

PEMANFAATAN LIMBAH *Sargassum polycystum* DARI INDUSTRI FARMASI SEBAGAI PUPUK CAIR SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH ULTISOL DAN PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI

Hafsah Winda Nst^{1*}, Alida Lubis², Supriadi²

¹Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding author: E-mail : hafsah_mapa@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this research to know the effect of seaweed liquid fertilizer (*Sargassum polycystum*) made from waste materials on the growth and production of mustard (*Brassica juncea* L.) on ultisol. This research was held in gauze house, Chemistry/Soil Fertility Laboratory and Research Laboratory, Agricultural Faculty, University of North Sumatra, Medan in June-September 2012. The sample of soil to used is ultisol. The research used a Completely Randomized Design (CRD) Non Factorial with nine treatments and three replications that are twenty-seven experimental units. Treatment consists of P₀ (Control), Pa₂ (EM-4 20 cc with liquid seaweed fertilizer every 2 days), Pa₃ (EM-4 20 cc with liquid seaweed fertilizer every 3 days), Pa₄ (EM-4 20 cc with liquid seaweed fertilizer every 4 days), Pa₅ (EM-4 20 cc with liquid seaweed fertilizer every 5 days), Pb₂ (EM-4 40 cc with liquid seaweed fertilizer every 2 days), Pb₃ (EM-4 40 cc with liquid seaweed fertilizer every 3 days), Pb₄ (EM-4 40 cc with liquid seaweed fertilizer every 4 days), Pb₅ (EM-4 40 cc with liquid seaweed fertilizer every 5 days). The result of experiments showed that seaweed liquid fertilizer different is not real to pH of soil, C-organic of soil, N soil, K-exchange, C/N of soil. But, real different to the P-available of soil, fresh weight of plants, fresh weight of root, dry weight of plant and dry weight of root.

Keywords: *Polycystum sargassum*, Seaweed fertilizer, Mustard (*Brassica juncea* L).

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair rumput laut (*Sargassum polycystum*) yang berbahan baku limbah terhadap pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea* L.) pada tanah ultisol. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca, dianalisis di laboratorium Kimia dan Kesuburan tanah, serta Laboratorium Riset, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan pada bulan Juni 2012-September 2012. Contoh tanah yang digunakan adalah tanah Ultisol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan sembilan perlakuan dan tiga ulangan sehingga terdapat dua puluh tujuh unit percobaan. Perlakuan terdiri atas P₀ (Kontrol), Pa₂ (EM-4 20 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 2 hari sekali), Pa₃ (EM-4 20 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 3 hari sekali), Pa₄ (EM-4 20 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 4 hari sekali), Pa₅ (EM-4 20 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 5 hari sekali), Pb₂ (EM-4 40 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 2 hari sekali), Pb₃ (EM-4 40 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 3 hari sekali), Pb₄ (EM-4 40 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 4 hari sekali), Pb₅ (EM-4 40 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 5 hari sekali). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair rumput laut berbeda tidak nyata terhadap pH tanah, C-organik tanah, N-total, K-tersedia, C/N tanah. Namun berbeda nyata dengan P-tersedia tanah, bobot basah tajuk tanaman, bobot basah akar tanaman, bobot kering tajuk tanaman dan bobot kering akar tanaman.

Kata kunci: *Sargassum polycystum*, Pupuk Rumput Laut, Sawi (*Brassica juncea* L).

PENDAHULUAN

Di negara lain rumput laut sudah dimanfaatkan sebagai pupuk. Sebagaimana diketahui Indonesia merupakan negara maritim dimana lautan Indonesia masih menyimpan kekayaan bahan organik yaitu dari jenis rumput laut. Rumput laut merupakan tumbuhan laut jenis alga, masyarakat eropa mengenalnya dengan sebutan seaweed. Berdasarkan hasil penelitian Rachmaniar (2007) diketahui rumput laut jenis *Sargasum* memiliki unsur hara makro dan mikro yang cukup lengkap.

