



Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275  
Indonesia

Telp / Fax 024-7474698  
web : fpik.undip.ac.id



ISSN 2339-0883

SEMINAR TAHUNAN KE III  
HASIL - HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN

TEMA  
KONTRIBUSI SEKTOR PERIKANAN DAN KELAUTAN  
DALAM PEMBANGUNAN BERBASIS "BLUE ECONOMY"



Volume 4

**PROSIDING**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

Semarang, 2 November 2013



## PENGARUH BIOAKTIVATOR BIOSCA DAN EM4 TERHADAP KUALITAS PUPUK ORGANIK CAIR RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii*

Andreas Sigit I.P , W. Farid Ma'ruf , Laras Rianingsih

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang Semarang, 50275

### Abstrak

*Eucheuma cottonii* merupakan alga merah yang banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang di masyarakat, di antaranya sebagai pupuk organik karena mengandung bahan-bahan mineral yang dapat meningkatkan daya pertumbuhan tanaman dalam berbunga dan berbuah. Penggunaan bioaktivator dalam pembuatan pupuk dapat mempercepat pembentukan pupuk dengan jalan menurunkan rasio C/N bahan organik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan yang berbeda (non-fermentasi, fermentasi Biosca, dan fermentasi EM4). Parameter yang digunakan adalah kadar karbon, nitrogen, fosfor, kalium, nilai pH, dan rasio C/N. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan perlakuan dan perbedaan bioaktivator Biosca dan EM4 menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar karbon, nitrogen, kalium, nilai pH, dan rasio C/N, tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kadar fosfor. Ketiga macam pupuk organik telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 untuk kadar nitrogen, kalium, dan rasio C/N. Sedangkan untuk kadar karbon, fosfor, dan nilai pH belum memenuhi standar. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan penggunaan bioaktivator EM4 dalam pengolahan pupuk organik cair memperoleh hasil yang terbaik dengan kadar karbon (6,79%), nitrogen (0,58%), fosfor (0,014%), kalium (0,42%), dan nilai rasio C/N (11,68).

**Kata kunci :** Bioaktivator, Biosca, EM4, Fermentasi, *Eucheuma cottonii*, Pupuk Organik,

### Pendahuluan

Aplikasi ekstrak rumput laut sebagai pupuk organik sudah dikenal dalam dunia hortikultura. Ekstrak rumput laut telah dilaporkan memiliki efek pada beberapa tanaman seperti sayuran, pepohonan, tanaman berbunga dan tanaman biji-bijian (Zodape, et al., 2008). *Eucheuma cottonii* yang dikenal juga dengan *Kappahycus alvarezii* merupakan alga merah yang banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang di masyarakat, di antaranya sebagai pupuk organik karena mengandung bahan-bahan mineral yang dapat meningkatkan daya pertumbuhan tanaman dalam berbunga dan berbuah (Putra, 2008).

Teknologi fermentasi dengan bioaktivator/ agen dekomposer memiliki tujuan mempercepat pembentukan pupuk. Djuarnani et al. (1994), menyatakan bahwa bahan organik tidak langsung digunakan atau dimanfaatkan oleh tanaman karena perbandingan C/N dalam bahan tersebut relatif tinggi atau tidak sama dengan tanah. Oleh karena itu diperlukan informasi tentang pengaruh bioaktivator dalam fermentasi rumput laut *E. cottonii* sebagai pupuk organik, dengan demikian dapat diketahui perbedaan kualitas pupuk organik yang dihasilkan dari bioaktivator yang berbeda. *E. cottonii* memiliki kandungan mineral makro (N, P, K) dan mikro (Fe, B, Ca, Cu, Cl, K, Mg, dan Mn) yang dibutuhkan oleh tanaman. Diketahui bahwa tanaman ataupun tanah tidak dapat memanfaatkan bahan organik secara langsung karena perbedaan perbandingan rasio C/N antara tanah dan bahan organik. Bioaktivator diperlukan pengaruhnya dalam pembuatan pupuk. Menurut Sundari et al. (2012) bioaktivator atau agen dekomposer dalam pembuatan pupuk ditujukan untuk mempercepat proses pembentukan pupuk itu sendiri

