

**PERBANDINGAN VARIASI KONSENTRASI PUPUK  
ORGANIK CAIR DARI LIMBAH IKAN TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH**  
(*Capsicum annum* L.)

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana dalam  
Ilmu Pendidikan Biologi



Oleh:

**FATIMATUZ ZAHROH**

**NIM: 113811028**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG**

**2015**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fatimatuz Zahroh

NIM : 113811028

Jurusan/Program Studi : Pendidikan Biologi/ S1


menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**“PERBANDINGAN VARIASI KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR  
DARI LIMBAH IKAN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI  
MERAH (*Capsicum annum L.*)”**

secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 13 November 2015

Saya yang menyatakan,

  
**Fatimatuz Zahroh**  
NIM. 113811028



**KEMENTERIAN AGAMA R.I.**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185  
Telp/Fax. (024) 7601295, 7615387

**PENGESAHAN**

Naskah Skripsi dengan:

Judul : **Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair  
Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman  
Cabai Merah (*Capsicum annum L.*)**

Nama : Fatimatuz Zahroh

NIM : 113811028

Jurusan : Pendidikan

Program Studi : Biologi

telah diujikan dalam sidang munaqasyah oleh Dewan Penguji Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Pendidikan Biologi.

Semarang, 26 November 2015


**DEWAN PENGUJI**

Ketua,

Sekretaris,

  
**Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc**

NIP: 19770320 200912 1 002

  
**Aang Kunaepi, M. Ag**

NIP: 19771026 200501 1 009

Penguji I,

Penguji II,

  
**Dr. Lianah, M. Pd**

NIP: 19590313 198103 2 007

  
**Dra. Hj. Siti Mariam, M. Pd**

NIP: 19650727 199203 2 002

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
**Siti Mukhlisoh Setyawati, M. Si**

NIP: 19761117 200912 2 001

  
**Kusrinah, M. Si**

NIP: 19771110 201101 2 005

## NOTA DINAS

Semarang, 20 November 2015

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah**  
(*Capsicum annum L.*)  
Nama : Fatimatuz Zahroh  
NIM : 113811028  
Jurusan : Pendidikan  
Program Studi : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I,



**Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.**

NIP: 19761117 200912 2 001

## NOTA DINAS

Semarang, 20 November 2015

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah**  
(*Capsicum annum L.*)  
Nama : Fatimatuz Zahroh  
NIM : 113811028  
Jurusan : Pendidikan  
Program Studi : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II,



**Kusrinah, M. Si**

NIP: 19771110 201101 2 005

## ABSTRAK

Judul : **Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)**  
Penulis : Fatimatuz Zahroh  
NIM : 113811028

Limbah ikan merupakan salah satu limbah yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Potensi limbah ikan berupa *jeroan* dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair karena masih mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pupuk organik cair merupakan salah satu pupuk yang dapat digunakan untuk tanaman holtikultura seperti tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan 4 ulangan sehingga ada 20 unit eksperimen dan ditempatkan secara acak yaitu pupuk 0% (P1), pupuk 3,5% (P2), pupuk 4% (P3), pupuk 4,5% (P4), dan pupuk 5% (P5). Pengamatan dilakukan terhadap tiga parameter pertumbuhan yaitu jumlah daun, diameter batang, dan tinggi tanaman. Teknis analisis data menggunakan *One-way ANOVA* dengan taraf signifikansi 5% dan uji lanjutan Duncan. Hasil uji *One-way ANOVA* pada pertumbuhan jumlah daun tanaman cabai merah adalah  $F_{hitung}$  sebesar 6,770 dan  $F_{tabel}$  yaitu 3,06 ( $F_{hitung} > F_{tabel}$ ). Hasil uji *One-way ANOVA* pada pertumbuhan tinggi batang adalah  $F_{hitung}$  sebesar 5,267 dan  $F_{tabel}$  yaitu 3,06 ( $F_{hitung} > F_{tabel}$ ). Hasil uji *One-way ANOVA* pada pertumbuhan diameter batang tanaman cabai merah adalah  $F_{hitung}$  sebesar 2,770 dan  $F_{tabel}$  yaitu 3,06 ( $F_{hitung} < F_{tabel}$ ). Uji lanjutan Duncan menunjukkan pada perlakuan konsentrasi 4,5 % (P4) menunjukkan perbedaan yang paling signifikan terhadap pertumbuhan jumlah daun dan tinggi batang tanaman cabai merah.

**Kata kunci:** *Pupuk Organik Cair, Limbah Ikan, Pertumbuhan Tanaman, Cabai Merah.*

## TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada Surat Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	T
ب	B	ظ	Z
ت	T	ع	'
ث	S	غ	G
ج	J	ف	F
ح	H	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	Ž	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	S	ي	Y
ض	D		

### Bacaan Madd:

ā = a panjang

ī = i panjang

ū = u panjang

### Bacaan Diftong:

أَوْ = au

أَيَّ = a

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrahmanirrahim*

Puji syukur dengan hati yang tulus dan pikiran yang jernih, tercurahkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, taufik serta inayahNya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul **“Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)”** dengan baik.

Shalawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa risalah Islam sehingga dapat menjadi bekal hidup berupa ilmu pengetahuan kita baik di dunia maupun di akhirat.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini sangat sulit terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, dukungan dan doa' dari semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengatitkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Muhibbin, M. Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Raharjo, M.Ed., St., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Lianah, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang, yang telah mengijinkan pembahasan skripsi ini.




4. Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si dan Kusrinah, M.Si, selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk selalu memberikan bimbingan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Nur Hayati, M.Si., selaku dosen wali yang selalu memotivasi serta memberikan arahan selama kuliah.
6. Segenap Dosen Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bekal pengetahuan kepada peneliti selama di bangku kuliah.
7. Dosen, pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
8. Ibu Sri Yatmi, selaku teknisi Laboratorium Analisis Komoditi di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
9. Kedua orangtuaku tercinta, Ayahanda M. Jayadi dan Ibunda Maslichah yang selalu mendoakan, mencurahkan kasih sayang dan pengorbanan yang tak ternilai demi keberhasilan Ananda. Terimakasih untuk semua yang telah ayah dan ibu berikan. Aku sangat menyayangi kalian, semoga Allah selalu memuliakan kalian.
10. Saudara-saudaraku tersayang yang selalu memberikan semangat kepadaku (mbak Lala, mas Basit, mbak Ida, mas Ni'am dan Eva). Terimakasih atas perhatian, kasih sayang, serta dukungannya. Kalian adalah saudara terbaik yang diberikan Allah untukku.

11. Sahabat-sahabatku Nur Qo'idah, Wakhida Amalia, dan Arlisna Nur Fadlila yang selalu ada untuk memberikan motivasi dan dukungan.
12. Teman-teman Pendidikan Biologi Angkatan 2011, Arlisna, Qo'idah, Wakhida, Miftah, Syaifuddin, Ghani, Ulin, Mukti, Fany, Lilis dan masih banyak lagi. Terimakasih untuk kebersamaannya.
13. Rekan-rekan HMJ Pendidikan Biologi, asisten praktikum Biologi, Tim PPL SMP N 23 Mijen serta Tim KKN Posko 84 Desa Wates, yang memberikan kenangan terindah dan motivasi dalam perjuangan penulisan skripsi.
14. Keluarga besar asrama Al Falah dan TPQ Al Falah, terimakasih untuk ilmu, bantuan dan dukungannya.

Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis sehingga dapat diselesaikannya skripsi ini. Pada akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena itu saran dan pendapat yang konstruktif demi perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini tetap penulis harapkan, hanya kepada Allah penulis berdoa, bermanfaat adanya dan mendapat ridho dari-Nya, *amin yaa robbal 'alamin*.

Semarang, 13November 2015

Penulis,



**Fatimatuz Zahroh**  
NIM. 113811028

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	ii
<b>PENGESAHAN .....</b>	iii
<b>NOTA PEMBIMBING .....</b>	iv
<b>ABSTRAK .....</b>	vi
<b>TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....</b>	vii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	viii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xiv
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xv
<b>DAFTAR DIAGRAM.....</b>	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xviii
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II    LANDASAN TEORI</b>	
A. Deskripsi Teori.....	9
1. Pupuk Organik Cair.....	9
2. Limbah Ikan .....	9

3. Efektif Mikroorganisme 4 (EM4) .....	10
4. Air Kelapa .....	15
5. Dedak .....	18
6. Tanaman Cabai Merah ( <i>Capsicum annum</i> L.) .....	18
7. Pertumbuhan .....	24
8. Unsur Hara Nitrogen .....	26
9. Unsur Hara Fosfor .....	28
10. Unsur Hara Kalium .....	30
B. Kajian Pustaka.....	30
C. Hipotesis.....	38

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	41
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	41
D. Variabel Penelitian.....	42
E. Populasi dan Sampel .....	43
F. Sumber Data.....	43
G. Fokus Penelitian .....	43
H. Metodologi Penelitian .....	44
I. Teknik Pengumpulan Data .....	51
J. Teknik Analisis Data .....	54
K. Analisis Data .....	56

L. Prosedur Penelitian .....	59
------------------------------	----

#### **BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

A. Deskripsi Data.....	60
B. Analisis Data dan Pembahasan .....	64
C. Implikasi Pedagogik.....	76
D. Keterbatasan Penelitian.....	77

#### **BAB V PENUTUP**

A. Simpulan .....	79
B. Saran.....	80

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **DAFTAR LAMPIRAN**

#### **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1: Prosedur Penelitian

LAMPIRAN 2: Output Uji Normalitas Pertumbuhan Tanaman Cabai  
Merah

LAMPIRAN 3 : Output Uji Homogenitas Pertumbuhan Tanaman  
Cabai Merah

LAMPIRAN 4: Output Uji Lanjutan

LAMPIRAN 5: Dokumentasi Kegiatan

LAMPIRAN 6: Hasil Uji N, P, K

LAMPIRAN 7: Surat Penunjukan Pembimbing

LAMPIRAN 8: Surat Bebas Laboratorium Biologi

## DAFTAR TABEL

- TABEL 2.1 Kandungan Zat pada Air Kelapa
- TABEL 3.1 Denah Ulangan Hasil Pengacakan
- TABEL 3.2 Contoh Tabel Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah
- TABEL 3.3 Contoh Tabel Pengamatan Diameter Batang Tanaman Cabai Merah
- TABEL 3.4 Contoh Tabel Pengamatan Tinggi Batang Tanaman Cabai Merah
- TABEL 3.5 Contoh Tabel Rekapitulasi Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah
- TABEL 4.1 Data Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah
- TABEL 4.2 Data Diameter Batang Tanaman Cabai Merah
- TABEL 4.3 Data Tinggi Batang Tanaman Cabai Merah
- TABEL 4.4 Hasil Uji Kadar Nitrogen Total, Phospor dan Kalium Pupuk Organik Cair Limbah Ikan
- TABEL 4.5 Rerata Pertumbuhan Pemberian Variasi Konsentrasi Pupuk Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah
- TABEL 4.6 Hasil Uji ANOVA Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah dengan  $\alpha = 5\%$
- TABEL 4.7 Hasil SPSS *Homogeneous Subsets* Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah
- TABEL 4.8 Hasil Uji ANOVA Pertumbuhan Diameter Batang Tanaman Cabai Merah dengan  $\alpha = 5\%$
- TABEL 4.9 Hasil Uji ANOVA Pertumbuhan Tinggi Batang Tanaman Cabai Merah dengan  $\alpha = 5\%$

TABEL 4.10 Hasil SPSS *Homogeneous Subsets* Pertumbuhan Tinggi Batang  
Tanaman Cabai Merah



## **DAFTAR DIAGRAM**

DIAGRAM 4.1 Rerata Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah

DIAGRAM 4.2 Rerata Pertumbuhan Diameter Batang Tanaman Cabai Merah

DIAGRAM 4.3 Rerata Pertumbuhan Tinggi Batang Tanaman Cabai Merah

## **DAFTAR GAMBAR**

GAMBAR 2.1 Botol Kemasan EM-4 untuk Tanaman

GAMBAR 2.2 Siklus Nitrogen

GAMBAR 2.3 Siklus Fosfor

GAMBAR 3.1 Prinsip Kerja Spektrofotometer

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara maritim yang memiliki potensi kekayaan laut yang sangat besar, dimana terdiri dari tiga perempat wilayah berupa laut sebesar (5,8 juta km<sup>2</sup>) dan memiliki potensi lestari (*maximum yield sustainability*) ikan laut seluruhnya 6,1 juta ton/tahun atau sekitar 7% dari total potensi lestari ikan laut dunia, terdiri dari ikan pelagis besar (975,05 ribu ton), ikan pelagis kecil (3.235,50 ribu ton), ikan demersal (1.786,35 ribu ton), ikan karang konsumsi (63,99 ribu ton), udang peneid (74,00 ribu ton), lobster (4,80 ribu ton), dan cumi-cumi (28,25 ribu ton).<sup>1</sup>

Perkembangan industri perikanan saat ini makin pesat, karena didukung oleh besarnya potensi sumberdaya perikanan di Indonesia. Industri pengolahan maupun pemanfaatan ikan oleh rumah tangga, banyak bagian ikan yang dibuang seperti kepala, ekor sirip, tulang dan *jeroan* yang pada akhirnya menyebabkan limbah. Limbah perikanan ini semakin meningkat karena adanya peningkatan konsumsi manusia untuk sumberdaya perikanan sehingga berbanding lurus dengan banyaknya limbah perikanan yang dihasilkan. Limbah perikanan yang dihasilkan berupa kulit, tulang, kepala, ekor dan *jeroan*. *Jeroan* terdiri dari lambung, usus, hati, kantung empedu,

---

<sup>1</sup> Ayyatullah M.S. 2011. *Pemanfaatan Limbah Pengalengan Ikan Tuna Sebagai Hidrolisat Protein Serta Aplikasinya dalam Olahan Produk Pangan*, dalam <http://zonasepta.com/>, diakses tanggal 27 Agustus 2015.

pankreas, gonad, limpa, dan ginjal. Sukarsa (1978) dalam Kurniawati (2004) menyebutkan bahwa *jeroan* ikan mengandung protein 36-57%; serat kasar 0,05-2,38%; kadar air 24-63%; kadar abu 5-17%; kadar Ca 0,9-5%, serta kadar P 1-1,9%.<sup>2</sup>

Limbah ikan di Indonesia belum dimanfaatkan secara maksimal. Kurangnya pengetahuan masyarakat pada umumnya tentang pemanfaatan limbah ikan dan belum adanya penerapan teknologi dalam pengelolaan limbah ikan menjadi kendala dalam pemanfaatan limbah ikan. Potensi limbah ikan yang sedemikian besar sangat disayangkan sekali apabila hanya berakhir di tempat pembuangan sampah yang tidak hanya akan menimbulkan bau busuk yang menyengat tetapi juga dapat mengganggu lingkungan serta pemukiman penduduk yang rumahnya berdekatan dari tempat pembuangan sampah tersebut. Limbah tersebut berpotensi memicu timbulnya pencemaran udara dan gangguan kesehatan terhadap masyarakat sekitar.

Pemanfaatan limbah ikan secara sederhana sudah dilakukan diantaranya dimanfaatkan sebagai tepung ikan, minyak ikan, *galantine*, bakso dan pakan ternak baik secara langsung maupun dalam bentuk pellet, seperti pada *home industry* pengasapan ikan nila di Desa Gebyok Gunung Pati Semarang. Pendekatan konsep *zero waste* atau meminimalkan hasil samping/limbah sehingga lebih bernilai tambah merupakan salah satu konsep dengan

---

<sup>2</sup> Ari Akbar Devananta, 2013, *Potensi Limbah Ikan sebagai Energi Alternatif yang Menjanjikan*, dalam <http://berandainovasi.com/potensi-limbah-ikan-sebagai-energi-alternatif-yang-menjanjikan/> di akses tanggal 27 Agustus 2015.

cara memanfaatkan limbah perikanan yang belum dimanfaatkan secara maksimal menjadi pupuk organik cair.<sup>3</sup>

Ikan sisa atau ikan-ikan yang terbuang ternyata masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik lengkap, yakni pupuk yang memiliki kandungan unsur-unsur makronya terbatas (tidak mencukupi untuk kebutuhan tanaman) dan harus dilengkapi dengan penambahan unsur lainnya sehingga kandungan N, P, K nya sesuai yang dibutuhkan.<sup>4</sup> Bentuk pupuk organik yang berupa cairan dapat mempermudah tanaman dalam menyerap unsur-unsur hara yang terkandung di dalamnya dibandingkan dengan pupuk lainnya yang berbentuk padat.<sup>5</sup> Pupuk berbahan baku ikan selain sebagai sumber hara juga mampu menginduksi *Actinomycetes* spp. dan *Rhizobacteria* spp. Yang berperan dalam menghasilkan hormon tumbuh di sekitar perakaran tanaman.<sup>6</sup> Hormon tumbuh yang dimaksud adalah hormon auksin, sitokinin dan giberelin.