Prospek pemanfaatan rumput laut sebagai bahan pupuk organik khususnya kelas phaeophyceae (ganggang coklat) yang dapat digunakan sebagai pupuk organik yang banyak terdapat di lautan Indonesia belum banyak dimanfaatkan. Di Indonesia luas ultisol diperkirakan sekitar 51 juta ha atau sekitar 29.7% luas daratan Indonesia. Ultisol merupakan salah satu tanah masam dimana tanah ini mempunyai produktivitas yang rendah dan termasuk tanah yang miskin akan unsur hara (Munir, 1996). Masyarakat kini telah banyak beralih untuk mengkonsumsi sayuran organik untuk menghindari keracunan yang diakibatkan pemakaian pupuk anorganik/kimia. Dengan berlimpahnya rumput laut tersebut diharapkan dapat menghasilkan pupuk cair organik yang baik untuk kesehatan tanah, tanaman, dan lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian pupuk organik cair yang berbahan baku limbah rumput laut (*Sargassum polycystum*) dari industri farmasi untuk tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) organik pada tanah ultisol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa dan dianalisis di Laboratorium Kimia dan Kesuburan tanah serta dilanjutkan ke analisa tanah di Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan dengan ketinggian tempat ± 25 m dpl. Dimulai pada bulan Juni-September 2012.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah ultisol, limbah rumput laut *sargassum polycystum* berupa serbuk yang telah diekstraksi sebagai bahan pupuk cair organik, bahan fermentasi EM-4, benih sawi, aquades, aluminium foil dan bahan-bahan kimia lain untuk keperluan analisis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non-Faktorial dengan 9 Perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh banyaknya unit percobaan sebanyak $9 \times 3 = 27$ unit percobaan. Masing-masing perlakuannya adalah : P₀ : tanpa pemberian pupuk cair rumput laut (kontrol), Pa₂ : EM-4 20 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 2 hari sekali, Pa₃ : EM-4 20 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 3 hari sekali, Pa₄ : EM-4 20 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 4 hari sekali, Pa₅ : EM-4 20 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 5 hari sekali, Pb₂ : EM-4 40 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 2 hari sekali, Pb₃ : EM-4 40 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 3 hari sekali, Pb₄ : EM-4 40 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 4 hari sekali, Pb₅ : EM-4 40 cc dengan pemberian pupuk cair rumput laut 5 hari sekali.

Pelaksanaan penelitian yaitu pengambilan tanah ultisol diambil di kwala bekala (Simalingkar B) dilakukan secara komposit pada kedalaman 0-20 cm. Benih yang sudah diseleksi ditaburkan pada media percobaan yaitu lahan yang telah disediakan seperti halnya persemaian tanaman sawi konvensional setelah 1 minggu kemudian dipindahtanamkan ke dalam polibeg penanaman bibit dilakukan pada saat umur benih telah 7 hari. Tanaman dipelihara dengan melakukan penyiangan gulma yang tumbuh di sekitar tanaman dan tetap memperhatikan kondisi air dan pemberian pemupukan dilakukan sesuai dengan perlakuan. Tanah dimasukkan ke dalam polibeg 5 kg tanah kering oven dan dilakukan penyusunan dan pengacakan berdasarkan rancangan acak lengkap non-faktorial dan diletakkan di rumah kaca dan diberi label menurut bagan penelitian. Kemudian diberi pupuk cair rumput laut dengan dosis 100 ml/polibag dengan waktu yang berbeda-beda sesuai dengan perlakuan. Tanaman dapat dipanen setelah ± 35 hari setelah tanam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH Tanah

Dari uji kontras diketahui bahwa pemberian pupuk cair rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap pH tanah seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji kontras perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap pH tanah.

Pembandingan	Nilai pH	Uji Kontras pH tanah
P ₀ vs Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ ,Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	7.27 vs 7.34	tn
Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ vs Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	7.37 vs 7.39	tn
Pa ₂ vs Pb ₂	7.40 vs 7.38	tn
Pa ₃ vs Pb ₃	7.35 vs 7.44	tn
Pa ₄ vs Pb ₄	7.36 vs 7.38	tn
Pa ₅ vs Pb ₅	7.38 vs 7.39	tn

Keterangan : * = nyata, tn = tidak nyata, menurut uji kontras pada taraf 5 %

Dari hasil uji kontras pemberian pupuk cair rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap pH tanah. Hal ini diduga karena kadar Al dalam tanah yang menyebabkan pH tanah masam dan kandungan rumput laut tidak dapat mengikat Al dikarenakan pupuk cair rumput laut banyak mengandung unsur hara mikro dan tidak adanya faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan pH tanah. Perlakuan yang dilakukan menggunakan pupuk cair rumput laut bahan ini tidak ada yang dapat memberi pengaruh nyata terhadap pH tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Jamal (2009) yang menyatakan bahwa rumput laut banyak mengandung trace mineral (Fe, B, Ca, Cu, Cl, K, Mg dan Mn) dan juga zat pengatur tumbuh seperti auksin, sitokonin, dan giberelin yang berguna untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman.

