

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK CAIR ALGA MERAH (*Eucheuma spinosum*)
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG PADA TANAH ASAL
KECAMATAN TAMALANREA MAKASSAR**

*Effect Of Prink Alga Eucheuma Spinosum Liquid Pupilization On The Growth Of
Corn Plant On Soil From Tamalanrea District, Makassar*

Kurniati¹⁾*, dan Welly Herman²⁾

¹⁾Program Studi Agroecoteknologi, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat.

²⁾Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

*E-mail: kurniati25atikah@gmail.com

ABSTRAK

Terdapat lebih dari 600 spesies rumput laut yang tersebar di perairan Indonesia. Spesies-spesies rumput laut itu digolongkan ke dalam empat kelas, yaitu ganggang merah (*Rhodophyceae*), ganggang cokelat (*Phaeophyceae*), ganggang hijau (*Chlorophyceae*), dan ganggang hijau-biru (*Cyanophyceae*). Sebagian besar rumput laut itu belum diteliti dengan lebih mendalam mengenai kandungan zat-zatnya, oleh sebab itu beberapa jenis rumput laut dianggap memiliki nilai ekonomi yang rendah. Kebanyakan rumput laut yang kurang prospektif itu hidup liar di wilayah perairan Indonesia Timur, terutama di sekitar Pulau Sulawesi, Maluku, dan Papua. Jumlah rumput laut yang dianggap bernilai ekonomi rendah itu sebenarnya berpeluang untuk dijadikan pupuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk cair yang terbaik pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). Penelitian ini disusun menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dosis. Setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali sehingga seluruhnya terdapat 18 pot percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang terbaik untuk rata-rata berat kering, serapan N, serapan P, dan serapan K tanaman jagung adalah perlakuan dengan dosis 12.5 ton/ha atau setara dengan 31,25 g/pot. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan dengan dosis 12.5 ton/ha mampu memberikan pengaruh yang nyata dan hasil yang terbaik untuk berat kering tanaman jagung serta serapan N, P, dan K.

Kata kunci: Alga merah; Jagung; Kompos; Pupuk cair.

ABSTRACT

*There are more than 600 species of seaweed distributed in Indonesian waters. The seaweed species are classified into four classes, namely red algae (*Rhodophyceae*), brown algae (*Phaeophyceae*), green algae (*Chlorophyceae*), and blue-green algae (*Cyanophyceae*). Most of these seaweeds have not been studied in depth regarding their substance content, therefore some seaweed species are considered to have low economic value. Most of the less prospective seaweeds live wild in the waters of Eastern Indonesia, especially around the islands of Sulawesi, Maluku and Papua. This study aims to determine the dose of liquid fertilizer that has the best effect on the growth of corn (*Zea mays*) plants. This study was organized according to a Randomized Group Design (RAK) with 6 dose treatments. Each treatment was replicated 3 times so that a total of 18 experimental pots. The results showed that the best treatment for the average dry weight, N uptake, P uptake and K uptake of corn plants was the treatment with a dose of 12.5 tons/ha or equivalent to 31.25 g/pot. Based on these results it can be concluded that the treatment with a dose of 12.5 tons/ha is able to provide a real influence and the best results for the dry weight of corn plants as well as the uptake of N, P, and K.*

Keywords: Compost; Liquid fertilizer; Maize; Red Algae; Compost.



PENDAHULUAN

Berbagai jenis rumput laut yang dianggap tidak memiliki nilai ekonomis ternyata bisa digunakan sebagai bahan baku pupuk organik. Kandungan unsur hara mikro dan makronya lebih tinggi dari pupuk urea. Menurut peneliti utama bidang produk alam laut dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Rachmaniar Rachmat, ada beberapa jenis rumput laut bernilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Beberapa di antaranya Eucheuma, Gracilaria, dan Microphyllum. Spesies-spesies rumput laut itu digolongkan ke dalam empat kelas, yaitu ganggang merah (Rhodophyceae), ganggang cokelat (Phaeophyceae), ganggang hijau (Chlorophyceae), dan ganggang hijau-biru (Cyanophyceae).