Penelitian ini membandingkan pupuk organik dari *E. cottonii* yang mengalami perlakuan berupa penggunaan bioaktivator yang berbeda, pada penelitian ini dilakukan tiga perlakuan yang berbeda yaitu non-fermentasi, fermentasi menggunakan Biosca, dan fermentasi menggunakan EM4. Perumusan masalah pada penelitian ini adalah: apakah perbedaan jenis



bioaktivator dalam pembuatan pupuk organik dari *E.cottonii* berpengaruh terhadap kualitas pupuk yang dihasilkan yang mengacu pada kadar C, N, P, K, pH dan rasio C/N.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan bioktivator Biosca dan EM4 pada pengolahan pupuk organik dari *E.cottonii* terhadap mutu pupuk organik secara kimiawi berdasarkan kandungan makro nutrient dan rasio C/N. Manfaat dari penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang *E.cottonii* yang berpotensi sebagai bahan baku pupuk organik dan manfaat penggunaan bioaktivator terhadap pembuatan pupuk sehingga dapat menjadi suatu alternatif pemanfaatan rumput laut dibidang pertanian.

### **Bahan Dan Metode**

Bahan baku yang digunakan untuk penelitian yaitu rumput laut *E.cottonii* yang di peroleh dari daerah Gunung Kidul dalam kondisi kering. Bahan lain yang digunakan adalah bioaktivator Biosca, EM4, aquadest, dan gula pasir yang digunakan untuk perlakuan fermentasi.

Penelitian diawali dengan perbedaan perlakuan terhadap rumput laut *E.cottonii* yaitu non-fermentasi, fermentasi dengan Biosca, fermentasi dengan EM4. Kemudian dilanjutkan dengan ekstraksi dengan menggunakan *centrifuge* untuk memperoleh supernatant dari rumput laut *E.cottonii*. Penelitian berikutnya berupa uji kualitas pupuk berdasarkan kandungan kandungan C, N, P, K, pH, dan rasio C/N. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh perbedaan perlakuan dan perbedaan bioktivator antara *E.cottonii* nonfermentasi dan fermentasi dengan bioaktivator yang berbeda pada pengolahan pupuk organik terhadap mutu pupuk organik secara kimiawi. Prosedur ekstraksi agar mengacu kepada prosedur pembuatan *seaweed liquid fertilizer* yang dilakukan Sunarpi *et al.* (2010) dengan menggunakan rumput laut *E.cottonii* dan modifikasi dengan perlakuan menggunakan bioaktivator, adalah sebagai berikut:

1. Penanganan bahan baku dengan melakukan sortasi dan pencucian. Rumput laut jenis *E.cottonii* dibersihkan dan disortir dari kotoran, dicuci dengan air laut selama kira-kira 5 menit. Rumput laut yang telah dicuci dengan air laut kemudian dibilas dengan air tawar untuk menghilangkan kandungan garam yang menempel.
2. Pengecilan ukuran bahan baku dilakukan dengan mencacah rumput laut menjadi potongan kecil.
3. Pengomposan atau fermentasi menggunakan bioaktivator berupa EM4 dan Biosca. Pengomposan dilakukan dengan rasio 1 ml: 1 gr: 100 ml untuk bioaktivator, gula pasir, dan air.
4. Rumput laut di blender hingga menjadi bubur.
5. Bubur rumput laut di saring dengan menggunakan kertas saring.
6. Rumput laut yang telah disaring kemudian disentrifus dengan kecepatan 5000rpm selama 5 menit pada suhu 4°C untuk memisahkan antara supernatant dan pelletnya.
7. Supernatant digunakan untuk penelitian berikutnya.

### **Prosedur Uji Mutu Pupuk Organik**

Prosedur uji mutu pupuk organik yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian kadar bahan organik (karbon) berdasarkan metode Walkey and Black (Horwitz, 2000);
2. Pengujian kadar Nitrogen berdasarkan metoda Kjeldahl (Page *et al.*, 1982);
3. Pengujian kadar phosfor dilakukan berdasarkan metoda Spectrophotometry (Horwitz, 2000);
4. Pengujian kadar kalium dilakukan dengan menggunakan metode Flame Photometry (Horwitz, 2000);
5. Pengujian nilai pH (SNI 19-7030-2004)
6. Pengujian nilai rasio C/N (SNI 19-7030-2004)

### **Hasil Dan Pembahasan**

#### **Karbon**

Hasil analisis kadar karbon pada pupuk organik dengan perlakuan yang berbeda tersaji pada tabel 1.



