

## DESALINASI DAN KEMAMPUAN MENYIMPAN AIR PADA MAKROALGA SERTA POTENSINYA UNTUK DIGUNAKAN SEBAGAI PEMBENAH TANAH

\*Munifatul Izzati

\*Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang

### ABSTRAK

Semakin menurunnya luas lahan produktif karena makin meluasnya lahan kritis, maka diperlukan langkah untuk konservasi lahan tidak produktif. Salah satu strategi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan bahan pembenah tanah. Material pembenah tanah dapat meningkatkan kemampuan tanah menahan air. Makroalga merupakan sumber bahan pembenah yang ideal, karena menghasilkan hidrogel yang mampu mengikat air dalam jumlah besar, sehingga diperkirakan dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk konservasi air. Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi makroalga sebagai material untuk memperbaiki kesuburan tanah pasir dan liat. Makroalga yang diuji antara lain adalah *Gracilaria verrucosa*, *Sargassum* sp, *Enteromorpha* sp, *Thalassia* sp. dan *Najas*, sp. Untuk itu diperlukan uji pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini berupa uji desalinasi, perbaikan bahan organik dan kemampuan menyerap air pada tanah pasir maupun liat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap jenis makroalga mempunyai karakteristik yang berbeda. Salinitas awal *Gracilaria* adalah yang paling tinggi, yaitu 34 ppt, berturut turut diikuti oleh *Sargassum*, *Enteromorpha*, *Thalassia*, dan *Najas* masing masing mempunyai salinitas awal secara berurutan adalah 30 ppt, 29 ppt, 16 ppt dan 6 ppt. Setelah 6 hari desalinasi, salinitas *Gracilaria* turun hingga 3 ppt, sementara makroalga yang lain salinitasnya dapat diturunkan hingga 2 ppt. Kemampuan menyerap air pada makroalga juga sangat tinggi, dengan rata rata peningkatan kemampuan menyerap air yang hampir sama pada semua jenis makroalga yang diuji. Peningkatan kemampuan menyimpan air tersebut mencapai rata rata 10 x dari kemampuan tanah pasir dalam menyerap air.

### PENDAHULUAN

Salah satu masalah ketahanan pangan di Indonesia saat ini adalah semakin menurunnya luas lahan produktif. Hal ini disebabkan karena terjadi alih fungsi lahan subur dan makin meluasnya lahan kritis, seperti lahan kering dan tanah pasir. Masalah dalam bertani di lahan kering dan pantai berpasir adalah kelangkaan air dan rendahnya kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah. Oleh karena itu, diperlukan langkah untuk konservasi lahan, agar dapat berproduksi secara berkelanjutan. Salah satu strategi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan bahan pembenah tanah. Material pembenah tanah

dapat meningkatkan kemampuan tanah menahan air dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Makroalga merupakan tumbuhan yang kaya akan hormon pertumbuhan dan pembenah tanah (Han dkk., 1975). Penggunaan rumput laut dapat menstimulasi pertumbuhan sayuran, buah dan hasil panen lain (Washington dkk., 1999). Tumbuhan jenis ini banyak mengandung nutrient baik unsur makro maupun mikro dan juga hormone pertumbuhan seperti auksin, giberelin dan etilen (Wu, dkk. 1997).

Penelitian yang dilakukan oleh Pise dan Sabale (2010) menyatakan bahwa ekstrak makroalga dapat meningkatkan

pertumbuhan tanaman *Trigonella* secara signifikan. Haq dkk (2011) telah mengolah beberapa makroalga yang terdampar di pinggiran pantai menjadi kompos. Thirumaran dkk (2009) telah meneliti aplikasi pupuk organik yang berasal dari makroalga, dan ternyata pada konsentrasi 20% dapat menghasilkan panen yang paling tinggi. Sementara itu, dengan ekstrak makroalga jenis *Dictyota dichotoma* menunjukkan hasil yang efektif jika diberikan dalam dosis yang kecil (Sasikumar dkk., 2011).

