

**PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI  
LIMBAH KEPALA UDANG VANAMEI DENGAN  
BIOAKTIFATOR *EFFECTIVE MICROORGANISM 4*  
(EM4) PERIKANAN**



Oleh :

**MUH. FARIZKI. R.R**  
**NIM. 45 13 044 032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BOSOWA  
MAKASSAR  
2020**

# LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi

Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Kepala Udang *Vannamei*  
dengan Bioaktifator *Effective Microorganism 4* (EM<sub>4</sub>)

Disusun Oleh:

Muhammad Farizki R.R ( 45 13 044 032)

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 11 September 2020 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing I



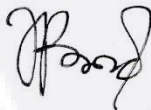
(Dr. Ridwan, S.T., M.Si)  
NIDN. 09 1012 7101

Dosen Pembimbing II



(M. Tang, ST. M.Pkim)  
NIDN. 09 1302 7503

Penguji I



(Hermawati, S.Si., M.Eng)  
NIDN. 00 2407 71 01

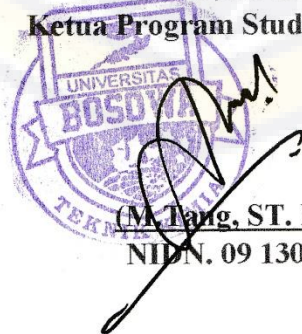
Penguji II



(Dr. Ir.A. Zulfikar Syaiful., M.T)  
NIDN. 09 1802 6902

Makassar, 21 Oktober 2020

Ketua Program Studi Teknik Kimia



(M. Tang, ST. M.Pkim)  
NIDN. 09 1302 7503

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik Kimia di Universitas Bosowa Makassar.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua, ayahanda tercinta Sutarto dan ibunda tersayang Sumasita, serta kakak saya Fani Nuritasari dan yang tersayang Istri saya Nurul Hanna dan anak saya Muhammad Farhan yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Segenap keluarga dan teman yang telah menyemangati dan membantu penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ridwan, ST.,M.Si, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa serta dosen Pembimbing Skripsi I yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak M.Tang.ST.M.Pkim selaku Ketua Prodi Teknik Kimia serta dosen Pembimbing Skripsi II yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis selama menyusun skripsi dan memberikan banyak ilmu serta solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Teknik yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
6. Seluruh teman-teman seangkatan Angkatan 2013 dan yang selalu mengisi hari-hari menjadi sangat menyenangkan.
7. Seluruh staf dan karyawan Universitas Bosowa Makassar yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang manajemen pemasaran.

Makassar, 01 Juli 2020  
Penulis,

Muhammad Farizki R.R

# DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
ABSTRAK .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. LATAR BELAKANG .....	1
B. RUMUSAN .....	3
C. TUJUAN PENELITIAN .....	3
D. MANFAAT .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. <i>CRUSTACEA</i> .....	5
B. PUPUK ORGANIK .....	7
C. BIOAKTIFATOR EM4 .....	13
D. UNSUR HARA .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. TEMPAT DAN WAKTU .....	20
B. ALAT DAN BAHAN .....	20
C. METODE .....	20
D. PROSEDUR KERJA .....	20

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

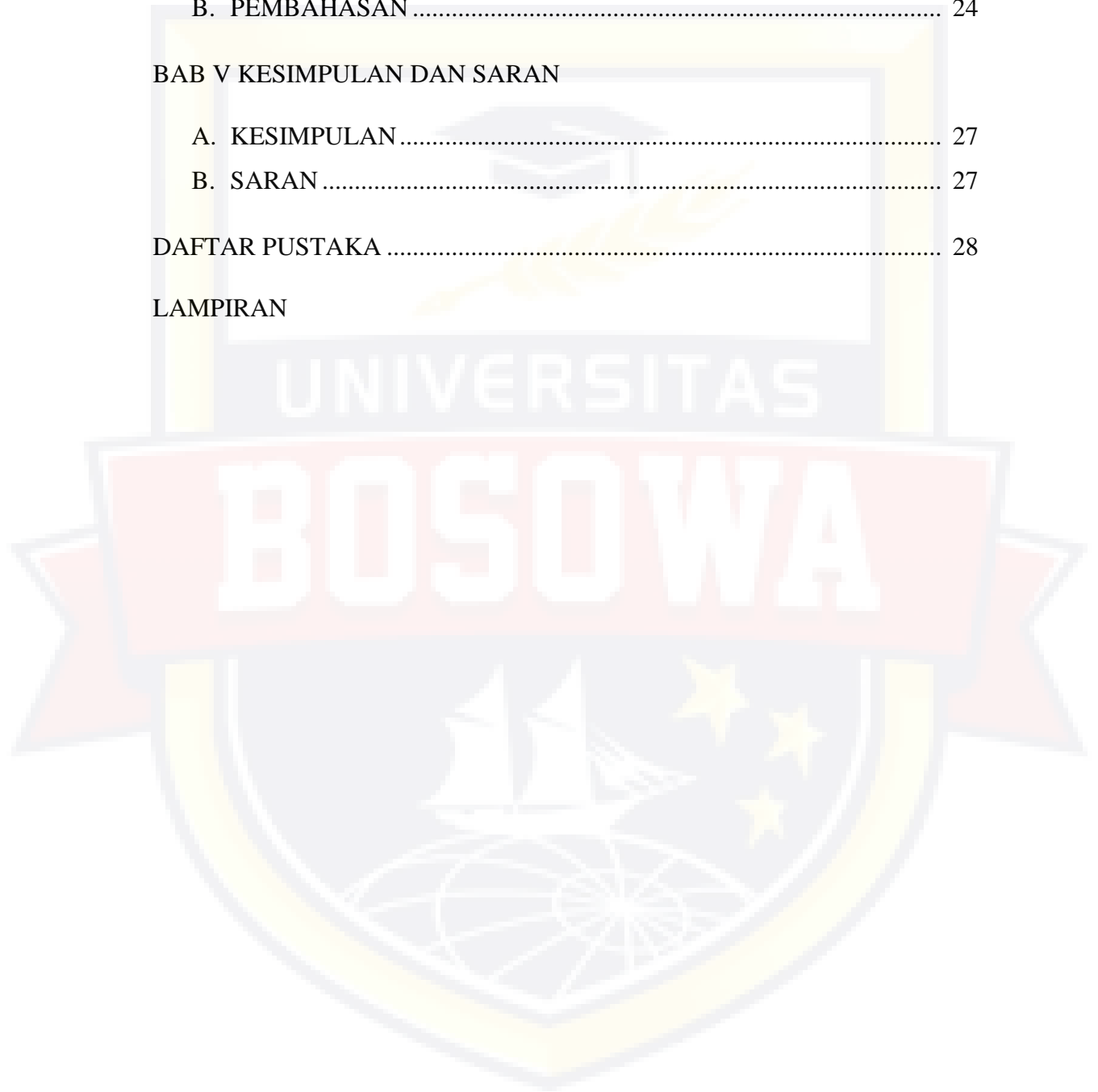
A. HASIL ..... 23  
B. PEMBAHASAN ..... 24

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. KESIMPULAN ..... 27  
B. SARAN ..... 27

DAFTAR PUSTAKA ..... 28

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Sifat Fisik POC.....	23
Tabel 2. Sifat Kimia POC .....	23



