

**PENGARUH PENGGUNAAN BIOAKTIVATOR EM4 DAN PENAMBAHAN DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) TERHADAP SPESIFIKASI PUPUK ORGANIK CAIR RUMPUT LAUT *Eucheuma spinosum***

*The Influence of Use Bioactivator EM4 and Addition Leucaena leucocephala to Specification of Liquid Organic Fertilizer Eucheuma spinosum*

**Putri Wening Ratrinia, Widodo Farid Maruf<sup>\*)</sup>, Eko Nurcahya Dewi**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50275, Telp/fax: +6224 7474698  
Email : p.weningratrinia@gmail.com

**ABSTRAK**

Pemakaian pupuk organik sangat dianjurkan karena dapat memperbaiki produktivitas tanah, baik secara fisik, kimia, maupun biologi tanah. Rumput laut *E. spinosum* mengandung unsur mikro dan makro nutrien, serta zat pengatur tumbuh tanaman seperti auksin, gibberellin, cytokinin, dan etilen sehingga sangat potensi yang besar sebagai pupuk organik penyubur tanaman. Penambahan daun lamtoro (*L. leucocephala*) basah berfungsi sebagai sumber nitrogen, fosfor dan kalium pada ekstrak pupuk rumput laut cair. Unsur tersebut merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman, sehingga diharapkan akan meningkatkan mutu pupuk organik cair. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bioaktivator EM4 dan daun lamtoro (*L. leucocephala*) terhadap kandungan C-organik, nitrogen, phosphor, kalium, pH, dan bakteri patogen. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan penambahan dengan 3 taraf perlakuan kontrol ( $E_1$ ), penambahan EM4 ( $E_2$ ), dan penambahan EM4+daun lamtoro ( $E_3$ ) masing-masing tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan EM4 dan daun lamtoro memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar C-organik ( $E_1=6,53\%$  ;  $E_2=4,93\%$  ;  $E_3=4,19\%$ ), kadar nitrogen ( $E_1=1,03\%$  ;  $E_2=2,43\%$  ;  $E_3=4,35\%$ ), kadar fosfor ( $E_1=0,30\%$  ;  $E_2=0,31\%$  ;  $E_3=0,36\%$ ), kadar kalium ( $E_1=0,96\%$  ;  $E_2=1,04\%$  ;  $E_3=1,23\%$ ), pH ( $E_1=6,53$  ;  $E_2=5,54$  ;  $E_3=7,05$ ) dan kandungan bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* pada semua perlakuan adalah negatif.

**Kata kunci:** Pupuk Organik Cair; *Eucheuma spinosum*; EM4; *Leucaena leucocephala*

**ABSTRACT**

*The use of organic fertilizer is highly recommended because it can improve the productivity of the land, whether physical, chemical, and biological soil. E. spinosum seaweed contains elements of micro and macro nutrients, and plant growth regulators such as auxin, gibberellin, cytokinin, and ethylene so it is has great potential as an organic fertilizer for fertilising crops. Addition lamtoro (L. leucocephala) serves as a source of nitrogen, phosphorus and potassium in the liquid organic fertilizer. The element is needed by plants, which is expected to improve the quality of liquid organic fertilizer. This study aims to determine the effect of bio-activator EM4 and lamtoro (L. leucocephala) on the content of C-organic, nitrogen, phosphorus, potassium, pH, and bacterial pathogens. This research used experimental laboratories. The experimental design used was completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 3 replications, namely the control treatment ( $E_1$ ), the addition of EM4 ( $E_2$ ), and the addition of EM4 + leaf lamtoro ( $E_3$ ). Parameters measured were C-organic, nitrogen, phosphorus, potassium, pH, bacterial pathogens. Parametric data were analyzed by ANOVA. The results showed that the addition of EM4 and lamtoro significant effect ( $P < 0.05$ ) the levels of c-organic ( $E_1 = 6.53\%$ ;  $E_2 = 4.93\%$ ,  $E_3 = 4.19\%$ ), nitrogen ( $E_1 = 1.03\%$ ;  $E_2 = 2.43\%$ ,  $E_3 = 4.35\%$ ), phosphorus levels ( $E_1 = 0.30\%$ ;  $E_2 = 0.31\%$ ,  $E_3 = 0.36\%$ ), potassium levels ( $E_1=0,96\%$  ;  $E_2=1,04\%$  ;  $E_3=1,23\%$ ), pH ( $E_1 = 6.53$ ;  $E_2 = 5.54$ ;  $E_3 = 7.05$ ) and the content of pathogenic bacteria *Escherichia coli* and *Salmonella sp* was negative in all treatments.*