Penggunaan pupuk organik diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah sekaligus menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman komoditas pertanian. Pupuk organik cair adalah salah satu jenis pupuk yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas komoditas pertanian. Pupuk organik cair mengandung unsur hara makro dan mikro esensial yang

---

<sup>3</sup> Pareng Rengi dan Sumarto, 2011, "Kajian Teknologi Pemanfaatan Hasil Samping Perikanan Untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik", *Jurnal Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau*, hlm. 48.

<sup>4</sup> Ditjen Perikanan Budidaya, Artikel.dkp.go.id

<sup>5</sup> Ilyas, *Pupuk Organik Cair*, ( Samarinda: Universitas Mulawarman, 2014), *Paper*, hlm. 3-4.

<sup>6</sup> El-Tarabily, K. A., A. H. Nassar, E.S. Giles, J. Hardy, and K. Sivasithamparam, "Fish emulsion as a food base for rhizobacteria promoting growth of radish (*Raphanus sativus* L. var. *sativus*) in a sandy soil". *Jurnal Plant and Soil* (Vol. 252 (2)/2004), hlm. 397-411.

cukup tinggi seperti N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik.<sup>7</sup> Teti Suryati menyatakan bahwa dosis pemakaian yang dianjurkan dalam penggunaan pupuk organik cair dari limbah ikan adalah 200 ml pupuk dalam 5 L air. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/Sr.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenah Tanah menyebutkan bahwa persyaratan unsur hara makro pupuk organik cair minimal adalah 3-6% (<30.000 – 60.000 ppm).<sup>8</sup>

Kelebihan dari penggunaan pupuk organik cair adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan mampu menyediakan hara secara cepat. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin.<sup>9</sup> Adanya pupuk organik cair ini memberikan manfaat yang banyak bagi tanaman. Allah berfirman dalam surat Al A'raf ayat 58:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكْدًا ۚ كَذَٰلِكَ

نُصِرَفُ الْأَيَّتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ

Dan tanah yang baik tanaman tanamannya tumbuh subur dengan izin Allah dan tanah yang tidak subur tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah kami menjelaskan berulang-ulang tanda-tanda

<sup>7</sup> Teti Suryati, *Bebas Sampah dari Rumah Cara Bijak Mengolah Sampah Menjadi Kompos & Pupuk Cair*, (Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka, 2014), hlm. 88.

<sup>8</sup> Perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan-70-11.pdf, di akses tanggal 21 Agustus 2015.

<sup>9</sup> Alex S, *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik*, (Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2012) hlm.105.

kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur (Q.S. al-A'rof /7: 58)<sup>10</sup>

Pupuk organik cair merupakan salah satu pupuk yang bisa digunakan untuk tanaman hortikultura. Tanaman hortikultura merupakan tanaman yang dibudidayakan oleh manusia. Salah satu tanaman hortikultura adalah cabai merah. Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang penting. Banyaknya manfaat pada cabai yang dapat dipergunakan untuk berbagai keperluan, baik yang berhubungan dengan kegiatan rumah tangga maupun untuk keperluan lain seperti untuk bahan ramuan obat tradisional, bahan makanan dan minuman serta industri. Tanaman cabai memiliki kandungan gizi dan vitamin di antaranya, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, B1 dan vitamin C.<sup>11</sup>

Kepedasan cabai disebabkan oleh adanya kandungan *capsaicin*. Cabai juga mengandung semacam minyak atsiri, yaitu *capsicol*. Minyak atsiri ini menjadikan cabai berbau khas dan bisa dijadikan sebagai obat penambah nafsu makan dan dapat dimanfaatkan untuk menggantikan fungsi minyak kayu putih.<sup>12</sup>

Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia mencatat bahwa produksi cabai besar segar dengan tangkai tahun 2012 sebanyak 954,36 ribu ton

---

<sup>10</sup> Departemen RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Jakarta: Sahifa, 2014), hlm. 158.

<sup>11</sup> Erida Nurahmi et al, "Efektivitas Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Cabai Merah", *Jurnal Floratek* (Vol. 6 (2), 14 Oktober/2011), hlm.158 dalam <http://jurnal.unsyiah.ac.id/floratek/article/download/509/4292011/10/14/efektivitas-pupuk-organik-terhadap-pertumbuhan-dan-hasil-cabai-merah/> , diakses 12 Februari 2015

<sup>12</sup> Arip Ripangi, *Budidaya Cabai*, (Yogyakarta: Javalitera, 2012), hlm. 34-35.

dibandingkan dengan tahun 2011 terjadi kenaikan produksi sebanyak 65,51 ribu ton (7,37 %). Kenaikan ini disebabkan oleh kenaikan produktivitas sebanyak 0,59 ton per hektar (8,04 %) sementara luas panen terjadi penurunan seluas 788 hektar (0,65 %) dibandingkan tahun 2011.<sup>13</sup> Di Jawa Tengah cabai merah (*Capsicum annum* L.) mulai tahun 2009 sampai 2012 mengalami penurunan dari 220.929 ton menjadi 215.129 ton dan tahun 2013 mengalami peningkatan jumlah yaitu 230.398 ton.<sup>14</sup>

Cabai merah merupakan komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak diusahakan oleh petani di dataran rendah sampai di dataran tinggi. Penanamannya dapat dilakukan di lahan sawah maupun lahan kering. Ada dua jenis cabai merah yang umum di budidayakan oleh petani Indonesia, yaitu cabai merah besar dan cabai merah keriting.<sup>15</sup> Berdasarkan varietasnya, cabai digolongkan menjadi varietas hibrida dan non hibrida. Varietas Laris merupakan salah satu varietas non hibrida dari jenis cabe merah keriting lokal yang cocok ditanam pada dataran rendah. Desa Daren Kecamatan Nalumsari Kabupaten Jepara adalah daerah dataran rendah sehingga cocok untuk penanaman cabai merah keriting varietas Laris.

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Pareng Rengi dan Sumarto yang berjudul *Kajian Pemanfaatan Hasil Samping Perikanan untuk*

---

<sup>13</sup> <http://www.bps.go.id/webbeta/frontend/index.php/brs/168>

<sup>14</sup> Tim Badan Pusat Statistik, *Hortikultura*, dalam [http://www.bps.go.id/menutab.php?tabel=1&id\\_subyek=55](http://www.bps.go.id/menutab.php?tabel=1&id_subyek=55), diakses 5 maret 2015.

<sup>15</sup> Tonny K. Moekasan,dkk, *Panduan Praktis Budidaya Cabai Merah Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*, (Jakarta: PT. Penebar Swadaya (Anggota IKAPI), 2014), hlm. 10.



*Pembuatan Pupuk Organik Cair* tahun 2011, menyatakan bahwa pupuk cair yang dihasilkan dari limbah ikan nila memiliki karakteristik warna sedikit cerah sampai dengan warna gelap dan pekat. Pupuk cair yang dihasilkan dari limbah ikan patin memiliki karakteristik warna agak cerah, tidak pekat sampai dengan warna gelap, pekat dan sedikit berminyak. Pupuk cair yang dihasilkan dari limbah ikan kembung memiliki karakteristik warna cerah dan cemerlang, tidak pekat sampai dengan warna agak gelap dan pekat, tetapi tidak berminyak. Perlu adanya proses lebih lanjut yaitu proses pemurnian pupuk cair yang dihasilkan, perlakuan penghilangan komponen gas yang masih terdapat pada pupuk cair, dan perbandingan proses pencairan (pupuk cair dan tambahan air) sebelum dilakukan penerapan untuk tanaman.<sup>16</sup> Penelitian mengenai pupuk organik cair dari limbah ikan memang sudah pernah dilakukan dengan komposisi yang berbeda-beda, akan tetapi aplikasi terhadap tanaman cabai merah belum pernah dilakukan.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, maka peneliti ingin mengangkat permasalahan ini melalui suatu penelitian dengan sebuah judul **"PERBANDINGAN VARIASI KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH IKAN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.)."**

---

<sup>16</sup> Pareng Rengi dan Sumarto, 2011, "Kajian Teknologi Pemanfaatan Hasil Samping Perikanan Untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik", *Jurnal Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau*, hlm. 48-55.

## **B. Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*)?

## **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*).

### **2. Manfaat Penelitian**

- a. Mengetahui pengaruh perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*),
- b. Limbah ikan dapat menjadi alternatif pupuk organik cair yang dapat dibuat sendiri,
- c. Mengatasi masalah pencemaran lingkungan,
- d. Sebagai alternatif yang mudah bagi sektor pertanian, dan
- e. Memanfaatkan limbah yang sudah tidak terpakai.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

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

Pupuk organik cair merupakan larutan yang terbuat dari bahan organik atau makhluk hidup yang telah mati. Bahan organik akan mengalami pembusukan oleh mikroorganisme sehingga fisiknya akan berbeda dari semula. Pupuk ini digunakan untuk menyuburkan tanaman karena kandungan nutrisinya cukup lengkap (mengandung hara makro dan mikro esensial bagi tanaman).<sup>17</sup> Pupuk cair juga dapat dimanfaatkan sebagai aktivator untuk membuat kompos.

Bahan baku pupuk cair yang sangat bagus yaitu bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah-buahan dan sisa sayuran (wortel, labu, sawi, selada, kulit jeruk, pisang, durian kol). Kandungan selulosa dari bahan organik (C/N ratio) yang semakin besar mengakibatkan bakteri pengurai akan mengurai lebih lama. Pupuk organik cair lebih mudah terdekomposisi dan kaya nutrisi yang dibutuhkan tanaman.<sup>18</sup>

##### **2. Limbah Ikan**

Limbah ikan merupakan sisa ikan dalam bentuk buangan dan bentuk-bentuk lainnya berjumlah cukup banyak yang tertangkap tetapi

---

<sup>17</sup> Teti Suryati, *Bebas Sampah dari Rumah.....*, hlm. 65.

<sup>18</sup> Alex S, *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik*, hlm. 105-107.

tidak mempunyai nilai ekonomi. Ikan sisa atau ikan-ikan yang terbuang itu ternyata masih dapat dimanfaatkan, yaitu sebagai bahan baku pupuk organik lengkap, yakni pupuk dimana kandungan unsur-unsur makronya terbatas (tidak mencukupi untuk kebutuhan tanaman) dan harus dilengkapi dengan penambahan unsur lainnya sehingga kandungan N (nitrogen)-P (fosfor)-K (kalium)-nya sesuai yang dibutuhkan.<sup>19</sup> Limbah perikanan yang dihasilkan berupa kulit, tulang, kepala, ekor dan *jeroan*. *Jeroan* terdiri dari lambung, usus, hati, kantung empedu, pankreas, gonad, limpa, dan ginjal. Sukarsa (1978) dalam Kurniawati (2004) menyebutkan bahwa *jeroan* ikan mengandung protein 36-57%; serat kasar 0,05-2,38%; kadar air 24-63%; kadar abu 5-17%; kadar Ca 0,9-5%, serta kadar P 1-1,9%.<sup>20</sup> Ikan Nila memiliki kandungan nutrisi sebagai berikut: kalori (128 kcal), total lemak (3 mg), lemak jenuh (1 mg), vitamin B12 (1,86), kolesterol (57 mg), fosfor (204,00 mg), selenium (54,40), protein (26 mg), niacin (4,74), kalium (380 mg).<sup>21</sup>

### 3. Efektif Mikroorganisme 4 (EM4)

EM-4 atau *effective microorganism* merupakan mikroorganisme yang dapat meningkatkan jumlah mikroba tanah, memperbaiki kesehatan dan kualitas tanah serta mempercepat proses pengomposan. Mikroorganisme ini memberikan pengaruh yang baik terhadap kualitas

---

<sup>19</sup> Ditjen Perikanan Budidaya, Artikel.dkp.go.id

<sup>20</sup> Ari Akbar Devananta, 2013, *Potensi Limbah Ikan sebagai Energi Alternatif yang Menjanjikan*, dalam <http://berandainovasi.com/potensi-limbah-ikan-sebagai-energi-alternatif-yang-menjanjikan/> di akses tanggal 27 Agustus 2015.

<sup>21</sup> Anonim, *Segudang Manfaat dan Kandungan Gizi Ikan Nila bagi Kesehatan*, Artikel, 2015, dalam <http://www.seputarikan.com/2015/03/segudang-manfaat-dan-kandungan-gizi.html> diakses tanggal 19 November 2015.

pupuk kandang. Ketersediaan unsur hara dalam kompos sangat dipengaruhi oleh lamanya yang diperlakukan bakteri untuk mendegradasi bahan organik.<sup>22</sup>

Produk EM4 Pertanian merupakan produk bakteri fermentasi bahan organik tanah yang terbuat dari hasil seleksi alami mikroorganisme fermentasi dan sintetik di dalam tanah yang di kemas dalam medium cair. EM4 terdiri dari kultur campuran dari beberapa mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Penelitian menunjukkan inokulan dari EM kultur pada ekosistem tanah dan tanaman dapat memperbaiki kualitas tanah, keadaan tanah dan meningkatkan hasil panen. Secara umum EM-4 mengandung mikroorganisme utama yaitu bakteri pelarut fosfat, *Lactobacillus sp.*, Ragi (*yeast*), *Actinomyces* dan bakteri fotosintetik.<sup>23</sup>

#### a. Bakteri Pelarut Fosfat

Bakteri pelarut fosfat merupakan suatu dekomposer yang mengkonsumsi senyawa karbon sederhana seperti sisa tanaman yang telah mati. Bakteri pelarut fosfat umumnya hidup di sekitar perakaran tanaman. Contoh bakteri pelarut fosfat antara lain *Bacillus firmus*,

---

<sup>22</sup> Budi Susilo Setiawan dan Tim Penulis ETOSA IPB, *Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat* (Depok: Penebar Swadaya, 2012), hlm. 38.

<sup>23</sup> GN Wididana, *Teknologi Em (Effective Microorganisms) Demensi Baru Dalam Pertanian Modern*, dalam <http://em4-indonesia.com/teknologi-em-effective-microorganisms-demensi-baru-dalam-pertanian-modern/>, diakses pada tanggal 27 Juli 2015 pukul 19.00 WIB

*Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Arthrobacter*, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*.<sup>24</sup>

Mekanisme pelarutan fosfat oleh bakteri diawali dengan ekskresi sejumlah asam berbobot rendah seperti oksalat, suksinat, tartrat, laktat, sitrat, asetat, propinat dan lainnya oleh bakteri. Meningkatnya asam menyebabkan penurunan pH. Perubahan pH berperan penting dalam peningkatan kelarutan fosfat. Asam-asam tersebut akan bereaksi dengan bahan pengikat fosfat seperti  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Ca^{2+}$ , atau  $Mg^{2+}$ . Reaksi antar asam dan bahan pengikat fosfat akan membentuk khelat organik yang stabil sehingga mampu membebaskan ion fosfat terikat dan selanjutnya diserap tanaman.<sup>25</sup>

b. *Lactobacillus sp*

*Lactobacillus sp.* adalah bakteri yang memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat lain.<sup>26</sup> Keberadaan bakteri *Lactobacillus* merupakan indikasi lingkungan yang sehat, karena bakteri ini merupakan mikroflora normal dalam lingkungan dan saluran pencernaan makhluk hidup baik di darat maupun di air. Kemampuan metabolisme *Lactobacillus* untuk menghasilkan asam laktat dan peroksidase merupakan cara efektif bakteri ini dalam menghambat berbagai macam mikroba patogen penyebab penyakit. Bakteri *Lactobacillus* banyak dimanfaatkan sebagai probiotik yang

---

<sup>24</sup> Rohani Cinta Badia Ginting dkk, 7. *Mikroorganisme Pelarut Fosfat*, Artikel, hlm.142

<sup>25</sup> Rohani Cinta Badia Ginting dkk, 7. *Mikroorganisme Pelarut Fosfat*, hlm.144

<sup>26</sup> D. Dwijoseputro, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, (Jakarta : Djambatan, 1994), hlm.85

dapat diaplikasikan langsung pada lingkungan maupun sebagai campuran pada pakan.<sup>27</sup>

#### c. Ragi (*yeast*)

Ragi adalah mikroorganisme yang biasa digunakan untuk fermentasi. Ragi yang biasa digunakan adalah ragi untuk tempe, roti, tape, oncom, dan minuman keras. Melalui proses fermentasi ragi menghasilkan senyawa-senyawa bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dari asam amino dan gula di dalam tanah yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik atau bahan organik dan akar-akaran tanaman. Zat-zat bioaktif seperti hormon dan enzim yang dihasilkan oleh ragi meningkatkan jumlah sel aktif dan perkembangan akar. Sekresi ragi adalah substrat yang baik untuk mikroorganisme efektif seperti bakteri asam laktat dan *Actinomycetes*.