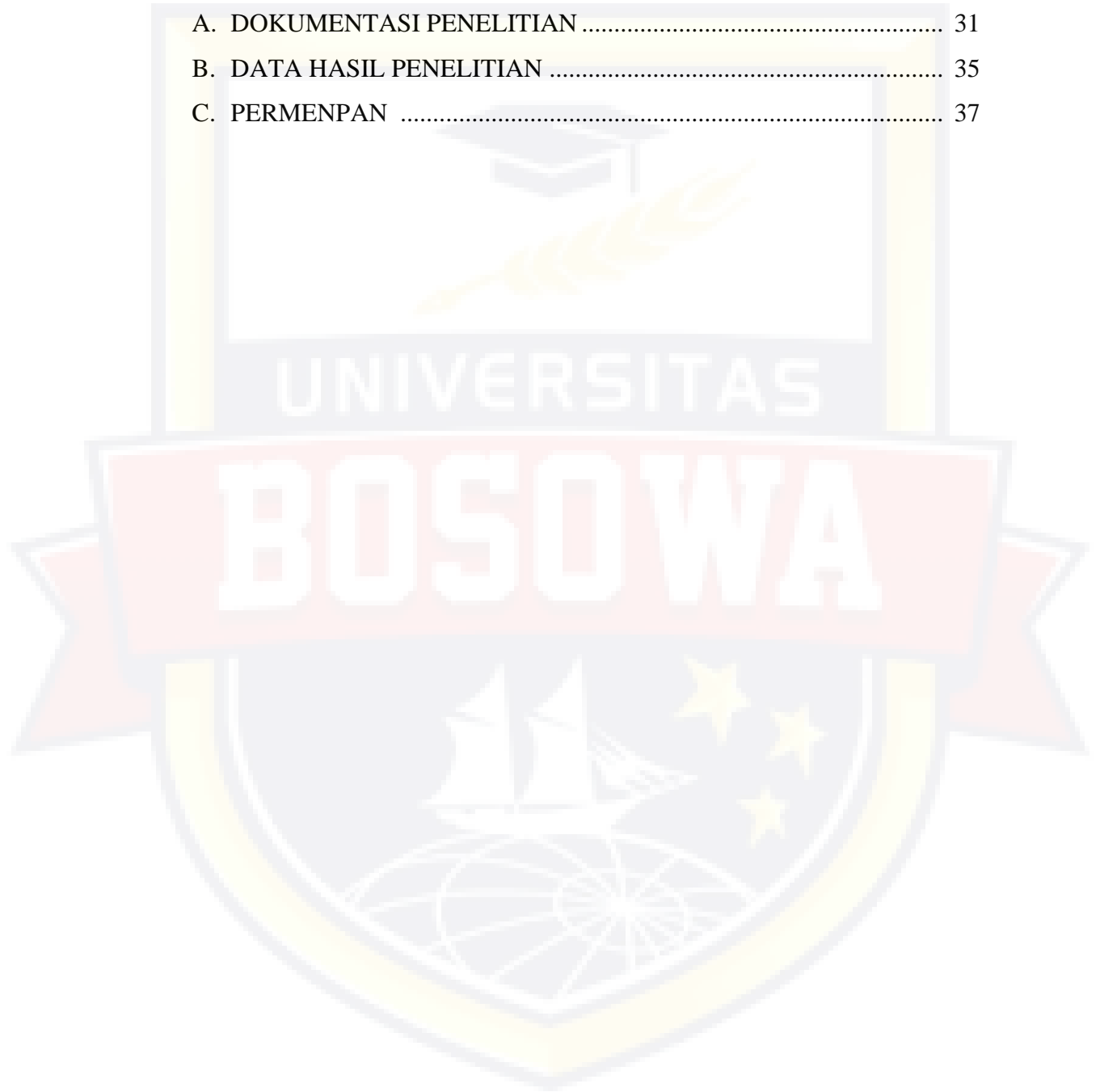
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Udang Vannamei ..... 6



## DAFTAR LAMPIRAN

A. DOKUMENTASI PENELITIAN .....	31
B. DATA HASIL PENELITIAN .....	35
C. PERMENPAN .....	37





## ABSTRAK

**MUH. FARIZKI.R.R.** Universitas Bosowa Makassar. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah kepala udang *Vannamei* dengan Bioaktifator *Efective Microorganisme 4* (EM4) (dibawah bimbingan Dr. Ridwan, ST.,M.Si sebagai pembimbing I dan M.Tang.ST.M.Pkim sebagai pembimbing II).

Pembuatan pupuk organik cair khususnya dari limbah kepala udang *vannamei* dengan bioaktifator EM<sub>4</sub> (*effective microorganisms*) bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan unsur hara N,P,K,C yang dihasilkan, pH dan waktu optimum pembuatan pupuk organik cair tersebut. Metode pembuatan pupuk organik cair ini yaitu limbah kepala udang dikeringkan dan dihaluskan. Kemudian ditambahkan bioaktifator EM<sub>4</sub> sebagai sumber mikroorganisme yang akan mendekomposisi kepala udang, gula merah sebagai sumber energi bagi mikroorganisme, dan air sebagai sumber oksigen untuk pertumbuhan mikroorganisme dalam mendekomposisi kepala udang. Pengambilan sampel dilakukan selama 7 hari waktu dekomposisi. Parameter yang diuji adalah Pengamatan sifat fisik meliputi warna , bau, dan suhu, sedangkan sifat kimia meliputi N-Total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, C-Organik, N-Organik, serta pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan pupuk organik cair dari kepala udang mempunyai : warna coklat tua, bau sangat berbau serta suhu 33°C, sedangkan sifat kimianya adalah N-total : 0.24%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0.175%, K<sub>2</sub>O: 0.175% dimana nilai total N-Total + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + K<sub>2</sub>O adalah sebesar 0.59% , C-Organik: 3.585%, N-organik: 0.13% dan pH: 5.36.

**Kata Kunci** : *Udang vannamei, pupuk organik cair, EM<sub>4</sub>*

## ABSTRACT

**MUH FARIZKI.R.R.** Makassar Bosowa University. Making Organic Liquid Fertilizer from Vannamei Shrimp Head Waste with Effective Microorganism 4 (EM4) Bio-activator (under the guidance of Dr. Ridwan, ST., M.Sc as the first supervisor and M.Tang.ST.M.Pkim as the second counselor).

The manufacture of liquid organic fertilizers, especially from vannamei shrimp head waste with EM 4 (efective microorganisme) bioactivators, aims to determine the amount of nutrient content N, P, K, C produced, pH and optimum time for making the liquid organic fertilizer. The method of making this liquid organic fertilizer is dried and mashed shrimp head waste. Then add EM4 bioactivator as a source of microorganisms that will decompose shrimp heads, brown sugar as an energy source for microorganisms, and water as a source of oxygen for the growth of microorganisms in decomposing shrimp heads. Sampling was carried out for 7 days of decomposition time. The parameters tested were observations of physical properties including color, odor, and temperature, while chemical properties included N-Total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, C-Organic, N-Organic, and pH. The results showed that the liquid organic fertilizer content of the shrimp head had: dark brown color, very smelly odor and a temperature of 33°C, while its chemical properties were N-total: 0.24%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 0.175%, K<sub>2</sub>O: 0.175% where the total value of N-Total + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + K<sub>2</sub>O is 0.59%, C-Organic: 3.585%, N-organic: 0.13% and pH: 5.36.

