

## **Pertumbuhan dan Hasil Mentimun di Tanah Salin Pada Beberapa Jenis dan Dosis Pupuk Kandang**

Growth and Yield of Cucumber on Soil Saline in Several Types and Doses of Manure

**Muhammad Syahril<sup>1\*</sup>, Cut Mulyani<sup>1</sup>, Yenni Agustina<sup>2</sup>**

1. Dosen pada Fakultas Pertanian Universitas Samudra

2. Alumni Fakultas Pertanian Universitas Samudra

[\\*muhammadsyahrillubis@unsam.ac.id](mailto:*muhammadsyahrillubis@unsam.ac.id)

### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil mentimun di tanah salin pada beberapa jenis dan dosis pupuk kandang. Penelitian ini dilaksanakan pada lahan salin di Desa Kuala Peudawa Puntong Kecamatan Idi Rayeuk Kabupaten Aceh Timur dengan ketinggian tempat 2 m di atas permukaan laut (dpl). Waktu penelitian dimulai dari bulan Januari sampai bulan Maret 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu: faktor jenis pupuk kandang (J), yang terdiri dari 3 jenis yaitu : J<sub>1</sub> = Pupuk Kandang Ayam; J<sub>2</sub> = Pupuk Kandang Kambing; J<sub>3</sub> = Pupuk Kandang Sapi dan faktor dosis pupuk kandang (D) yang terdiri dari 3 taraf yaitu : D<sub>1</sub> = 10 ton/ha; D<sub>2</sub> = 15 ton/ha; D<sub>3</sub> = 20 ton/ha. Dengan demikian diperoleh 9 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang 3 kali. Sebagai pembanding, disiapkan 3 plot tanpa perlakuan pupuk kandang, sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Parameter yang diamati yaitu panjang tanaman (cm), diameter pangkal batang (mm), jumlah buah per tanaman (buah), berat buah per tanaman (kg) dan produksi per plot (kg). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara pupuk kandang ayam, sapi dan kambing dalam meningkatkan kesuburan meningkatkan produksi pada tanah salin, tetapi terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan pemberian jenis pupuk kandang dengan yang tidak diberi pupuk kandang. Perlakuan dosis pupuk kandang hanya memberikan perbedaan yang nyata pada parameter panjang tanaman 30 MST dan jumlah buah per tanaman.

*Kata kunci: daya hantar listrik, kesuburan tanah, pupuk kandang.*

### **Abstract**

The purpose of this study was to determine the growth and yield of cucumber in saline soil in several types and doses of manure. This research was carried out on a saline soil in the Kuala Peudawa Puntong Village, Idi Rayeuk District, East Aceh Regency with a height of 2 m above sea level. Research starts from January to March 2019. This study used a randomized block design factorial consisting of 2 factors, namely: type of manure (J), which consists of 3 types, namely: J<sub>1</sub> = Chicken Manure; J<sub>2</sub> = Goat Manure; J<sub>3</sub> = Cow manure and second factor are dose of manure (D) which consists of 3 levels, namely: D<sub>1</sub> = 10 tons/ha; D<sub>2</sub> = 15 tons/ha; D<sub>3</sub> = 20 tons/ha. Thus 9 treatment combinations were obtained, each treatment was repeated 3 times. For comparison, 3 plots were prepared without manure treatment, so there were 30 experimental units. The parameters observed were plant length (cm), stem diameter (mm), number of fruits per plant (fruit), fruit weight per plant (kg) and production per plot (kg).

The results showed that there was no difference between chicken manure, cattle and goats to increasing fertility and production on saline soil, but there were significant differences between the treatment of giving manure with those not given manure. The treatment of manure doses only gave a significant difference in the parameters of plant length 30 MST and number of fruits per plant.

*Key words: Electrical conductivity, Soil fertility, manure fertilizer*

## **PENDAHULUAN**

Terjadinya perubahan iklim secara global, diprediksi kedepannya lahan-lahan marginal semakin luas seperti lahan kering dan lahan salin. Dampak yang paling besar terlihat pada peningkatan luas lahan salin karena meningkatnya muka air laut akibat pemanasan global. Lebih dari 800 juta hektar lahan di bumi terdampak salinitas (FAO, 2008) dan jumlah ini lebih dari 6% dari total luas bumi (Munns, 2008).