**Keywords:** Liquid Organic Fertilizer; *Eucheuma spinosum*; EM4; *Leucaena leucocephala*

<sup>\*)</sup> Penulis Penanggungjawab

**1. PENDAHULUAN**

Penggunaan pupuk anorganik seperti Urea, KCl, dan TSP dapat meninggalkan residu kimia yang berbahaya. Menanggulangi permasalahan tersebut, diupayakan pemanfaatan pupuk organik cair yang sifatnya

dapat memperbaiki kondisi tanah. Pupuk organik cair merupakan pupuk yang memiliki komposisi kandungan unsur hara yang lengkap. Menurut Hadisuwito (2007), kelebihan dari pupuk organik cair ini adalah dengan secara cepat mengatasi defisiensi hara, mampu menyediakan hara cepat artinya bisa langsung diserap oleh tumbuhan. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walau digunakan sesering mungkin karena tidak meninggalkan residu kimia yang berbahaya. Rumput laut jenis *Eucheuma spinosum* (*E. spinosum*) telah dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Hal tersebut didukung oleh Ibrahim (2011), hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi rumput laut alga merah sebagai pupuk organik memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman padi. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa ekstraksi rumput laut Alga Merah juga meningkatkan serapan nitrogen, fosfor dan kalium tanaman secara nyata.

Penggunaan bioaktivator EM4 adalah untuk mempercepat proses pembentukan pupuk serta meningkatkan kualitas pupuk organik. Menurut Hadisuwito (2007), kelebihan dari EM4 ini adalah bahan yang mampu mempercepat proses pembentukan pupuk organik dan meningkatkan kualitasnya. Jumlah mikroorganisme fermentasi di dalam EM4 sangat banyak, sekitar 80 jenis. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada 5 golongan yang pokok yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp, *Streptomyces* sp, ragi (*yeast*), dan *Actinomicetes*.

Penambahan daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) bertujuan untuk meningkatkan kandungan nitrogen (N) pada pupuk organik sehingga dapat digunakan sebagai nutrisi pertumbuhan mikroorganisme dekomposer pada pupuk organik cair. Manfaat dari lamtoro (*L. leucocephala*) adalah daunnya dapat digunakan sebagai pupuk hijau yang dapat menyuburkan tanaman karena daun lamtoro memiliki kandungan nitrogen 2,0 – 4,3 %. Selain itu, daun lamtoro juga mengandung 0,2 - 0,4 % P, dan 1,3 - 4,0 % K. Daun lamtoro yang basah mengandung unsur N, P, K yang lebih besar dibanding daun lamtoro kering (Anonim,2008). Spesifikasi pupuk organik cair yang diujikan dalam penelitian ini adalah kandungan unsur hara makro C, N, P, K, pH, dan kandungan bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp.

## **2. MATERI DAN METODE PENELITIAN**

### **2.1. Materi**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut *E.spiniosum* dan daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Pembuatan pupuk organik cair ini dilaksanakan di Laboratorium Prosesing, Prodi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.

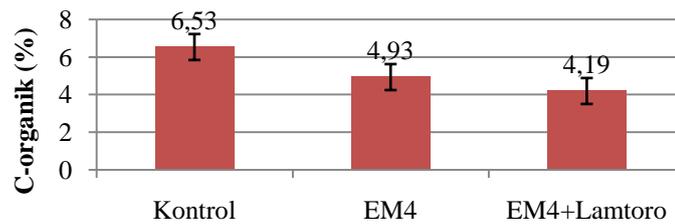
Pembuatan pupuk organik cair diawali dengan penanganan bahan baku dengan melakukan sortasi dan pencucian. Kemudian pengecilan ukuran bahan baku dilakukan dengan mencacah rumput laut menjadi potongan kecil dengan tujuan agar memudahkan proses dekomposisi bahan organik dari bahan baku. Selanjutnya terdapat tiga perlakuan yaitu, metode pada kontrol adalah dengan penambahan aquades 1250 ml. Pada metode dengan penambahan EM4 yaitu larutan EM4 disiapkan dengan cara membuat larutan dengan perbandingan 1:1:50 (EM4: larutan gula: aquades) yaitu 25 ml EM4 : 25 ml larutan gula dan 1250 ml aquades kemudian dicampur hingga rata. Metode pada perlakuan EM4+lamtoro adalah seperti pada perlakuan kedua dan dilakukan penambahan daun lamtoro sebanyak 75%. Kemudian dilakukan fermentasi selama 14 hari hingga menjadi hancur. Setelah itu, pupuk disaring dengan sentrifuse dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit pada suhu 4°C untuk memisahkan antara cairan dan endapannya. Kemudian hasil cairan untuk digunakan penelitian selanjutnya.