**Tabel 1.** Kadar Bahan Karbon pada Pupuk Organik (%)

Parameter	Perlakuan		
	Non	Biosca	EM4
Karbon (%)	7,84 ± 0,12 <sup>a</sup>	6,99 ± 0,02 <sup>b</sup>	6,79 ± 0,01 <sup>c</sup>

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil kadar karbon. Pada perlakuan dengan menggunakan bioaktivator Biosca terjadi penurunan kadar karbon sebesar 0,85%, sedangkan pada bioaktivator EM4 terjadi penurunan 1,05% dari kadar karbon pupuk organik non-fermentasi yang mengandung 7,84% karbon. Hal tersebut menunjukkan terjadi penguraian karbon pada bahan organik saat fermentasi. Menurut Hastuti (2009), penurunan unsur karbon disebabkan karena senyawa karbon organik digunakan sebagai sumber energi bagi organisme dan selanjutnya karbon tersebut hilang sebagai CO<sub>2</sub>.

Bioaktivator berperan aktif dalam penguraian karbon, hal tersebut dapat dilihat dari kadar karbon yang mengalami penurunan yang semula 7,84% pada pupuk organik non-fermentasi menjadi 6,99% pada Biosca dan 6,79% pada EM4. Perbedaan kadar karbon pada kedua bioaktivator dikarenakan variasi jenis mikroorganisme yang berbeda pada bioaktivator. Budiawan *et al.* (2010), mengemukakan bahwa semakin banyak jenis mikroorganisme dalam *starter* semakin cepat penguraian zat karbon sehingga waktu pengomposan semakin singkat. Bioaktivator EM4 mengandung 4 jenis mikroorganisme antara lain *Lactobacillus*, bakteri fotosintetik, *Actinomyces*, *Streptomyces* dan ragi yang kurang lebih jumlahnya 80 genus. Sedangkan Bioaktivator Biosca mengandung *Lactobacillus*, *Actinomyces*, *Streptomyces*, dan bakteri fotosintetik yang diperoleh dari isolasi tanah lembab di hutan, akar rumput-rumputan, dan kolon sapi (Indriani, 2005).

Dibandingkan dengan persyaratan kandungan pupuk organik cair menurut SNI 19-7030-2004 yaitu minimum 9,8%, maka kandungan karbon yang terdapat pada semua perlakuan belum memenuhi syarat. Karbon penting sebagai pembangun bahan organik karena sebagian besar bahan kering tanaman terdiri dari bahan organik. Menurut Sutedjo (1999), karbon diambil tanaman berupa CO<sub>2</sub>, untuk memenuhi kebutuhan karbon tanaman dapat fiksasi karbon di udara, sehingga dapat dikatakan banyak sumber karbon selain pupuk.

### **Nitrogen**

Hasil analisis kadar nitrogen pada pupuk organik dengan perlakuan yang berbeda tersaji pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kadar Bahan Nitrogen pada Pupuk Organik (%)

Parameter	Perlakuan		
	Non	Biosca	EM4
Nitrogen (%)	0,44 ± 0,04 <sup>b</sup>	0,54 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,58 ± 0,04 <sup>a</sup>

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil kadar nitrogen. Perbedaan tersebut diduga karena penambahan bioaktivator. Pada perlakuan dengan penambahan bioaktivator Biosca terjadi peningkatan kadar nitrogen sebesar 0,10%, sedangkan pada perlakuan penambahan bioaktivator EM4 meningkat 0,14% dari perlakuan non-fermentasi yang mengandung 0,44% nitrogen. Peningkatan tersebut dikarenakan terjadinya penguraian bahan organik pada saat fermentasi.

Bioaktivator memiliki peran penting dalam peningkatan kadar nitrogen, hal tersebut dapat dilihat dari kadar nitrogen yang mengalami peningkatan yang semula 0,44% pada pupuk organik non-fermentasi menjadi 0,54% pada Biosca dan 0,58% pada EM4. Kadar nitrogen pada EM4 lebih tinggi dari pada Biosca dikarenakan perbedaan kandungan mikroorganisme yang terdapat pada kedua bioaktivator tersebut. Perbedaan tersebut diduga karena kandungan mikroorganisme pada EM4 lebih banyak dibanding pada Biosca. Mikroorganisme diduga menyumbang unsur nitrogen dari protein sel tunggal yang mati setelah proses pengomposan. Menurut Hidayati *et al.* (2011), mikroorganisme dikenal dengan protein sel tunggal, sebagian besar mikroorganisme terbangun dari protein sedangkan komponen pembentuk protein adalah N.