C-Organik Tanah

Dari uji kontras diketahui bahwa pemberian pupuk cair rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap C-organik tanah seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji kontras perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap c-organik tanah (%).

Pembandingan	Nilai C-organik	Uji Kontras C-organik tanah
P ₀ vs Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ ,Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	1.13 vs 1.27	tn
Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ vs Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	1.23 vs 1.31	tn
Pa ₂ vs Pb ₂	1.29 vs 1.12	tn
Pa ₃ vs Pb ₃	1.01 vs 1.36	tn
Pa ₄ vs Pb ₄	1.24 vs 1.52	tn
Pa ₅ vs Pb ₅	1.37 vs 1.23	tn

Keterangan : * = nyata, tn = tidak nyata, menurut uji kontras pada taraf 5 %

Pemberian pupuk cair rumput laut dari hasil uji kontras berpengaruh tidak nyata terhadap C-organik tanah. Hal ini diduga karena pemberian pupuk cair rumput laut dekomposisinya berjalan lambat sehingga kandungan C-organik setelah pemberian perlakuan tidak meningkat nyata sehingga belum dapat menaikkan kandungan C-organik tanah secara nyata. Walaupun demikian, pemberian bahan organik dan pupuk organik tetap perlu dilakukan karena pemberian bahan organik dan pupuk organik ini lebih mempertimbangkan pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah karena mempunyai peranan penting seperti mencegah keracunan besi dan aluminium pada tanah-tanah yang bereaksi masam serta dapat meningkatkan ketersediaan fosfat di dalam tanah, peningkatan kadar humus di dalam tanah akan meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK). Hal ini sesuai dengan literatur Damanik *et al* (2010) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk organik bukanlah bertujuan untuk menambah unsur hara, karena kandungan haranya rendah, tapi bila ditinjau dari pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah, pupuk organik mempunyai peranan yang penting seperti peningkatan kadar humus di dalam tanah akan meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), meningkatkan ketersediaan fosfat di dalam tanah dan dapat mencegah keracunan besi dan aluminium pada tanah-tanah yang bereaksi masam.

N-Total Tanah

Dari uji kontras diketahui bahwa pemberian pupuk cair rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap N- total tanah seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji kontras perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap N- total tanah (%).

Pembandingan	Nilai N- total	Uji Kontras N- total tanah
P ₀ vs Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ ,Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	0.19 vs 0.17	tn
Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ vs Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	0.17 vs 0.18	tn
Pa ₂ vs Pb ₂	0.18 vs 0.17	tn
Pa ₃ vs Pb ₃	0.15 vs 0.18	tn
Pa ₄ vs Pb ₄	0.19 vs 0.19	tn
Pa ₅ vs Pb ₅	0.17 vs 0.20	tn

Keterangan : * = nyata, tn = tidak nyata, menurut uji kontras pada taraf 5 %

Pemberian pupuk cair rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap N-total tanah. Hal ini diduga karena jumlah dosis yang diberikan dan kadar nitrogen dipengaruhi oleh sifat unsur nitrogen yang mobil dan akibat temperatur yang tidak stabil dapat mempengaruhi kondisi Nitrogen dalam tanah. Hardjowigeno (2005) menulis bahwa menurut De Datta (1978 dalam Kyuma, 2004) besarnya kehilangan N yang diberikan berkisar antara 20-40 % di India dan 30- 50 % di Jepang. Kecepatan hilangnya nitrat akibat denitrifikasi tergantung kepada sifat tanah dan temperatur. Semakin rendah temperatur, proses denitrifikasi semakin lambat dan temperatur 5° C tidak terjadi denitrifikasi.

P- Tersedia Tanah

Uji kontras pada perlakuan EM-4 20 cc pemberian pupuk cair rumput laut 2 hari sekali dengan perlakuan EM-4 40 cc pemberian pupuk cair rumput laut 2 hari sekali dapat dikatakan ada perbedaan yang nyata. Begitu juga pada perlakuan EM-4 20 cc pemberian pupuk cair rumput laut 3 hari sekali dengan perlakuan EM-4 40 cc pemberian pupuk cair rumput laut 3 hari sekali ada perbedaan yang nyata terhadap P-tersedia tanah seperti yang terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Uji kontras perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap P-tersedia tanah (ppm).