#### d. Bakteri Fotosintetik

Bakteri ini membentuk senyawa-senyawa yang bermanfaat dari sekresi akar-akar tumbuhan, bahan organik dan gas-gas berbahaya (misalnya hydrogen sulfida) dengan menggunakan sinar matahari dan panas bumi sebagai sumber energi. Zat-zat bermanfaat tersebut meliputi asam amino, asam nukleik, zat-zat bioaktif dan gula yang semuanya mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Hasil-hasil metabolisme yang diproduksi oleh bakteri ini dapat diserap langsung oleh tanaman dan juga berfungsi sebagai substrat

---

<sup>27</sup> Shrimp Cultur Bioteknologi Research Center, *Probiotik*, dalam [http://shrimpbiotek.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=55&Itemid=53](http://shrimpbiotek.com/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=53), diakses tanggal 16 November 2015.

bagi mikroorganisme lain sehingga jumlahnya terus dapat bertambah. Jadi pertumbuhan bakteri fotosintetik di dalam tanah juga akan meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme lainnya, sebagai contoh VA *mycorhiza* dalam zona perakaran akan bertambah karena tersedianya senyawa-senyawa nitrogen (asam amino) yang dikeluarkan bakteri fotosintetik yang berguna sebagai substrat. VA *mycorhiza* dapat hidup berdampingan dengan *Azotobacter*, sebagai bakteri pengikat nitrogen dan meningkatkan kemampuan tanaman leguminosa untuk mengikat nitrogen.<sup>28</sup>

e. *Actinomycetes*

*Actinomycetes* merupakan suatu mikroorganisme yang strukturnya merupakan bentuk antara bakteri dan jamur. Bakteri dan jamur menghasilkan zat-zat anti mikroba dari asam amino yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik dan bahan organik. Zat-zat anti mikroba ini menekan pertumbuhan jamur dan bakteri. *Streptomyces sp.* Adalah salah satu jenis *Actinomycetes* yang sering ditemukan dalam proses pengomposan. *Actinomycetes* dapat hidup berdampingan dengan bakteri fotosintetik yang mampu meningkatkan mutu lingkungan tanah dengan cara meningkatkan aktivitas anti mikroba tanah.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup> GN Wididana, *Teknologi Em (Effective Microorganisms)*..... diakses pada tanggal 27 Juli 2015.

<sup>29</sup> Bambang Sukmadi, *Teknologi Fermentasi Pembuatan Biokompos*, (Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 1999), hlm, 5.



Tiap species *effective microorganism* (bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp.*, ragi, *Actinomycetes* dan bakteri pelarut fosfat) mempunyai fungsi masing-masing. Namun bakteri fotosintetik adalah pelaksana kegiatan EM yang terpenting. Bakteri fotosintetik mendukung kegiatan mikroorganisme lain dan dilain pihak ia juga memanfaatkan zat-zat yang dihasilkan oleh mikroorganisme lain.

EM4 pertanian akan aktif memfermentasi bahan organik (sisa-sisa tanaman, pupuk hijau, pupuk kandang, dan lain-lain) yang terdapat dalam tanah. Hasil fermentasi bahan organik adalah berupa senyawa organik yang mudah diserap langsung oleh perakaran tanaman. Pemberian bahan organik ke dalam tanah tanpa di inokulasi EM4 dapat menyebabkan pembusukan bahan organik.<sup>30</sup>



Gb. 2.1 Botol Kemasan EM-4 untuk Tanaman (dok. pribadi)

#### 4. Air Kelapa

Air kelapa telah lama dikenal sebagai salah satu zat pengatur tumbuh alami. Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik aktif

---

<sup>30</sup> Darma Susetya, *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan*, (Yogyakarta: Penerbit Pustaka Baru Press, 2014), hlm. 174-175.

dalam konsentrasi rendah yang dapat merangsang, menghambat atau merubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman.<sup>31</sup> Air kelapa mengandung mineral dan berbagai macam vitamin seperti asam sitrat, asam nikotinat, asam pantotenat, asam folat, niacin, riboflavin dan thiamin. Air kelapa mempunyai 2 hormon alami yaitu auksin dan sitokinin sebagai pendukung pembelahan sel tumbuhan.<sup>32</sup>

Auksin adalah hormon tumbuhan yang ditemukan pada ujung batang, akar, dan bunga. Auksin berfungsi sebagai pengatur pembesaran sel dan memicu pemanjangan sel di daerah belakang meristem ujung. Auksin membantu proses pertumbuhan vegetatif. Auksin sering digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar. Sitokinin berfungsi dalam hal pembelahan sel dan diferensiasi mitosis. Sitokinin dibutuhkan pada proses *cytokinesis* (proses pembelahan sel) pada berbagai organ tanaman. Sitokinin bersama dengan auksin mempunyai peranan penting untuk mendorong terjadinya pembelahan sel dan diferensiasi jaringan tertentu dalam pembentukan tunas pucuk dan pertumbuhan akar.<sup>33</sup>

Beberapa jenis kandungan kimiawi air kelapa antara lain: Kalium (K) atau potassium, Vitamin C ( asam askorbat ), protein, lemak, hidrat arang. Mineral yang terkandung pada air kelapa ialah zat besi (Fe) , fosfor

---

<sup>31</sup>Rajiman, *Potensi Air Kelapa Bagi Pertanian* dalam [stppyogyakarta.ac.id/wp-content/uploads/.../Potensi-air-kelapa-des.pdf](http://stppyogyakarta.ac.id/wp-content/uploads/.../Potensi-air-kelapa-des.pdf) diakses tanggal 15 November 2015.

<sup>32</sup>Sri Wahyuni, *Manfaat Air Kelapa*, (Tangerang: PT. Namira Citra Alifiani, 2010), hlm. 21.

<sup>33</sup>Dhila Fadlilatul Fajriyah, *Air Kelapa*, dalam <http://ndukdhila.blogspot.co.id/2013/03/air-kelapa.html> diakses pada tanggal 20 Oktober 2015

(P) dan gula yang terdiri dari glukosa, fruktosa dan sukrosa . Kadar air berkisar 95,5 gram dari setiap 100 gram buah kelapa.<sup>34</sup>

<b>Komposisi</b>	<b>Konsentrasi</b>
Folate Acid	0,003 mg/l
Nicotined Acid	0,64 mg/l
Phanthotenate Acid	0,52 mg/l
Biotin	0,02 mg/l
Pyridoxin	Sedikit
Hyboflavine	0,01 mg/l
Tyamin	Sedikit
Giberelat Acid	Sedikit
Auxins	0,07 mg/l
1.3-difenilurea	5,8000 mg/l
M-inotisol	0,01 mg/l
Silo-inotisol	0,05 mg/l
Sorbitol	15 mg/l
Cl	183 mg/100 gram
Cu	0,040 mg/100 gram
Fe	0,1 mg/100 gram
K	312 mg/100 gram
Mg	30 mg/100 gram
Na	37 mg/100 gram
P	37 mg/100 gram
S	15 mg/100 gram

Tabel 2.1 Kandungan Zat pada Air Kelapa<sup>35</sup>

<sup>34</sup> Anonim, *Manfaat Air Kelapa Untuk Pertanian Organik* dalam <http://www.organikilo.co/2014/10/manfaat-air-kelapa-untuk-pertanian.html> diakses tanggal 15 November 2015

<sup>35</sup> Tulecke et al (1960) dalam <http://www.organikilo.co/2014/10/manfaat-air-kelapa-untuk-pertanian.html>, diakses tanggal 15 November 2015

## 5. Dedak

Dedak merupakan hasil ikutan proses pemecahan kulit gabah yang terdiri dari lapisan kutikula sebelah luar dan hancuran sekam serta sebagian kecil lembaga yang masih tinggi kandungan protein, vitamin, dan mineral.<sup>36</sup> National Research Council (1994) menyebutkan bahwa dedak padi mengandung energi metabolis sebesar 2980 kkal/kg, protein kasar 12,9%, lemak 13%, serat kasar 11,4%, Ca 0,07%, P tersedia 0,22%, Mg 0,95% serta kadar air 9%.<sup>37</sup>

## 6. Tanaman Cabai merah (*Capsicum annum* L.)

### a. Klasifikasi Tanaman Cabai Merah

Klasifikasikan tanaman cabai merah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Subkelas	: <i>Sympetalae</i>
Ordo	: <i>Tubiflorare</i>
Famili	: <i>Solanaceae</i>
Genus	: <i>Capsicum</i>
Spesies	: <i>Capsicum annum</i> L. <sup>38</sup>

---

<sup>36</sup> Robert Rahim Fernando, *Pengaruh Penggunaan Campuran Dedak Dan Ampas Tahu Fermentasi Dengan Monascus Purpureus Dalam Ransum Terhadap Bobot Hidup, Persentase Karkas Dan Kolesterol Daging Broiler*, Skripsi: Universitas Andalas Fakultas Peternakan, 2011.

<sup>37</sup>Evi Yulianti, *Peningkatan Kualitas Dedak Padi Melalui Suplementasi Berbagai Level Enzim Thermophytase Dan Suhu Pembuatan Pellet Sebagai Pakan Broiler*, Artikel, Universitas Andalas, Program Studi Ilmu Peternakan Program Pascasarjana, 2012.

<sup>38</sup>[www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSNsearch\\_value=527045](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSNsearch_value=527045)  
diakses pada tanggal 1 April 2015 pukul 09.05 WIB

## b. Morfologi Tanaman Cabai

### a) Daun

Daun cabai umumnya berwarna hijau muda sampai hijau gelap, tergantung pada varietasnya. Daun cabai yang ditopang oleh tangkai daun mempunyai tulang menyirip.<sup>39</sup> Daunnya tersebar 2-3 yang tak sama besar bergerombol, bangun bulat telur memanjang atau jorong-bangun lanset, pangkal meruncing panjang, ujung runcing.<sup>40</sup>

### b) Batang

Batang pada tanaman cabai merah tidak berkayu, bentuknya bulat sampai agak persegi dengan posisi yang cenderung agak tegak. Warna batang kehijauan sampai keunguan dengan ruas berwarna hijau atau ungu. Pada batang-batang yang telah tua (batang paling bawah) akan muncul warna coklat seperti kayu tetapi merupakan kayu semu yang diperoleh dari pengerasan jaringan parenkim. Biasanya batang akan tumbuh sampai ketinggian tertentu, kemudian membentuk banyak percabangan.<sup>41</sup>

### c) Akar

Tanaman cabai mempunyai akar tunggang yang terdiri atas akar utama dan akar lateral. Akar lateral mengeluarkan serabut,

---

<sup>39</sup> Arip Ripangi, *Budidaya Cabai*, hlm. 31

<sup>40</sup> Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005), hlm. 340

<sup>41</sup> Arip Ripangi, *Budidaya Cabai*, hlm. 37.

mampu menembus kedalaman tanah sampai 50 cm dan melebar sampai 45 cm.

d) Bunga

Bunga cabai berbentuk seperti terompet, sama dengan bunga pada tanaman keluarga *Solanaceae* lainnya. Bunga cabai merupakan bunga lengkap yang terdiri dari kelopak bunga, mahkota bunga, benang sari dan putik. Bunga cabai juga merupakan bunga berkelamin dua karena benang sari dan putik terdapat dalam satu tangkai. Bunga cabai keluar dari ketiak daun. Bunga bergantungan, kelopak bangun lonceng, tidak berambut, bergigi 5, tetap tidak gugur. Benang sari dengan kepala sari berwarna ungu tetapi kemudian menjadi kehijau-hijauan. Fase berbunga pada tanaman cabai merah adalah 45-60 hari setelah tanam.<sup>42</sup>

e) Buah

Buah cabai warnanya bervariasi. Buah yang telah tua warnanya berubah menjadi merah, merah tua, hijau kemerah-merahan, bahkan merah gelap mendekati ungu.

Biji buah cabai dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu buah berbiji banyak, berbiji sedikit, dan tidak berbiji. Biji cabai berbentuk pipih dengan warna putih kekuningan. Diameter

---

<sup>42</sup> Yenni Kusandriani dan Agus Muharam, *Produksi Benih Cabai, E-book* (Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2005), hlm. 16.

biji antara 1-3 mm dengan ketebalan 0,2-1 mm. bentuk biji tidak beraturan, agak menyerupai bentuk oktagon.<sup>43</sup>

c. Syarat Tumbuh Tanaman Cabai <sup>44</sup>

1) Ketinggian Tempat

Ketinggian suatu daerah dari permukaan laut (dpl) menentukan jenis cabai yang akan ditanam. Ketinggian dari suatu daerah akan berpengaruh terhadap suhu udara disekitarnya. Setiap kenaikan setinggi 100 m akan mengakibatkan penurunan suhu udara sebesar 0,57-1° C dan begitu pula sebaliknya.

Cabai merah relatif tetap dapat tumbuh ideal dan berproduksi maksimal pada berbagai daerah, mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi atau daerah pegunungan.

2) Iklim

Curah hujan yang tinggi akan meningkatkan kelembaban udara suatu tempat tumbuh tanaman. Hal tersebut bisa menyebabkan peningkatan intensitas bakteri *Pseudomonas solanacearum* yang merupakan penyebab penyakit layu bakteri atau layu akar. Kelembaban udara yang tinggi juga menyebabkan peningkatan cendawan atau jamur yang merupakan penyebab penyakit antrak atau antraknosa (*Gloeosporium sp.*).

Curah hujan yang sesuai untuk cabai yaitu 600-1.250 mm per tahun, atau 50-105 mm per bulan.

---

<sup>43</sup> Arip Ripangi, *Budidaya Cabai*, hlm. 38.

<sup>44</sup> Setiadi, *Bertanam Cabai di Lahan dan Pot*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2002), hlm.

### 3) Intensitas Cahaya

Ketika sedang berbunga, tanaman cabai sangat memerlukan intensitas cahaya atau penyinaran cahaya yang cukup banyak. Apabila tanaman ternaungi tanaman lain atau tanaman terlalu subur sehingga antara cabang/ranting yang satu dengan yang lain saling menaungi sehingga pertumbuhan tanaman akan terhambat. Pertumbuhan ini ditandai dengan tanaman yang meninggi, daun dan batang lemas, batang berair, bunga yang dihasilkan sedikit, umur panen lebih lama serta kualitas dan kuantitas produksi menurun.

Penelitian Direktorat Budi Daya Tanaman Sayuran dan Biofarmaka Kementerian Pertanian RI menyebutkan bahwa lama penyinaran yang ideal bagi tanaman cabai yaitu:

- a) Indonesia dan negara yang berada di daerah khatulistiwa adalah 10-12 jam sehari,
- b) Daerah atau negara yang berada di sekitar  $10^{\circ}$  garis LU/LS akan mendapatkan cahaya atau sinar matahari 11 jam 17 menit sampai 11 jam 33 menit (selisih antara 36-74 menit lebih pendek).

Tanaman cabai paling ideal bila ditanam di daerah yang curah hujannya di bawah 2.000 mm per tahun karena intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman bisa mencapai 60-75 % sehari dengan cahaya matahari lebih dari 6-10 jam.



#### 4) Air

Ditinjau dari tanaman, keberadaan air harus sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman. Lahan pertanian yang mengalami kekurangan air akan menyebabkan aerasi udara dalam tanah menjadi terganggu. Suplai oksigen dalam tanah tidak lancar sehingga fungsi dan pertumbuhan bagian tanaman yang penting akan berhenti sehingga perkembangan menjadi tertunda, mutu dan produksi akan merosot. Akar tanaman menjadi rentan terhadap serangan penyakit yang akan membawa kematian bagi tanaman dalam waktu yang singkat.

Kandungan air dalam tanah harus diperhatikan dengan mempertimbangkan lokasi penanamannya. Bila lahan sawah, sebaiknya cabai ditanam pada akhir musim hujan. Jika di lahan tegalan, sebaiknya cabai ditanam pada akhir musim kemarau.

#### 5) Tanah

Tanaman cabai tidak memerlukan struktur tanah khusus. Tanah yang banyak mengandung bahan organik, baik dari jenis tanah liat atau tanah pasir, sangat baik untuk pertumbuhan tanaman.

Tanaman cabai tumbuh baik pada tingkat keasaman tanah (pH) 5.0-7.5. Keasaman tanah yang sangat rendah, yaitu sekitar 4.0, tanaman cabai masih bisa tumbuh baik, tetapi produksi buah agak berkurang karena beberapa unsur hara akan sulit diserap.

Tanah lembab, tetapi tidak tergenang air sangat cocok untuk tanaman cabai. Tanah yang bersifat liat, harus dibuat bedengan agar tanaman cabai tidak tergenang air. Pada tanah bersifat pasir tidak perlu dibuat bedengan, tetapi satu bulan sekali tanah harus dibum bum kembali agar akar cabai tetap dalam keadaan tertimbun.<sup>45</sup>

## 7. Pertumbuhan

Pertumbuhan berarti pembelahan sel (peningkatan ukuran). Pada banyak kajian, pertumbuhan perlu diukur, tapi ada dua macam pengukuran yang lazim digunakan untuk mengukur pertambahan volume atau massa. Pertambahan volume (ukuran) sering ditentukan dengan cara mengukur perbesaran ke satu atau dua arah, seperti panjang (misalnya, tinggi batang), diameter (misalnya, diameter batang), atau luas (misalnya, luas daun).<sup>46</sup>

Pada masa pertumbuhannya, tanaman muda memerlukan nutrisi yang tepat untuk mendukung pertumbuhan vegetatifnya, baik batang, cabang, maupun daun. Pada masa tersebut, tanaman sedang membentuk tubuhnya agar menjadi tanaman yang sehat dan kuat. Fase pertumbuhan vegetatif pemupukan tanaman di persemaian atau pembibitan tidak membutuhkan unsur N dalam jumlah banyak. Tanaman di persemaian membutuhkan unsur P yang berperan memacu pertumbuhan dan

---

<sup>45</sup> Arip Ripangi, *Budidaya Cabai*, hlm. 46.