Metode penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratories*, dengan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan yaitu perlakuan kontrol ( $E_1$ ), penambahan EM4 ( $E_2$ ), dan penambahan EM4+daun lamtoro ( $E_3$ ) masing-masing tiga kali ulangan dan tiga pengulangan. Parameter utama yang diamati adalah uji C-organik mengacu pada metode Walkey and Black (Horwitz, 2000), nitrogen mengacu pada metoda Kjeldahl (Page, 1982), fosfor mengacu pada metode metoda Spectrophotometry (Horwitz, 2000), kalium mengacu pada metode Flame Photometry (Horwitz, 2000). Parameter pendukung yang diamati adalah pH, uji *Escherichia coli* mengacu pada SNI 01-2332.1-2006, dan *Salmonella* sp mengacu pada SNI 01-2332.2-2006

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1. Kadar C-organik**

Hasil pengujian kadar C-organik pada pupuk organik cair *E.spiniosum* dengan tiga perlakuan yaitu kontrol, penambahan EM4, penambahan EM4 dan daun lamtoro tersaji pada Gambar 1.



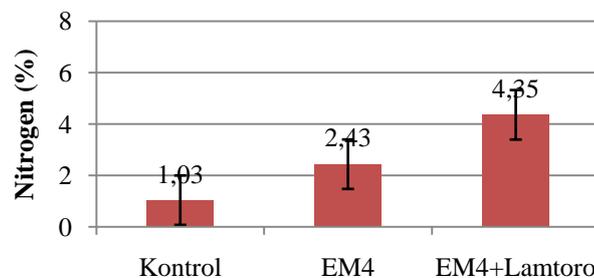
Gambar 1. Grafik Kadar C-organik Pupuk Organik Cair *E.spinosum* yang Difermentasi selama 14 hari

Data pada Gambar 1 menunjukkan adanya penurunan kadar C-organik pada perlakuan fermentasi dengan penambahan bioaktivator EM4 sebanyak 1,60% dari kadar C-organik kontrol yang mengandung 6,53%. Sedangkan pada perlakuan penambahan EM4 dan daun lamtoro, menunjukkan perbedaan sebanyak 2,34% lebih rendah dari kadar C-organik kontrol. Pada perlakuan penambahan EM4 + daun lamtoro menunjukkan adanya penurunan kadar C-organik yaitu 0,74% dari kadar C-organik EM4. Perlakuan EM4 mengandung kadar C-organik yang lebih rendah dibandingkan kadar C-organik kontrol, hal ini terjadi karena adanya penguraian karbon dan bahan organik oleh mikroorganisme yang terdapat pada EM4 pada saat proses fermentasi berlangsung. Hal ini diperkuat oleh Indriani (2005), bahwa dengan bertambahnya jumlah mikroorganisme diharapkan proses pengomposan akan lebih cepat berlangsung. Pada proses pengomposan terjadi penguraian (perubahan) yang menyebabkan kadar karbohidrat akan hilang atau turun dan senyawa N yang larut (amonia) meningkat.