Namun demikian, sebagian besar rumput laut itu belum diteliti dengan lebih mendalam mengenai kandungan nutrisi yang terdapat di dalamnya. Sehingga jenis-jenis rumput laut itu dianggap memiliki nilai ekonomi yang rendah. kebanyakan rumput laut yang kurang prospektif itu hidup liar di wilayah perairan Indonesia Timur, terutama di sekitar Pulau Sulawesi, Maluku, dan Papua. Jumlah rumput laut yang dianggap bernilai ekonomi rendah itu sebenarnya berpeluang untuk dijadikan pupuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro cukup tinggi. Hal itu dapat dibuktikan dari adanya tumpukan limbah rumput laut di lingkungan sekitar industri yang memanfaatkan sumber daya nabati laut itu. Pada tumpukan limbah rumput laut yang telah mengalami pelapukan biasanya tumbuh gulma atau beranekaragam tanaman. Hal itu menjadi indikasi rumput laut mengandung senyawa yang bermanfaat bagi tanaman. Karena merupakan limbah industri, tumpukan rumput laut itu sudah terkontaminasi berbagai macam bahan kimia. Sehingga mengakibatkan kandungan pupuk yang dihasilkan turut tercemar. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian pembuatan pupuk dari rumput laut yang bebas dari bahan kimia. Rumput laut yang dimanfaatkan ialah rumput laut yang dianggap bernilai ekonomi rendah atau hasil sortiran dari pabrik. Hasil penelitian diketahui rumput laut memiliki unsur hara makro dan mikro yang cukup lengkap. Unsur hara makro diantaranya nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur. Sedangkan unsur hara mikro antara lain besi, mangan, tembaga, seng, molibden, boron, dan klor (Bintang *et al*, 2020).

Unsur-unsur yang terkandung dalam pupuk rumput laut itu lebih banyak daripada pupuk urea yang dijual di pasaran, berdasarkan hasil uji perbandingan antara pupuk rumput laut baik



padat, cair, maupun campuran keduanya dengan urea diketahui kondisi tanaman yang menggunakan pupuk rumput laut lebih subur (Kamaluddin, 2011). Dalam uji coba penyemprotan pupuk rumput laut dilakukan dua kali selama masa tanam. Secara umum, tanaman yang diberi pupuk rumput laut menghasilkan batang lebih besar dan tegak, urat daun terasa kasar, batang tidak mudah patah, dan daun berwarna hijau serta tidak mudah sobek. Sedangkan tanaman yang disiangi pupuk urea memiliki batang yang mudah rebah dan patah, daun berwarna hijau tua, urat daun terasa halus, serta mudah sobek. Dari hasil uji efektivitas dapat ditarik benang merah bahwa dengan melihat kekuatan tanaman, ketahanan terhadap lingkungan, serta ukuran tanaman, maka paling efektif menggunakan pupuk rumput laut padat. Pemanfaatan rumput laut untuk dijadikan kompos dengan bantuan mikroorganisme efektif yang kan diberikan ke media tanam (Putro dan Asmawit, 2012).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan terdiri atas tanah Alfisols, benih jagung hibrida (BISI-2), pupuk Urea, KCl, dan SP-36, bokasi, serta bahan-bahan kimia untuk analisis tanah.

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dosis, yaitu :

P0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol)

P1 = Tanah + kompos dengan dosis 2,5 ton/ha

P2 = Tanah + kompos dengan dosis 5 ton/ha

P3 = Tanah + kompos dengan dosis 7,5 ton/ha

P4 = Tanah + kompos dengan dosis 10 ton/ha

P5 = Tanah + kompos dengan dosis 12.5 ton/ha

Setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali sehingga seluruhnya terdapat 18 pot percobaan.