Dibandingkan dengan persyaratan kandungan pupuk organik cair menurut SNI 19-7030-2004 yaitu minimum 0,4%, maka kandungan nitrogen yang terdapat pada semua perlakuan telah memenuhi syarat.



### Fosfor

Hasil analisis kadar fosfor pada pupuk organik dengan perlakuan yang berbeda tersaji pada tabel 3.

**Tabel 3.** Kadar Bahan Fosfor pada Pupuk Organik (%)

Parameter	Perlakuan		
	Non	Biosca	EM4
Fosfor (%)	0,01 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,01 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,01 ± 0,00 <sup>a</sup>

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil uji kadar fosfor. Tidak adanya perbedaan tersebut diduga karena rendahnya kadar fosfor pada bahan baku yaitu rumput laut *E.cottonii*. Menurut Kalaivanan *et al.* (2012), *seaweed liquid fertilizer* rumput laut coklat dicirikan dengan kaya akan kandungan bahan organik dan kadar fosfor yang rendah.

Penambahan bioaktivator pada pupuk organik rumput laut tidak menimbulkan perbedaan pada kandungan fosfor pupuk organik yang dihasilkan. Hal tersebut di duga karena rendahnya kandungan fosfor bahan yaitu rumput laut *E. cottonii* sehingga perombakan bahan organik dan proses asimilasi fosfor yang dilakukan mikroorganisme diduga hanya memberikan sedikit pengaruh sehingga tidak berdampak pada kenaikan kadar fosfor secara signifikan. Khan (2001) dalam Hidayati *et al.* (2011), menyatakan bahwa peningkatan fosfor dalam pengomposan dipengaruhi oleh bahan organik pada komposan. Perombakan bahan organik dan proses asimilasi fosfor terjadi karena adanya enzim fosfatase yang dihasilkan oleh sebagian mikroorganisme.

Dibandingkan dengan persyaratan kandungan pupuk organik cair menurut SNI 19-7030-2004 yaitu minimum 0,1%, maka kandungan fosfor yang terdapat pada semua perlakuan belum memenuhi syarat. Menurut Sutedjo (1999), forfor pada tanaman diambil/diserap oleh tanaman dalam bentuk  $H_2PO_4$  atau  $HPO_4$ , penambahan unsur P dapat dilakukan dengan penambahan batu kapur-fosfat, pupuk buatan (superfosfat, dobel super fosfat, basic slag, dan lain lain). Penambahan P anorganik di dalam tanah adalah sekitar 25–90% dari P total tanaman, sedangkan P organik adalah sekitar 3 – 75% dari P total tanaman.

### Kalium

Hasil analisis kadar kalium pada pupuk organik dengan perlakuan yang berbeda tersaji pada tabel 4.

**Tabel 4.** Kadar Bahan Kalium pada Pupuk Organik (%)

Parameter	Perlakuan		
	Non	Biosca	EM4
Kalium (%)	0,19 ± 0,00 <sup>c</sup>	0,36 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,42 ± 0,00 <sup>a</sup>

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil kadar kalium. Perbedaan tersebut diduga karena penambahan bioaktivator. Pada perlakuan dengan dengan penambahan bioaktivator Biosca terjadi peningkatan kadar kalium sebesar 0,17%, sedangkan pada perlakuan penambahan bioaktivator EM4 meningkat 0,23% dari perlakuan non-fermentasi yang mengandung 0,19% kalium.

Hasil analisis kimia kadar kalium menunjukkan terjadi peningkatan kadar kalium yang semula 0,19% pada non-fermentasi menjadi 0,36% pada Biosca dan 0,42% pada EM4. Hal tersebut menunjukkan bioaktivator memiliki peranan dalam peningkatan kadar kalium. Peningkatan tersebut diduga karena bioaktivator menguraikan bahan organik pada *E. cottonii*. Menurut Hastuti (2009), peningkatan kadar K pada pengomposan disebabkan karena selama pengomposan terjadi proses peruraian unsur hara dari bahan organik yang berada dalam bentuk ikatan kompleks yang diubah dalam bentuk mineral yang bisa diserap tumbuhan. Selain itu pula diduga kandungan kalium yang terdapat pada bahan yaitu *E.cottonii* cukup tinggi. Yustin *et al.* (2005), menyatakan bahwa kandungan kalium pada alga merah cukup tinggi. Kalium tidak terdapat dalam protein, protoplasma dan selulosa, elemen ini bukan elemen langsung dalam pembentukan bahan organik, kalium hanya berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat.