Data pada Gambar 1 menunjukkan bahwa, pada perlakuan penambahan EM4 dan daun lamtoro mengandung C-organik yang paling rendah dibandingkan perlakuan kontrol dan perlakuan penambahan EM4. Hal ini terjadi karena penambahan daun lamtoro menyebabkan penurunan kadar C-organik semakin besar. Dalam penelitian Riensyah (2012), penurunan kadar karbon ditunjukkan dengan semakin banyak dosis daun lamtoro yang ditambahkan maka penurunan karbon yang dicapai juga semakin besar. Menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 28/Permentan/SR.130/5/2009, persyaratan teknis minimal kandungan C-organik pada pupuk organik cair adalah  $\geq 4\%$ . Kandungan C-organik yang ada pada semua perlakuan pupuk organik telah memenuhi persyaratan teknis minimal dari Kementerian Pertanian.

### 3.2. Kadar Nitrogen

Hasil pengujian kadar nitrogen pada pupuk organik cair *E.spinosum* dengan tiga perlakuan yaitu kontrol, penambahan EM4, penambahan EM4 dan daun lamtoro tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Kadar Nitrogen Pupuk Organik Cair *E.spinosum* yang Difermentasi selama 14 hari

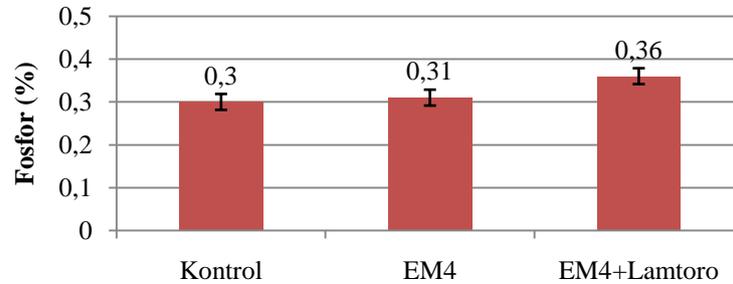
Data pada Gambar 2 menunjukkan bahwa fermentasi dengan penambahan bioaktivator EM4 menunjukkan adanya kenaikan kadar nitrogen sebanyak 1,4% dari kadar nitrogen kontrol. Sedangkan pada perlakuan penambahan EM4 dan daun lamtoro, menunjukkan perbedaan 3,32% lebih tinggi dari kadar nitrogen kontrol. Pada perlakuan penambahan EM4 + daun lamtoro menunjukkan adanya perbedaan kadar nitrogen yaitu 1,92% lebih tinggi dari kadar nitrogen perlakuan penambahan EM4 saja.

Peningkatan kadar nitrogen dari berbagai perlakuan dengan penambahan EM4 adalah karena adanya proses penguraian bahan organik pada saat fermentasi oleh mikroorganisme pengurai. Hal ini diperkuat oleh Sundari *et al.*(2012), larutan EM4 berisi mikroorganisme fermentasi yang kurang lebih jumlahnya 80 genus. mikroorganisme dalam EM4 tersebut mampu memberikan pengaruh positif bagi proses dekomposisi bahan-bahan organik seperti protein. Kenaikan kadar nitrogen pada perlakuan penambahan EM4 dan daun lamtoro disebabkan oleh adanya dekomposisi penguraian protein serta adanya reaksi amonifikasi yaitu proses pembentukan amonium. Penambahan daun lamtoro memberikan nutrisi bagi mikroorganisme berupa protein serta memperkaya unsur N pada bahan yang akan dibuat pupuk cair. Hal ini diperkuat oleh Adiyana (2004), bahwa kenaikan kadar nitrogen disebabkan adanya N sebagai produk penguraian protein dari proses dekomposisi. Peningkatan kadar nitrogen di akhir proses juga disebabkan adanya proses amonifikasi, yaitu

proses pembentukan amonium dari bentuk teroksidasinya yaitu nitrit. Menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011, persyaratan teknis minimal kandungan N pada pupuk organik cair adalah 3-6 %. Kandungan N yang ada pada perlakuan penambahan EM4 + daun lamtoro telah memenuhi persyaratan teknis minimal dari Kementerian Pertanian, yaitu 4,35%, sedangkan pada perlakuan kontrol dan penambahan EM4 belum memenuhi persyaratan teknis minimal dari Kementerian Pertanian.

### 3.3. Kadar Fosfor

Hasil pengujian kadar fosfor pada pupuk organik cair *E.spinosum* dengan tiga perlakuan yaitu kontrol, penambahan EM4, penambahan EM4 dan daun lamtoro tersaji pada Gambar 3.