Tahap Pelaksanaan

Tahapan Penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Contoh tanah diambil secara komposit pada kedalaman 0-20 cm. Contoh tanah dikering udarakan, selanjutnya bongkahan tanah dipecahkan, setelah itu diayak dengan ayakan berdiameter lubang 0,5 mm kemudian tanah ditimbang sesuai kebutuhan tanah per polybag yaitu 5 kg, lalu dimasukkan ke dalam polybag.
2. Pemberian pupuk KCl dengan dosis 100 kg/ha setara dengan 0,25 g/pot. Urea dengan dosis 300 kg/ha setara dengan 0,75 g/pot dan SP-36 dengan dosis 150kg/ha setara dengan 0,375 g/pot. Sebagai pupuk dasar diberikan dalam bentuk bubuk sehari sebelum tanam. Pemupukan diberikan sesuai dosis pemupukan tanaman jagung yang dianjurkan Rukmana (1997) yaitu: Urea 300 kg/ha, SP-36 100 kg/ha dan KCl 50 kg/ha. Pupuk Urea, SP-36 dan KCl diberikan pada saat tanam sebagai pupuk dasar sesuai dengan perhitungan kebutuhan tanaman per polibag.
3. Sebelum benih jagung ditanam terlebih dahulu benih jagung direndam dalam air selama \pm 6 jam. Hal ini berguna untuk memudahkan proses perkecambahan dari biji jagung tersebut. Kemudian penanaman dilakukan dengan cara membenamkan benih ke dalam tanah sedalam 2 cm. Setiap polybag ditanami 3 benih jagung. Penjarangan dilakukan setelah tanaman berumur 1 minggu setelah tanam dengan menyisakan satu tanaman per polybag.
4. Pemeliharaan yang dilakukan terhadap tanaman jagung meliputi penyiraman dan penyiangan. Penyiraman dilakukan setiap sore dengan takaran yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman dan mengganti tanaman yang mati.
5. Panen dilakukan hingga tanaman jagung mencapai pertumbuhan vegetatif maksimal yaitu ditandai dengan munculnya malai pada umur delapan minggu setelah tanam.
6. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut:
 - a. Jumlah daun (helai), dihitung pada akhir penelitian
 - b. Tinggi tanaman (cm), diukur pada akhir penelitian
 - c. Berat segar tanaman (g), ditimbang pada akhir penelitian
 - d. Berat kering tanaman (g), ditimbang pada akhir penelitian



- e. Analisis sifat kimia tanah antara lain, C-Organik, kandungan Nitrogen, P₂O₅, dan K₂O serta parameter lain berupa pH, KTK dan KB.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Analisis Tanah Alfisols

Hasil analisis akhir menunjukkan bahwa tanah tersebut memiliki kandungan C-organik sedang, nilai N-Total tinggi, C/N sangat rendah, P₂O₅ tinggi, pH agak masam, Kalium rendah, KTK sedang dan KB sangat rendah. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Akhir Sifat Kimia Tanah Alfisols

Jenis Analisis	Nilai					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
C-Organik (%)	2,32	2,34	2,40	2,41	2,39	2,44
N-Total (%)	0,53	0,70	0,70	0,88	0,88	1,23
C/N	4,37	3,34	3,42	2,73	2,71	1,98
P ₂ O ₅ (ppm)	13,64	15,85	16,99	17,24	17,87	18,07
pH (H ₂ O)	5,0	5,4	5,2	5,1	5,0	5,0
K (ppm)	0,28	0,31	0,32	0,35	0,37	0,37
KTK (cmol/kg)	19,10	19,65	22,27	22,27	22,27	24,89
KB (%)	29,63	30,58	28,46	16,97	17,91	16,91

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium

2. Pengaruh Pupuk Cair *Eucheuma spinosum* terhadap Berat Kering Tanaman Jagung

Sidik ragam menunjukkan bahwa berbagai perlakuan dosis rumput laut memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman jagung. Uji lanjut terhadap parameter berat kering tersaji pada tabel 2.



Tabel 2. Rata-rata Berat Kering (g/pot) tanaman jagung

Perlakuan	Kelompok			Rata-Rata	NP BNt 0.05	
	I	II	III			
P0	3.10	2.80	5.10	3.67	a	7.355
P1	5.20	8.90	8.05	7.38	b	
P2	8.20	10.70	9.67	9.52	b	
P3	11.83	9.00	10.90	10.58	b	
P4	14.00	18.90	13.23	15.38	c	
P5	23.20	29.70	11.70	21.53	d	
Rata-Rata	10.92	13.33	9.77	11.34		

Nb: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan dosis 31,25 g/pot (P5) menghasilkan berat kering tanaman jagung tertinggi (21,53 g/pot) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

3. Pengaruh Pupuk Cair *Eucheuma spinosum* terhadap Parameter Serapan N Jaringan Tanaman Jagung.

Sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk rumput laut berpengaruh sangat nyata terhadap serapan N tanaman jagung. Serapan N tanaman jagung dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata serapan N (g) tanaman jagung

Perlakuan	Kelompok			Rata-Rata	NP BNt 0.05	
	I	II	III			
P0	1.06	0.64	1.19	0.97	a	8.256
P1	3.28	8.06	6.92	6.09	b	
P2	6.38	9.24	8.91	8.18	c	
P3	9.99	6.86	11.97	9.60	c	
P4	17.20	12.12	17.56	15.63	d	
P5	10.98	30.04	17.46	19.49	e	
Rata-Rata	8.15	11.16	10.67	9.99		

Nb: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan dosis rumput laut 31,25 g/pot (P5) menghasilkan serapan N tertinggi (19,49 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.