<sup>46</sup> Frank B Salisbury dan Cleon W Ross, *Fisiologi Tumbuhan*, Terj. Diah R Lukman dan Sumaryono, (Bandung: Penerbit ITB, 1995), Jil. 3, hlm. 2.

perkembangan akar tanaman. Bibit juga membutuhkan kalsium untuk mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar.<sup>47</sup>

Fase-fase pada pertumbuhan tanaman dibedakan menjadi tiga yaitu, fase logaritmik, fase linier dan fase asimptotik (fase *senescence*). Fase logaritmik ditandai dengan penambahan berat dan ukuran tanaman yang berlangsung lambat pada awalnya kemudian berlangsung semakin cepat. Laju pertumbuhan sama dengan ukuran tanaman saat pengukuran. Semakin besar ukuran tanaman semakin cepat laju pertumbuhannya.

Fase linier ditandai dengan laju pertumbuhan yang konstan. Laju pertumbuhan tanaman tidak berubah walaupun ukuran dan berat tanaman semakin membesar. Laju pertumbuhan pada fase linier umumnya mencapai nilai maksimum. Pada pertumbuhan tanaman, fase logaritmik dan linier terjadi selama pertumbuhan vegetatif. Fase asimptotik (fase *senescence*) ditandai dengan laju pertumbuhan tanaman semakin menurun. Pertambahan berat maupun ukuran tanaman semakin lambat.

Fase-fase pertumbuhan suatu tanaman dapat disajikan dalam bentuk kurva yang disebut kurva sigmoid. Setiap spesies memiliki kurva yang berbeda. Ada spesies yang mempunyai fase linier yang panjang, tetapi adapula yang fase liniernya sangat pendek.<sup>48</sup>

---

<sup>47</sup> Redaksi Agromedia, *Petunjuk Pemupukan*, (Jakarta: PT. Agromedia Pustaka, 2007), hlm. 60-62.

<sup>48</sup> Benyamin Lakitan, *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 1996), hlm. 9-11.

## 8. Unsur Hara Nitrogen

Nitrogen merupakan elemen yang sangat esensial, menyusun bermacam-macam senyawa penting baik organik maupun anorganik. Nitrogen menempati porsi 1 – 2 % dari berat kering tanaman. Ketersediaan nitrogen di alam berada dalam beberapa bentuk senyawa, yaitu  $N_2$  (72 % volume udara),  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NO_3$  dan  $NH_4^+$ . Didalam tanah, lebih dari 90% nitrogen adalah dalam bentuk N-organik.<sup>49</sup>

Bentuk nitrogen yang paling banyak dijumpai terdapat di udara, yang mengandung sampai empat per lima molekul nitrogen ( $N_2$ ). Nitrogen merupakan unsur yang tidak reaktif (sulit bereaksi dengan unsur lain) sehingga dalam penggunaan nitrogen pada makhluk hidup diperlukan berbagai proses, yaitu: fiksasi nitrogen, mineralisasi, nitrifikasi, denitrifikasi.

Pengubahan nitrogen bebas menjadi senyawa yang dapat digunakan tanaman disebut siklus nitrogen. Siklus nitrogen adalah transfer nitrogen dari atmosfer ke dalam tanah. Proses pembentukan nitrat tersebut disebut *nitrifikasi*. Nitrifikasi dilakukan pada kondisi lingkungan aerob karena terjadi oksidasi amoniak menjadi nitrit kemudian nitrit menjadi nitrat. Nitrifikasi dilakukan oleh bakteri yang dapat mengikat nitrogen. Proses nitrifikasi berlangsung dalam dua tahap yaitu:

---

<sup>49</sup> Suyitno Al, *Metabolisme Nitrogen*, Materi pendampingan Tim Olimpiade Biologi SMAN 7 Purworejo, 2009.

- a. Mengubah amoniak menjadi nitrit oleh bakteri *Nitrosomonas* dan *Nitrosococcus*
- b. Mengubah nitrit menjadi nitrat oleh bakteri *Nitrobacter*.<sup>50</sup>

*Fiksasi* nitrogen adalah proses alam, biologis atau abiotik yang mengubah nitrogen di udara menjadi amonia (NH<sub>3</sub>). Mikroorganisme yang memfiksasi nitrogen disebut *diazotrof*. Mikroorganisme ini memiliki *enzim nitrogenaze* yang dapat menggabungkan hidrogen dan nitrogen. Mikroorganisme yang melakukan fiksasi nitrogen antara lain: *Cyanobacteria*, *Azotobacteraceae*, *Rhizobia*, *Clostridium*, dan *Frankia*. Selain itu ganggang hijau dan biru juga dapat memfiksasi nitrogen.

Sumber nitrogen dapat berasal dari proses dekomposisi tanaman dan hewan yang mati. Nitrogen yang dihasilkan dari proses dekomposisi berupa amoniak. Proses pembentukan amoniak disebut *amonifikasi*. Amoniak digunakan langsung dalam proses nitrifikasi oleh mikroorganisme dan sebagian lain kembali ke atmosfer.

Peristiwa yang terjadi pada lingkungan dengan kondisi anaerob adalah *denitrifikasi*. Denitrifikasi adalah proses reduksi nitrat menjadi nitrit dan berakhir menjadi amoniak. Gas amoniak ini akan kembali ke atmosfer.<sup>51</sup>

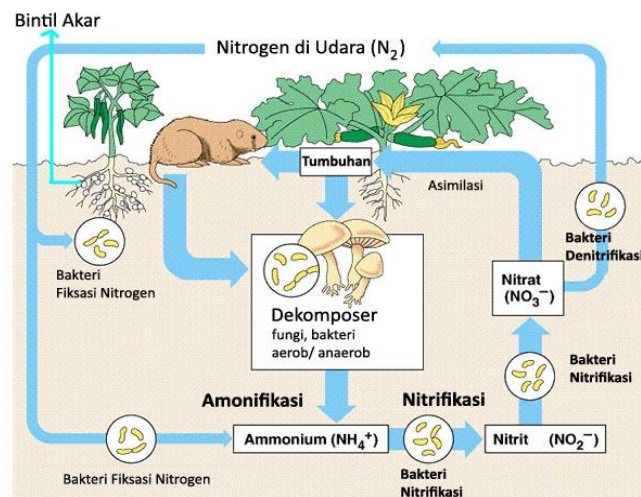
---

<sup>50</sup> D. Dwijoseputro, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, hlm.183-184

<sup>51</sup> D. Dwijoseputro, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, hlm.185

Fungsi dari nitrogen bagi tumbuhan adalah sebagai berikut:

- Merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.
- Berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman.
- Merangsang pertumbuhan vegetatif ( warna hijau ) seperti daun.<sup>52</sup>



Gambar 2.2 Siklus Nitrogen<sup>53</sup>

## 9. Unsur Hara Fosfor

Fosfor merupakan unsur hara yang tidak mudah bergerak (*immobile*) dalam tanah. Jumlah fosfor dalam tanaman lebih kecil dibandingkan Nitrogen dan Kalium. Unsur Fosfor di tanah berasal dari bahan organik, pupuk buatan dan mineral-mineral di dalam tanah. Tanaman dapat menyerap fosfor dalam bentuk ion ortofosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) dan juga ion ortofosfat sekunder ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ). Unsur P ini dapat diserap dalam bentuk lainnya, bentuk tersebut mencakup pirofosfat dan juga metafosfat dan bahkan unsur P dapat diserap oleh tanaman dalam bentuk

<sup>52</sup> Arditya albert, *Kelebihan dan Kekurangan Unsur Hara Makro dan Mikro*, dalam [https://www.academia.edu/8920069/kelebihan\\_dan\\_kekurangan\\_unsur\\_hara\\_makro\\_dan\\_mikro](https://www.academia.edu/8920069/kelebihan_dan_kekurangan_unsur_hara_makro_dan_mikro), diakses tanggal 15 November 2015

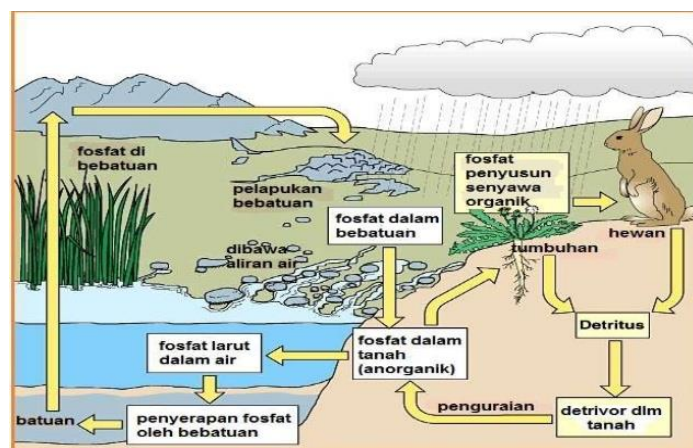
<sup>53</sup> <https://morinforent.wordpress.com/2014/06/22/daur-nitrogen/>, diakses tanggal 15 November 2015

senyawa-senyawa organik yang larut dalam air, sebagai contoh yaitu asam nukleat dan juga phitin.

Fosfor yang diserap tanaman dalam bentuk ion anorganik cepat berubah menjadi senyawa fosfor organik. Fosfor mudah bergerak antar jaringan tanaman. Kadar optimal fosfor dalam tanaman pada saat pertumbuhan vegetatif adalah 0.3% - 0.5% dari berat kering tanaman.

Fungsi dari fosfor bagi tanaman adalah sebagai berikut:

- a. Pengangkut energi hasil metabolisme dalam tanaman.
- b. Merangsang pembungaan dan penguatan.
- c. Merangsang pertumbuhan akar dan biji.
- d. Merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel.<sup>54</sup>



Gambar 2.3 Siklus Fosfor<sup>55</sup>

<sup>54</sup> Jokowarino, *Sekilas Mengenai Unsur Hara Fosfor (P)* dalam <https://jokowarino.id/sekilas-mengenai-unsur-hara-fosfor-p/>, diakses tanggal 15 November 2015

<sup>55</sup> <http://www.ebiologi.com/2015/06/daur-fosfor-proses-tahapan-dan-gambar.html> di akses tanggal 15 November 2015

## 10. Unsur Hara Kalium

Kalium bukan unsur langsung pembentukan bahan organik. Kalium berperan untuk membantu berbagai proses metabolisme. Kalium mempunyai valensi satu dan diserap dalam bentuk ion  $K^+$ . Kalium tergolong unsur yang mudah bergerak dalam tanaman baik dalam sel, jaringan tanaman serta dalam xylem dan floem. Kalium banyak terdapat dalam sitoplasma. Kalium pupuk buatan dan mineral-mineral tanah seperti feldspar, mika dan lain-lain. Fungsi dari kalium adalah sebagai berikut:

- a. Membantu proses fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, enzim, dan mineral.
- b. Meningkatkan daya tahan/kekebalan tanaman terhadap penyakit.

## B. Kajian Pustaka

Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Heri Kiswanto dan Eko Retno Mulyaningrum yang berjudul *Kandungan Nitrogen Total, Kalium Dan Warna Pupuk Organik Cair Hasil Pengomposan Ikan Rucah Dengan Starter Terasi Udang Dalam Berbagai Dosis* tahun 2014. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh perbedaan dosis terasi udang terhadap kandungan Nitrogen total, Kalium dan warna pupuk organik cair hasil pengomposan ikan rucah. Subjek penelitian adalah limbah ikan rucah atau sisa-sisa ikan yang tidak dimanfaatkan dijadikan kompos cair melalui proses pengomposan dengan starter terasi udang. Limbah sisa ikan yang dimaksud



adalah kotoran ikan, isi perut, kepala ikan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga ada 16 unit eksperimen dan ditempatkan secara acak dengan perbedaan dosis terasi udang yaitu, A : ikan rucah 1 kg + 5 liter air + terasi udang 200 gram; B : ikan rucah 1 kg + 5 liter air + terasi udang 250 gram; C : ikan rucah 1 kg + 5 liter air + terasi udang 300 gram; D : ikan rucah 1 kg + 5 liter air + terasi udang 350 gram.

Hasil data harian yang diperoleh selama penelitian adalah jumlah nitrogen total dari keempat perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda. Rata-rata nitrogen total tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan dosis terasi udang 350gr yaitu 0,67%, sedangkan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan A dengan dosis terasi udang 200gr yaitu 0,55%. Kandungan Nitrogen yang diperoleh belum memenuhi standar kualitas pupuk organik cair SNI 19-7030-2004. Nilai K pada dosis terasi udang 200gr adalah 0,10 %, nilai K pada dosis 250gr adalah 0,12 %, pada dosis 300gr adalah 0,13 % sedangkan pada dosis 350gr adalah 0,16 %. Dari keempat perlakuan dosis tersebut kandungan Kalium belum memenuhi standar kualitas pupuk organik cair SNI 19-7030-2004. Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik warna pupuk cair rata-rata yaitu coklat menuju coklat kehitaman, hal ini sudah mendekati standar SNI. Secara keseluruhan penambahan dosis terasi udang meningkatkan kandungan Nitrogen total, Kalium dan warna pupuk cair ikan rucah dan semua perlakuan pada penelitian ini yang berupa penambahan dosis starter terasi udang mampu memberikan pengaruh dan signifikan

terhadap peningkatan kandungan Nitrogen total, Kalium dan warna. Data yang diperoleh diuji homogenitas menggunakan uji Barlett dilanjutkan dengan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) dan Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD).<sup>56</sup>

Perbedaan pada penelitian yang dilakukan oleh Heri Kiswanto dan Eko Retno Mulyaningrum adalah pemanfaatan limbah ikan, komposisi pembuatan dan stater yang digunakan. Persamaan dalam penelitian ini adalah penggunaan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Lengkap.

Kedua, penelitian yang dilakukan oleh Yovina Mulyadi, Sudarno, Endro Sutrisno yang berjudul *Studi Penambahan Air Kelapa Pada Pembuatan Pupuk Cair Dari Limbah Cair Ikan Terhadap Kandungan Hara Makro C, N, P, Dan K* tahun tahun 2013. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan air kelapa terhadap kandungan unsur hara makro (CNPk) pupuk cair dari limbah cair ikan dan menganalisis waktu pematangan pupuk cair limbah cair ikan dengan penambahan air kelapa. Penelitian ini dilakukan dengan cara fermentasi limbah cair ikan manyung dan penambahan air kelapa yang dilakukan selama 20 hari. Variasi konsentrasi air kelapa yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0 ml, 100 ml, 200 ml, 300 ml, 400 ml, dan 500 ml. Masing-masing konsentrasi dimasukkan kedalam botol yang berukuran 1,5 L dan ditambahkan 500 ml limbah cair ikan laut, 50 ml air cucian beras, 25 ml molase. Pengukuran pH

---

<sup>56</sup> Heri Kiswanto dan Eko Retno Mulyaningrum, 2014," Kandungan Nitrogen Total, Kalium Dan Warna Pupuk Organik Cair Hasil Pengomposan Ikan Rucah Dengan Starter Terasi Udang Dalam Berbagai Dosis", *Prosiding Mathematics and Sciences Forum 2014*, ISBN 978-602-0960-00-5, hlm. 81-86.

dengan pH meter dan Temperatur dengan Termometer setiap harinya kemudian menguji unsur hara makro (CNPk) pada hari ke-0, ke-10, dan ke-20.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengaruh penambahan air kelapa terhadap kandungan unsur hara makro (CNPk) pupuk cair dari limbah cair ikan memberikan nilai dan perubahan yang beragam dari masing-masing variasi. Nilai yang memenuhi atau mendekati Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011 Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah adalah reaktor variasi 6 pada H10 karena memiliki nilai maksimum untuk Kalium dengan nilai C organik > 6% (17,12 %) dan nilai N total 3 – 6% (3,09%), walaupun nilai Fosfat tidak memenuhi yaitu <3% (0,41%) dan K<3% (0,0066%). Waktu pematangan pupuk cair dari limbah cair ikan dengan penambahan air kelapa didapatkan optimum pada H10 karena pada H20 nilai N total tidak ada yang memenuhi persyaratan Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011 Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah.<sup>57</sup>

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Yovina Mulyadi, Sudarno dan Endro Sutrisno adalah pemanfaatan limbah yang digunakan yaitu limbah cair ikan dan komposisi pembuatan . Persamaan dalam penelitian ini adalah penambahan air kelapa pada pembuatan pupuk organik cair.

---

<sup>57</sup> Yovina Mulyadi, dkk, 2013, “Studi Penambahan Air Kelapa Pada Pembuatan Pupuk Cair Dari Limbah Cair Ikan Terhadap Kandungan Hara Makro C, N, P, Dan K”, *Jurnal Pupuk Organik Cair*,(Vol 2. (4)), hlm.1-12.