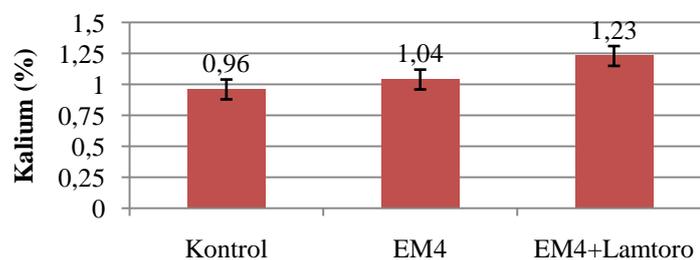
Gambar 3. Grafik Kadar Fosfor Pupuk Organik Cair *E.spinosum* yang Difermentasi selama 14 hari

Hasil analisis statistik data kadar fosfor menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan yang menggunakan bioaktivator EM4 maupun kontrol. Sedangkan untuk perlakuan penambahan EM4 + lamtoro menunjukkan perbedaan nyata terhadap kadar fosfor pada pupuk organik cair. Kadar fosfor pada pupuk organik juga ditentukan dari bahan baku. Bahan baku yang digunakan adalah rumput laut *E.spinosum* yang merupakan jenis rumput laut merah yang memiliki kandungan fosfor rendah. Hal ini diperkuat oleh pendapat Winarno (1990), bahwa kandungan fosfor pada rumput laut merah adalah 0,2 – 0,3% lebih rendah jika dibandingkan rumput laut cokelat yaitu 0,3 – 0,6%.

Kenaikan kadar fosfor pada perlakuan dengan penambahan EM4 dan daun lamtoro adalah 0,06% dari kontrol. Hal ini terjadi karena adanya penambahan daun lamtoro yang memiliki kadar fosfor yang cukup tinggi yaitu 0,2-0,4 % sehingga dapat meningkatkan kadar fosfor pada pupuk organik. Hal ini diperkuat oleh [www.agribisnis.com](http://www.agribisnis.com) (2008), bahwa manfaat dari daun lamtoro adalah dapat digunakan sebagai pupuk hijau yang dapat menyuburkan tanaman karena daun lamtoro memiliki kandungan nitrogen yang sangat tinggi dibandingkan dengan daun-daun hijau lainnya, disamping itu pula daun lamtoro juga mengandung 0,2-0,4 % fosfor. Menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 28/Permentan/SR.130/5/2009, persyaratan teknis minimal kandungan Fosfor pada pupuk organik cair adalah <2 %. Kandungan Fosfor yang ada pada semua perlakuan pupuk organik telah memenuhi persyaratan teknis minimal dari Kementerian Pertanian.

### 3.4. Kadar Kalium

Hasil pengujian kadar kalium pada pupuk organik cair *E.spinosum* dengan tiga perlakuan yaitu kontrol, penambahan EM4, penambahan EM4 dan daun lamtoro tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Kadar Kalium Pupuk Organik Cair *E.spinosum* yang Difermentasi selama 14 hari

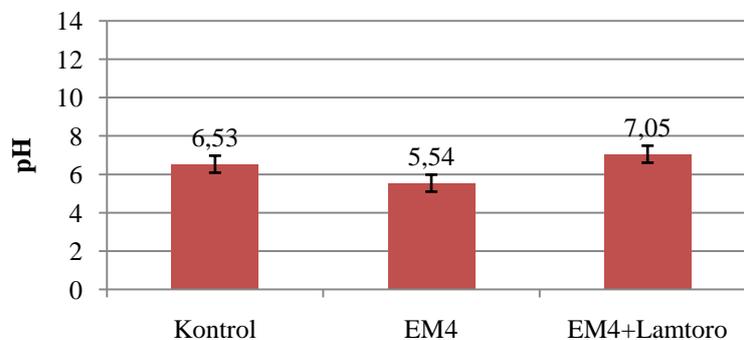
Data yang terdapat pada Gambar 4 menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan yaitu kontrol, penambahan EM4, dan penambahan EM4 + Lamtoro menyebabkan kenaikan kadar kalium yang nyata. Data menunjukkan bahwa fermentasi dengan penambahan bioaktivator EM4 menunjukkan perbedaan kalium sebanyak 0,08 % dari kadar kalium kontrol yang mengandung 0,96 % kalium. Sedangkan pada perlakuan penambahan EM4 dan daun lamtoro, menunjukkan perbedaan sebanyak 0,27 % lebih tinggi dari kadar kalium kontrol. Pada perlakuan EM4 + daun lamtoro memiliki kadar kalium 0,19% lebih tinggi dibandingkan kadar kalium perlakuan penambahan EM4 saja.