Dibandingkan dengan persyaratan kandungan pupuk organik cair menurut SNI 19-7030-2004 yaitu minimum 0,2%, maka kandungan kalium yang terdapat pada semua perlakuan telah memenuhi syarat.

#### Nilai pH

Hasil analisis nilai pH pada pupuk organik dengan perlakuan yang berbeda tersaji pada tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai pH pada Pupuk Organik (%)

Parameter	Perlakuan		
	Non	Biosca	EM4
pH	5,27 ± 0,01 <sup>a</sup>	4,54 ± 0,04 <sup>b</sup>	4,24 ± 0,01 <sup>c</sup>

Data pada Tabel 12 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai pH. Perbedaan tersebut diduga karena penambahan bioaktivator. Pada perlakuan dengan yaitu menggunakan bioaktivator Biosca terjadi penurunan nilai pH sebesar 0,73 sedangkan perlakuan dengan bioaktivator EM4 terjadi penurunan nilai pH sebesar 1,03 dari pupuk organik non-fermentasi yang semula bernilai 5,27. Hal tersebut menunjukkan proses fermentasi dengan menggunakan bioaktivator bersifat asam. Menurut Sutanto (2002), penurunan pH pada pengomposan di sebabkan karena aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan asam.

Penambahan bioaktivator pada pengolahan pupuk organik menyebabkan penurunan pH. Pupuk organik dengan penambahan bioaktivator Biosca maupun EM4 memiliki nilai pH yang lebih rendah dibanding pupuk organik non-fermentasi. Perbedaan tersebut dikarenakan proses fermentasi bekerja pada pH sedikit masam. Menurut Kardin (2005), selama tahap awal proses dekomposisi, akan terbentuk asam-asam organik. Kondisi asam ini akan mendorong pertumbuhan jamur dan akan mendekomposisi lignin dan selulosa pada bahan kompos.

Perbedaan nilai pH juga terdapat pada pengolahan dengan bioaktivator yang berbeda. Bioaktivator EM4 memiliki nilai pH lebih rendah (4,24) dibanding pengolahan dengan bioaktivator Biosca (4,54). Perbedaan tersebut diduga karena perbedaan kandungan mikroorganisme yang terkandung pada masing-masing bioaktivator. Perbedaan kandungan mikroorganisme berpengaruh terhadap pH karena mempengaruhi kandungan asam-asam organik yang dihasilkan oleh mikroorganisme pada masing-masing bioaktivator. Menurut Rao (1994), proses penguraian bahan organik adalah proses perombakan bahan organik yang melibatkan mikroorganisme pengurai dalam kondisi *anaerob* atau *aerob*, baik itu mikroorganisme primer maupun sekunder yang dapat menghasilkan asam-asam organik berupa asam laktat, asetat, fumurat, suksinat, butirrat, dan alkohol.

Dibandingkan dengan persyaratan nilai pH pupuk organik cair menurut SNI 19-7030-2004 yaitu 6,8-7,49 maka nilai pH yang terdapat pada semua perlakuan belum memenuhi syarat.

#### Rasio Karbon per Nitrogen (C/N)

Hasil analisis nilai rasio karbon (C) per nitrogen (N) (rasio C/N) pada pupuk organik dengan perlakuan yang berbeda tersaji pada tabel 6.

**Tabel 6.** Nilai Rasio C/N pada Pupuk Organik (%)

Parameter	Perlakuan		
	Non	Biosca	EM4
Rasio C/N	17,78 ± 1,69 <sup>a</sup>	12,86 ± 0,10 <sup>b</sup>	11,68 ± 0,79 <sup>b</sup>

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil nilai rasio C/N. Perbedaan tersebut diduga karena penambahan bioaktivator. Pada perlakuan dengan dengan penambahan bioaktivator Biosca terjadi penurunan rasio C/N sebesar 4,92 sedangkan pada perlakuan penambahan bioaktivator EM4 terjadi penurunan sebesar 6,1 dari perlakuan non-fermentasi yang semula memiliki nilai 17,78.

