi terdapat pada (Tabel 2) perlakuan N<sub>0</sub>P<sub>2</sub> sebesar 38.43 cm dan pertumbuhan terendah pada perlakuan N<sub>3</sub>P<sub>1</sub> yaitu sebesar 28.0 cm. Sedangkan tinggi *Cyperus rotundus* tertinggi terdapat pada (Tabel 3) perlakuan N<sub>0</sub>P<sub>0</sub> sebesar 36.43 cm dan pertumbuhan terendah pada perlakuan N<sub>3</sub>P<sub>2</sub> yaitu sebesar 3.36 cm. Tertekannya pertumbuhan tanaman ini disebabkan tingginya kelarutan garam di dalam tanah sehingga akar tidak mampu secara aktif menyerap air karena tekanan osmotik di daerah akar lebih rendah dibandingkan dengan tekanan osmotik larutan garam pada tanah.

**B. Berat Kering**

Tabel 4. Pengaruh kombinasi tanaman dan perlakuan cekaman salinitas terhadap berat kering (gr) tanaman Jagung (*Zea mays*. L) pada 30 HST

Salinitas (ppm) (N)	Berat Kering (gr)			
	P <sub>0</sub> (3 teki + 0 jagung)	P <sub>1</sub> (2 teki + 1 jagung)	P <sub>2</sub> (1 teki + 2 jagung)	P <sub>3</sub> (0 teki + 3 jagung)
0 ppm (N <sub>0</sub> )	0 <b>a</b>	0.4533 <b>bcd</b>	0.6767 <b>de</b>	0.7967 <b>e</b>
500 ppm (N <sub>1</sub> )	0 <b>a</b>	0.4067 <b>bcd</b>	0.5233 <b>bcde</b>	0.5400 <b>cde</b>
1000 ppm (N <sub>2</sub> )	0 <b>a</b>	0.2500 <b>ab</b>	0.3067 <b>bc</b>	0.5000 <b>bcd</b>
1500 ppm (N <sub>3</sub> )	0 <b>a</b>	0.6800 <b>de</b>	0.4767 <b>bcd</b>	0.6167 <b>de</b>

Keterangan: Angka yang diikuti Huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 0.05 dengan uji Duncan.

Tabel 5. Pengaruh kombinasi tanaman dan perlakuan cekaman salinitas terhadap berat kering (gr) Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) pada 30 HST

Salinitas (ppm) (N)	Berat Kering (gr)			
	P <sub>0</sub> (3 teki + 0 jagung)	P <sub>1</sub> (2 teki + 1 jagung)	P <sub>2</sub> (1 teki + 2 jagung)	P <sub>3</sub> (0 teki + 3 jagung)
0 ppm (N <sub>0</sub> )	0.5700 <b>de</b>	0.5067 <b>cd</b>	0.7933 <b>e</b>	0 <b>a</b>
500 ppm (N <sub>1</sub> )	0.4700 <b>cd</b>	0.4267 <b>bcd</b>	0.5700 <b>de</b>	0 <b>a</b>
1000 ppm (N <sub>2</sub> )	0.3133 <b>bc</b>	0.3033 <b>bc</b>	0.2167 <b>ab</b>	0 <b>a</b>
1500 ppm (N <sub>3</sub> )	0.5700 <b>de</b>	0.6100 <b>de</b>	0.6067 <b>de</b>	0 <b>a</b>

Keterangan: Angka yang diikuti Huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 0.05 dengan uji Duncan.

Penurunan fotosintesis yang dipengaruhi keadaan kekeringan yang disebabkan dengan tekanan turgor yang menurun menyebabkan stomata tertutup mengakibatkan suplai CO<sub>2</sub> untuk fotosintesis berkurang, sehingga laju fotosintesis menurun dan fotosintat berkurang. Fotosintat yang didistribusikan keseluruh tubuh juga menurun. Akhirnya akan mempengaruhi pada berat kering tanaman. Dapat dilihat pada hasil pengamatan rata-rata tertinggi berat kering *Zea mays* pada (Tabel 4) yaitu pada perlakuan N<sub>0</sub>P<sub>3</sub> sebesar 0.79 gr dan rata-rata terendah pada perlakuan N<sub>2</sub>P<sub>1</sub> sebesar 0.25 gr. Sedangkan rata-rata tertinggi berat kering *Cyperus rotundus* pada (Tabel 5) yaitu pada perlakuan N<sub>0</sub>P<sub>2</sub> sebesar 0.79 gr dan rata-rata terendah pada perlakuan N<sub>2</sub>P<sub>2</sub> sebesar 0.21 gr.

**C. Luas Daun**

Tabel 6. Pengaruh kombinasi tanaman dan perlakuan cekaman salinitas terhadap luas daun (cm<sup>2</sup>) tanaman Jagung (*Zea mays*. L) pada 30 HST

Salinitas (ppm) (N)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )			
	P <sub>0</sub> (3 teki + 0 jagung)	P <sub>1</sub> (2 teki + 1 jagung)	P <sub>2</sub> (1 teki + 2 jagung)	P <sub>3</sub> (0 teki + 3 jagung)
0 ppm (N <sub>0</sub> )	0 <b>a</b>	2672.83 <b>f</b>	2859.83 <b>f</b>	2866.93 <b>f</b>
500 ppm (N <sub>1</sub> )	0 <b>a</b>	1515.66 <b>d</b>	2172.83 <b>e</b>	2013.40 <b>e</b>
1000 ppm (N <sub>2</sub> )	0 <b>a</b>	973.53 <b>bc</b>	1308.56 <b>cd</b>	1157.76 <b>cd</b>
1500 ppm (N <sub>3</sub> )	0 <b>a</b>	444.46 <b>ab</b>	622.43 <b>b</b>	462.03 <b>ab</b>

Keterangan: Angka yang diikuti Huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 0.05 dengan uji Duncan.