**Keywords:** Vannamei shrimp, liquid organic fertilizer, EM4

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Indonesia adalah negara yang memiliki dua pertiga wilayahnya terdiri dari perairan dan sisanya daratan. Dengan perairan seluas itu maka Indonesia sangat berpotensi menghasilkan devisa yang cukup besar. Dan salah satu devisa terbesar yang dihasilkan dari perairan Indonesia yaitu udang. Karena udang memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi. Udang adalah merupakan bahan makanan yang banyak mengandung kalori, protein, dan lemak, vitamin A, E dan B1, dan mengandung mineral seperti zat kapur, potassium dan fosfor yang baik untuk tubuh. Limbah kulit udang merupakan salah satu pokok permasalahan yang di hadapi sebagian besar pabrik pengolahan udang, sehingga limbah udang ini khususnya kepala udang dapat mencemari lingkungan apalagi di sekitar lokasi pabrik sehingga perlu adanya upaya pemanfaatan limbah udang ini agar tidak mencemari lingkungan dan malah mendapat nilai lebih ataupun nilai jual bagi pengolahan udang maupun masyarakat sekitar. Selama ini pemanfaatan limbah udang dikalangan masyarakat hanya dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kerupuk, terasi, dan suplemen bahan makanan ternak. **(Lestari, 2012)**

Dengan demikian jumlah bagian yang terbuang dari usaha pengolahan udang cukup tinggi. Limbah dari udang yang tidak dikelola secara baik dapat memperburuk ekosistem lingkungan. Permasalahan mengenai limbah, baik itu limbah ternak maupun limbah rumah tangga seperti udang ini sebenarnya bisa

dikurangi jika penanganannya dimulai dari rumah ke rumah dengan cara mengolahnya jadi pupuk organik. Selama ini pupuk organik yang dihasilkan dari limbah rumah tangga pada umumnya dalam bentuk pupuk organik padat memang banyak. Namun jarang yang membuat pupuk organik dalam bentuk cair, padahal pupuk organik cair ini lebih praktis digunakan dibandingkan dengan pupuk organik padat, selain proses pembuatannya yang relatif mudah, biaya pembuatan yang dikeluarkan juga tidak terlalu besar ( **Hadisuwito, 2007** ).

Bahan baku pupuk cair yang sangat bagus dari sampah organik yaitu bahan organik basah. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman ( **Purwendro dan Nurhidayat, 2006** ).

Pupuk organik cair yang salah satunya terbuat dari jenis udang *Penaeus sp* menghasilkan unsur hara yaitu unsur N: 4.475 %, P: 0.048 %, K: 0.0216 %, C: 1.790 %, Fe: 99.02 ppm, Mg: 0.0112 ppm, dan pH: 6.24, akan tetapi kandungan unsur hara pada pupuk organik cair limbah kulit udang dibandingkan dengan PERMENPAN No.28/permentan/SR.130/5/2009, yang masih belum memenuhi standar adalah C organik yaitu 1,790 %. ( **Marunti, 2014** ).

Oleh sebab itu, perlu dicarikan upaya pemanfaatan limbah tersebut agar dapat memberikan nilai tambah pada usaha pengolahan udang, dan juga dapat memperbaiki ekosistem lingkungan yang ada akibat adanya pencemaran dari limbah tersebut, terutama masalah bau yang dikeluarkan serta estetika lingkungan yang kurang bagus. Seperti yang diketahui kulit udang memiliki kandungan utama yang terdiri dari protein, kalsium karbonat, kitin, pigmen, abu, dan lain-

lain. Berdasarkan komposisi tersebut di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk cair yang berasal dari kepala udang.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Berapa kandungan unsur hara Nitrogen, Phospor, Kalium, Carbon yang dihasilkan dari pupuk organik cair tersebut ?
2. Berapa kondisi keasaman (pH) yang terkandung dari pupuk organik cair tersebut ?
3. Berapa lama waktu dekomposisi pada proses pembuatan pupuk organik cair dari limbah kepala udang vannamei dengan bioaktifator *effective microorganism 4* (EM4) ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui :

1. Mengetahui besar kandungan unsur hara Nitrogen, Phospor, Kalium, Carbon yang dihasilkan dari pupuk organik cair tersebut.
2. Mengetahui kondisi keasaman (pH) yang terkandung dari pupuk organik cair tersebut .
3. Mengetahui lama waktu dekomposisi pada proses pembuatan pupuk organik cair dari limbah kepala udang vannamei dengan bioaktivator *effective microorganism 4* (EM4).

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat tentang pengolahan limbah kepala udang vannamei sebagai pupuk organik cair dengan menggunakan biaoaktivator *effective microorganism 4* (EM4), serta kandungan unsur hara Nitrogen, Phospor, Kalium, Carbon yang terkandung pada pupuk tersebut dan kondisi keasaman (pH) dari pupuk tersebut.

UNIVERSITAS

**BOSOWA**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. *Crustacea***

*Crustacea* atau udang adalah salah satu kelompok besar dari *Artropoda*. Pada kelompok jenis ini cukup dikenal sebagai lobster, kepiting, udang dan kerang. Mayoritas dari hewan jenis ini merupakan hewan akuatik (air) yang terdapat di air laut dan air tawar. *Crustacea* mempunyai ciri-ciri seperti kulit (cangkang) yang keras disebabkan adanya endapan kalsium karbonat pada kutikula, bernafas dengan insang atau seluruh permukaan tubuh dan kelenjar antena (kelenjar hijau) atau kelenjar maxilla merupakan alat ekskresi.

*Crustacea* dapat dibedakan antara betina dan jantan dimana mereka bereproduksi secara seksual dan sebagian besar lainnya mengerami telurnya. Tipe awal *larva crustacea* pada dasarnya adalah *larva nauplius* yang berenang bebas sebagai *plankton*. Ciri khas kepala *crustacea* dewasa ialah adanya sepasang antena pertama, sepasang antena kedua, sepasang mandibula, sepasang *maxilla* pertama dan sepasang *maxilla* kedua (Fast dan Laster, 1992).

#### **1. Udang *Vannamei***

Udang *vannamei* yang sering kali disebut juga dengan udang putih yang berasal dari Amerika Selatan tetapi baru dikenal dan dikomersilkan ke Indonesia pada tahun 2001. Udang jenis ini memiliki daya tahan yang lebih tinggi terhadap penyakit, kepadatan tebar yang lebih tinggi dan teknis budidaya yang lebih ringan dibandingkan pengelolaan udang windu yang menyebabkan para petambak lebih memilih membudidayakan udang jenis *vannamei* ini.

Udang vannamei memiliki tubuh berbuku-buku dan aktivitas berganti kulit luar atau eksoskeleton secara periodik (molting). Morfologi udang vannamei dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1 . Udang Vannamei**

Udang vannamei memiliki tubuh putih namun ada juga yang agak cenderung kebiru-biruan. Udang ini memiliki ukuran panjang tubuh kurang lebih 25cm dan dibagi menjadi dua bagian, yang pertama yaitu kepala atau thorax dan yang kedua bagian perut atau abdomen. Bagian kepala udang menyatu dengan bagian dada (*cephalothorax*) yang terdiri dari 13 ruas (5 ruas kepala dan 8 ruas di dada). Sedangkan bagian badan dan perut terdiri dari 6 ruas serta sepasang anggota badan atau kaki renang. Pada bagian kepala udang dilindungi oleh cangkang yang meruncing, yang disebut cucuk kepala atau *rostrum*

Udang vannamei memiliki beberapa sifat yang perlu diketahui yaitu yang pertama bersifat (eurythermal) yaitu mampu bertoleransi dengan perbedaan suhu yang luas dalam air yang berkaitan erat dengan salinitas, umumnya tumbuh optimal pada salinitas kisaran 15-30 ppt. Yang kedua bersifat (nocturnal) yaitu udang ini aktif mencari makan pada malam hari dan pada siang hari udang ini beristirahat. Yang ketiga bersifat (kanibal) yaitu udang ini suka memangsa sesama jenis. Yang keempat bersifat pemakan



lambat tetapi terus menerus (continous feeder), menyukai hidup di dasar (bentik) dan mencari makan lewat organ sensor (chemoreceptor).