Makroalga yang akan digunakan untuk material pembenah tanah biasanya masih mengandung kadar garam yang cukup tinggi. Garam yang tersisa pada pembenah tanah makroalga ini akan berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman apabila tidak dilakukan proses desalinasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektifitas proses desalinasi pada beberapa spesies makroalga, yang selanjutnya akan diteliti potensi makroalga sebagai material untuk memperbaiki kesuburan tanah pasir dan tanah liat. Makroalga yang diujia antara lain adalah *Gracilaria verrucosa*, *Sargassum* sp, *Enteromorpha* sp, *Thalassia* sp. dan *Najas*, sp.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini dilakukan di laboratorium fisiologi tumbuhan di Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas

Diponegoro. Sampel makroalga yang digunakan diambil dari daerah sekitar pantai utara Semarang, Jawa Tengah. Spesies makroalga yang diperoleh kemudian dicuci dengan air tawar sehingga bersih dari partikel partikel yang menempel. Setelah bersih, sampel kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari hingga kering. Setelah kering, sampel di kumpulkan kembali kemudian mulai dilakukan proses desalinasi. Proses desalinasi dilakukan dengan jalan menimbang sebanyak 5 kg sampel kering dalam wadah plastic yang telah diisi dengan air tawar sebanyak 200 liter. Saat perendaman telah mencapai 1 jam, air perendaman diukur salinitasnya. Salinitas air perendaman ini dicatat sebagai salinitas awal. Setelah 24 jam selanjutnya air perendaman diukur kembali, dan dicatat sebagai perendaman akhir dalam waktu 1 hari. Pada hari berikutnya sampel makroalga kembali direndam dalam air tawar dan dilakukan pengukuran dan pencatatan seperti pada hari pertama. Data yang diperoleh diolah dengan analisis varians faktor tunggal, berupa spesies makroalga.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Desalinasi makroalga**

Hasil pengamatan terhadap efektifitas proses desalinasi pada beberapa spesies makroalga yang akan digunakan sebagai material pembenah tanah dalam penelitian

ini yang dilakukan selama 7 hari pada tabel 1. sebagai berikut:  
menghasilkan data sebagaimana tercantum

Tabel 1. Data perubahan salinitas pada proses desalinasi pada beberapa spesies makroalga yang akan digunakan sebagai material pembenah tanah

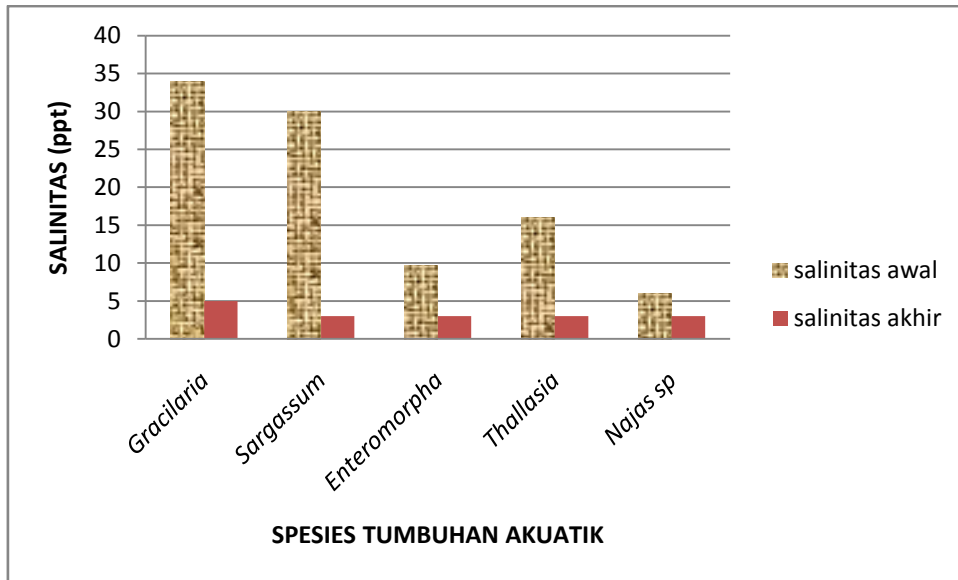
<b>LAMA WAKTU PERENDAMAN (hari)</b>															
<b>MAKROALGA</b>		1		2		3		4		5		6		7	
		Aw	Ak	Aw	Ak	Aw	Ak	Aw	Ak	Aw	Ak	Aw	Ak	Aw	Ak
<b><i>Gracilaria</i></b>	Rata2	34	47	20	21.3	19	9.3	6	8	5	6.3	5	3	3	3
	SD	5.2	7.5	2	2.5	1	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0
<b><i>Sargassum</i></b>	Rata2	30	47	22	22	9	9	5	5.3	3.3	4	3	2	2	2
	SD	5.2	4.3	1.5	1	1	1	0	0.5	0.5	0	0	1	0	0
<b><i>Enteromorpha</i></b>	Rata2	9.6	17	7	8.6	5	5.3	4	4.6	4	3	3	2	2	2
	SD	0.5	3.7	1	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0	0	1	0	0
<b><i>Thalassia</i></b>	Rata2	16	18	7.3	7.3	4	3.6	3	3	3	3	3	2	2	2
	SD	1	1.5	0.5	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0	1	0	0
<b><i>Najas</i></b>	Rata2	6	10	5	6.3	4	4.6	3	3.3	3	3	3	2	2	2
	SD	0	1	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0	0