Pembandingan	Nilai P-tersedia	Uji Kontras P-tersedia tanah
P ₀ vs Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ ,Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	5.28 vs 6.28	tn
Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ vs Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	6.56 vs 5.99	tn
Pa ₂ vs Pb ₂	5.06 vs 7.86	*
Pa ₃ vs Pb ₃	7.97 vs 5.02	*
Pa ₄ vs Pb ₄	6.47 vs 5.68	tn
Pa ₅ vs Pb ₅	6.76 vs 5.43	tn

Keterangan : * = nyata, tn = tidak nyata, menurut uji kontras pada taraf 5 %

Dari hasil uji kontras terlihat bahwa ada perbedaan yang nyata akibat perbedaan konsentrasi pupuk cair rumput laut terhadap P-tersedia tanah. Hal ini diduga fermentasi pupuk cair rumput laut menghasilkan asam-asam organik yang menghasilkan anion organik yang dapat mengikat logam-logam seperti Al, Fe, dan Ca sehingga ion-ion akan bebas dari pengikatan logam tersebut sehingga fosfat tersedia di dalam tanah. Anonim (2010) menyatakan bahwa pupuk organik tidak hanya memiliki kandungan hara lengkap yang dibutuhkan oleh tanaman tetapi juga mengandung senyawa-senyawa organik lain seperti asam humik dan asam fulvik yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan populasi mikroba yang bermanfaat di dalam tanah.

K- Tukar Tanah

Dari uji kontras diketahui bahwa pemberian pupuk cair rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap K-tukar tanah seperti yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji kontras perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap K-tukar tanah (me/100).

Pembandingan	Nilai K-tukar	Uji Kontras K-tukar tanah
P ₀ vs Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ ,Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	4.59 vs 5.11	tn
Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ vs Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	5.05 vs 5.17	tn
Pa ₂ vs Pb ₂	4.88 vs 5.21	tn
Pa ₃ vs Pb ₃	5.38 vs 5.27	tn
Pa ₄ vs Pb ₄	5.06 vs 5.17	tn
Pa ₅ vs Pb ₅	4.89 vs 5.03	tn

Keterangan : * = nyata, tn = tidak nyata, menurut uji kontras pada taraf 5 %

Dari hasil uji kontras pemberian pupuk cair rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap K-tukar tanah. Hal ini dikarenakan adanya pencucian. Unsur K sangat mobil sehingga mudah tercuci dan tidak tersedia dalam tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Indranada (1989) bahwa kalium peka terhadap pencucian terutama pada tanah-tanah dengan kapasitas tukar kation dan/kapasitas anion yang rendah, sumber kalium untuk tanah berasal terutama dari pupuk dan mineral-mineral kalium.

C/N Tanah

Dari uji kontras diketahui bahwa pemberian pupuk cair rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap C/N tanah seperti yang terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji kontras perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap C/N tanah.

Pembandingan	Nilai C/N	Uji Kontras C/N tanah
P ₀ vs Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ ,Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	6.06 vs 7.17	tn
Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ vs Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	7.22 vs 7.12	tn
Pa ₂ vs Pb ₂	7.34 vs 7.10	tn
Pa ₃ vs Pb ₃	6.86 vs 7.46	tn
Pa ₄ vs Pb ₄	6.58 vs 7.80	tn
Pa ₅ vs Pb ₅	8.09 vs 6.13	tn

Keterangan : * = nyata, tn = tidak nyata, menurut uji kontras pada taraf 5 %

Dari hasil uji kontras pemberian pupuk cair rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap C/N tanah. Ratio C/N tanah yang rendah menunjukkan bahwa pupuk organik yang diberikan telah termineralisasi atau terdekomposisi. Hal ini sesuai dengan literatur Hasibuan (2010) yang menyatakan bahwa tingkat pelapukan bahan organik (C/N) juga perlu diperhatikan. Untuk merombak bahan organik yang belum melapuk, mikroorganisme tanah banyak membutuhkan N, dimana N tentu di ambil dari N tanah, sehingga terjadi kompetisi antara tanaman yang tumbuh di atasnya dengan jasad-jasad renik yang membutuhkan N.

Bobot Basah Tajuk Tanaman

Dari uji kontras dapat dikatakan ada perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap bobot basah tajuk tanaman. Namun antara konsentrasi dan waktu pemberian tidak ada perbedaan yang nyata seperti yang terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Kontras perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap bobot basah tajuk tanaman (g).