Ketiga, penelitian yang dilakukan oleh Masna Hasibuan, Budijono, dan Sampe Harahap yang berjudul *N, P and K Content in the EM4 Fermented Made From Mixed Fish Market and Tofu Industry Liquid Wastes to the growth of Azolla microphylla* tahun 2015. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan N, P, dan K dari limbah ikan yang dicampur dengan limbah tahu kemudian diujikan terhadap tumbuhan air yaitu *Azolla microphylla*. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang telah dilakukan oleh Fitria yang memanfaatkan limbah cair dari industri perikanan dengan hasil pupuk organik cair yang belum memenuhi standar dan Triawati yang memanfaatkan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair dan menghasilkan nitrogen total yang telah memenuhi standar mutu pupuk organik. Pembuatan pupuk organik cair dilakukan dengan fermentasi secara anaerob fakultatif menggunakan toples plastik 10 liter sebanyak 15 buah. Penelitian ini terdiri dari 5 perlakuan yaitu P1= 100% limbah cair pasar ikan, P2 = 100% limbah cair tahu, P3 = 50% limbah cair pasar ikan + 50% limbah cair tahu, P4 = 75% limbah cair pasar ikan + 25% limbah cair tahu dan P5 = 25% limbah cair pasar ikan + 75% limbah cair tahu. Masing-masing perlakuan ditambahkan 1000 gr dedak, 100 ml EM4 dan 100 gr gula pasir. Pengukuran pH dan suhu dilakukan dua hari sekali selama fermentasi. Setelah fermentasi 30 hari pupuk organik cair yang dihasilkan akan di ambil sampel sebanyak 250 ml dan langsung dianalisis kandungan N, P dan K. Parameter yang diuji adalah kandungan N, P, dan K, suhu, pH dan pengukuran laju pertambahan bobot *A. microphylla*. Pupuk organik cair yang dihasilkan

diujikan pada *A. microphylla*. Wadah plastik bening sebanyak 16 buah berukuran 20x20x5 cm diisi 1 liter air, dimasukkan 5 gram kompos untuk kontrol (P0) dan 25 ml pupuk organik cair. *A. microphylla* ditimbang 3 gr dan dimasukkan pada wadah plastik. Setiap perlakuan (kecuali P0) terdiri dari 3 kali ulangan sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Pengukuran bobot *A. microphylla* dilakukan setiap 5 hari sekali selama 15 hari yaitu pada hari ke 1, 5, 10 dan 15.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata N total tertinggi diperoleh pada P4 (75% limbah cair pasar ikan + 75% limbah cair tahu) yaitu 1.700,05 mg/L. Kandungan P tertinggi adalah pada P4 yaitu 395,86 mg/L dan terendah pada P5. Hasil analisis kalium limbah cair pasar ikan (9,67 mg/L) lebih tinggi dibandingkan dengan limbah cair tahu (0,32 mg/L). Fermentasi pupuk dengan P1 (100% limbah cair pasar ikan) menunjukkan hasil yang tidak berbeda jauh yaitu 10,80 mg/L sedangkan pada P2 (100% limbah cair tahu) mengalami kenaikan yaitu 11,5 mg/L. Hasil rata-rata kandungan K tertinggi diperoleh pada P4 yaitu 11,08 mg/L. Hasil uji kandungan pupuk organik cair yang dihasilkan belum memenuhi SNI No. 70/Permentan/SR 140/ 2011 yaitu <3-6% (<30.000– 60.000 ppm). Hasil analisis awal pH limbah cair pada masing-masing perlakuan bervariasi. pH limbah pasar ikan berkisar 6, sedangkan pH pada limbah tahu lebih asam yaitu 4 sedangkan hasil pengukuran pH akhir fermentasi adalah 5. Hasil pengukuran suhu selama proses fermentasi bervariasi yaitu suhu berkisar antara 27-31°C. Hasil uji analisis variansi hari ke 5, 10 dan 15 menunjukkan bahwa pupuk organik

cair dari campuran limbah cair pasar ikan dan limbah cair tahu memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot *A. microphylla*.<sup>58</sup>

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Masna Hasibuan, Budijon dan Sampe Harahap adalah pemanfaatan limbah yang digunakan yaitu dengan menggunakan limbah cair ikan yang dicampur dengan limbah cair tahu. Aplikasi terhadap tanaman juga berbeda yaitu pada tumbuhan air *Azolla microphylla*. Persamaan dalam penelitian ini adalah penggunaan bahan campuran dan kadarnya dalam pembuatan pupuk organik cair yaitu dedak 1000 gr, EM4 100 ml serta gula pasir 100 ml.

Keempat, penelitian yang dilakukan oleh Dwicaksono dkk, yang berjudul *Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik* tahun 2013. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan EM4 pada limbah cair industri perikanan terhadap parameter kualitas pupuk organik cair. Rancangan yang digunakan adalah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), meliputi enam taraf perlakuan (konsentrasi EM4) yaitu 0, 5, 10, 15, 20 dan 25 mL L-1 dengan masing-masing perlakuan dinotasikan sebagai P0, P1, P2, P3, P4 dan P5 dan dilakukan sebanyak 3 ulangan. Parameter yang di uji adalah pH, C-organik, N total, P total, dan K.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai pH yang paling rendah terdapat pada perlakuan kelima (P5) yaitu 5.4 sedangkan rata-

---

<sup>58</sup> Masna Hasibuan, dkk, 2015, "N, P and K Content in the EM4 Fermented Made From Mixed Fish Market and Tofu Industry Liquid Wastes to the growth of *Azolla microphylla*", *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau ISSN 2355 6900*, (Vol. 2 No. 2/ Oktober 2015), hlm. 1-7.

rata nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan pertama (P1) yaitu 6.5. Nilai kandungan C-organik rata-rata yang paling rendah terdapat pada P1, P2, P3, P4 sebesar 0.017%, sedangkan kandungan C-organik tertinggi pada P5 yaitu 0.055%. Rata-rata persentase kandungan N total pada pupuk organik cair dari limbah cair industri perikanan yang dihasilkan tidak jauh berbeda pada tiap perlakuan. Persentase kandungan N total yang paling rendah terdapat pada perlakuan kelima (P5) yaitu 0.0037%. Sedangkan persentase kandungan N total tertinggi terdapat pada perlakuan P4 yaitu 0.0043%. Kandungan N total pupuk organik cair lebih rendah dari pada standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian sebesar 4-6%. Rata-rata persentase kandungan P total pada pupuk organik cair dari limbah industri perikanan yang dihasilkan paling rendah terdapat pada perlakuan pertama (P1) yaitu 0.0002%. Sedangkan kandungan P total yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P5 yaitu 0.0008%. Kandungan P total pupuk organik cair lebih rendah dari pada standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian sebesar 4-6%. Rata-rata persentase kandungan K total yang paling rendah terdapat pada perlakuan P1 dan P2 yaitu tak terukur. Sedangkan persentase yang paling tinggi terdapat pada perlakuan kelima (P5) yaitu 0.0032%. Kandungan K total pupuk organik cair lebih rendah dari pada standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian sebesar 4-6%.<sup>59</sup>

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Dwicaksono dkk adalah pemanfaatan limbah yang digunakan yaitu limbah cair industri perikanan.

---

<sup>59</sup> Dwicaksono et al, 2013, "Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik", *Jurnal Sumberdaya Alam & Lingkungan*, hlm, 7-11.

Persamaan dalam penelitian ini adalah penggunaan starter yaitu EM4 tetapi dengan konsentrasi yang berbeda.

### **C. Hipotesis**

Berdasarkan deskripsi teoritis dan kajian pustaka, maka hipotesis penelitian yang diajukan dirumuskan sebagai berikut.

Ho : Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*)”

Ha : Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*)”



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang didasari oleh filsafat positivisme yang menekankan fenomena-fenomena objektif dan dikaji secara kuantitatif. Penelitian ini dilakukan menggunakan angka, pengolahan statistik, dan percobaan terkontrol.<sup>53</sup> Pendekatan penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan 4 ulangan sehingga ada 20 unit eksperimen dan ditempatkan secara acak.

Rancangan acak lengkap merupakan salah satu rancangan bergalat tunggal. Unit-unit percobaan dalam RAL dibatasi oleh ruang-ruang pengamatan sehingga tidak akan terjadi interaksi antara sesama unit. Percobaan menggunakan RAL dilakukan pada kondisi yang terkendali. Kondisi tersebut menyebabkan setiap perlakuan pada setiap ulangan mempunyai peluang yang sama besar untuk menempati pot percobaan.<sup>54</sup> Denah percobaan dirancang berdasarkan jumlah unit percobaan.

---

<sup>53</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: PT Alfabeta, 2012), hlm. 13.

<sup>54</sup> Kemas Ali Hanafiah, *Rancangan Percobaan (Teori dan Aplikasi) Edisi Ketiga*, (Jakarta : PT. Rajagrafindo Persada, 2011), hlm. 34.

Sedangkan jumlah unit percobaan ditentukan dari hasil kali perlakuan dan ulangan.<sup>55</sup>

Rancangan denah percobaan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4
P1	P5	P3	P4
P2	P4	P2	P5
P3	P2	P1	P3
P4	P3	P5	P2
P5	P1	P4	P1

Tabel 3.1: Ulangan Hasil Pengacakan

Keterangan :

P1 = Perlakuan dengan konsentrasi pupuk limbah ikan 0 % (Perlakuan Kontrol)

P2 = Perlakuan dengan konsentrasi pupuk limbah ikan 3,5 % (35 ml pupuk dalam 1000 ml larutan)

P3 = Perlakuan dengan konsentrasi pupuk limbah ikan 4 % (40 ml pupuk dalam 1000 ml larutan)

P4 = Perlakuan dengan konsentrasi pupuk limbah ikan 4,5 % (45 ml pupuk dalam 1000 ml larutan)

P5 = Perlakuan dengan konsentrasi pupuk limbah ikan 5 % (50 ml pupuk dalam 1000 ml larutan)

---

<sup>55</sup> Kemas Ali Hanafiah, *Rancangan Percobaan* ....., hlm. 35.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat penelitian dilakukan di Desa Daren, Kecamatan Nalumsari, Kabupaten Jepara. Penelitian dimulai pada tanggal 18 September 2015-8 November 2015. Analisa kualitas unsur hara N, P, dan K dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah pada tanggal 3 November 2015.

## **C. Alat dan Bahan Penelitian**

### a) Alat

Alat yang digunakan untuk membuat pupuk yaitu botol 1,5 L, ember plastik, sekop, kertas pH indikator universal, *polybag* ukuran 20x20 sebanyak 20 buah, 1 buah *tray*/nampan, timbangan, kertas label, 5 buah *sprayer* ukuran 100 ml, *Soil tester*, Termometer, *Lux meter*, gelas ukur 25 ml, gelas takar 500 ml, penggaris, benang, alat tulis dan kain.

### b) Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah 500 gram limbah ikan nila berupa *jeroan* dari *home industry* pengasapan ikan nila di Desa Gebyok Gunung Pati Semarang, 1000 gram dedak, 500 ml air kelapa, 100 gram gula pasir, 3 L air sumur, aktivator EM4 sebanyak 100 ml, dan biji cabai merah keriting varietas Laris.

#### D. Variabel Penelitian

Variabel merupakan gejala yang menjadi fokus penelitian untuk diamati. Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi yang selanjutnya dapat ditarik suatu kesimpulan.<sup>56</sup>

Pada penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu:

##### 1. Variabel Independen

Variabel ini sering disebut sebagai variabel bebas atau merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependen*.<sup>57</sup> Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pupuk organik cair dari limbah ikan.

##### 2. Variabel Dependen

Variabel ini sering disebut variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.<sup>58</sup> Variabel terikat dalam penelitian ini adalah parameter pertumbuhan yang terdiri atas jumlah daun, diameter batang dan tinggi batang.

---

<sup>56</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta 2009), hlm. 38.

<sup>57</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan ...*, hlm. 61.

<sup>58</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, hlm. 102.

## E. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan adalah bibit tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Sampel diambil dari populasi bibit cabai merah (*Capsicum annum* L.) yang telah disemai pada *tray* (nampan) sedalam 0,5 cm.<sup>59</sup>

## F. Sumber Data

### 1. Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil observasi percobaan yang akan dilakukan. Data tersebut meliputi jumlah daun, diameter batang dan tinggi batang tanaman cabai merah. Data tersebut kemudian dianalisis. Analisa data dilakukan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dilanjutkan dengan perhitungan menggunakan ANOVA dengan taraf signifikansi 5%.

### 2. Data Sekunder

Data penunjang hasil observasi didapatkan dari hasil uji unsur nitrogen, fosfor dan kalium pada pupuk, temperatur, intensitas cahaya dan pH tanah.

## G. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah pengamatan langsung terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Sampel tanaman yang diteliti adalah jumlah daun, diameter batang dan tinggi

---

<sup>59</sup> Tonny K. Moekasan,dkk, *Panduan Praktis Budidaya Cabai Merah Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*, hlm. 25.

tanaman. Data hasil pengamatan digunakan untuk menganalisis pengaruh pemberian pupuk terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah.

## H. Metodologi Penelitian

### 1. Pengenceran *Effective Microorganism-4*

Pengenceran EM4 dengan air menggunakan perbandingan 1/10 (10%), yaitu EM4 100 ml, 100 gram gula pasir dan air 1 L dimasukkan dalam botol berukuran 1,5 L kemudian didiamkan selama 5 hari dalam keadaan kedap udara. Proses ini bertujuan untuk mengembangbiakkan dan mengaktifkan mikroorganisme yang ada pada EM4 dari kondisi dorman, sehingga mikroorganisme dapat bekerja dengan efisien dan optimal pada saat dicampurkan ke dalam limbah ikan. Setelah 5 hari, EM4 dapat digunakan dengan indikasi tercium bau asam manis dengan pH EM aktif berkisar 3,5-3,7.<sup>60</sup>

### 2. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah

Pembuatan pupuk organik cair dimulai dengan memasukkan 1000 gram dedak, 500 ml air kelapa, 500 gram limbah ikan nila, air sumur 2 L ke dalam ember plastik kemudian ditambahkan EM-4 yang telah diencerkan selama 5 hari, diaduk rata selama 15 menit kemudian ditutup rapat. Setiap 2 hari sekali dibuka agar mikroorganisme tidak mati dan diukur pHnya. Fermentasi berlangsung selama 30 hari.<sup>61</sup>

---

<sup>60</sup> Teti Suryati, *Bebas Sampah dari Rumah*....., hlm. 44.

<sup>61</sup> Masna Hasibuan, dkk, 2015, "N, P and K Content in the EM4 Fermented Made From Mixed Fish Market and Tofu Industry Liquid Wastes to the growth of *Azolla microphylla*", *Jurnal*

Setelah fermentasi 30 hari pupuk organik cair yang dihasilkan disaring menggunakan kain. Penambahan gula dan air kelapa berfungsi sebagai sumber glukosa yang akan digunakan oleh mikroorganisme pada EM4 sebagai sumber energinya. Dedak mengandung karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi pada mikroorganisme. Dedak juga sebagai sumber karbon yang baik sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan mikrobial efektif, sehingga proses fermentasi dapat berjalan secara optimal.

Mikroorganisme dalam EM4 memerlukan glukosa agar dapat aktif dan memecah substrat yang ada dalam pupuk cair dari limbah ikan. Hasil dari aktivitas mikroorganisme EM4 adalah zat hara yang dapat diserap oleh tanaman. Pupuk yang sudah jadi diperas menggunakan kain kemudian pupuk disimpan dalam botol plastik. Pupuk yang sudah jadi berwarna kuning kecoklatan.

### 3. Pengujian kadar nitrogen total, fosfor dan kalium pada pupuk cair limbah ikan

Pengujian dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah. Pengujian nitrogen total menggunakan metode Kjeldahl. Metode Kjeldahl merupakan metode yang sederhana untuk penetapan nitrogen total pada asam amino, protein dan senyawa yang mengandung nitrogen. Metode ini digunakan

untuk menentukan konsentrasi nitrogen pada substansi organik dan anorganik.

Metode Kjeldahl dapat dilakukan dengan tiga tahap, yaitu :

a. Destruksi.

Tahap ini sampel akan diuraikan dengan menggunakan asam sulfat panas. Unsur karbon dan hidrogen teroksidasi menjadi CO, CO<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub>O. Nitrogen pada sampel akan diubah menjadi amonium hidrogen sulfat (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

b. Destilasi.

Tahap ini berfungsi untuk mendapatkan gas amoniak (NH<sub>3</sub>). Proses destilasi dilakukan dengan cara memasukkan hasil destruksi ke dalam destilator. Proses ini dilakukan dengan penambahan natrium hidroksida (NaOH) secara perlahan. Reaksi antar amonium hidrogen sulfat dengan NaOH akan menghasilkan gas amoniak (NH<sub>3</sub>). Gas amoniak yang terbentuk dikondensasi, sehingga menjadi cair dan ditampung ke dalam gelas kimia yang telah berisi asam borat.

c. Titrasi.