Peningkatan kadar kalium pada perlakuan dengan penambahan EM4 adalah karena adanya aktivitas mikroorganisme yang menggunakan kalium sebagai katalisator dalam proses fermentasi. Hal ini diperkuat oleh

Hidayati (2013) yang menyatakan bahwa kalium ( $K_2O$ ) digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan segala aktivitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium. Kalium diikat dan disimpan dalam sel oleh bakteri dan jamur, jika didegradasi kembali maka kalium akan menjadi tersedia kembali. Data menunjukkan bahwa, pada perlakuan penambahan EM4 dan daun Lamtoro mengalami kenaikan kadar kalium yang sangat nyata. Hal ini disebabkan oleh kandungan kalium yang cukup tinggi yaitu 2,06% pada daun lamtoro sehingga berpengaruh terhadap kadar kalium pupuk cair. Hal ini didukung oleh Palimbungan (2006) yang menyatakan bahwa, kandungan hara pada daun lamtoro terdiri dari 2,06% K. Semua hara yang terkandung dalam daun lamtoro merupakan unsur esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya, sama halnya dengan daun gamal, daun lamtoro juga dihancurkan terlebih dahulu agar kandungan kalium didalamnya tidak berkurang sehingga kadar kalium pada pupuk cair juga tinggi.

### 3.5. Nilai pH

Data pada Gambar 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai pH pada kontrol dan pada perlakuan dengan penambahan EM4 sebesar 0,99. Perbedaan tersebut diduga karena penambahan bioaktivator. Pada perlakuan menggunakan bioaktivator EM4 terjadi perbedaan nilai pH sebesar 0,99 dari kontrol yang bernilai 5,27. Nilai pH akan cenderung turun karena mikroorganisme yang digunakan bersifat asam, dan cenderung berkembang cukup baik pada kondisi pH agak asam. Hal tersebut menunjukkan proses fermentasi dengan menggunakan bioaktivator EM4 bersifat asam. Hal ini sesuai dengan pendapat Sunaryono (1989), menyatakan bahan organik yang dirombak oleh jasad renik jenis tertentu menghasilkan asam-asam organik sederhana sehingga terbentuk suasana asam.



Gambar 5. Grafik Nilai pH Pupuk Organik Cair *E. spinosum* yang Difermentasi selama 14 hari

Data Gambar 5 menunjukkan bahwa, pada perlakuan penambahan EM4 dan daun Lamtoro mengalami kenaikan nilai pH yang sangat yaitu 0,52 dari pH kontrol. Nilai pH pada perlakuan tersebut adalah 7,05 yaitu dalam kondisi netral yang stabil, karena bahan organik telah selesai terdekomposisi serta adanya penurunan aktivitas mikroorganisme. Menurut Darwati (2013), pH menunjukkan kondisi yang netral dan stabil berarti bahwa bahan organik telah selesai diuraikan dan terjadi reduksi aktivitas mikroorganisme sehingga pH menjadi stabil.

Menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 28/Permentan/SR.130/5/2009, persyaratan teknis minimal nilai pH pada pupuk organik cair adalah 4 - 8. Nilai pH yang ada pada semua perlakuan pupuk organik telah memenuhi persyaratan teknis minimal dari Kementerian Pertanian.

### 3.6. Bakteri Patogen

Kandungan bakteri patogen pada pupuk rumput laut *E. spinosum* yang difermentasi selama 14 hari dengan perlakuan yang berbeda tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Bakteri Patogen pada Pupuk Organik Cair *E. spinosum*

	Bakteri	Perlakuan	Hasil Pemeriksaan
1	<i>Escherichia coli</i>	Kontrol	Negatif
		EM4	Negatif
		EM4+Lamtoro	Negatif
2	<i>Salmonella sp</i>	Kontrol	Negatif
		EM4	Negatif
		EM4+Lamtoro	Negatif

Data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa pada semua perlakuan tidak mengandung bakteri patogen. Hal ini diduga disebabkan karena adanya peran dari bioaktivator yang dapat menekan populasi bakteri patogen itu sendiri, sehingga tidak berbahaya apabila diaplikasikan pada tanah atau tanaman. Menurut Sundari *et al.*, (2012), EM4 dapat menekan pertumbuhan patogen dengan asam laktat yang dihasilkan, mempercepat fermentasi limbah

dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan unsur hara dan senyawa organik pada tanaman, dan dapat menghilangkan bau tidak sedap pada limbah yang akan dijadikan kompos.

Menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 28/Permentan/SR.130/5/2009, persyaratan teknis minimal bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp adalah Nol pada pengenceran  $10^{-3}$  dengan metode MPN-Durham. Kandungan bakteri patogen yang ada pada semua perlakuan pupuk organik telah memenuhi persyaratan teknis minimal dari Kementerian Pertanian.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Penggunaan bioaktivator EM4 memberikan pengaruh pada spesifikasi pupuk organik berdasarkan kandungan makro nutrient dan keberadaan bakteri patogen .
2. Pupuk organik yang dihasilkan dengan penambahan daun lamtoro (*L. leucocephala*) memiliki mutu yang lebih baik daripada pupuk organik yang hanya ditambahkan bioaktivator EM4 dan kontrol. Hal tersebut dapat dilihat dari kandungan nitrogen, phosphor, kalium yang paling tinggi dan telah memenuhi standar Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011.

### Saran

1. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai pengaruh fermentasi pupuk rumput laut *E.spinosum* dengan penambahan bioaktivator yang berbeda.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai pupuk organik rumput laut dengan menggunakan jenis rumput laut dan bahan tambahan yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2008. Manfaat Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*). <http://www.agribisnis.com>. Diakses pada Senin, 31 Maret 2014. Pukul 19.50.
- Badan Standarisasi Nasional.2006. SNI 01-2332.1-2006. Tentang Tahapan Pengujian *Escherchia coli*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- \_\_\_\_\_.2006. SNI-01-2332.2-2006. Tentang Tahapan Pengujian *Salmonella* sp. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Darwati. 2013. Kandungan Kalium Rasio C/N pH pada Pupuk Cair Hasil Fermentasi Kotoran Berbagai Ternak Menggunakan Starter Starbio.Skripsi. FMIPA IKIP PGRI. Semarang
- Hadisuwito, S. 2007. Membuat Pupuk Konpos Cair. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. Dalam skripsi Damayanti Sinaga. 2009. Pembuatan Pupuk cair Dari Sampah Organik Dengan Menggunakan Boisca Sebagai Starter. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara
- Hidayati, Erna .2013. Kandungan Fosfor Rasio C/N dan pH Pupuk Cair Hasil Fermentasi Kotoran berbagai Ternak Dengan Starter Stardec. FMIPA. IKIP PGRI Semarang.
- Horwitz, William. 2000. *Official Methods of Analysis of AOAC International 17<sup>th</sup>ed*, AOAC International, Gaithersburg
- Ibrahim, Bachrul .2011. Pemanfaatan Ekstraksi Rumput Laut Alga Merah (*Eucheuma spinosum*) Sebagai Pupuk Organik Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi. Universitas Hasanudin. Makassar
- Indriani. Y.H. 2005. *Made Compost Rapidly*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Page, A.L. 1982. *Methods of Soil Analysis*, Part 2, American Society of Agronomy and Soil Science of America, Madison, WI.
- Palimbangan, N.Labatar, R.Hamzah, F. 2006. Pengaruh Ekstrak Daun Lamtoro sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. Jurnal agrisitim. Desember 2006. Vol 2 No.2.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2009. No. 28/Permentan/SR.130/5/2009. Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Riansyah, Erwin dan Putu Wesen. 2012. Pemanfaatan Lindi Sampah sebagai Pupuk Cair.Fakultas Teknik Sipil. UPN. Surabaya
- Sundari, Elmi., Ellyta Sari., Riko Rinaldo. 2012. Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM4. ISSN. 1907 – 0500.Pekanbaru
- Sunaryono. 1989. Budidaya Tomat. Hal: 1-25. Dalam: Harjadi, S. S. (Ed.) Dasar-Dasar Hortikultura. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian IPB. Bogor