Dari perolehan data yang tercantum pada tabel 1 tersebut menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses desalinasi makroalga kurang lebih berlangsung selama 7 hari. Proses desalinasi yang dilakukan selama 7 hari tersebut dapat menghasilkan penurunan salinitas yang cukup signifikan. Rata rata salinitas yang diperoleh selama 7 hari pada semua jenis makroalga adalah 2,25. Salinitas air rendaman sekitar nilai ini cukup aman jika akan digunakan sebagai pembenah tanah. Penggunaan material pembenah tanah yang mengandung garam harus hati hati dalam aplikasinya. Secara umum, sudah banyak diketahui bahwa tanah yang mengandung banyak garam

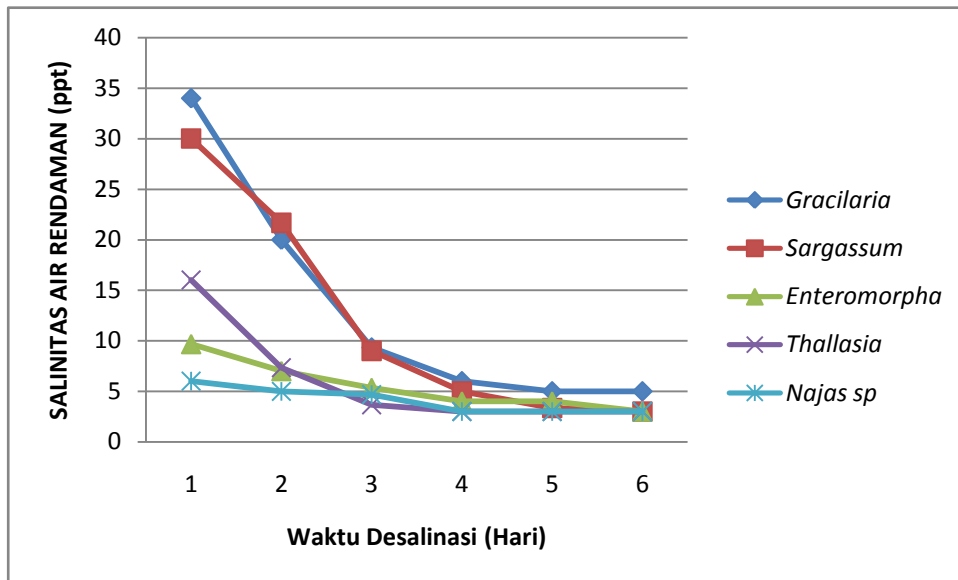
akan menurunkan kesuburan tanah, dan berdampak pada penurunan Nitrogen (N), fosfor (P) dan Potasium (K) (Lakhdar, dkk., 2009). Tejada dan Gonzales (2006), telah membuktikan bahwa meningkatnya kundiktivitas listrik dalam tanah salin mampu menurunkan stabilitas struktur tanah. Lakhdar, dkk. (2009) juga menyatakan bahwa jumlah garam yang berlebih dalam tanah akan berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pada penelitian ini, pemanfaatan makroalga yang cenderung mempunyai kadar garam yang tinggi diberlakukan terlebih dahulu dengan proses desalinasi. Dari proses yang sudah dilakukan tersebut terjadi penurunan salinitas yang cukup signifikan dan