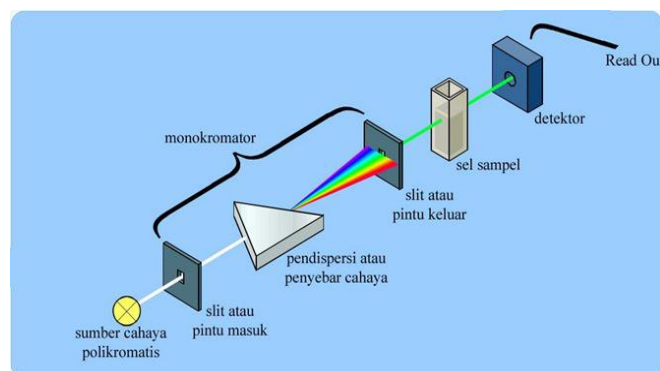
Tahap ini bertujuan untuk mengetahui jumlah amoniak dalam larutan. Jumlah nitrogen dapat dihitung dari jumlah ion amonia



dalam larutan tersebut. Akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan dari hijau menjadi merah muda.<sup>62</sup>

Pengujian kadar fosfor dan kalium menggunakan metode spektrofotometri. Spektrofotometri merupakan salah satu metode dalam kimia analisis yang digunakan untuk menentukan komposisi suatu sampel baik secara kuantitatif dan kualitatif yang didasarkan pada interaksi antara materi dengan cahaya. Peralatan yang digunakan dalam spektrofotometri disebut spektrofotometer. Cahaya yang dimaksud dapat berupa cahaya visibel, UV dan inframerah, sedangkan materi dapat berupa atom dan molekul namun yang lebih berperan adalah elektron valensi. Secara sederhana instrumen spektrofotometri yang disebut spektrofotometer terdiri dari :

sumber cahaya – monokromator – sel sampel – detektor – read out (pembaca).



Gb. 3.1 prinsip kerja spektrofotometer<sup>63</sup>

<sup>62</sup> Mujiatul Makiyah, "Analisis Kadar N, P, dan K pada Pupuk Cair Limbah Tahu dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (*Thitonia diversivolia*)", *Skripsi*, (Semarang : UNNES, 2013), hlm.23-24.

#### 4. Pengukuran parameter lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur dalam penelitian ini antara lain:

- a. Temperatur, diukur dengan menggunakan termometer.
- b. Intensitas cahaya, diukur dengan menggunakan *Lux meter*.
- c. pH tanah, diukur dengan menggunakan *Soil tester*.

#### 5. Persiapan benih

Biji yang digunakan adalah cabai merah keriting varietas Laris diawali dengan merendam biji dengan air hangat selama 30 menit untuk mencegah penyakit tular benih sekaligus memecah masa dormansi (waktu istirahat) benih.<sup>64</sup> Perendaman juga bertujuan untuk menyeleksi biji yang bagus dan tidak cacat dengan indikasi ketika direndam biji tidak terapung. Setelah perendaman biji dikeringkan kemudian di tebarkan di tempat persemaian.

#### 6. Persemaian

Media tumbuh dari campuran tanah dan arang sekam dengan perbandingan 1:1 lalu dimasukkan ke dalam namapan/*tray*. Biji yang telah direndam disemai dengan cara semai baris yaitu ditaburkan pada baris-baris persemaian pada media tanah dan arang sekam yang telah diolah, lalu ditutup dengan tanah tipis. Penyemaian dilakukan selama 14 hari atau telah memiliki 2 helai daun dan disiram setiap pagi dan

---

<sup>63</sup> <https://wanibesak.wordpress.com/tag/prinsipkerjaspektrofotometer/>, diakses tanggal 13 November 2015

<sup>64</sup> Redaksi Trubus, *My Potensial Business Cabai*, (Depok: PT. Trubus Swadaya), hlm. 61.

sore hari.<sup>65</sup> Setelah 4-7 hari dalam persemaian tumbuh benih yang mengeluarkan radikula atau calon akar siap ditanam.

#### 7. Penanaman

Benih yang telah berkecambah atau bibit cabai umur 10-14 hari (biasanya telah tumbuh sepasang daun) sudah dapat dipindahkan ke polibag penanaman. Bibit cabai dipilih yang baik yaitu pertumbuhannya segar, warna daun hijau, tidak cacat atau terkena hama penyakit. Menyiapkan tempat penanaman berupa polibag. Media tanam berupa campuran tanah dan arang sekam dengan perbandingan 1:1 dimasukkan ke dalam polibag.

Penanaman dilakukan pada sore hari dengan tujuan menghindari terjadinya kematian tanaman karena pengaruh suhu yang tinggi.<sup>66</sup> Bibit diletakkan di tempat yang tersinari matahari dan disirami secukupnya untuk menjaga kelembabannya.

#### 8. Penyiraman

Penyiraman dengan air biasa dilakukan secukupnya setiap pagi hari agar tidak kekeringan atau terlalu lembab.<sup>67</sup>

#### 9. Pemupukan

Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik cair dari limbah ikan. Pupuk diencerkan dengan air sebelum diaplikasikan. Pengenceran pupuk dilakukan sesuai dengan perlakuan yang akan diteliti, yaitu :

---

<sup>65</sup> Tonny K. Moekasan, dkk, *Panduan Praktis Budidaya Cabai Merah*....., hlm. 23.

<sup>66</sup> Tonny K. Moekasan, dkk, *Panduan Praktis Budidaya Cabai Merah*....., hlm. 28.

<sup>67</sup> Tonny K. Moekasan, dkk, *Panduan Praktis Budidaya Cabai Merah* ....., hlm. 25.

- a. Perlakuan dengan konsentrasi pupuk 3,5%.

35 ml pupuk limbah ikan diencerkan dengan air sumur hingga mencapai volume 1000 ml (1 liter). Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam botol plastik.

- b. Perlakuan dengan konsentrasi pupuk 4%.

40 ml pupuk limbah ikan diencerkan dengan air sumur hingga mencapai volume 1000 ml (1 liter). Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam botol plastik.

- c. Perlakuan dengan konsentrasi pupuk 4,5 %.

45 ml pupuk limbah ikan diencerkan dengan air sumur hingga mencapai volume 1000 ml (1 liter). Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam botol plastik.

- d. Perlakuan dengan konsentrasi pupuk 5%.

50 ml pupuk limbah ikan diencerkan dengan air sumur hingga mencapai volume 1000 ml (1 liter). Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam botol plastik.

Pemberian pupuk dilakukan 1 minggu setelah semaian pindah polibag sebanyak 100 ml dengan cara disemprot pada tanah menggunakan *sprayer*. Pemberian pupuk selanjutnya dilakukan setiap 1 minggu sekali selama 4 minggu sekaligus dilakukan pengukuran. Pembatasan pemberian pupuk sampai 4 minggu dikarenakan penelitian dilakukan hanya pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman.

## I. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi. Kegiatan observasi meliputi melakukan pencatatan secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang dilakukan.<sup>68</sup>

Langkah-langkah pengumpulan data antara lain sebagai berikut:

- a. Pengamatan pada pertumbuhan setiap sampel
- b. Pengamatan terhadap jumlah daun, diameter batang dan tinggi batang.

### 1) Jumlah Daun

Jumlah daun *trifoliolate* (helai) dihitung pada helaian daun yang telah membuka dengan sempurna.<sup>69</sup>

### 2) Diameter Batang

Pengukuran diameter batang tanaman dilakukan dengan menggunakan meteran, diameter batang diukur pada pangkal batang yang telah ditandai sama seperti pada pengukuran tinggi. .<sup>70</sup>

### 3) Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mistar, mulai dari pangkal batang yang sudah diberi tanda sebelumnya ( $\pm 1$  cm di atas

---

<sup>68</sup> Jonathan Sarwono, *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006), hlm. 224.

<sup>69</sup> Frido Tyastomo, "Panduan Praktikum Produksi Kedelai", <https://fridotyas07.wordpress.com/2013/02/20/panduan-praktikum-produksi-kedelai/>, diakses 30 Maret 2015

<sup>70</sup> Winda Astari, dkk., "Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tombatu di PT Petrokimia Gresik", *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, (Vol. 2, No. 1, 2014), hlm. 2.

media) hingga titik tumbuh pucuk apikal. Data tinggi tidak dianalisis statistik, hanya dibuat kurva pertumbuhan saja.

c. Mencatat hasil pengamatan pada tabel seperti di bawah ini :

1) Tabel Hasil Pengamatan terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1						
P2						
P3						
P4						
P5						
Jumlah						

Tabel 3.2 Hasil Pengamatan Jumlah Daun

2) Tabel Hasil Pengamatan terhadap Diameter Batang

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1						
P2						
P3						
P4						
P5						
Jumlah						

Tabel 3.3 Hasil Pengamatan Diameter Batang

## 3) Tabel Hasil Pengamatan terhadap Tinggi Batang

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1						
P2						
P3						
P4						
P5						
Jumlah						

Tabel 3.4 Hasil Pengamatan Tinggi Batang

## 4) Rekapitulasi Hasil Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Cabai

Merah

Perlakuan	Hasil Analisis Parameter Pengamatan		
	Jumlah Daun (helai)	Diameter Batang (cm)	Tinggi Batang (cm)
P1			
P2			
P3			
P4			
P5			

Tabel 3.5 Hasil Rekapitulasi Pertumbuhan Tanaman Cabai

Merah

## J. Teknik Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan analisa statistik menggunakan ANOVA satu jalur (One way-ANOVA). Dalam RAL, data percobaan diabstraksikan melalui :

$$\begin{aligned} Y_{ij} &= \mu_i + \varepsilon_{ij} = \text{nilai tengah perlakuan} + \text{pengaruh acak} \\ &= \mu + (\mu_i - \mu) + \varepsilon_{ij} \\ &= \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \end{aligned}$$

Keterangan :

I = 1,2...n (perlakuan)

J = 1,2...n (ulangan)

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan pada baris ke-i, kolom ke-j yang mendapat perlakuan ke-t.

$\mu$  = nilai tengah populasi (population mean)

$\tau_i$  = pengaruh aditif (koefisien regresi parsial) dari perlakuan ke-i

$E_{ij}$  = galat percobaan dari perlakuan ke-i pada pengamatan ke-j.<sup>71</sup>

Rumus di atas digunakan untuk menghitung setiap nilai hasil pengamatan pada tabel analisis data.

---

<sup>71</sup> Abadyo & Hendro Permadi, *Metoda Statistika Praktis Common Textbook Edisi Revisi*, (Malang : FMIPA UMM), hlm. 301.



## a. Tabel Hasil Pengamatan terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1	Yij					
P2						
P3						
P4						
P5						
Jumlah					Tij	Yij

## b. Tabel Hasil Pengamatan terhadap Diameter Batang

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1	Yij					
P2						
P3						
P4						
P5						
Jumlah					Tij	Yij

## c. Tabel Hasil Pengamatan terhadap Tinggi Batang

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1	Yij					
P2						
P3						
P4						
P5						
Jumlah					Tij	Yij

## K. Analisis Data

Semua data kuantitatif hasil dari pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis variansi (ANOVA) satu jalur dengan taraf signifikansi 5%. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan program SPSS. ANOVA merupakan suatu uji yang dilakukan menurut distribusi F. ANOVA dimaksudkan untuk menguji hipotesis tentang pengaruh faktor perlakuan terhadap keragaman data hasil percobaan.<sup>72</sup>

ANOVA memiliki dua tipe yaitu, *One-way* ANOVA dan *Two-way* ANOVA. Pada penelitian ini, tipe ANOVA yang digunakan adalah *One-way* ANOVA. Uji *One-way* ANOVA digunakan apabila data yang dianalisis terdiri dari satu variabel terikat dan satu variabel bebas.

ANOVA hakekatnya merupakan uji rata-rata, sehingga tergolong juga analisis parametrik yang mensyaratkan dipenuhinya beberapa asumsi tertentu. Adapun asumsi-asumsi untuk menggunakan ANOVA adalah:

1. Observasi dalam (*within*) dan antar (*between*) sampel adalah independen.
2. Sampel dalam grup (*within group*) berdistribusi normal (*normal distribution*).
3. Varians observasi dalam sel adalah sama (*homogeneity of varians*).<sup>73</sup>

Tabel ANOVA biasanya hanya menunjukkan variabel dependen, tetapi tidak menunjukkan secara langsung pada level kategori apa (dari variabel independen) yang memiliki rata-rata lebih tinggi. Oleh sebab itu

---

<sup>72</sup> Kemas Ali Hanafiah, *Rancangan Percobaan ...*, hlm. 37

<sup>73</sup> Gudono, *Analisis Data Multivariat*, (Yogyakarta: IKAPI, 2014), hlm. 42-43.

seringkali dalam ANOVA dilakukan *post-hoc analysis* yang berupa perbandingan beberapa rata-rata (*multiple means comparison*) dengan beberapa macam metode analisis (misalnya uji LSD, Benefferoni atau Tukey's test). Penggunaan analisis tersebut ditentukan oleh koefisien keragaman (KK) yaitu koefisien yang menunjukkan derajat kejitian dan keandalan kesimpulan atau hasil yang diperoleh dari suatu percobaan. Koefisien keragaman dapat dinyatakan dengan cara:

$$KK = \frac{\sqrt{KT_{galat}}}{\bar{y}} \times 100\%$$

$$y = \frac{T_{ij}}{r.t}$$

Keterangan :

KK = Koefisien Keragaman

KT<sub>galat</sub> = Kuadrat Tengah Galat

Y = Rerata total

T<sub>ij</sub> = Jumlah total data pengamatan

R = Jumlah ulangan

T = Jumlah perlakuan

Maka dapat dibuat hubungan nilai KK dan macam metode analisis yang sebaiknya dipakai, yaitu:

- a. Jika KK besar (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen). Uji lanjutan yang sebaiknya digunakan adalah uji Duncan karena uji ini dapat dikatakan yang paling teliti.
- b. Jika KK sedang (antara 5-10% pada kondisi homogen atau antara 10-20% pada kondisi heterogen), uji lanjutan yang sebaiknya dipakai

adalah uji BNT (Beda Nyata Terkecil) karena uji ini dapat dikatakan juga berketelitian sedang.

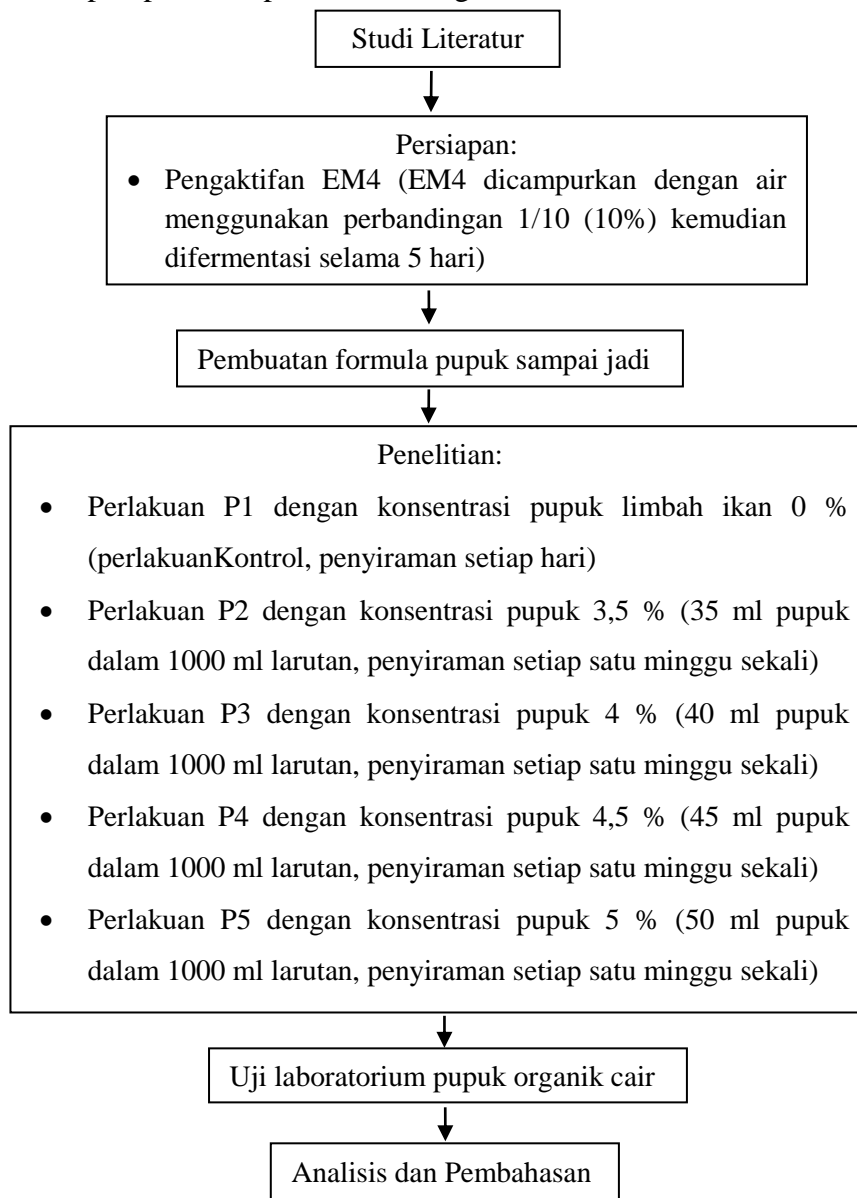
- c. Jika KK kecil (maksimal 5% pada kondisi homogen atau maksimal 10% pada kondisi heterogen). Uji lanjutan yang sebaiknya dipakai adalah uji BNJ (Beda Nyata Jujur) karena uji ini tergolong kurang teliti.<sup>74</sup>

---

<sup>74</sup> Kemas Ali Hanafiah, *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), hlm. 39-41.