Pembandingan	Nilai bobot basah tajuk tanaman	Uji Kontras bobot basah tajuk tanaman
P ₀ vs Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ ,Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	21.53 vs 45.17	*
Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ vs Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	42.22 vs 48.11	tn
Pa ₂ vs Pb ₂	36.70 vs 54.47	tn
Pa ₃ vs Pb ₃	41.40 vs 46.60	tn
Pa ₄ vs Pb ₄	38.60 vs 47.27	tn
Pa ₅ vs Pb ₅	52.20 vs 44.13	tn

Keterangan : * = nyata, tn = tidak nyata, menurut uji kontras pada taraf 5 %

Dari hasil uji kontras terlihat bahwa ada perbedaan yang nyata akibat pemberian konsentrasi pupuk cair rumput laut terhadap bobot basah tajuk tanaman. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan zat pengatur tumbuh seperti auksin, sitokonin, dan giberelin yang dapat meningkatkan produksi tanaman. Hal ini sesuai dengan Jamal (2009) bahwa rumput laut banyak mengandung trace mineral (Fe, B, Ca, Cu, Cl, K, Mg dan Mn) dan juga zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti auksin, sitokonin, dan giberelin yang berguna untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman.

Bobot Basah Akar Tanaman

Dari uji kontras dapat dikatakan ada perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan pupuk cair rumput laut. Namun antara konsentrasi dan waktu pemberian tidak ada perbedaan yang nyata terhadap bobot basah akar tanaman. Pada perlakuan EM-4 20 cc pemberian pupuk cair rumput laut 2 hari sekali dengan EM-4 40 cc pemberian pupuk cair rumput laut 2 hari sekali ada perbedaan yang nyata terhadap bobot basah akar tanaman seperti yang terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji kontras perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap bobot basah akar tanaman (g).

Pembandingan	Nilai bobot basah akar tanaman	Uji Kontras bobot basah akar tanaman
P ₀ vs Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ ,Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	1.00 vs 2.05	*
Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ vs Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	2.02 vs 2.08	tn
Pa ₂ vs Pb ₂	1.50 vs 2.63	*
Pa ₃ vs Pb ₃	2.00 vs 1.70	tn
Pa ₄ vs Pb ₄	1.77 vs 2.10	tn
Pa ₅ vs Pb ₅	2.83 vs 1.87	tn

Keterangan : * = nyata, tn = tidak nyata, menurut uji kontras pada taraf 5 %

Dari hasil uji kontras terlihat bahwa ada perbedaan yang nyata akibat pemberian konsentrasi pupuk cair rumput laut terhadap bobot basah akar tanaman. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh pemberian tingkat dosis pupuk cair rumput laut membantu pertumbuhan tanaman dan pergerakan tanaman aktif bergerak mencari sumber hara di dalam tanah. Menurut Foth (1994), bahwa pemberian pupuk organik juga mampu memperbaiki struktur tanah, membuat agregat atau butiran tanah menjadi besar atau mampu menahan air sehingga aerasi di dalamnya menjadi lancar dan dapat meningkatkan perkembangan akar.

Bobot Kering Tajuk Tanaman

Dari uji kontras dapat dikatakan ada perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap bobot kering tajuk tanaman. Namun antara konsentrasi dan waktu pemberian tidak ada perbedaan yang nyata seperti yang terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji kontras perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap bobot kering tajuk tanaman (g).

Pembandingan	Nilai bobot kering tajuk tanaman	Uji kontras bobot kering tajuk tanaman
P ₀ vs Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ ,Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	0.97 vs 2.27	*
Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ vs Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	2.19 vs 2.35	tn
Pa ₂ vs Pb ₂	1.60 vs 2.40	tn
Pa ₃ vs Pb ₃	2.83 vs 2.10	tn
Pa ₄ vs Pb ₄	1.70 vs 2.37	tn
Pa ₅ vs Pb ₅	2.63 vs 2.53	tn

Keterangan : * = nyata, tn = tidak nyata, menurut uji kontras pada taraf 5 %

Dari hasil uji kontras terlihat bahwa ada perbedaan yang nyata akibat pemberian konsentrasi pupuk cair rumput laut terhadap berat kering tajuk tanaman. Hal ini dikarenakan suhu dalam oven yang tidak merata saat melakukan pengeringan pada tajuk tanaman tersebut dan kandungan air pada tanaman sawi tinggi serta pemberian pupuk cair rumput laut mengandung sedikit N yang mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun. Hakim, *et al* (1986) menyatakan bahwa unsur N berpengaruh terhadap indeks luas daun (leaf area indeks), dimana pupuk yang mengandung N dibawah optimal maka akan menurunkan luas daun. Pupuk cair rumput laut mengandung N, P dan K dalam jumlah sedikit sehingga tidak menyediakan hara untuk meningkatkan pertumbuhan dan bobot kering tajuk tanaman.