Udang vannamei juga mengalami fase molting seperti hewan arthropoda lainnya. Fase larva menunjukkan terjadinya molting setiap 30 sampai 40 jam dengan suhu 28°C-30°C. Lalu juvenil yaitu udang dengan ukuran kurang lebih 1 sampai 5 gram yang akan molting setiap 4 sampai 6 hari, sedangkan udang yang berukuran lebih besar kurang lebih 15 gram akan molting setiap 2 minggu. Selain itu kondisi lingkungan dan faktor nutrisi dapat mempengaruhi frekuensi molting. Biasanya setelah molting, udang cenderung membenamkan tubuhnya ke dalam lumpur agar supaya untuk menghindari serangan predator ataupun udang yang lebih besar. Hal ini disebabkan kondisi udang yang sangat lemah karena kulit luarnya belum mengeras. Sebab udang pada saat molting mengeluarkan cairan molting yang mengandung enzim, asam amino dan senyawa organik lain hasil dekomposisi parsial eksoskeleton yang baunya dapat merangsang meningkatnya nafsu makan udang lain, sehingga dapat membangkitkan sifat kanibalisme udang lain yang sehat. (Fauzi, 2013).

## **B. Pupuk Organik**

Indonesia bukan saja disebut negara maritim tetapi di kenal juga sebagai negara agraris sebab kurang lebih 65% penduduknya bekerja disektor pertanian atau bercocok tanam. Karena Indonesia memiliki sumber daya alam yang sangat melimpah baik di darat maupun diperairan yang harus dimanfaatkan sebaik-baiknya. Kontribusi sector pertanian terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) diprediksi akan terus menurun pada masa yang akan

dating. Hal ini sebaiknya dilakukan langkah-langkah pencegahan agar supaya meningkatnya produksi pertanian baik secara kualitas maupun kuantitas.

Penggunaan bahan-bahan kimia, seperti pupuk anorganik dan pestisida serta hormon tumbuh dalam penggunaan produksi pertanian memiliki efek negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Dengan mengembangkan pertanian organik menjadi salah satu pilihan yang baik dalam menunjang ketahanan pangan lokal serta menjaga kesehatan manusia dan lingkungan.

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar berasal atau terdiri dari bahan organik sisa makanan, tanaman, dan hewan yang telah mati atau mengalami pembusukan oleh mikroorganisme yang berbentuk padat atau cair sehingga sifat fisik dan kimianya berbeda dari bentuk semula yang digunakan untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah.

Manfaat dan fungsi menggunakan pupuk organik mampu dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimi, dan biologi tanah.

- Perbaikan terhadap sifat fisik yaitu memperbaiki aerasi dan drainase, mengemburkan tanah, meningkatkan ikatan antar partikel, mencegah erosi dan longsor, meningkatkan kapasitas menahan air, dan merevitalisasi daya olah tanah.
- Terhadap sifat kimia yaitu meningkatkan proses pelapukan bahan mineral, meningkatkan ketersediaan unsur hara, dan meningkatkan kapasitas tukar kation.
- Terhadap sifat biologi yaitu menjadikan sumber makanan bagi mikroorganisme tanah seperti bakteri, fungi, serta

mikroorganisme lainnya yang menguntungkan, sehingga perkembangannya menjadi cepat.

Pupuk organik selain menyuplai kebutuhan unsur hara NPK , juga menyediakan unsur hara mikro sehingga dapat mencegah kahat unsur mikro pada tanah marginal atau tanah yang telah mengalami pemupukan intensif kurang seimbang.

### **1. Pupuk Organik Cair**

Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan organik atau makhluk hidup yang telah mati. Bahan organik ini akan mengalami pembusukan oleh mikroorganisme sehingga sifat fisiknya akan berbeda dari semula. Pupuk organik termasuk pupuk majemuk lengkap karena kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur dan mengandung unsur mikro (**Hadisuwito, 2007**).

Sedangkan menurut Hadisuwito (2007). Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan - bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur.

Pupuk organik padat sudah banyak didapatkan dipasaran berbanding terbalik dengan pupuk organik cair yang dipasaran masih sedikit jumlahnya. Proses pembuatan pupuk organik cair alami memakan waktu enam bulan sampai hingga satu tahun ( tergantung bahan yang digunakan). Oleh karena itulah saat ini telah banyak dikembangkan produk decomposer yang diproduksi secara komersial untuk meningkatkan kecepatan dekomposisi, penguraian mataeri organik, dan meningkatkan kualitas produksi akhir.

Penggunaan pupuk organik cair memiliki beberapa keuntungan dibandingkan pupuk organik padat yaitu :

- Cara pengaplikasiannya lebih mudah jika dibandingkan dengan pupuk organik padat
- Mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat
- Unsur hara yang terdapat didalam pupuk caair mudah diserap tanaman maupun tanah
- Memiliki kandungan bahan kimia kurang dari 5%
- Pencampuran pupuk organik cair dengan pupuk organik padat berfungsi untuk mengaktifkan mikroorganisme yang ada di dalam pupuk organik padat

Dalam pembuatan pupuk organik cair ada hal-hal atau factor yang haarus diperhatikan agar supaya hasil yang didapatkan sesuai yang diharapkan dan masuk dalam PERMENPAN pupuk organik cair.

a) Ukuran bahan

Semakin kecil ukuran bahan, maka proses pengomposan akan semakin baik dan lebih cepat karena mikroorganisme lebih mudah terdekomposisi. Adapun metode pembuatan pupuk cair dibedakan menjadi 2 jenis metode yaitu :

- Metode pembuatan pupuk organik cair secara aerob dilakukan dengan bantuan sirkulasi udara (oksigen), sehingga prosesnya sering dilakukan pada lingkungan

terbuka. Ukuran bahan yang dianjurkan pada proses pengomposan aerob antara 1,7 cm - 5 cm

- Metode pembuatan pupuk organik cair secara anaerob dilakukan dengan tanpa bantuan udara (oksigen), sehingga prosesnya sering dilakukan pada wadah tertutup. Ukuran bahan yang di anjurkan pada pengomposan anaerob biasanya kurang dari 1,5 cm, sehingga sangat dianjurkan untuk menghancurkan bahan sehalus mungkin sehingga menyerupai bubur atau lumpur. Hal ini untuk mempercepat proses penguraian oleh bakteri dan memepromudah pencampuran bahan.

b) Komposisi bahan pengompos

Jumlah bahan pengompos mempengaruhi mempercepat proses pengomposan ditambah beberapa macam bahan pengomposan akan lebih baik dan lebih cepat.

c) Kelembaban

Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplai udara. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara akan berkurang, akibatnya mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap. Apabila kelembaban di bawah 40% aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Agar mikroba tetap beraktivitas

maka kelembaban harus dikisaran 45% - 55%. Kelembaban juga akan menyebabkan volume udara menjadi berkurang, sebaliknya bila terlalu kering proses dekomposisi akan berhenti. Untuk mencegah dan menjaga pembiakan bakteri anaerob, maka sesering mungkin dilakukan pengadukan dan pada kondisi anaerob penguraian bahan akan menimbulkan bau busuk

d) Jumlah mikroorganisme

Semakin banyak jumlah mikroorganisme yang digunakan dalam maka proses dekomposisi akan semakin cepat

e) Suhu

Suhu optimum untuk proses dekomposisi adalah 40°C-60°C, sebab apabila suhu terlalu tinggi maka mikroorganisme yang ada di dalamnya akan mati, sedangkan apabila suhu rendah maka mikroorganisme yang ada belum dapat bekerja.

f) Keasaman pangkat hydrogen (pH)

Kisaran pH yang paling optimal adalah 6,0-8,0. Pada awal pengomposan derajat keasaman akan mengalami penurunan karena mikroorganisme yang ada mengubah bahan organik menjadi asam organik. Selanjutnya mikroorganisme dari jenis lain akan mengkonversi asam organik yang telah terbentuk sehingga memiliki derajat keasamaan yang mendekati netral

g) Waktu pembuatan

Waktu pembuatan pupuk organik cair sebaiknya dilakukan pada saat pagi atau sore hari dimana intensitas cahaya matahari masih

relative rendah dan kelembaban tidak terlalu tinggi. Sebelum pembuatan pupuk perlu diperhatikan alat dan bahan yang digunakan sudah siap dan bersih agar tidak terjadi kontaminasi dari mikroba lain yang dapat merusak proses dekomposisi pembuatan pupuk organik cair.