diharapkan aman dapat digunakan sebagai material pembenah tanah. Selanjutnya material pembenah tanah berbahan dasar

makroalga ini diharapkan dapat berdampak pada peningkatan kesuburan tanah, pertumbuhan dan produktivitas tumbuhan.



Gambar 1. Perbedaan penurunan salinitas antara beberapa spesies tumbuhan akuatik setelah proses desalinasi

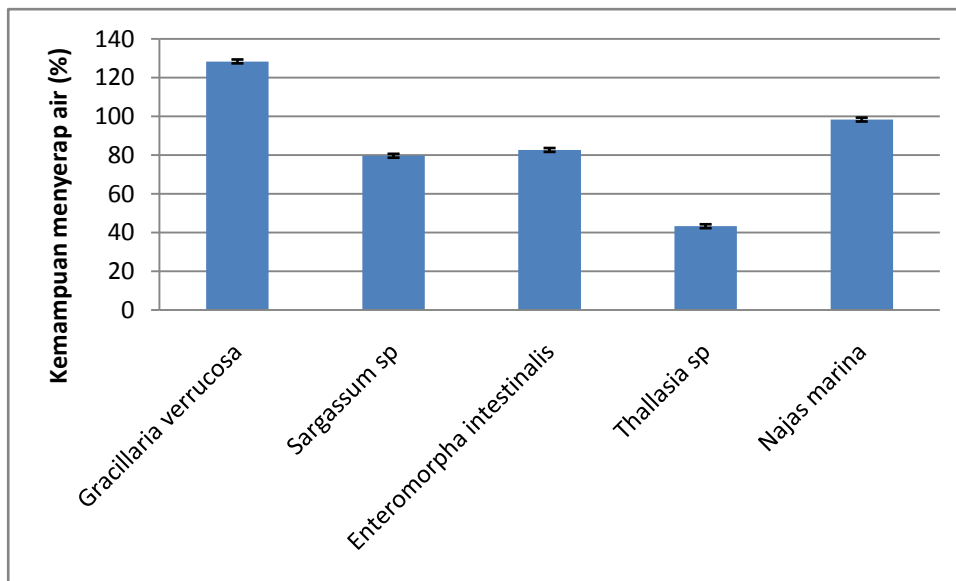


Gambar 2. Perbedaan proses desalinasi antara beberapa spesies tumbuhan akuatik

### Efektifitas dalam menyimpan air

Salah satu parameter fisik yang perlu diamati adalah efektifitas dalam menyimpan air atau retensi air (Almarshadi dan Ismail, 2014). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari lima tumbuhan akuatik yang diteliti mempunyai perbedaan kemampuan dalam menyimpan air yang sangat signifikan ( $p < 0,05$ , gambar 3). Dari 5 spesies tumbuhan akuatik yang diuji, *Gracilaria* menunjukkan kemampuan menyimpan air yang paling tinggi, berturut turut diikuti oleh *Najas marina*, *Enteromorpha*, *Sargassum* dan terakhir *Thalassia*.

Kemampuan tanah dalam menyimpan air akan mempengaruhi kelembaban tanah untuk menjamin suplai nutrient untuk pertumbuhan tanaman. Kemampuan ini sangat krusial dalam efisiensi penggunaan air (Saleth dkk., 2009). Salah satu syarat pemilihan pembenah tanah adalah berdasarkan pada kemampuan menyimpan air (Amarshadi and Ismael, 2014). Ketersediaan air dalam tanah akan menjamin keadaan lingkungan yang lebih baik bagi akar, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Davies dkk., 2004).