Untuk menjaga ketersediaan pangan, maka peningkatan produksi dan produktivitas penting untuk dilakukan. Untuk meningkatkan produksi salah satu cara yang dapat ditempuh adalah pemanfaatan lahan-lahan marginal seperti tanah salin. Tidak banyak tanaman budidaya yang dapat berproduksi dengan baik pada tanah salin. Beberapa tanaman yang menunjukkan daya adaptabilitas yang baik pada tanah salin adalah dari *family Cucurbitaceae* termasuk di dalamnya mentimun. Atas dasar tersebut, maka perlu diteliti produktivitas tanaman mentimun pada tanah salin dan optimasi

produksi dengan menggunakan bahan organik sebagai pembenah tanah. Rachman *dkk.*, (2008), tindakan rehabilitasi ditujukan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Tindakan rehabilitasi ini dapat dilakukan antara lain dengan pemberian bahan pembenah tanah seperti pupuk kandang. Pemberian bahan pembenah tanah seperti pupuk kandang dengan dosis 5-10 ton/ha sangat penting dilakukan untuk memperbaiki struktur tanah, keseimbangan hara dan kemampuan menyimpan air.

Masalah salinitas terjadi ketika tanah mengandung garam terlarut dalam jumlah yang cukup tinggi sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman. Adanya penimbunan garam di daerah perakaran menyebabkan berkurangnya kemampuan tanaman dalam menyerap air. Selain itu, penyerapan unsur penyusun garam dalam jumlah yang berlebih akan menyebabkan keracunan bagi tanaman. Menurut Chapman, (1975) *dalam* Kusmiyati *dkk.*, (2009), tanah salin

merupakan tanah yang mengandung garam mudah larut yang jumlahnya cukup besar bagi pertumbuhan kebanyakan tanaman seperti klorida atau sulfat. Kemasaman (pH) tanah salin sekitar 8,5, daya hantar listrik (DHL) > 4,0 mmhos/cm dan pertukaran kation kurang dari 15%. Masalah salinitas timbul apabila konsentrasi garam NaCl, Na<sub>2</sub> CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> terdapat dalam tanah dalam jumlah yang berlebih.

(Suswati *dkk.*, 2012) mengemukakan pupuk kandang mampu memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah dengan cara menurunkan salinitas tanah, pH tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dan mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal dan mampu menghasilkan produksi yang semakin meningkat. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang “Pertumbuhan dan hasil mentimun (*Cucumis sativus*, L) di tanah salin pada beberapa jenis dan dosis pupuk kandang”.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan salin di Desa Kuala Peudawa Puntong Kecamatan Idi Rayeuk Kabupaten Aceh Timur dengan

ketinggian tempat 2 m di atas permukaan laut (dpl), pH 8,3 dan dhl 5,4. Waktu penelitian dimulai dari bulan Januari sampai bulan Maret 2019.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : benih mentimun Varietas Mercy F1 produksi PT. East West Seed Indonesia, pupuk kandang (ayam, kambing dan sapi) yang diambil dari Peudawa, pupuk ZA, pupuk SP-36, pupuk KCl, babybag untuk persemaian dengan ukuran 6 x 10 cm, Insektisida Decis 2,5 EC dan Fungisida Dithane M-45 80 WP, triplek, paku, cat.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : cangkul, sekop, parang, garu, babat, meteran, martil, gembor, timbangan manual, *hand sprayer*, papan nama, alat tulis menulis, camera dan alat lain yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu: faktor jenis pupuk kandang (J), yang terdiri dari 3 jenis yaitu : J<sub>1</sub> = Pupuk Kandang Ayam; J<sub>2</sub> = Pupuk Kandang Kambing; J<sub>3</sub> = Pupuk Kandang Sapi dan faktor dosis pupuk kandang (D) yang terdiri dari 3 taraf yaitu : D<sub>1</sub> = 10 ton/ha; D<sub>2</sub> = 15 ton/ha; D<sub>3</sub> = 20 ton/ha. Dengan demikian diperoleh 9 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang 3

kali. Sebagai pembanding, disiapkan 3 plot tanpa perlakuan pupuk kandang, sehingga terdapat 30 satuan percobaan.