4. Pengaruh Pupuk Cair *Eucheuma spinosum* terhadap Parameter Serapan P Jaringan Tanaman Jagung.

Sidik ragam menunjukkan pemberian pupuk rumput laut berpengaruh sangat nyata terhadap serapan P jaringan tanaman jagung. Serapan P pada tanaman jagung dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata serapan P (g) tanaman jagung

Perlakuan	Kelompok			Rata-rata	NP BNt
	I	II	III		
P0	2.96	1.80	3.33	2.70	a
P1	3.59	8.82	7.60	6.67	b
P2	5.10	7.38	7.08	6.52	bc
P3	7.81	5.37	9.39	7.52	c
P4	14.33	10.02	12.85	12.40	d
P5	7.76	21.17	12.35	13.76	e
Rata-Rata	6.93	9.09	8.77	8.26	

Nb: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji BNt0,05

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan dosis rumput laut 31,25 g/pot (P5) menghasilkan serapan P tertinggi (13,76 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

5. Pengaruh Pupuk Cair *Eucheuma spinosum* terhadap Parameter Serapan K Jaringan Tanaman Jagung.

Sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk rumput laut berpengaruh sangat nyata terhadap serapan K tanaman jagung. Serapan K pada tanaman jagung dapat dilihat pada table 5.

Tabel 5. Rata-rata serapan K (g) tanaman jagung

Perlakuan	Kelompok			Rata-Rata	NP BNt
	I	II	III		
P0	2.95	2.66	2.94	2.85	a
P1	13.62	16.82	15.21	15.21	b
P2	18.14	21.07	19.04	19.42	bc
P3	28.16	20.96	26.49	25.20	c
P4	35.85	40.69	38.98	38.51	d
P5	63.13	72.60	59.02	64.92	e
Rata-Rata	26.97	29.13	26.95	27.68	

Nb: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05



Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan dosis rumput laut 31,25 g/pot (P5) menghasilkan serapan K tertinggi (64,92 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

PEMBAHASAN

1. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair *Eucheuma spinosum* terhadap Unsur Hara dalam Tanah

Pemberian pupuk cair rumput laut tidak memberikan pengaruh yang begitu signifikan terhadap perubahan sifat kimia tanah. Hal ini dapat dilihat pada perbandingan antara hasil analisis sifat kimia P0 dan P5, dimana nilai C-Organik tidak mengalami perubahan yang signifikan dari segi kriteria akan tetapi dari segi kuantitasnya mengalami sedikit perubahan. Hal ini disebabkan Karena C-Organik yang ada di dalam pupuk rumput laut tersebut selain berfungsi sebagai penambah hara bagi tanaman juga berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pendapat (Toiby et al, 2017) bahwa karbon merupakan penyusun bahan organik, sebagian besar karbon digunakan sebagai sumber energi yang diperlukan oleh flora dan fauna tanah pada saat proses dekomposisi. Selain itu adanya kandungan bahan organik yang diberikan pada tanah, dapat memperbaiki sifat kimia tanah meskipun hanya peningkatan pada nilai kandungan hara tanah, tetapi tidak pada kriteria. Menurut Hardjowigeno (2010) untuk memperbaiki kesuburan tanah adalah melakukan pemupukan dengan pupuk organik, karena penambahan bahan organik sangat penting dalam pertumbuhan tanaman.

Nilai N-total memberikan pengaruh yang signifikan, yaitu dari tinggi menjadi sangat tinggi. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk rumput laut dapat meningkatkan ketersediaan N dalam tanah karena di dalam pupuk rumput laut mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup. Berdasarkan hasil penelitian (Putro dan Asmawit, 2012) diketahui rumput laut memiliki unsur hara makro dan mikro yang cukup lengkap. Unsur hara makro di antaranya nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur, Sedangkan unsur hara mikro antara lain besi, mangan, tembaga, seng, molibden, boron, dan klor. Unsur-unsur yang terkandung dalam pupuk rumput laut itu lebih banyak daripada pupuk urea yang dijual di pasaran. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Sutedjo (2002) yang menyatakan bahwa N dan unsur hara yang lain dilepaskan oleh bahan organik secara perlahan-lahan melalui proses



mineralisasi. Selanjutnya dikatakan bahwa sebagian besar N berasal dari aktivitas kehidupan di dalam tanah namun ini merupakan sumber sekunder, sumber N primer berasal dari atmosfer yang akhirnya jatuh ke bumi melalui air hujan.