Rasio C/N merupakan hasil perbandingan karbon dan nitrogen. Nilai rasio C/N tanah adalah sekitar 10-12, apabila bahan organik mempunyai kandungan C/N mendekati atau sama dengan C/N tanah maka bahan tersebut dapat digunakan atau diserap tanaman (Indriani, 2005).



Nilai rasio C/N pada pupuk organik pada perlakuan dengan penambahan bioaktivator EM4 maupun Biosca mempunyai nilai mendekati nilai rasio C/N tanah. Pujiyanto *et al.* (1992), menjelaskan bahwa apabila pupuk organik dengan nilai rasio C/N < 20 diberikan ke tanah, maka akan segera diikuti pelepasan zat hara nitrogen kedalam tanah dan dapat segera dimanfaatkan oleh tanaman.

Hasil analisis kimia menunjukkan penurunan rasio C/N dengan adanya penambahan bioaktivator pada *E. cottonii*, baik pada bioaktivator Biosca maupun EM4. Penurunan rasio C/N disebabkan karena kenaikan kadar N dan penurunan kadar C. Menurut Hastuti (2009), peningkatan kadar N merupakan akibat terjadinya penguraian protein menjadi asam amino selama pengomposan dengan bantuan mikroorganisme. Penurunan unsur karbon (C) disebabkan karena senyawa karbon organik digunakan sebagai sumber energi bagi organisme dan selanjutnya karbon tersebut hilang sebagai CO<sub>2</sub>.

Dibandingkan dengan persyaratan nilai rasio C/N pupuk organik cair menurut SNI 19-7030-2004 yaitu minimum 10-20, maka nilai rasio C/N yang terdapat pada semua perlakuan telah memenuhi syarat.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disampaikan maka dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan bioaktivator Biosca dan EM4 terbukti dapat meningkatkan kadar N, K dan menurunkan kadar C, pH, nilai rasio C/N. Perlakuan terbaik adalah pada penggunaan bioaktivator EM4 dengan kadar karbon (6,79%), nitrogen (0,58%), fosfor (0,014%), kalium (0,42%), dan nilai rasio C/N (11,68). Pupuk organik yang dihasilkan dengan penambahan bioaktivator Biosca maupun EM4 memiliki mutu yang belum memenuhi standar SNI 19-7030-2004 karena belum terpenuhinya beberapa syarat pada hasil analisis kimia pupuk organik.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir Widianingsih, MSc, dan Ir. Retno Hartati, MSc yang telah mendanani penelitian saya ini serta atas bantuan dan fasilitas dalam penelitian ini. Kepada Saudara Sholeh Solikin yang telah membantu selama penelitian berlangsung.

### Daftar Pustaka

- Basmal, J. 2009. Prospek Pemanfaatan Rumput Laut sebagai Bahan Pupuk Organik. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.
- Djaja, W. 2008. Langkau Jitu Membuat Kompos dari Kotoran Ternak dan Sampah. Agromedia, Jakarta.
- Djuarnani, N., Kristian dan Budi S.S. 1994. Cara Cepat Membuat Kompos. Agromedia, Jakarta, 62 hlm.
- Howitz, W. 2000. Official Method of Analysis of AOAC International. 17<sup>th</sup> ed, Vol 1, Agricultural Chemical, Contaminants, Drugs. AOAC International, Maryland USA,
- Nazir, M. 2005. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Page, A. L., Miller, and D.R Keeney. 1982. Method of Soil Analysis, Part 2- Chemical and Microbiological Properties, 2<sup>nd</sup> ed. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 684 p.
- Sunardi, A., A. Jupri, R. Kurnianingsih, N.I. Julisaniah, and A. Nikmatullah. 2010. Effect of Seaweed Extract on Growth and Yield of Rice Plants. Biology Program, Faculty of Mathematics and Natural Science, University of Mataram, Mataram.
- Sundari, E., E. Sari, R. Rinaldo. 2012. Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM4. Jurnal Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, Pekanbaru.
- Zodape, S. T., V.J. Khawarkhe, J.S. Patolia, and A.D. Warade. 2008. Effect of Liquid Seaweed Fertilizer on Yield and Quality of Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). Central Salt and Marine Chemical Research Institute, Bhavanagar.