### C. Bioaktifator *Effective Microorganism 4 (EM4)*

Larutan effective microorganism 4 (EM4) pertama kali ditemukan oleh professor doctor teuro higa dari universitas ryuku, jepang. Larutan ini berisikan berbagai macam mikroorganism fermentasi yang sangat banyak yang terbagi dalam empat golongan utama, yaitu bakteri Laktobasilus sp, ragi (yeast), bakteri fotosintetik, bakteri Streptomyces. Larutan EM4 dibuat untuk mempercepat proses pengomposan pembuatan pupuk dan dapat digunakan langsung untuk menambah kandungan unsur hara pada tanah dengan cara disiram ke tanah, tanaman atau disemprotkan ke daun tanaman.

#### 1. Bakteri laktobasilus sp

Bakteri laktobasillus sp adalah bakteri gram positif atau biasa juga disebut bakteri laktat yang menghasilkan asam laktat dan glukosa dari mengurai bahan organik dengan cara fermentasi. Asam laktat ini bertindak meningkatkan perombakan bahan-bahan organik yang ada dengan cepat serta menekan mikroorganism yang merugikan atau biasa disebut sebagai bahan sterilisasi.

#### 2. Bakteri fotosintetik

Bakteri ini merupakan bakteri yang bebas karena dapat mensintesis senyawa-senyawa gula, nitrogen, dan substansi

bioaktif lainnya. Hasil metabolisme yang diproduksi dapat sebagai substrat untuk perkembangan biakan mikroorganisme lainnya yang menguntungkan serta dapat diserap secara langsung oleh tanah dan tanaman.

### 3. Ragi (*yeast*)

Ragi berfungsi membentuk zat anti bakteri, enzim, dapat pula membentuk zat aktif, dan mengurai bahan-bahan organik yang berguna bagi tanaman untuk pembelahan akar dan untuk pertumbuhan sel. Selain itu ragi juga sangat berperan dalam pembelahan atau perkembangan mikroorganisme lain yang menguntungkan seperti mikroorganisme *Lactobacillus* sp dan mikroorganisme *actynomicetes*.

### 4. *Streptomyces* sp

Mikroorganismestreptomycetes sp ini memiliki sifat yang beracun terhadap hama dan penyakit yang merugikan sebab mikroorganisme ini mampu memproduksi enzim yang bernama streptomisin.

Larutan EM4 memiliki peranan penting yang telah dibuktikan secara ilmiah seperti mempercepat fermentasi limbah dan sampah organik, menekan pertumbuhan paatogen tanah, mengurangi kebutuhan pestisida kimia dan pupuk yang berlebih atau pupuk anorganik, meningkatkan ketersediaan unsur hara dan senyawa organik pada tanaman, meningkatkan kadar nitrogen, dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang bersifat indogennus yang menguntungkan seperti mikroorganisme *rhizobium* sp, *mycorrhiza* sp, dan bakteri pelarut fosfat.



Adapun jenis-jenis larutan EM4 memiliki fungsi sebagai berikut :

1) Larutan EM4 Pertanian (botol berwarna kuning)

- Meningkatkan keragaman mikroorganisme yang menguntungkan didalam tanah
- Mendekomposisi dan memfermentasi bahan-bahan organik didalam tanah dengan cepat
- Memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah
- Menyediakan unsur hara tanaman maupun tanah
- Menjaga kestabilan dan meningkatkan produksi tanaman

2) Larutan EM4 Perternakan (botol berwarna coklat)

- Mencegah bau tidak sedap pada kotoran ternak maupun kandang ternak
- Mengurangi tingkat kematian bibit ternak
- Meningkatkan dan memperbaiki kesehatan hewan ternak
- Mengurangi tingkat stress pada hewan ternak
- Memperbaiki kesuburan hewan ternak
- Meningkatkan kualitas mutu daging hewan ternak
- Menyeimbangkan mikroorganisme yang baik dan menguntungkan didalam perut hewan ternak

3) Larutan EM4 Perikanan (botol berwarna merah muda atau pink)

- Memperbaiki kualitas air sehingga aman dan ramah lingkungan
- Meningkatkan produksi udang maupun ikan

- Mengurangi gas berbahaya seperti gas metan, hydrogen sulfide, dan amoniak
- Memfermentasi dengan baik sisa-sisa cangkang udang, sisa pakan, serta kotoran ikan maupun udang
- Meningkatkan daya tahan tubuh udang maupun ikan
- Meningkatkan pertumbuhan ukuran udang maupun ikan
- Membuat air menjadi bersih karena meningkatkan oksigen terlarut dalam air

#### 4) Larutan EM4 Toilet (botol berwarna putih)

- Mengatasi saluran got maupun wc yang tersumbat
- Menghemat biaya pengurusan septitank dan ramah lingkungan
- Dapat digunakan dalam pembuatan pupuk organik

### **D. Unsur Hara**

Tanaman membutuhkan unsur hara yang beraneka ragam, setidaknya ada kurang lebih 60 jenis unsur hara dan diantaranya ada 16 unsur yang mutlak atau unsur hara esensial dibutuhkan tanaman untuk proses pertumbuhan tanaman.

Unsur hara dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dengan jumlah yang banyak, sedangkan unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dengan jumlah sedikit atau kecil.

#### ❖ Unsur Hara Makro

##### 1) Nitrogen (N)

Nitrogen sangat diperlukan oleh tumbuhan terutama pada fase pertumbuhan vegetative yaitu pertumbuhan pada cabang, batang, dan pembentukan daun untuk proses fotosintesis. Nitrogen bermanfaat dalam proses pembentukan berbagai persenyawaan organik lain seperti protein dan lemak. Pada pertumbuhan tanaman yang kekurangan nitrogen biasanya mengakibatkan tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan buah tidak baik, kadar proteinnya rendah dan daunnya menguning.

2) Fosfor (P)

Bagi tanaman, fosfor berfungsi membantu untuk proses respirasi dan asimilasi, membentuk asam sebagai bahan dasar protein, meningkatkan dan mempercepat hasil tanaman buah, serta memperkuat batang tanaman. Tanaman yang kekurangan fosfor dapat menyebabkan hasil buah terhambat, warna daun tidak normal berwarna lebih hijau dari pada biasanya, atau daun yang tua malah lebih menguning sebelum waktunya, bahkan dapat menyebabkan tanaman tidak berkembang atau berubah sama sekali.

3) Kalium (K)

Pada tanaman, kalium berfungsi memperkuat jaringan tanaman, membantu pembentukan protein dan karbohidrat, menjadi anti bodi tanaman agar terhindar dari kekeringan dan berbagai penyakit. Tanaman yang kekurangan kalium dapat mengakibatkan tanaman cepat terkena penyakit dan mempercepat tanaman menjadi kering sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman

4) Carbon (C)

Karbon merupakan unsur yang sangat penting. Kelimpahan karbon di muka bumi sekitar 0,08%. Sekitar 50% dari karbon itu terdapat sebagai karbonat, misalnya kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dan oksidanya (karbon monoksida dan karbon dioksida). Sisanya terdapat dalam senyawa organik, yaitu senyawa yang banyak terdapat dalam makhluk hidup. Namun, tumbuhan menyerap unsur karbon yaitu karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Bagi tumbuhan, karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) digunakan untuk proses fotosintesis tumbuhan hijau. Fotosintesis tersebut menghasilkan karbohidrat dan oksigen.