Berdasarkan hasil analisis nilai C/N mengalami penurunan berdasarkan kuantitas namun berdasarkan kriteria tidak. C/N sangat penting untuk memasok hara yang diperlukan mikroorganisme selama proses pengomposan berlangsung. Apabila rasio C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat. Hal tersebut dikarenakan bahan dasar pembuatan pupuk cair adalah berupa alga merah *Eucheuma spinosum* dimana alga merah tersebut memiliki kandungan N yang tinggi sehingga bisa lebih cepat dirombak. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kamaluddin (2011), yang menyatakan bahwa kandungan kimia dari rumput laut *Eucheuma spinosum* adalah Iota keraginan (65 %), protein/kandungan N (5,12 %), karbohidrat, lemak, serat kasar, air dan abu. Nisbah C/N berkenaan dengan persentase senyawa organik memberikan indikasi intensitas proses dekomposisi, karena presentase senyawa organik menentukan jumlah komponen dalam bahan dasar kompos yang akan terdekomposisi. Jaringan tanaman yang mempunyai nisbah C/N rendah cenderung dirombak lebih cepat dibandingkan dengan bahan tanaman yang mempunyai nisbah C/N tinggi. Hal ini disebabkan oleh 2 hal, yaitu bahan tanaman yang mempunyai nisbah C/N rendah mengandung tinggi N, dan bahan tanaman tersebut mengandung lebih besar proporsi C dalam bentuk senyawa-senyawa selulosa dan lignin yang lebih tahan terhadap pelapukan.

Nilai P_2O_5 setelah penambahan pupuk cair rumput laut yaitu antara P0 dan P5 mengalami peningkatan dari sedang menjadi tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan bahan organik kedalam tanah. Bahan organik berperan sebagai penambah hara N, P, K bagi tanaman dari hasil mineralisasi oleh mikroorganisme. Melalui mineralisasi, unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman. Unsur hara diikat dalam bentuk organik atau dalam tubuh mikroorganisme, sehingga terhindar dari pencucian, kemudian tersedia kembali (Wijana dan Raka, 2015).

pH tanah atau tepatnya pH larutan tanah sangat penting karena larutan tanah mengandung unsur hara seperti Nitrogen (N), kalium (K), dan Fosfor (P) dimana tanaman membutuhkan dalam jumlah tertentu untuk tumbuh, berkembang, dan bertahan terhadap penyakit. Jika pH larutan tanah meningkat hingga di atas 5,5; Nitrogen (dalam bentuk nitrat) menjadi tersedia



bagi tanaman. Di sisi lain fosfor akan tersedia bagi tanaman pada pH antara 6,0 hingga 7,0. Kandungan pH tanah tidak mengalami perubahan yaitu tetap agak masam. Hal ini diakibatkan karena penambahan bahan organik berupa pupuk cair tidak berkorelasi secara langsung pada pH tanah, sehingga pH tanah tidak mengalami perubahan,. Nilai pH tanah pada tanah Tamalanrea yang berasal dari daerah basah tergolong agak masam. Hal ini disebabkan karena pemberian urea dimana nitrogen yang dikandungnya dilepas dalam bentuk amonia dan sebagian bereaksi dengan tanah membentuk nitrat dan nitrit. Hakim, (2006) dan Mukhlis *et al*, (2011) yang menyatakan bahwa pupuk yang mengandung nitrogen dalam bentuk amonia atau bentuk lain yang dapat terkena nitrifikasi (dengan berubah menjadi nitrat) akan menghasilkan keasaman kecuali bila bahan pengapuran yang cukup terdapat dalam pupuk untuk menetralkan asam yang terbentuk.