## L. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian sebagai berikut:



## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Data

##### 1. Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Data hasil pengamatan pertumbuhan tanaman cabai merah meliputi jumlah daun, diameter batang dan tinggi batang yang dapat dilihat pada tabel.

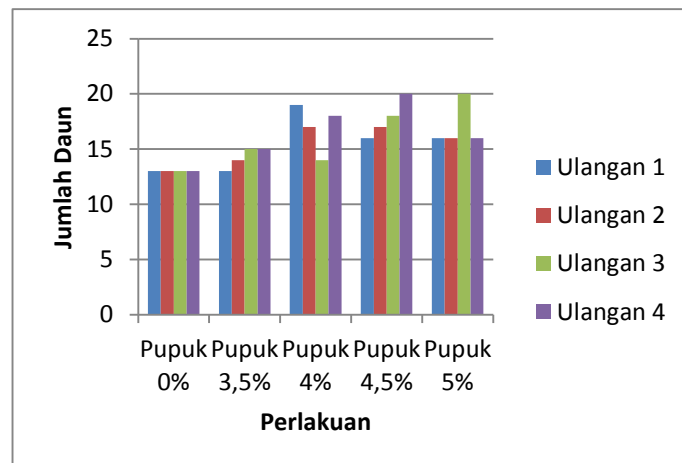
##### a. Jumlah daun

Pertambahan jumlah daun tiap tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) diperoleh data sebagai berikut:

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1	13	13	13	13	52	13
P2	13	14	15	15	57	14,25
P3	19	17	14	18	68	17
P4	16	17	18	20	71	17,75
P5	16	16	20	16	68	17
Jumlah	77	77	80	82	316	79

Tabel 4.1 data jumlah daun pada tanaman cabai merah

Perbandingan jumlah daun tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada grafik berikut:



Grafik 4.1 Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Cabai Merah

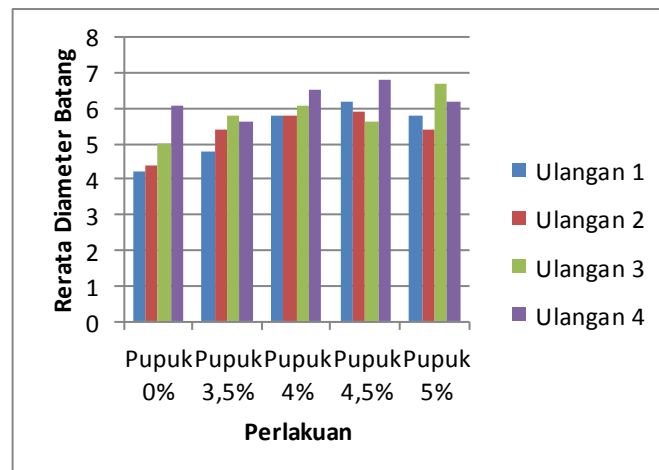
#### b. Diameter Batang

Diameter batang tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) diukur dalam satuan centimeter (cm) diperoleh data sebagai berikut:

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1	4,3	4,5	5,2	6,2	20,2	5,05
P2	4,9	5,5	5,9	5,6	21,9	5,475
P3	5,8	5,8	6,1	6,4	24,1	6,025
P4	6,2	5,9	5,6	6,8	24,5	6,125
P5	5,8	5,4	6,7	6,3	24,2	6,05
Jumlah	27	27,1	29,5	31,3	114,9	28,725

Tabel 4.2 Data Diameter Batang Tanaman Cabai merah

Perbandingan diameter batang tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada grafik berikut:



Grafik 4.2 Rerata Diameter Batang pada tanaman cabai merah

c. Tinggi Batang

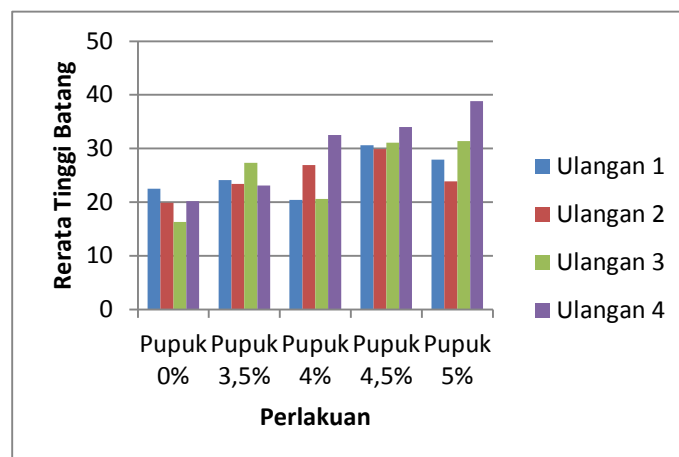
Tinggi batang tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) diukur dalam satuan centimeter (cm) diperoleh data sebagai berikut:

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1	22,5	19,9	16,3	20,2	78,9	19,73
P2	24,1	23,4	27,3	23,1	97,9	24,46
P3	20,4	26,9	20,6	32,5	100,4	25,1
P4	30,6	29,9	31,1	34	125,6	31,4
P5	27,9	23,9	31,4	38,8	122	30,5
Jumlah	125,5	124	126,7	148,6	524,8	131,19

Tabel 4.3 Rerata Tinggi Batang pada tanaman cabai merah



Perbandingan tinggi batang tanaman cabai merah Perbandingan tinggi batang tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada grafik berikut:



Grafik 4.3 Rerata Tinggi Batang pada tanaman cabai merah

## 2. Identifikasi Kondisi Lingkungan

Parameter lingkungan yang diamati antara lain suhu lingkungan, pH tanah dan intensitas cahaya. Suhu lingkungan, pH tanah dan intensitas cahaya adalah faktor yang mempengaruhi pertumbuhan. Penghitungan Suhu lingkungan rata-rata adalah 30° C, pH tanah yang cenderung netral yaitu 7 dengan intensitas cahaya yaitu 1 lux.

## 3. Uji Kadar Nitrogen Total, Fosfor dan Kalium Pupuk Organik Cair Limbah Ikan

Kadar nitrogen total pupuk limbah cair tahu diuji dengan menggunakan metode Kjeldahl. Unsur fosfor diuji dengan spektrofotometer. Kalium diuji dengan alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Pengujian dilakukan oleh laboran ahli di

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah. Hasil uji kadar nitrogen total, fosfor dan kalium pada pupuk organik cair limbah ikan disajikan pada tabel berikut.

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji Pupuk Limbah Ikan
1	N-total	%	0.30
2	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,65
3	K <sub>2</sub> O	%	0.17

Tabel 4.4 Hasil Uji Kadar Nitrogen Total, Fosfor dan Kalium Pupuk Organik Cair Limbah Ikan

## B. Analisis Data dan Pembahasan

Tabel rekapitulasi hasil variasi konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) adalah sebagai berikut:

Perlakuan	Rerata Pertumbuhan		
	Jumlah Daun (Helai)	Diameter Batang(cm)	Tinggi Batang(cm)
P1	13	20,2	19,73
P2	14,25	21,9	24,46
P3	17	24,1	25,1
*P4	17,75	24,5	31,4
P5	17	24,2	30,5

Tabel 4.5 Rerata pemberian variasi konsentasi pupuk terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah

\*Tabel berwarna merupakan pemberian variasi konsentrasi pupuk yang menghasilkan pertumbuhan tertinggi pada tanaman cabai merah

## 1. Analisis Data Pada Setiap Parameter Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah

### a. Jumlah daun

Pertambahan jumlah daun tiap tanaman Cabai merah (*Capsicum annum* L.) diperoleh hasil analisis varian (ANOVA) pada tabel berikut:

ANOVA

jumlah daun					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	67.700	4	16.925	6.770	.003
Within Groups	37.500	15	2.500		
Total	105.200	19			

Tabel 4.6 ANOVA pengaruh pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan jumlah daun tiap tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.)

Hasil uji *One-way* ANOVA pada pertumbuhan jumlah daun tanaman cabai merah menunjukkan nilai  $F_{hitung}$  sebesar 6,770 dan  $F_{tabel}$  yaitu 3,06 ( $F_{hitung} > F_{tabel}$ ), artinya pemberian variasi konsentrasi pupuk

memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman cabai merah.

Dilanjutkan uji Duncan untuk menentukan perlakuan yang paling berbeda secara signifikan terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman cabai merah.

#### Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P1	4	13.0000	
P2	4	14.2500	
P3	4		17.0000
P5	4		17.0000
P4	4		17.7500
Sig.		.281	.535

Tabel 4.7 Hasil SPSS *Homogeneous Subsets* jumlah daun

Hasil uji lanjutan Duncan pada pertumbuhan jumlah daun tanaman cabai merah menunjukkan bahwa perlakuan pupuk konsentrasi 4% (P3), 4,5% (P4) dan 5% (P5) berbeda secara signifikan dibandingkan perlakuan kontrol (P1) tetapi tidak berbeda signifikan dengan pupuk konsentrasi 3,5 % (P2).

Hasil tertinggi pada pertumbuhan jumlah daun dapat dilihat pada perlakuan pupuk konsentrasi 4,5 % (P4) yaitu 17,7500.

Peningkatan pertumbuhan jumlah daun yang tinggi diakibatkan oleh penyerapan unsur nitrogen yang lebih tinggi. Nitrogen merupakan nutrisi vital terpenting bagi tanaman. Senyawa nitrogen digunakan oleh tanaman untuk membentuk asam amino yang akan diubah menjadi protein. Nitrogen juga dibutuhkan untuk membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat, dan enzim. Nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap tahap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan tunas, perkembangan batang dan daun.<sup>75</sup>

Selain ketersediaan unsur hara, terdapat bahan campuran dalam pupuk cair yang diberlakukan yaitu air kelapa. Air kelapa mengandung hormon alami bagi pertumbuhan tanaman yaitu air kelapa. Air kelapa mengandung 2 hormon alami bagi pertumbuhan tanaman yaitu auksin dan sitokinin sebagai pendukung pembelahan sel tanaman.<sup>76</sup>

Sitokinin dalam hal ini berfungsi untuk merangsang tumbuhnya tunas-tunas aksilar, sedangkan auksin berfungsi untuk merangsang pembentukan akar pada tunas. Hormon auksin pada umumnya digunakan untuk menginduksi pembentukan kalus, kultur suspensi, dan akar, yaitu dengan memacu pemanjangan dan pembelahan sel di dalam jaringan kambium. Selain memacu pemanjangan akar, auksin juga

---

<sup>75</sup> Anas Mahirul Hakim, Asupan Nitrogen Dan Pupuk Organik Cair Terhadap Hasil Dan Kadar Vitamin C Kelopak Bunga Rosela (*Hisbiscus Sabdariffa* L.), *Skripsi: Universitas Sebelas Maret Fakultas Pertanian*, 2009, hlm, 13.

<sup>76</sup> Sri Wahyuni, *Manfaat Air Kelapa*, (Tangerang: PT. Namira Citra Alifiani, 2010), hlm. 21.

dapat memacu pertumbuhan daun.<sup>77</sup> Dengan demikian pertumbuhan jumlah daun didukung pula oleh kandungan hormon auksin di dalam pupuk.

#### b. Diameter Batang

Hasil analisis ANOVA terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) yang diukur dalam satuan centimeter (cm) diperoleh hasil ANOVA pada tabel berikut:

#### ANOVA

diameter batang					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.607	4	.902	2.770	.066
Within Groups	4.882	15	.326		
Total	8.490	19			

Tabel 4.8 ANOVA pengaruh pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan diameter batang tiap tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.)

Hasil uji *One-way* ANOVA pada pertumbuhan diameter batang tanaman cabai merah menunjukkan nilai  $F_{hitung}$  sebesar 2,770 dan  $F_{tabel}$  yaitu 3,06 ( $F_{hitung} < F_{tabel}$ ), artinya pemberian variasi

<sup>77</sup> Endah Sulistyorini, dkk, Penggunaan Air Kelapa dan Beberapa Auksin untuk Induksi Multiplikasi Tunas dan Perakaran Lada Secara In Vitro, *Bulletin Ristri*, Vol:3 No:3, November 2012.

konsentrasi pupuk memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman cabai merah tetapi tidak signifikan.

Penghitungan dari *One-way* ANOVA menunjukkan hasil yang tidak signifikan maka tidak dilanjutkan pada uji lanjutan.

Hasil yang tidak signifikan pada pertumbuhan diameter batang ini disebabkan oleh faktor genotip dari tanaman cabai itu sendiri. Karakter batang pada tanaman cabai merah tidak berkayu, bentuknya bulat sampai agak persegi dengan posisi yang cenderung agak tegak. Karakter ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman cabai merah cenderung lebih memanjang daripada melebar sehingga pertumbuhan diameter batang lebih lambat dibandingkan pada pertumbuhan tinggi batang tanaman cabai merah.<sup>78</sup>

Meskipun tidak berpengaruh secara signifikan tetapi hasil pengukuran tertinggi terdapat pada konsentrasi 4,5% (P4) yaitu 24,5 cm seperti yang tertera pada tabel 4.5.

---

<sup>78</sup> Arip Ripangi, *Budidaya Cabai*, hlm. 37

c. Tinggi Batang

Hasil analisis ANOVA terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) yang diukur dalam satuan centimeter (cm) diperoleh hasil ANOVA pada tabel berikut:

**ANOVA**

tinggi batang					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	366.533	4	91.633	5.267	.007
Within Groups	260.955	15	17.397		
Total	627.488	19			

Tabel 4.9 ANOVA pengaruh pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap tinggi batang tiap tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.)

Hasil uji *One-way* ANOVA pada pertumbuhan tinggi batang tanaman cabai merah menunjukkan nilai  $F_{hitung}$  sebesar 5,267 dan  $F_{tabel}$  yaitu 3,06 ( $F_{hitung} > F_{tabel}$ ), artinya pemberian variasi konsentrasi pupuk memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman cabai merah.

Dilanjutkan uji Duncan untuk menentukan perlakuan yang paling berbeda secara signifikan terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman cabai merah.



## Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P1	4	19.7250		
P2	4	24.4750	24.4750	
P3	4	25.1000	25.1000	25.1000
P5	4		30.5000	30.5000
P4	4			31.4000
Sig.		.103	.071	.060

Tabel 4.10 Hasil SPSS *Homogeneous Subsets*

## tinggi batang

Hasil uji lanjutan Duncan menunjukkan hasil antara perlakuan kontrol (P1) dengan pupuk konsentrasi 4,5% (P4) menunjukkan perbedaan signifikan pada pertumbuhan tinggi batang tanaman cabai merah. Hasil tertinggi pada pertumbuhan tinggi batang tanaman cabai merah dapat dilihat pada perlakuan pupuk konsentrasi 4,5 % (P4) yaitu 31,4000.

Peningkatan tinggi batang pada pertumbuhan tanaman cabai merah terjadi karena nitrogen memacu pertumbuhan meristem apikal sehingga tanaman bertambah panjang jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.<sup>79</sup>

---

<sup>79</sup> Atikah Rohmah, dkk, Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica Chinensis* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays* L. Var. Saccharata), *Buletin Anatomi dan Fisiologi Volume XXII, Nomor 1, Maret 2014*.

## 2. Pembahasan

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah. Perlakuan pupuk konsentrasi 4,5% (P4) memberikan pengaruh yang paling signifikan terhadap jumlah daun dan tinggi batang tanaman cabai merah. Pada pertumbuhan diameter batang konsentrasi 4,5 % (P4) juga memberikan pengaruh dan hasil tertinggi meskipun tidak signifikan. Konsentrasi 4,5 % (P4) merupakan konsentrasi optimal terhadap pertumbuhan jumlah daun dan tinggi batang tanaman cabai merah. Perlakuan variasi konsentrasi pada pertumbuhan diameter batang tanaman cabai merah juga memberikan pengaruh tetapi tidak signifikan.

Ketersediaan nitrogen yang terserap oleh tanaman dapat dipenuhi dari proses fermentasi bahan baku yaitu limbah ikan, air kelapa dan dedak. Dengan demikian konsentrasi optimal pemberian pupuk organik cair dari limbah ikan pada tanaman cabai merah adalah 4,5%.