#### 5) Hidrogen (H)

Tanaman memperoleh hidrogen dengan memecah air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) yang diperolehnya melalui hujan, penyiraman maupun air tanah. Dapat menghasilkan glukosa pada proses fotosintesis atau proses asimilasi karbondioksida dimana hidrogen berguna dalam proses pembentukan karbohidrat menjadi glukosa begitupun sebaliknya, serta pada proses pembentukan protein dan lemak

#### 6) Oksigen (O)

Tanaman memperoleh oksigen melalui air dan udara melalui proses respirasi dimana oksigen diisap tanaman. Oksigen sangat dibutuhkan tanaman baik itu buah, bunga, daun, batang, sampai akarnya untuk membentuk bahan organik tanaman, serta mengubah karbohidrat menjadi energy didalam sel tanaman.

#### 7) Sulfur (S)

Belerang dapat membantu pertumbuhan tunas, pementukan klorofil daun, serta pembentukan bintil akar.

8) Kalsium (Ca)

Kalsium dapat berfungsi untuk menguatkan batang, menetralkan kondisi tanah, mengatur pengisapan air didalam tanah, serta dapat mengaktifkan pembentukan biji dan bulu akar

9) Magnesium (Mg)

Magnesium berfungsi membantu proses transportasi fosfat ke dalam tanah, dapat mempercepat proses klorofil daun pada tanaman, dan juga membentuk senyawa lemak, minyak, dan karbohidrat.

❖ Unsur Hara Mikro

1) Tembaga (Cu)

Pada tanaman tembaga bermanfaat sebagai komponen penunjang utama dalam pembentukan enzim tanaman serta pembentukan klorofil.

2) Besi (Fe)

Pada tanaman zat besi memiliki peranan penting pada proses fisiologi tanaman seperti pembentukan zat hijau daun dan proses pernapasan

3) Seng (Zn)

Seng mempunyai fungsi dalam pembentukan hormon tanaman yang berguna untuk pertumbuhan. Kekurangan seng akan menyebabkan daun berwarna kuning atau kemerahan, daun berlubang, mengering, bahkan bisa mati.

4) Mangan (Mn)

Mangan pada tanaman tergantung pada kondisi pH tanah, dimana pada pH rendah mangan akan banyak tersedia pada tanah dan diserap oleh tanaman dalam bentuk  $Mn^{2+}$  begitupun sebaliknya. Mangan sangat diperlukan oleh tanaman untuk pembentukan vitamin yang dibutuhkan

tanaman terutama vitamin C dan juga zat protein. Mangan juga berfungsi sebagai aktivator berbagai macam-macam enzim.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan sekitar Laboratorium BPTP MAROS. Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih dua bulan sejak bulan Januari 2020 sampai dengan bulan Februari 2020.

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan manual, timbangan analitik, kamera, gelas ukur ukuran 10 mL, ember ukuran 5 L dengan tutupnya, termometer, kain penyaring dan alat tulis.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kepala udang yang diperoleh dari limbah pabrik pengolahan udang, EM<sub>4</sub> yang diperoleh dari toko pertanian, air, gula merah dari aren.

#### **C. Metode Penelitian**

Hasil analisis dari pupuk organik cair dibandingkan dengan standar pembuatan pupuk organik dari Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Standar mutu pupuk organik menurut Menteri Pertanian No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019.

#### **D. Prosedur Kerja**

##### **1. Persiapan kepala udang**

Bahan kepala udang diambil dari limbah pabrik pengolahan udang dalam bentuk basah, dilakukan pencucian dengan air kemudian di keringkan di bawah sinar matahari sampai kering. Setelah itu, dilakukan penghalusan tekstur kepala udang.

## 2. Pembuatan Larutan Gula Merah

Sebelum pembuatan pupuk organik cair terlebih dahulu membuat larutan gula merah, melarutkan gula merah 500 g dicampur dengan air sebanyak 1 liter sampai mendidih, kemudian didinginkan.

## 3. Pembuatan larutan EM<sub>4</sub>

4 liter air dimasukkan ke dalam gelas kimia kemudian ditambahkan bioaktivator EM<sub>4</sub> sebanyak 40 ml. Kemudian dalam larutan tersebut ditambahkan lagi bioaktivator EM<sub>4</sub> sebanyak 10 ml karena akan ditambahkan larutan gula merah sebanyak 1 liter. Kemudian semuanya dimasukkan ke dalam ember yang berukuran 5 liter dan diaduk secara merata.

## 4. Pembuatan pupuk organik cair

Pembuatan limbah organik cair dengan cara memasukkan limbah kepala udang ke dalam ember yang berukuran 5 liter sebanyak 1 kg yang sudah berisi campuran larutan EM<sub>4</sub>, gula merah dan air. Bahan ini dibiarkan terurai, selama proses penguraian berlangsung selama 7 hari dilakukan pengadukan untuk mengatur suhu yang ada di dalam ember besar yang ditutup plastik bening dan diisolasi kemudian diletakkan ditempat yang lembab agar tidak terkena sinar matahari dan hujan. Pupuk organik yang telah dilakukan proses penguraian disaring kemudian dimasukkan ke dalam botol air mineral dan siap untuk di uji di Laboratorium Tanah Maros Sulawesi Selatan.



## 5. Pengamatan dan Pengambilan Data

1. Pengamatan fisik (bau, warna, suhu) dilakukan setiap 5 hari.
2. Pengamatan kimia (menganalisis kandungan unsur hara N, P, K, C, pH yang terkandung dalam pupuk organik cair.

## 6. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan hasil uji lab akan dianalisis secara deskriptif. Dengan cara menghubungkan hasil analisis dengan standar dan mutu pupuk organik cair menurut peraturan menteri pertanian No 261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Hasil analisis Laboratorium Tanah Maros Sulawesi Selatan dapat dilihat pada Lampiran.



**BOSOWA**

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. HASIL

##### 1. Sifat fisik pupuk organik cair

Sifat fisik pupuk organik cair (POC) dari limbah kepala udang yang diamati secara visual selama 7 hari dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Data sifat fisik POC dari limbah kepala udang dengan pengamatan secara visual.

Hari	Warna	Bau	Suhu °C
0	Kuning	Agak berbau	26
7	Kuning Kecoklatan	Agak berbau	27

##### 2. Sifat kimia pupuk organik cair

Hasil uji laboratorium sifat kimia pada kepala udang setelah difermentasi selama 7 Hari dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Sifat kimia pupuk organik cair

No.	Parameter	Hasil Hari ke7	Satuan	Standar pupuk N0. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019
1	N-Total	0.240	%	N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O = 2-6
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.175	%	
	K <sub>2</sub> O	0.175	%	
	N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O	0.590	%	
2	pH	5.355		4-9
3	C-Organik	3.585	%	Minimum 10
4	N-Organik	0.13	%	Minimum 0,5

Sumber : Laboratorium Tanah Maros, 2020

## B. PEMBAHASAN

### 1. Sifat fisik pupuk organik cair

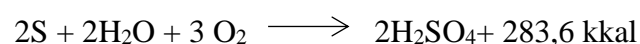
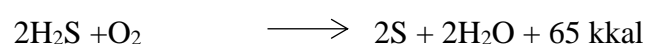
Proses pengomposan pupuk organik cair dari kepala udang membutuhkan waktu selama 7 hari untuk proses penguraian kompos. Dengan menggunakan decomposer EM<sub>4</sub> Perikanan dan gula merah, menyebabkan proses pengomposan menjadi cepat terurai. Hal ini karena disebabkan adanya mikroorganisme yang mendekomposisi limbah kepala udang tersebut.