Gambar 3. Perbedaan kemampuan menyerap air oleh Makroalga

Penambahan material pembenah tanah berupa bahan organik seperti tumbuhan akuatik ini mampu memperbaiki struktur tanah, dengan menambah jumlah ruang pori-pori pada tanah, sehingga memperkaya

ketersediaan udara, menambah lalulintas air, penyimpanan air dan pertumbuhan akar ((Amarshadi and Ismael, 2014). Penggunaan pembenah tanah juga harus mempertimbangkan kemampuan

menyimpan air, yang disebut sebagai “water absorbent”. Pada penelitian ini kemampuan menyimpan air pada beberapa tumbuhan akuatik relative tinggi karena kandungan hidrogel atau agar agar yang umumnya terdapat pada tumbuhan laut atau makroalga.

### **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa makroalga sangat cocok untuk digunakan sebagai material pembenah tanah, setelah dilakukan desalinasi. Proses desalinasi ini dapat menurunkan salinitas pada rumput laut hingga 3 ppt, sementara makroalga yang lain salinitasnya dapat diturunkan hingga 2 ppt. Kemampuan menyerap air pada makroalga juga sangat tinggi, dengan rata rata peningkatan kemampuan menyerap air yang hampir sama pada semua jenis makroalga yang diuji. Peningkatan kemampuan menyimpan air tersebut mencapai rata rata 10 x dari kemampuan tanah pasir dalam menyerap air.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Almarshadi, M.H.S. dan Ismail, S.M (2014): improving Light Textured Soil Properties by water regime and soil amandements under Dry Land Conditions. *Life Science Journal* 2014: 11(4).

Davies, L.C., Novais, J.M., Martins-Dias, S. (2004): Detoxification of olive mill wastewater using superabsorbent

polymers. *Environmental Technology*, 25, 89-100.

Han, L.F., Xiao and Guoming, 2000. Effect of seaweed on germination of vegetable seeds *Hiayang Kexue*, Chemical Abstract 146(9): ISSN:0009-2258.

Haq, T., F. Akhmed Khan, R. Begum and A. Bonomunshi (2011): Bioconversion of drifted seaweeds biomass into organic compost collected from Karachi Coast. *Pak. J. Bot.* 43(6): 3049-3051.

Lakhdar, A, M. Rabbi, A. Debez, F. Montemuro, Ch. Abdelly, N. Jedidi dan Z. Querghi (2008). Application of municipal solid waste compost reduce the negative effect of saline water in *Hardeum maritimum*. *Bioresour Technol* 99: 7160-7167.

Lakhdar, A, C. Hafsi, M. Rabbi, T. Ghnaya, F. Montemuro, N. Jedidi dan Ch. Abdelly (2009). Effectiveness of compost use in salt affected soil. *Journal of Hazardous Materials* 171: 29-37.

Pise N.M dan A.B Sabale (2010): Effect of Seaweeds concentrate on growth and biochemical constituen of *Trigonella Foenum-Graecum*. *Journal of Phytology* 2010, 2(4):50-56.

Saleth, R.M., A.Inocencio. A. Noble dan S. Ruaysoongnern (2009). Economic games of improving soil fertility and water holding capacity with clay applications: The impact of soil remediation Research in north east Thailand. *International water management Institute Columbia. Srilangka.*

Sasikumar, K., T. Govendan dan C. Anuradha (2011): Effect of seaweed Liquid Fertilizer of *Dictyota dichotoma* on growth and yield of *Abelmoschus esculanthus* L. *Pelagia Research Laboratory Library* (ISSN:2248-9215): 223-227.

Tejada, M.A, J. Gonzales (2006): Crushed cotton gin compost on biological

- properties and rice yield. *Eur.J. Agron* 25: 22-29.
- Washington, W.S., S. Engleitner, G. Boontjes and N. Shanmuganathan (1999): Effect of fungicides, seaweed extract, tea tree oil and fungal agents on fruit rot and yield in strawberry. *Aus. J. Exp. Agric* 39:487-494.
- Wu, Y.T., J.G. Blunden, C. Whapman and S.D. Hankins (1997): The role of betaines in alkaline extract of *Ascophyllum nodosum* in reduction *Meloidogyne javanica* and *M.incognita* infestation of tomato plants. *Fund Appl. Nematol.*, 20:99-102.