Kandungan kalium setelah penambahan pupuk cair masih tetap tergolong rendah. Hal ini karena unsur kalium dalam tanah sangat sedikit, sedangkan kalium mudah diserap oleh tanaman, sehingga ketersediaan kalium dalam tanah tergolong rendah. Berbeda dengan unsur lainnya kalium tidak dijumpai dalam bahan atau bagian tanaman seperti protoplasma, lemak, dan glukosa. Kalium diserap tanaman dalam bentuk ion K^- (Amril *et al*, 2018). Di dalam tanah ion tersebut bersifat sangat dinamis, sehingga sangat mudah tercuci pada tanah berpasir dan tanah dengan pH rendah. Keberadaan kalium di dalam tanah cukup melimpah, tanah mengandung 400 – 650 kg kalium untuk setiap 93 m² (pada kedalaman 15 cm). Namun sekitar 90 – 98% berbentuk mineral primer yang tidak dapat terserap oleh tanaman. Sekitar 1 – 10% terjebak dalam koloid tanah karena kaliumnya bermuatan positif. Bagi tanaman ketersediaan kalium pada posisi ini agak lambat. Hanya sekitar 1 – 2% terdapat di dalam larutan tanah dan mudah tersedia bagi tanaman. Kandungan kalium sangat tergantung pada jenis mineral pembentuk tanah dan kondisi cuaca setempat. Persediaan kalium di dalam tanah dapat berkurang karena tiga hal, yaitu pengambilan kalium oleh tanaman, pencucian kalium oleh air dan erosi tanah. Pada tanah berpasir harus dipertimbangkan kalium yang hanyut ke bawah area perakaran, selama musim tanam. Pencucian akan lebih banyak terjadi jika pH tanah di bawah normal. Pada tanah berpartikel liat, proses pencucian lebih tertekan dan pupuk kalium yang diberikan dapat bertahan lebih lama di dalam areal perakaran. Pencucian kalium dapat ditekan dengan program pengapuran, dalam pemupukan kalium, perhatikan jumlah kalium yang



tersedia di dalam tanah. Pada tanah ber-pH rendah ketersediaan kaliumnya sangat rendah. Faktor lain yang berpengaruh dalam menghitung jumlah pupuk kalium adalah kapasitas tukar kation, jenis tanaman, hasil yang diharapkan, dan persentase kejenuhan basa (Sutedjo, 2002).

Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah meningkat pada pemberian perlakuan, ini disebabkan oleh karena adanya penambahan bahan organik di dalam tanah dari hasil pemberian pupuk cair rumput laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2010), bahwa kapasitas tukar kation meningkat seiring dengan meningkatnya bahan organik di dalam tanah. Bahan organik memberikan sumbangan besar pada kapasitas tukar kation tanah. Meningkatkan daya jerap dan kapasitas tukar kation (KTK). Sekitar setengah dari kapasitas tukar kation (KTK) tanah berasal dari bahan organik. Bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation dua sampai tiga puluh kali lebih besar daripada koloid mineral yang meliputi 30 sampai 90% dari tenaga jerap suatu tanah mineral. Peningkatan KTK akibat penambahan bahan organik dikarenakan pelapukan bahan organik akan menghasilkan humus (koloid organik) yang mempunyai permukaan dapat menahan unsur hara dan air sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian bahan organik dapat menyimpan pupuk dan air yang diberikan di dalam tanah. Peningkatan KTK menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur- unsur hara.

Berdasarkan pengukuran rata-rata berat kering tanaman jagung, perlakuan dengan dosis tertinggi 31,25 g/pot menghasilkan berat kering tanaman jagung 21,53 g sedangkan nilai terendah pada perlakuan kontrol 3,67 g. Hal ini disebabkan karena pengaruh pemberian pupuk yang maksimal sehingga dapat menyediakan unsur hara sebanyak yang dibutuhkan oleh tanaman dalam melakukan proses pertumbuhan dan produksi tanamanpun menjadi lebih maksimal juga. Tanaman dapat tumbuh dan berproduksi, bila unsur hara yang dibutuhkan tanaman berada dalam keadaan yang cukup tersedia dan seimbang dalam tanah.

2. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair *Eucheuma spinosum* terhadap Serapan N Jaringan Tanaman Jagung

Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial, menyusun sekitar 1,5 % bobot tanaman dan berfungsi terutama dalam pembentukan protein. Nitrogen dalam tanah berasal dari Bahan organik tanah yaitu bahan organik halus dan bahan organik kasar, pengikatan oleh mikroorganisme dari N udara, pupuk dan air hujan. Sumber N berasal dari atmosfer sebagai