#### a. Warna

Pupuk organik cair dari limbah kepala udang yang sudah terdekomposisi selama 7 hari berwarna kuning kecoklatan. Sedangkan pada awal pembuatan pupuk cair kepala udang masih berwarna kuning. Perubahan warna pada proses pengomposan dari kuning menjadi kuning kecoklatan disebabkan oleh suasana asam yang terbentuk.

#### b. Bau

Bau atau aroma pada kepala udang yang sudah terdekomposisi agak berbau. Sedangkan aroma atau bau pada awal proses pembuatan pupuk cair masih berbau kepala udang. Dalam proses dekomposisi atau fermentasi ini bergantung pada suhu dan pH pada bahan pupuk organik cair tersebut. Bau yang muncul dalam proses pengomposan anaerobik disebabkan adanya senyawa H<sub>2</sub>S. Hilangnya bau pada kompos matang disebabkan karena Sulfur dikonsumsi oleh bakteri, dan di dalam bakteri dioksidasi menjadi asam sulfat.



c. Suhu

Panas dihasilkan dari aktivitas (fermentasi) mikroba (yang menghasilkan energi berupa kalor/panas). Ada hubungan langsung antara peningkatan suhu dengan konsumsi oksigen. Semakin tinggi temperatur, semakin banyak konsumsi oksigen dan semakin cepat pula proses dekomposisi.

2. Sifat kimia pupuk organik cair

a. Nitrogen (N) Total,  $P_2O_5$  dan  $K_2O$

Hasil penelitian pupuk organik cair ini memiliki kadar N-Total pada hari ke 7 sebesar 0.24%,  $P_2O_5$  sebesar 0.175% dan  $K_2O$  sebesar 0.175% pada hari yang sama maka kadar total untuk N-Total +  $P_2O_5$ +  $K_2O$  adalah 0.59%, dimana kadar tersebut tidak memenuhi syarat pada standar mutu pupuk organik cair pada Peraturan Menteri Peranian No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu 2-6 untuk kadar N+  $P_2O_5$ +  $K_2O$ .

b. Tingkat Keasaman (pH)

Hasil penelitian pupuk organik cair ini memiliki nilai tingkat keasaman (pH) pada hari ke 7 sebesar 5.355, dimana nilai tersebut masuk pada standar mutu pupuk organik cair pada Peraturan Menteri Peranian No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu 4-9 untuk tingkat keasaman (pH).

c. C-Organik

Hasil penelitian pupuk organik cair ini memiliki kadar C-Organik pada hari ke 7 sebesar 3.59%, dimana kadar tersebut tidak memenuhi pada standar mutu pupuk organik cair pada Peraturan Menteri Peranian No.

261/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu minimum 10 % untuk kadar C-Organik.

d. N-Organik

Hasil penelitian pupuk organik cair ini memiliki kadar N-Organik pada hari ke 7 sebesar 0.13%, dimana kadar tersebut tidak memenuhi pada standar mutu pupuk organik cair pada Peraturan Menteri Peranian No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu minimum 0.5% untuk kadar N-Organik.

UNIVERSITAS

**BOSOWA**



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### a. Kesimpulan

hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pupuk organik cair yaitu :

1. Sifat fisik pupuk organik cair setelah penelitian yaitu warna Kuning Kecoklatan, aroma agak berbau dan suhu 27°C
2. Sifat kimia pupuk organik cair setelah penelitian yaitu unsur N-Total + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + K<sub>2</sub>O sebesar 0.59%, C-Organik: 3.585%, N-Organik: 0.13%, dan pH: 5.355.
3. Kandungan kimia pupuk organik cair limbah kepala udang dibandingkan dengan Peraturan Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019 untuk parameter unsur N-Total + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + K<sub>2</sub>O, C-Organik, N-Organik dinyatakan tidak memenuhi standar, dan pH dapat dinyatakan memenuhi standar.

#### b. Saran

Saran yang diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan EM<sub>4</sub> terhadap proses pembuatan pupuk ini dikarenakan banyaknya jenis EM<sub>4</sub> yang ada, sehingga dapat dilakukan variasi EM<sub>4</sub> yang ada agar menghasilkan kandungan-kandungan unsurhara maupun logam pada pupuk ini memenuhi standar yang ada.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kandungan unsur hara, karena masih ada beberapa unsur yang belum memenuhi standar SNI pupuk organik berdasarkan peraturan menteri pertanian No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019.
3. Untuk membuat pupuk organik cair lebih baik menggunakan jenis EM<sub>4</sub> yang berwarna kuning untuk tanaman, karna pada penelitian ini menggunakan jenis EM<sub>4</sub> berwarna merah muda (perikanan) dimana berfungsi untuk meningkatkan nutrisi keperikanan dan tambak.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2012. Kriteria pasca panen udang Cair <http://www.iptek.net/>. Diakses 5 April 2013.

Adiprakoso, D. 2012 Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Tepung Pakan Ayam dari Limbah Tempe Menggunakan Bioaktivator EM4. Skripsi. Program Studi Teknologi Bioproses. Universitas Indonesia . [www.lib.uni.ac.id](http://www.lib.uni.ac.id). Diakses tanggal. 20 Agustus.

Darsono. 2011. Pembuatan Bioaktivator. [www.jogjatani.com](http://www.jogjatani.com). 24 September 2011.

Demarjati. 1990. Tanah dan Lingkungan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.

Fast dan Laster. 1992. Udang-crustacea. dtml. Diakses 16 Januari 2013.

Fitria. 2008. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Industri Perikanan Menggunakan Asam Asetat dan EM4 (Effective Microorganism 4). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Fauzi, Imron, 2013. Krustasea. [cavers.or.id/arsip/glossary/Krustasea-Crustasea](http://cavers.or.id/arsip/glossary/Krustasea-Crustasea).

Hadisuwito, S. 2007. Membuat Pupuk Kompos Cair. PT. Agromedia Pustaka.

Jakarta. Jenie, B. dan Rahayu, W. 1993. Penanganan Limbah Industri pangan. Kanisius. Yogyakarta:

Haliman,R.W. dan Adijaya,D. 2005.Udang Vannamei. Penebar swadaya. Jakarta

Indriani Y.H. 2003. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya, Jakarta.

Isnaini. 2006. Pertanian Organik. Kreasi Kencana. Yogyakarta.

Marsono dan Lingga. 2007. Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi. Penebar Swadaya Jakarta.

Marunti, 2014. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Kulit Udang Dengan Bioaktivator *Effective Microorganism<sup>4</sup>* (EM<sub>4</sub>). Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

Murtijo Agus Bambang. 2012. Benih Udang Windu Skala Kecil. Kanisius. Yogyakarta.

Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

Purwaningsih, S. 2000. Teknologi Pembekuan Udang.Jakarta. Penebar Swadaya. Jakarta.



Purwendro dan Nurhidayat. 2006. Mengolah Sampah untuk Pupuk dan Pestisida Organik. Seri Agritekno. Penebar Swadaya. Jakarta.

Simamora S, Salundik, Sriwahyuni dan Surajin. 2005. Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar minyak dan Gas dari Kotoran Ternak. Agromedia Pustaka. Bogor.