Bobot Kering Akar Tanaman

Dari uji kontras dapat dikatakan ada perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan pupuk cair rumput laut. Namun antara konsentrasi dan waktu pemberian tidak ada perbedaan yang nyata terhadap bobot kering akar tanaman. Pada perlakuan EM-4 20 cc pemberian pupuk cair rumput laut 4 hari sekali dengan perlakuan EM-4 40 cc pemberian pupuk cair rumput laut 4 hari sekali ada perbedaan yang nyata terhadap bobot kering akar tanaman seperti yang terlihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji kontras perlakuan pupuk cair rumput laut terhadap bobot kering akar tanaman (g).

Pembandingan	Nilai bobot kering akar tanaman	Uji Kontras Bobot kering akar tanaman
P ₀ vs Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ ,Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	0.47 vs 0.78	*
Pa ₂ ,Pa ₃ ,Pa ₄ ,Pa ₅ vs Pb ₂ ,Pb ₃ ,Pb ₄ ,Pb ₅	0.75 vs 0.80	tn
Pa ₂ vs Pb ₂	0.63 vs 0.97	tn
Pa ₃ vs Pb ₃	0.80 vs 0.63	tn
Pa ₄ vs Pb ₄	0.50 vs 0.87	*
Pa ₅ vs Pb ₅	1.07 vs 0.73	tn

Keterangan : * = nyata, tn = tidak nyata, menurut uji kontras pada taraf 5 %

Dari hasil uji kontras terlihat bahwa ada perbedaan yang nyata akibat pemberian konsentrasi pupuk cair rumput laut terhadap bobot kering akar tanaman. Hal ini dikarenakan konsentrasi pemberian pupuk cair rumput laut yang berbeda mempengaruhi pertumbuhan akar di dalam tanah.

Menurut Foth (1994), bahwa pemberian pupuk organik disamping meningkatkan kandungan unsur hara juga mampu memperbaiki struktur tanah, membuat agregat atau butiran tanah menjadi besar atau mampu menahan air sehingga aerasi di dalamnya menjadi lancar dan dapat meningkatkan perkembangan akar.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk cair rumput laut berbeda tidak nyata terhadap pH tanah, N-total tanah, K tukar tanah, C-organik tanah, dan C/N tanah. Namun berbeda nyata terhadap P-tersedia tanah, bobot basah tajuk tanaman, bobot basah akar tanaman, bobot kering tajuk tanaman, dan bobot kering akar tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 2010. "Rumput laut" ([http : //tentang rumput laut. com/](http://tentang.rumputlaut.com/) 2010/12). Diakses pada tanggal 8 Februari 2012.
- Damanik, M.M.B., B.E. Hasibuan., Fauzi., Sarifuddin., H. Hanum. 2010. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press.
- Foth, H. D., 1994. Dasar Ilmu Tanah. Terjemahan: Adisoemarto. Erlangga, Jakarta.
- Hakim, N., M. N. Nyakpa., A. M. Lubis, S. G. Nugroho., M. A. Diha., G. B. Hong., dan H. H. Bailey., 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Hanafiah, A. S., Sabrina, dan Guchi, H. 2009. Biologi dan Ekologi Tanah. Fakultas Pertanian. USU. Medan.
- Hardjowigeno, S dan M.L Rayes. 2005. Ilmu tanah. Jawa Timur. Malang.
- Hasibuan, B.E., 2008. Pupuk Dan Pemupukan. Fakultas Pertanian. USU, Medan.
- Indranada, H. 1989. Pengelolaan Kesuburan Tanah. PT Bina Aksara. Jakarta.
- Jamal, B. 2009. Prospek pemanfaatan rumput laut sebagai bahan pupuk organik. <http://bbrp2b.kkp.go.id>. Diakses pada tanggal 8 Februari 2012.
- Lakitan, B. 1995. *Hortikultura*. Penerbit PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lobban, C. S. and M.J. Wyne. 1981. The Biology of Seaweeds. Vol. XVII. Blackwell Scientific Publ. Oxford.

Munir, M.,1996. Tanah-Tanah Utama Indonesia, Karakteristik, Klasifikasi, dan Pemanfaatannya. pustaka Jaya. Jakarta.

Rachmaniar. 2000. Rumput laut. <http://wig168.wordpress.com//manfaat-rumput-laut>. Diakses pada tanggal 29 Februari 2012.