sumber primer, dan lainnya berasal dari aktifitas didalam tanah sebagai sumber sekunder. Fiksasi N secara simbiotik khususnya terdapat pada tanaman jenis leguminoseae sebagai bakteri tertentu. Bahan organik juga membebaskan N dan senyawa lainnya setelah mengalami proses dekomposisi oleh aktifitas jasad renik tanah. Hilangnya N dari tanah disebabkan karena digunakan oleh tanaman atau mikroorganisme. Kandungan N total umumnya berkisar antara 2000 – 4000 kg/ha pada lapisan 0 – 20 cm tetapi tersedia bagi tanaman hanya kurang 3 % dari jumlah tersebut (Hardjowigeno, 2010). Manfaat dari Nitrogen adalah untuk memacu pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif, serta berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak, enzim, dan persenyawaan lain (Bintang *et al*, 2020). Nitrogen terdapat di dalam tanah dalam bentuk organik dan anorganik. Bentuk-bentuk organik meliputi NH_4 , NO_3 , NO_2 , N_2O dan unsur N. Tanaman menyerap unsur ini terutama dalam bentuk NO_3 , namun bentuk lain yang juga dapat menyerap adalah NH_4 , dan urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ dalam bentuk NO_3 . Selanjutnya, dalam siklusnya, nitrogen organik di dalam tanah mengalami mineralisasi sedangkan bahan mineral mengalami imobilisasi. Sebagian N terangkut, sebagian kembali sebagai residu tanaman, hilang ke atmosfer dan kembali lagi, hilang melalui pencucian dan bertambah lagi melalui pemupukan. Ada yang hilang atau bertambah karena pengendapan.

Kadar N dalam jaringan tanaman dipengaruhi oleh jumlah nitrogen yang diserap oleh tanaman melalui difusi akar ke jaringan tanaman. Hasil analisis jaringan N tanaman pada tabel 3, menunjukkan bahwa pemberian pupuk rumput laut dengan dosis 31,25 g/pot (P5) memiliki rata-rata serapan N tertinggi sedangkan tanpa pemberian pupuk rumput laut (P0) memberikan berat rata-rata terendah. Hal ini membuktikan bahwa pupuk rumput laut dapat memberikan pengaruh positif terhadap penyerapan hara sampai ke daun, khususnya nitrogen. Pupuk N mempunyai efek yang paling menonjol pada tanaman karena N cenderung meningkatkan pertumbuhan diatas tanah dan memberikan warna hijau pada daun. Kelimpahan nitrogen mendorong pertumbuhan yang cepat dengan perkembangan daun, batang yang berwarna hijau tua yang lebih besar serta mendorong pertumbuhan vegetatif diatas tanah (Hardjowigeno, 2010).



3. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair *Eucheuma spinosum* terhadap Serapan P Jaringan Tanaman Jagung

Fosfor didalam tanaman adalah sebagai zat pembangun dan terikat dalam senyawa-senyawa organik dan hanya sebagian kecil terdapat dalam bentuk anorganik sebagai ion-ion phosphat. Fosfor mendorong pertumbuhan akar-akar muda yang berguna bagi resistensi terhadap kekeringan. Fosfor (P) merupakan unsur hara makro yang esensial bagi pertumbuhan tanaman, karena merupakan komponen struktur yang tidak dapat disubstitusi. Kekurangan unsur P dapat menunjukkan gejala menurunnya sintesis protein, seperti; lambatnya pertumbuhan bibit dan daun berwarna keunguan.

Hasil analisis jaringan P tanaman pada tabel 5, menunjukkan bahwa pemberian pupuk rumput laut dengan dosis 31,25 g/pot (P5) memiliki rata-rata serapan P tertinggi yaitu 13,76 ppm. Hal ini membuktikan bahwa pemberian pupuk rumput laut dapat memberikan pengaruh positif terhadap penyerapan hara sampai ke daun, khususnya Fosfor (P). Unsur Fosfor (P) dalam tanah berasal dari bahan organik, pupuk buatan dan mineral-mineral di dalam tanah. Fosfor paling mudah diserap oleh tanaman pada pH sekitar 6-7. Dalam siklus P terlihat bahwa kadar P-Larutan merupakan hasil keseimbangan antara suplai dari pelapukan mineral-mineral P, pelarutan (solubilitas) P-terfiksasi dan mineralisasi P-organik dan kehilangan P berupa immobilisasi oleh tanaman fiksasi dan pelindian (Hanafiah 2005). Dalam tanah terdapat dua jenis fosfor yaitu fosfor organik dan fosfor anorganik. Bentuk fosfor organik biasanya terdapat banyak di lapisan atas yang lebih kaya akan bahan organik. Kadar P organik dalam bahan organik kurang lebih sama kadarnya dalam tanaman yaitu 0,2 – 0,5 %. Tanah-tanah tua di Indonesia (podsolik dan litosol) umumnya berkadar alami P rendah dan berdaya fiksasi tinggi, sehingga penanaman tanpa memperhatikan suplai P kemungkinan besar akan gagal akibat defisiensi P. Jika kekurangan fosfor, pembelahan sel pada tanaman terhambat dan pertumbuhannya kerdil (Hardjowigeno 2010).



4. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair *Eucheuma spinosum* terhadap Serapan K Jaringan Tanaman Jagung

Kalium tanah terbentuk dari pelapukan batuan dan mineral-mineral yang mengandung kalium. Melalui proses dekomposisi bahan tanaman dan jasad renik maka kalium akan larut dan kembali ke tanah. Selanjutnya sebagian besar kalium tanah yang larut akan tercuci atau tererosi dan proses kehilangan ini akan dipercepat lagi oleh serapan tanaman dan jasad renik. Beberapa tipe tanah mempunyai kandungan kalium yang melimpah. Kalium dalam tanah ditemukan dalam mineral-mineral yang terlapuk dan melepaskan ion-ion kalium. Ion-ion adsorpsi pada kation tertukar dan cepat tersedia untuk diserap tanaman. Tanah-tanah organik mengandung sedikit Kalium.

Hasil analisis Kadar K dalam jaringan tanaman dipengaruhi oleh jumlah kalium yang diserap oleh tanaman. Hasil analisis jaringan N tanaman pada tabel 5, menunjukkan bahwa pemberian pupuk rumput laut dengan dosis 31,25 g/pot (P5) memiliki rata-rata serapan K tertinggi yaitu 64,92 ppm sedangkan tanpa pemberian pupuk rumput laut (P0) memiliki rata-rata 2,85 ppm. Hal ini disebabkan penambahan pupuk cair rumput laut terhadap tanah dengan berbagai dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap serapan K jaringan tanaman jagung. Semakin banyak dosis pupuk yang ditambahkan ke dalam tanah, maka akan semakin besar pula serapan K jaringan tanaman jagung. Pemberian bahan organik merupakan salah satu sumber tersedianya K di dalam tanah. Kalium merupakan unsur hara ketiga setelah Nitrogen dan Fosfor yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K^+ . Muatan positif dari Kalium akan membantu menetralkan muatan listrik yang disebabkan oleh muatan negatif Nitrat, Fosfat, atau unsur lainnya. Hardjowigeno(2010), menyatakan bahwa ketersediaan Kalium merupakan Kalium yang dapat dipertukarkan dan dapat diserap tanaman yang tergantung penambahan dari luar, fiksasi oleh tanahnya sendiri dan adanya penambahan dari kaliumnya sendiri.



KESIMPULAN

Aplikasi pemberian ekstraksi rumput laut dengan dosis 31,25 gr/pot merupakan dosis terbaik, karena mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Yaitu memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap berat kering, serapan Nitrogen, serapan Fosfor, dan serapan Kalium tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, A. I., Armaini, dan Purba, M. R. A. (2018). Medium Sub Soil Inceptisol Terhadap Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama. *J. Agroteknologi*, 8(2), 1–8.
- Bintang, P.P, Okti.P, Herman B.S. (2020). Pengaruh Kompos Rumput Laut dan Azola terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. *Vegatalika*. Vol 9. No.3: 500-511.
- Hakim, N., (2006). Pengelolaan kesuburan tanah masam dengan Teknologi Pengapuran Terpadu. Penerbit Universitas Andalas.
- Hardjowigeno, S. (2010). Ilmu Tanah. Jakarta. Akademika Pressindo.
- Kamaluddin, A.A. (2011). Pemanfaatan Limbah Padat Proses Pengolahan Agar PT. Agarindo Bogatama Sebagai Media Tanam Hortikultura. Repository IPB.
- Mukhlis, Sarifuddin dan H. Hanum. (2011). Kimia Tanah. Teori dan Aplikasi. USU Press.
- Putro, Pratomo.U, Asmawit. (2012). Pupuk Organik dari Rumput Laut Pesisir kalimantan Barat dan Aplikasinya pada Tanaman Uji di Tanah Aluvial. *Biopropal Industri*. Vol.3 No.2: 57-62.
- Sutedjo, M.M. (2002). Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Rhineka Cipta. Jakarta. 177 hal.
- Toiby, A. R., Rahmadhani, E., dan Oksana. (2017). Perubahan Sifat Kimia Tandan Kosong Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Em4 pada Dosis dan Lama Pemeraman. *J. Agroteknologi*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.24014/ja.v6i1.1370>.
- Wijana, G., dan Raka, I. G. N. (2015). Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Nitrogen sebagai Substitusi Top Soil Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) Periode Pre Nursery, 4(4), 264–273