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam atau Uji F pada taraf nyata 5 % dan 1 %. Jika hasil Uji F terhadap parameter yang diamati berpengaruh sangat nyata dan nyata, maka dilanjutkan dengan Uji kontras untuk jenis pupuk kandang dan Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk perlakuan dosis pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Pertumbuhan dan Hasil Mentimun di Tanah Salin akibat Jenis Pupuk Kandang**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman mentimun di tanah salin akibat perlakuan jenis pupuk kandang menunjukkan respon yang tidak nyata terhadap parameter panjang tanaman dan diameter pangkal batang umur 10, 20 dan 30 HST, namun semua perlakuan pupuk kandang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk kandang atau control (Tabel 1).

Hasil uji kontras pada analisis ragam menunjukkan rata-rata panjang tanaman umur 10 HST berbeda sangat nyata antara perlakuan  $J_0$  (tanpa pupuk

kandang) dengan  $J_1$  (pupuk kandang ayam),  $J_0$  dengan  $J_3$  (pupuk kandang sapi) dan berbeda nyata antara perlakuan  $J_0$  dengan  $J_2$  (pupuk kandang kambing). Pada umur 20 dan 30 HST berbeda sangat nyata antara perlakuan  $J_0$  dengan  $J_1$ ,  $J_0$  dengan  $J_3$  dan  $J_0$  dengan  $J_3$ . Pada parameter diameter pangkal batang tanaman umur 10 HST berbeda tidak nyata antara perlakuan  $J_0$  dengan  $J_1$ ,  $J_0$  dengan  $J_3$  dan  $J_0$  dengan  $J_2$ . Pada umur 20 dan 30 HST berbeda nyata antara perlakuan  $J_0$  dengan  $J_1$ ,  $J_0$  dengan  $J_3$  dan  $J_0$  dengan  $J_3$ .

Pemberian pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik maupun kimia tanah salin dibandingkan tanpa pemberian pupuk kandang, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan diameter pangkal batang tanaman. Hanafiah (2007) menyatakan bahwa bahan organik dari pupuk kandang memiliki peranan dalam merangsang granulasi, menurunkan plastisitas dan kohesi tanah, memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah, dan meningkatkan daya tanah dalam menahan air sehingga drainase tidak berlebihan, kelembaban dan temperatur tanah menjadi lebih stabil.

Tabel 1. Rata-rata panjang tanaman dan diameter pangkal batang akibat perlakuan jenis pupuk kandang

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)		
	10 HST	20 HST	30 HST
J <sub>1</sub>	13,92 a	130,64 a	222,25 a
J <sub>2</sub>	11,81 a	115,61 a	208,81 a
J <sub>3</sub>	12,97 a	123,56 a	219,19 a
J <sub>0</sub>	4,17 b	55,83 b	145,17 b

  

Perlakuan	Diameter Pangkal Batang (cm)		
	10 HST	20 HST	30 HST
J <sub>1</sub>	4,32	8,22 a	10,05 a
J <sub>2</sub>	4,25	8,03 a	9,64 a
J <sub>3</sub>	4,35	8,24 a	9,86 a
J <sub>0</sub>	3,35	6,58 b	8,15 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji kontras pada  $\alpha = 5\%$ .

Hasil analisis ragam parameter jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan produksi per plot menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk kandang menunjukkan respon yang tidak nyata terhadap parameter jumlah buah per tanaman tetapi uji kontras antara kontrol (tanpa pupuk kandang) pada parameter jumlah buah per tanaman menunjukkan perbedaan

nyata antara perlakuan J<sub>0</sub> dengan J<sub>3</sub> dan J<sub>0</sub> dengan J<sub>1</sub>, namun tidak berbeda nyata antara perlakuan J<sub>0</sub> dengan J<sub>2</sub>. Uji kontras pada parameter berat buah per tanaman dan produksi per plot menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan J<sub>0</sub> dengan J<sub>1</sub>, J<sub>0</sub> dengan J<sub>2</sub> dan J<sub>0</sub> dengan J<sub>3</sub>. Hasil analisis kontra dari 3 parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah buah per tanaman, Berat buah per tanaman dan produksi per plot akibat perlakuan jenis pupuk kandang

Perlakuan	Jumlah Buah per Tanaman (buah)	Berat Buah per Tanaman (kg)	Produksi per Plot (kg)
J <sub>1</sub>	6,50 a	2,23 a	8,94 a
J <sub>2</sub>	5,86 b	1,87 a	7,47 a
J <sub>3</sub>	6,25 a	2,02 a	8,06 a
J <sub>0</sub>	433 b	0,97 b	3,87 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada parameter yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji kontras pada  $\alpha = 5\%$ .