Suriawiria U. 2003. Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan secara Biologis. PT. Alumni. Bandung

UNIVERSITAS

BOSOWA

## LAMPIRAN

### A. DOKUMENTASI PENELITIAN

#### 1. BAHAN BAKU PENELITIAN



Kepala Udang sebelum dihaluskan



kepala udang setelah dihaluskan



Gula



air



Sabut kelapa



EM4



EM4 Perikanan

## 2. TAHAPAN PEMBUATAN PUPUK



Proses penghalusan kepala udang



proses pengadukan semua bahan



Pupuk sebelum difermentasikan



pupuk yang telah terfermentasi



Pengukuran suhu pupuk



penyaringan pupuk sebelum dianalisis

### 3. ANALISIS SAMPEL



Pengukuran pH pupuk



Pengukuran Logam



Pengukuran Nitrogen



Pengukuran Nitrogen

B. DATA HASIL ANALISIS

**Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, Air**  
**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN**  
 BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN SULAWESI SELATAN  
 R. Dr. Hutagalung No. 272, Kol. Alerenke, Kol. Lats, Kab. Maros, Sulawesi Selatan 90514  
 Telp: (0411) 371572 Fax: (0411) 371572 e-mail: lab\_tanah@ipbpu.ac.id

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN PUPUK**  
**REPORT OF FERTILIZER ANALYSIS**

Nomor Lab. / Lab Number : SP 10 P/LT-BPTP/vair2020 Halaman 1 dari 2  
Page 1 of 2

**IDENTIFIKASI BAHAN UJI**  
**SUBJECT IDENTIFICATION**

Nama Bahan Uji / Subject	Pupuk Organik Cair	Merek Sampel / Sample Mark	-
Keterangan Contoh / Sample Description	Wadah Sampel	Produksi / Production	-
Tujuan Analisis / The Purpose of Analysis	Penelitian	Jumlah Sampel / Sample Quantity	2 ( Dua )
Tanggal Analisis / Date of Analysis	3 - 6 Agustus 2020		

**IDENTIFIKASI PELANGGAN**  
**CUSTOMER IDENTIFICATION**

Pelanggan / Customer	Muh. Farzki, R. R.
Alamat / Address	Bukit Hartaco Indah Blok. 1M/17, Days
Telepon / Phone	+62-853-4298-7827
Tanggal Penerimaan / Date of Registration	3 Agustus 2020

Diterbitkan Tanggal / Date of issue: 11 Agustus 2020  
 BPTP 200010-14DN-310  
 Muhammad Asri, S.Si, M.Si  
 Technical Manager

1. Result of analysis relating with sample tested only  
 2. The Report of Analysis can not be reproduced in any way, except in full context with the prior written from laboratory of Assessment Institute for Agricultural Technology, IAARD South Sulawesi  
 3. Complaint is not accepted after three months



# Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, Air

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN SULAWESI SELATAN

8 Dr. Ratukang No. 272, Km. Allosokoa, Km. Laka, Kabupaten Maros Sulawesi Selatan 90514

Telp: (0411) 371572 Fax: (0411) 371572; e-mail: lab\_bptpsulsel@yahoo.co.id

Nomor Lab: SP 10 PILT-BPTP/III/2020  
Lab. Number

Halaman 2 dari 2  
Page 2 of 2

No. Urut Number	Parameter Parameter	Hasil Result		Metode Pengujian Analysis Method
		Hari Ke 7		
		S	D	
1	N-total, %	0,27	0,21	IK PO 4/L-BPTP/10 (Kjeldahl)
2	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	0,16	0,19	IK PO 5/L-BPTP/10(Spektrofotometri)
3	K <sub>2</sub> O, %	0,17	0,18	IK PO 6/L-BPTP/10 (AAS)
4	pH	5,26	5,45	IK PO 2/L-BPTP/10 (Elektrometri)
5	C-Organik, %	3,34	3,83	IK PO 3/L-BPTP/10 (Chumies)
6	N-Organik, %	0,15	0,11	Kalkulasi

Ket: T1 = Tidak terdeteksi



#200810-2-ION-310

1. Result of analysis relating with sample tested only  
2. This Report of Analysis can not be reproduced in any way, except in full context with the prior written from laboratory of Assessment Institute for Agricultural Technology, IAARD South Sulawesi  
3. Complaint is not accepted after three months

### C. PERMENPAN



MENTERI PERTANIAN  
REPUBLIK INDONESIA

KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 261/KPTS/SR.310/M/4/2019

TENTANG

PERSYARATAN TEKNIS MINIMAL

PUPUK ORGANIK, PUPUK HAYATI, DAN PEMBENAH TANAH

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA,

**Menimbang** : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 9 ayat (4) Peraturan Menteri Pertanian Nomor 01 Tahun 2019 tentang Pendaftaran Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembena Tanah, perlu menetapkan Keputusan Menteri Pertanian tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembena Tanah;

**Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1992 Nomor 46, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3478);

2. Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2001 tentang Pupuk Budidaya Tanaman (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 14, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4079);

3. Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2015 tentang Organisasi Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 8);

4. Peraturan Presiden Nomor 45 Tahun 2015 tentang Kementerian Pertanian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 85);



5. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 43/PERMENTAN/OT.010/8/2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pertanian (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 1243);
6. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 01 Tahun 2019 tentang Pendaftaran Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 5);

**MEMUTUSKAN:**

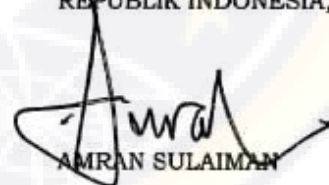
**Menetapkan** : KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN TENTANG PERSYARATAN TEKNIS MINIMAL PUPUK ORGANIK, PUPUK HAYATI, DAN PEMBENAH TANAH.

**KESATU** : Menetapkan Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.

**KEDUA** : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 1 April 2019

MENTERI PERTANIAN  
REPUBLIK INDONESIA,



AMRAN SULAIMAN

Salinan Keputusan Menteri ini disampaikan kepada Yth.:

1. Menteri Perdagangan;
2. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan;
3. Lembaga Uji Mutu Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah;
4. Tim Teknis Pendaftaran Pupuk.

II. PUPUK ORGANIK CAIR\*

No.	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU
1.	C - organik	% (w/v)	minimum 10
2.	Hara makro: N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	% (w/v)	2 - 6
3.	N-organik	% (w/v)	minimum 0,5
4.	Hara mikro** Fe total Mn total Cu total Zn total B total Mo total	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	90 - 900 25 - 500 25 - 500 25 - 500 12 - 250 2 - 10
5.	pH	-	4 - 9
6.	<i>E.coli</i>  <i>Salmonella sp</i>	cfu/ml atau MPN/ml cfu/ml atau MPN/ml	< 1 x 10 <sup>2</sup>  < 1 x 10 <sup>2</sup>
7.	Logam berat As Hg Pb Cd Cr Ni	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	maksimum 5,0 maksimum 0,2 maksimum 5,0 maksimum 1,0 maksimum 40 maksimum 10
8.	Unsur/senyawa lain*** Na Cl	ppm ppm	maksimum 2.000 maksimum 2.000

\*) Dalam prosesnya tidak boleh menambahkan bahan kimia sintetis.

\*\*) Minimum 3 (tiga) unsur.

\*\*\*) Khusus untuk pupuk organik hasil ekstraksi rumput laut dan produk laut lainnya.

## DAFTAR REFERENSI JURNAL

- Bangun Wahyu R.I.H.p dan Rhenny Ratnawati. 2019. Pembuatan Pupuk Organik cair dari Limbah Buah Dengan Penambahan Bioaktofator EM<sub>4</sub>. Universitas PGRI Adi Buana. Surabaya.
- I.G.A.Kasmawan, G.N.Sutapa, dan I.M.Yuliara. 2018.Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Teknologi Komposting Sederhana.Universitas Udayana. Bali.
- Lusi Anggraini, Vicky A.K dan Mutia A.M. 2019. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Pasar Dengan perbandingan hasil menggunakan Bioaktifator Air tahu dan EM<sub>4</sub>. Unoversitas Bhayangkara Jakarta Raya. Jakarta.
- Meriatna, Suryati dan Aulia Fahri. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktifator EM<sub>4</sub> (*Effective Microorganisme*) Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Buah-Buahan. Universitas Malikussaleh. Aceh.
- Thoyib Nur, Ahmad Rizali, dan Muthia Elma. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktofator EM<sub>4</sub> (*Effective Microorganisms*). Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.