Tabel 7. Pengaruh kombinasi tanaman dan perlakuan cekaman salinitas terhadap luas daun (cm<sup>2</sup>) Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) pada 30 HST

Salinitas (ppm) (N)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )			
	P <sub>0</sub> (3 teki + 0 jagung)	P <sub>1</sub> (2 teki + 1 jagung)	P <sub>2</sub> (1 teki + 2 jagung)	P <sub>3</sub> (0 teki + 3 jagung)
0 ppm (N <sub>0</sub> )	288.10 e	301.70 e	294.90 e	0 a
500 ppm (N <sub>1</sub> )	248.23 d	251.66 d	252.66 d	0 a
1000 ppm (N <sub>2</sub> )	198.16 c	196.53 c	184.53 c	0 a
1500 ppm (N <sub>3</sub> )	146.03 b	142.60 b	140.56 b	0 a

Keterangan: Angka yang diikuti Huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 0.05 dengan uji Duncan.

Salinitas menurunkan laju pertumbuhan daun melalui pengurangan laju pembesaran sel pada daun.[4] dan [6] menyatakan pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan dan perubahan struktur tanaman yaitu antara lain lebih kecilnya ukuran daun. Luas daun *Zea mays* terbesar yaitu pada (Tabel 6) perlakuan N<sub>0</sub>P<sub>3</sub> sebesar 2866.93 cm<sup>2</sup> dan yang terkecil pada perlakuan N<sub>3</sub>P<sub>1</sub> sebesar 444.46 cm<sup>2</sup>. Sedangkan luas daun *Cyperus rotundus* terbesar yaitu pada (Tabel 7) perlakuan N<sub>0</sub>P<sub>1</sub> sebesar 301.70 cm<sup>2</sup> dan yang terkecil N<sub>3</sub>P<sub>2</sub> sebesar 140.56 cm<sup>2</sup>.

Selain cekaman salinitas, persaingan juga mempengaruhi pertumbuhan *Zea mays* dan *Cyperus rotundus*. Persaingan yang terjadi adalah intraspesies yaitu *Zea mays* dengan *Zea mays* atau *Cyperus rotundus* dengan *Cyperus rotundus*; dan interspesies yaitu *Zea mays* dengan *Cyperus rotundus*. Pada kultur campuran terjadi persaingan interspesies antar tanaman.

### V. KESIMPULAN

Persaingan *Zea mays* dan *Cyperus rotundus* pada pengaruh cekaman (NaCl) dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada kultur tunggal pertumbuhan *Cyperus rotundus* dan *Zea mays* terhambat dengan semakin meningkatnya cekaman.
2. Pada kultur campuran pada perlakuan konsentrasi salinitas (0ppm) dan (500ppm) pertumbuhan *Cyperus rotundus* lebih mendominasi dari pada *Zea mays*.
3. Pada kultur campuran pada perlakuan salinitas (1000ppm) dan (1500ppm) pertumbuhan *Zea mays* lebih mendominasi dari pada pertumbuhan *Cyperus rotundus*.

### DAFTAR PUSTAKA

[1] Surjono Hadi Sutjahjo, "Seleksi in vitro untuk Ketegangan terhadap Aluminium pada Empat Genotip Jagung," *Jurnal Akta Agrosia*, Vol.9 No. 1-2 (2006) 61-66.

[2] Y. Sukman dan Yakup, *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*, Palembang: Rajawali Press (1991).

[3] A. T. Soejono, (2004). *Komunitas Ilmu Gulma* [Online]. Available: www.elisa.ugm.ac.id.

[4] M. Hagemann dan N. Erdmann, *Environmental stresses*. In: Rai, A. K. (Ed.), *Cyanobacterial Nitrogen Metabolism and Environmental Biotechnology*. Springer, Heidelberg, New Delhi, India: Narosa Publishing House (1997) 156-221.

[5] Asish Kumar Parida dan Anath Bandhu Das, "Salt Tolerance and Salinity Effects on Plants: a review," *Ecotoxicology and Environmental Safety*, Vol. 60, No. 3 (2005, Mar.) 324-349.

[6] C. T. de Witt, "On Competition," *Verslag Landbouwk Onderzoek*, Vol. 66, No. 8 (1960) 1-62.

[7] Diti Widyas M, "Persaingan Tanaman Cabai dan Rumput Teki pada Kondisi Kekeringan," Tugas Akhir Jurusan Biologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya (2006).

[8] Paliwal. R. L, "Tropical maize morphology," In: *tropical maize: improvement and production. Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome (2000) p 13-20.

[9] J. Moenandir, *Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma* (Ilmu Gulma-Buku III). Jakarta: Rajawali Press (1988).

[10] Maas EV dan Hoffman, "Crop salt tolerance-current assessment," *J Irrigation and Drainage Divison*, Vol. 103 No. 2 (1977) 115-134.

[11] Delvian (2005). Respon Pertumbuhan Dan Perkembangan Cendawan Mikoriza Arbuskula Dan Tanaman Terhadap Salinitas Tanah. [Online]. Available: <http://library.usu.ac.id/download/fp/hutan-delvian2.pdf>.

[12] Peter A. Jolliffe, "The Replacement Series," *Journal of Ecology* Vol. 88, No. 3 (2000) 371-385.