Tanah salin yang tidak diberikan pupuk kandang dapat menghambat

pertumbuhan tanaman, akibatnya hasil yang didapatkan lebih rendah

dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang baik pupuk kandang ayam, sapi dan kambing. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Muharam (2017), salinitas tanah menekan proses pertumbuhan tanaman dengan efek yang menghambat pembesaran dan pembelahan sel, produksi protein, serta penambahan biomass tanaman, sehingga hasil menjadi menurun.

Pemberian pupuk kandang ayam, sapi maupun kambing dapat memperbaiki sifat tanah dan memberikan nutrisi bagi mikroorganisme pada tanah salin jika dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk kandang. Simamora (2006), menyatakan bahwa pupuk kandang sangat berperan dalam memperbaiki struktur tanah, tata air dan udara tanah, temperatur tanah dan sifat kimia tanah karena adanya daya absorpsi dan daya tukar kation yang besar. Selain itu pupuk

kandang juga berperan dalam memperbaiki kehidupan mikroorganisme di dalam tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah.

### **Pertumbuhan dan Hasil Mentimun di Tanah Salin akibat Dosis Pupuk Kandang**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman mentimun di tanah salin akibat perlakuan dosis pupuk kandang menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap parameter panjang tanaman umur 30 HST, namun pada umur 10 dan 20 HST menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Pada parameter diameter pangkal batang menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Rata-rata panjang tanaman dan diameter pangkal batang umur 10, 20 dan 30 HST akibat dosis pupuk kandang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata panjang tanaman dan diameter pangkal batang akibat perlakuan dosis pupuk kandang

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)		
	10 HST	20 HST	30 HST
D <sub>1</sub>	11,92	115,50	200,69 a
D <sub>2</sub>	13,06	122,81	219,36 b
D <sub>3</sub>	13,72	131,50	230,19 b
BNT <sub>0,05</sub>	tn	tn	16,15
Perlakuan	Diameter Pangkal Batang Tanaman (cm)		
	10 HST	20 HST	30 HST
D <sub>1</sub>	4,07	7,99	9,72
D <sub>2</sub>	4,27	8,12	9,70
D <sub>3</sub>	4,58	8,38	10,13

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT pada taraf 0,05.

Tabel 3 menunjukkan bahwa panjang tanaman umur 30 HST tertinggi dijumpai pada perlakuan dosis pupuk kandang D<sub>3</sub> (20 ton/ha) yang menurut uji BNT<sub>0,05</sub> berbeda nyata dengan perlakuan D<sub>1</sub> (10 ton/ha), akan tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan D<sub>2</sub> (15 ton/ha). Hal ini diduga pemberian pupuk kandang dengan dosis 20 ton/ha mampu dalam memperbaiki kesuburan tanah sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman. Pemberian pupuk kandang dengan dosis yang tepat mampu meningkatkan kandungan hara, menurunkan pH tanah, dan meningkatkan daya mengikat air dalam tanah untuk menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik pada kondisi salin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Talino (2011) dalam Muharam (2017), bahwa bahan organik

dari pupuk kandang dapat memperbaiki sifat biologi tanah sehingga tanaman lebih tahan tanah salin. Selain itu, bahan organik yang sudah terdekomposisi dengan baik mampu menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman terutama nitrogen sehingga dapat juga dapat menurunkan pH tanah mendekati netral.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa hasil tanaman mentimun di tanah salin akibat perlakuan dosis pupuk kandang menunjukkan respon yang nyata terhadap parameter jumlah buah per tanaman namun menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada parameter berat buah per tanaman dan produksi per plot. Rata-rata jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan produksi per plot akibat dosis pupuk kandang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan produksi per plot akibat dosis pupuk kandang

Perlakuan	Jumlah Buah per Tanaman (buah)	Berat Buah per Tanaman (kg)	Produksi per Plot (kg)
D <sub>1</sub>	5,69 a	1,89	7,54
D <sub>2</sub>	6,19 ab	1,96	7,85
D <sub>3</sub>	6,72 b	2,27	9,08
BNT <sub>0,05</sub>	0,65		

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT pada taraf 0,05.

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah buah per tanaman tertinggi dijumpai pada perlakuan D<sub>3</sub> yang menurut uji BNT<sub>0,05</sub> berbeda nyata

dengan perlakuan D<sub>1</sub>, akan tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan D<sub>2</sub>. Hal ini disebabkan pemberian pupuk kandang dengan dosis 20 ton/ha lebih baik dalam

meningkatkan kesuburan tanah salin, sehingga unsur hara N, P dan K yang dibutuhkan tanaman lebih tersedia untuk proses fotosintesis tanaman, dimana hasil fotosintesis tersebut dapat dimanfaatkan tanaman untuk pembentukan buah pada tanaman mentimun. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Irianto *dkk.*, (2012), pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur hara makro (Nitrogen, Fosfor, Kalium, Kalsium, dan Belerang) dan mikro (Besi, Boron, Seng, Kobalt dan Molibdenum). Selain itu pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya menahan air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan dapat memperbaiki struktur tanah. Untuk parameter berat buah per tanaman dan produksi per plot menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dari ketiga dosis yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dengan dosis minimal D<sub>1</sub> telah mampu memperbaiki tanah salin sehingga mampu meningkatkan produksi tanaman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Tidak terdapat perbedaan antara pupuk kandang ayam, sapi dan kambing dalam memperbaiki tanah

salin tetapi terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan yang tidak diaplikasikan pupuk kandang dengan yang diaplikasikan pupuk kandang.

2. Pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun di tanah salin akibat perlakuan dosis pupuk kandang menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap panjang tanaman umur 30 HST dan jumlah buah per tanaman dengan perlakuan dosis pupuk kandang terbaik adalah 20 ton/ha (D<sub>3</sub>).

### Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian, disarankan bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun di tanah salin dapat menggunakan pupuk kandang ayam, sapi atau kambing dengan dosis 20 ton/ha.
2. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk melihat pengaruh pupuk kandang dapat bertahan sampai berapa musim tanam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hanafiah, K.A. 2007. *Dasar – dasar ilmu tanah*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Irianto., Bertua dan Ardiyaningsih. 2012. Pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun (*Cucumis sativus*



- L.) Pada Tanah Ultisol. *J. Universitas Jambi*. 1 (2) : 266-273.
- Kusmiyati., E.D. Purbajanti dan B.A. Kristanto. 2009. Karakter fisiologis, pertumbuhan dan produksi legum pakan pada kondisi salin. Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan. Semarang.
- Muharam. 2017. Efektivitas penggunaan pupuk kandang dan pupuk organik cair dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine Max L.*) Varietas Anjasmoro di Tanah Salin. *J. Agrotek Indonesia* 2 (1) : 44 – 53.
- Muharam dan A. Saefudin. 2016. Pengaruh berbagai pembenah tanah terhadap pertumbuhan dan populasi tanaman padi sawah (*Oryza sativa, L*) Varietas Dendang di Tanah Salin Sawah Bukaan Baru. *J. Agrotek Indonesia*. 1 (2) : 141–150.
- Rachman, A., Erfandi, D., Ali, M, N. 2008. Dampak tsunami terhadap sifat-sifat tanah pertanian di nad dan strategi rehabilitasinya. *J. Tanah dan Iklim*. 1 (28) : 27-38.
- Simamora, S. 2006. *Meningkatkan kualitas pupuk kandang dan kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Suswati., Sumarsono dan F. Kusmiyati. 2012. Pertumbuhan dan produksi rumput benggala (*panicum maximum*) pada berbagai upaya perbaikan tanah salin. *J. Animal Agricultural*. 1 (1) : 297–306.
- FAO. 2008. FAO Land and Plant Nutrition Management Service. <http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush>
- Munns. R dan M. Tester. 2008. Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant. Biol.* 2008. 59:651-681