Konsentrasi optimal tersebut didukung oleh kandungan dan keterserapan nutrisi dari pupuk organik limbah ikan terhadap unsur N,P,K. Hasil analisis unsur N, P, K yang dilakukan menunjukkan bahwa pada pupuk organik cair dari limbah ikan mengandung N-total sebanyak 0,30 %, Fosfor dalam bentuk  $P_2O_5$  sebanyak 0,65 % dan Kalium dalam bentuk  $K_2O$  sebanyak 0,17 %. Unsur N,P,K ini tidak

terlalu tinggi jika disesuaikan dengan standar mutu pupuk komersil oleh Permentan yaitu Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 menyebutkan bahwa standar mutu pupuk organik cair adalah sebesar 3 - 6 %.<sup>80</sup>

Pertumbuhan yang baik bagi tanaman cabai merah adalah konsentrasi 4,5% dapat didukung pula oleh ketersediaan makronutrien lainnya, seperti karbon, oksigen, hidrogen, nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan sulfur yang dibutuhkan untuk siklus hidup tanaman dan menghasilkan generasi yang lain.<sup>81</sup> Tanaman cabai merah seperti pada umumnya tanaman lain akan sehat jika unsur hara tersebut terpenuhi meskipun secara perhitungan besarnya diameter batang secara statistik tidak signifikan.

Makronutrien dapat tersedia pada proses fermentasi bahan pupuk yang mencakup limbah ikan, dedak dan air kelapa yang diaktivasi oleh mikroba dari EM-4.

Bahan pembuatan pupuk adalah limbah perikanan berupa *jeroan*. *Jeroan* terdiri dari lambung, usus, hati, kantung empedu, pankreas, gonad, limpa, dan ginjal. Sukarsa (1978) dalam Kurniawati (2004) menyebutkan bahwa *jeroan* ikan mengandung protein 36-57%;

---

<sup>80</sup>Perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan-70-11.pdf, di akses tanggal 21 Agustus 2015.

<sup>81</sup> Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, "*Biologi Edisi 8 jilid 2*", terj. Pearson Benjamin Cummings", 2012, hlm. 373.

serat kasar 0,05-2,38%; kadar air 24-63%; kadar abu 5-17%; kadar Ca 0,9-5%, serta kadar P 1-1,9%.<sup>82</sup>

Bahan tambahan lain adalah dedak padi. National Research Council (1994) menyebutkan bahwa dedak padi mengandung energi metabolis sebesar 2980 kkal/kg, protein kasar 12,9%, lemak 13%, serat kasar 11,4%, Ca 0,07%, P tersedia 0,22%, Mg 0,95% serta kadar air 9%.<sup>83</sup> Dedak padi mengandung karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi pada mikroorganisme. Dedak juga sebagai sumber karbon yang baik untuk mengoptimalkan pertumbuhan mikrobia efektif, sehingga proses fermentasi dapat berjalan secara optimal.

Dedak padi yang difermentasikan dengan EM4 mampu meningkatkan kandungan protein kasar. Peningkatan ini disebabkan oleh aktifitas enzim yang dihasilkan oleh mikroba yang terdapat dalam larutan EM4, seperti selulase yang dapat melepaskan protein yang terikat pada lignin.

Larutan EM4 juga terdapat bakteri fotosintetik yang mampu menghasilkan asam amino sehingga kandungan protein kasar pada dedak padi juga meningkat kemampuan ragi (*yeast*) yang terdapat pada EM4 untuk mengubah nitrogen bukan protein menjadi protein.<sup>84</sup>

---

<sup>82</sup> Ari Akbar Devananta, 2013, *Potensi Limbah Ikan sebagai Energi Alternatif yang Menjanjikan*, dalam <http://berandainovasi.com/potensi-limbah-ikan-sebagai-energi-alternatif-yang-menjanjikan/> di akses tanggal 27 Agustus 2015.

<sup>83</sup>Evi Yulianti, *Peningkatan Kualitas Dedak Padi Melalui Suplementasi Berbagai Level Enzim Thermophytase Dan Suhu Pembuatan Pellet Sebagai Pakan Broiler*, Artikel, Universitas Andalas, Program Studi Ilmu Peternakan Program Pascasarjana, 2012.

<sup>84</sup>Muhammad Nur Hidayat, dkk, *Rekayasa Komposisi Kimia Dedak Padi Dan Aplikasinya Sebagai Ransum Ayam Buras*, tt, Artikel, Makasar: Faculty of Science and Technology Universitas Islam Negeri Alaudin, hlm. 151.

Air kelapa merupakan bahan tambahan juga yang digunakan dalam pembuatan pupuk. Hasil analisis kandungan kimia air kelapa yang telah dilakukan oleh Natalini Nova Kristina dan Siti Fatimah Syahid menunjukkan bahwa komposisi ZPT kinetin (sitokinin) dalam air kelapa muda adalah 273,62 mg/l dan zeatin 290,47 mg/l, sedangkan kandungan IAA (auksin) adalah 198,55 mg/l. Tingginya kandungan sitokinin maupun auksin terjadi karena ZPT tersebut diproduksi dalam jaringan meristematik yang aktif membelah.<sup>85</sup>

Pembuatan pupuk organik cair dilakukan melalui proses fermentasi. Fermentasi merupakan penguraian unsur organik kompleks terutama karbohidrat untuk menghasilkan energi melalui reaksi enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme, yang biasanya terjadi dalam keadaan anaerob dan diiringi dengan pembebasan gas, hal ini bertujuan untuk menekan pertumbuhan patogen agar proses degradasi berjalan dengan baik.<sup>86</sup> Proses fermentasi menghasilkan metabolit mikroba primer dan sekunder. Metabolit primer contohnya etanol, asam sitrat, polisakarida, aseton, butanol dan vitamin. Metabolit sekunder contohnya antibiotik dan pemacu pertumbuhan sehingga mampu mempengaruhi kadar unsur pada pupuk.<sup>87</sup>

---

<sup>85</sup> Natalini Nova Kristina, dkk, Pengaruh Air Kelapa Terhadap Multiplikasi Tunas In Vitro, *Jurnal Littri* Vol. 18 No.3, September 2012.

<sup>86</sup> Rizki Yunia Cesaria, dkk, Pengaruh Penggunaan *Starter* Terhadap Kualitas Fermentasi Limbah Cair Tapioka Sebagai Alternatif Pupuk Cair, *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, hlm. 10.

<sup>87</sup> Lucia Suci Setyaningrum, *Optimasi Fermentasi*, 2008, Artikel FMIPA UI.

EM4 mengandung spesies terpilih dari mikroorganisme utamanya yang bersifat fermentasi, yaitu bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), ragi (*yeast*), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp.*), dan *Actinomycetes*.<sup>88</sup>

EM4 yang merupakan bioaktivator dalam pembuatan pupuk organik limbah ikan mengandung mikroba yang membantu proses fermentasi yang membantu proses penyederhanaan unsur organik kompleks dari bahan yang digunakan. Hasilnya pupuk organik cair limbah ikan mempunyai keterserapan yang tinggi terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah.

### C. Implikasi Pedagogik

Hasil penelitian mengenai “Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*)” memiliki implikasi pedagogik dalam lingkup yang luas seperti pada sekolah, perguruan tinggi dan masyarakat. Kegiatan penelitian ini terlaksana melalui kegiatan praktikum eksperimental. Pada lembaga pendidikan dari tingkat SMP, SMA dan perguruan tinggi dapat digunakan sebagai metode pembelajaran sekaligus media pembelajaran. Tingkat SMP dan SMA dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran IPA materi pertumbuhan dan

---

<sup>88</sup> Marsetyo Ramadhany Bagus Dwicaksono,dkk., Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik, *Jurnal Sumber Daya Alam & lingkungan*, hlm. 2.

perkembangan pada tumbuhan, struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, produk teknologi ramah lingkungan dan daur ulang limbah. Tingkat perguruan tinggi dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah ekologi, biokimia, mikrobiologi, fisiologi tumbuhan dsb. Bagi masyarakat luas dapat menjadi sarana pemanfaatan limbah sehingga secara tidak langsung akan berdampak kepada lingkungan sekitar.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian yang telah dilakukan, tentu memiliki keterbatasan.

Keterbatasan penelitian ini yaitu:

##### **1. Keterbatasan Objek Penelitian**

Penelitian ini hanya terbatas pada pemberian variasi konsentrasi pemberian pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) varietas Laris. Perlu dilakukan pengujian terhadap varietas lain dengan penambahan konsentrasi pupuk terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah.

##### **2. Keterbatasan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan yaitu pada tanggal 18 September 2015 - 8 November 2015. Jangka waktu tersebut masih kurang untuk melakukan pengamatan terhadap pertumbuhan. Penelitian akan mendapatkan lebih banyak data jika dilaksanakan hingga panen.

### 3. Keterbatasan Pengamatan terhadap Faktor Lingkungan

Faktor eksternal maupun internal yang mempengaruhi pertumbuhan sangat beragam diantaranya ketersediaan air, pH tanah, suhu, intensitas cahaya. Faktor pertumbuhan yang diamati pada penelitian ini hanya intensitas cahaya, pH tanah dan temperatur.

### 4. Keterbatasan Pengujian terhadap Unsur Hara

Pengujian terhadap unsur hara pada penelitian ini adalah pada unsur N, P dan K. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman tidak hanya N, P dan K saja melainkan ada Mg, Ca, B, Cu, Zn, Fe.

### 5. Keterbatasan pada Media Tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah yang dicampur arang sekam dengan perbandingan 1:1. Media tanam yang digunakan sebaiknya adalah yang bersifat netral seperti pasir atau kapas.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan:

Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik limbah ikan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan jumlah daun dan tinggi batang tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) dan memberikan pengaruh tetapi tidak signifikan terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman cabai merah. Hasil uji *One-way ANOVA* pada pertumbuhan jumlah daun tanaman cabai merah adalah  $F_{hitung}$  sebesar 6,770 dan  $F_{tabel}$  yaitu 3,06 ( $F_{hitung} > F_{tabel}$ ). Hasil uji *One-way ANOVA* pada pertumbuhan tinggi batang adalah  $F_{hitung}$  sebesar 5,267 dan  $F_{tabel}$  yaitu 3,06 ( $F_{hitung} > F_{tabel}$ ). Hasil uji *One-way ANOVA* pada pertumbuhan diameter batang tanaman cabai merah adalah  $F_{hitung}$  sebesar 2,770 dan  $F_{tabel}$  yaitu 3,06 ( $F_{hitung} < F_{tabel}$ ).

Perlakuan optimal dari perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan terhadap pertumbuhan jumlah daun dan tinggi batang tanaman cabai merah terdapat pada konsentrasi 4,5% (P4). Hasil ini dapat dilihat pada uji lanjutan Duncan.

## **B. Saran**

1. Limbah ikan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pupuk organik cair.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang variasi kadar konsentrasi limbah ikan supaya dapat diketahui konsentrasi yang optimal dan sesuai untuk pertumbuhan tanaman cabai merah.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan unsur makro dan mikro lainnya.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi pupuk pada pertumbuhan generatif sampai masa panen sehingga data yang dibutuhkan untuk membuktikan adanya pengaruh perlakuan semakin valid.
5. Pemilihan objek penelitian dapat diganti dengan menggunakan tanaman lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abadyo dan Hendro Permadi, *Metoda Statistika Praktis Common Textbook Edisi Revisi*, (Malang : FMIPA UMM), 2001.
- Albert, Arditya, Kelebihan dan Kekurangan Unsur Hara Makro dan Mikro dalam [https://www.academia.edu/8920069/kelebihan\\_dan\\_kekurangan\\_unsur\\_hara\\_makro\\_dan\\_mikro](https://www.academia.edu/8920069/kelebihan_dan_kekurangan_unsur_hara_makro_dan_mikro) diakses tanggal 15 November 2015
- Al, Suyitno, *Metabolisme Nitrogen*, Materi pendampingan Tim Olimpiade Biologi SMAN 7 Purworejo, 2009.
- Anonim, Segudang Manfaat dan Kandungan Gizi Ikan Nila bagi Kesehatan, Artikel, 2015, dalam <http://www.seputarikan.com/2015/03/segudang-manfaat-dan-kandungan-gizi.html> diakses tanggal 19 November 2015.
- Anonim, Manfaat Air Kelapa Untuk Pertanian Organik dalam <http://www.organikilo.co/2014/10/manfaat-air-kelapa-untuk-pertanian.html> diakses tanggal 15 November 2015.
- Astari, Winda, dkk., “Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tombatu di PT Petrokimia Gresik”, *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, (Vol. 2, No. 1, 2, 2014).
- Campbell, Neil A. dan Jane B. Reece, “*Biologi Edisi 8 jilid 2*”, terj. Pearson Benjamin Cummings”, 2012.

- Cesaria, Rizki Yunia, dkk, Pengaruh Penggunaan *Starter* Terhadap Kualitas Fermentasi Limbah Cair Tapioka Sebagai Alternatif Pupuk Cair, *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*.
- Darmawan, Deni, *Metode Penelitian Kuantitatif*, Bandung : PT. Remaja Rosdakarya Offset, 2013.
- Devananta, Ari Akbar, 2013, "Potensi Limbah Ikan sebagai Energi Alternatif yang Menjanjikan", dalam <http://berandainovasi.com/potensi-limbah-ikan-sebagai-energi-alternatif-yang-menjanjikan/> di akses tanggal 27 Agustus 2015.
- Departemen RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Jakarta: Sahifa, 2014.
- Ditjen Perikanan Budidaya, Artikel.dkp.go.id.
- Dwicaksono et al, "Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik ", *Jurnal Sumberdaya Alam & Lingkungan*, 7-11, 2013.
- Dwijoseputro, D., *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Jakarta: Djambatan, 1994.
- El-Tarabily, K. A., A. H. Nassar, E.S. Giles, J. Hardy, and K. Sivasithamparam, "Fish emulsion as a food base for rhizobacteria promoting growth of radish (*Raphanus sativus* L. var. *sativus*) in a sandy soil". *Jurnal Plant and Soil* (Vol. 252 (2), 397-411, 2004.
- Fajriyah, Dhila Fadlilatul, Air Kelapa, dalam <http://ndukdhila.blogspot.co.id/2013/03/air-kelapa.html> diakses pada tanggal 20 Oktober 2015.

Fernando, Robert Rahim, *Pengaruh Penggunaan Campuran Dedak Dan Ampas Tahu Fermentasi Dengan Monascus Purpureus Dalam Ransum Terhadap Bobot Hidup, Persentase Karkas Dan Kolesterol Daging Broiler*, Skripsi: Universitas Andalas Fakultas Peternakan, 2011.

Ginting, Rohani Cinta Badia, dkk, 7. *Artikel Mikroorganisme Pelarut Fosfat*.

Gudono, *Analisis Data Multivariat*, Yogyakarta: IKAPI, 2014.

Gusmini, dkk, "Aplikasi Poc Ekstrak Tithonia Dan Sampah Organik Pada Tanaman Cabe Di Mato Air Kanagarian Gadut Kab. Agam", *Artikel Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat*. 2010.

Hakim, Anas Mahirul, *Asupan Nitrogen Dan Pupuk Organik Cair Terhadap Hasil Dan Kadar Vitamin C Kelopak Bunga Rosela (Hisbiscus Sabdariffa L.)*, Skripsi: Universitas Sebelas Maret Fakultas Pertanian, 2009.

Hanafiah, Kemas Ali, *Rancangan Percobaan (Teori dan Aplikasi) Edisi Ketiga*, Jakarta : PT. Rajagrafindo Persada, 2011.

-----, *Rancangan Percobaan (Teori dan Aplikasi) Edisi Ketiga*, Jakarta : PT. Rajagrafindo Persada, 2011.

Hasibuan, Hasibuan, dkk, "N, P and K Content in the EM4 Fermented Made From Mixed Fish Market and Tofu Industry Liquid Wastes to the growth of *Azolla microphylla*", *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau ISSN 2355 6900*, (Volume 2 No. 2),1-7, 2015.

- Hidayat, Muhammad Nur, dkk, *Rekayasa Komposisi Kimia Dedak Padi Dan Aplikasinya Sebagai Ransum Ayam Buras*, tt, Artikel, Makasar: Faculty of Science and Technology Universitas Islam Negeri Alaudin.
- Ilyas, “Pupuk Organik Cair”, *Paper*, Samarinda: Universitas Mulawarman, 2014.
- Jokowarino, Sekilas Mengenai Unsur Hara Fosfor (P) dalam <https://jokowarino.id/sekilas-megenai-unsur-hara-fosfor-p/>, diakses tanggal 15 November 2015
- Kiswanto, Heri dan Eko Retno Mulyaningrum, "Kandungan Nitrogen Total, Kalium Dan Warna Pupuk Organik Cair Hasil Pengomposan Ikan Rucah Dengan Starter Terasi Udang Dalam Berbagai Dosis”, *Prosiding Mathematics and Sciences Forum*, ISBN 978-602-0960-00-5, 81-86, 2014.
- Kristina, Natalini Nova, dkk, Pengaruh Air Kelapa Terhadap Multiplikasi Tunas In Vitro, *Jurnal Littri*, Vol. 18 No.3, September 2012.
- Kusandriani, Yenni dan Agus Muharam, *Produksi Benih Cabai*, *E-book*, Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2005.
- Lakitan, Benyamin, *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 1996.
- Makiyah, Mujiatul, *Analisis Kadar N, P, dan K pada Pupuk Cair Limbah Tahu dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (Thitonia diversivolia)*, *Skripsi*, Semarang : UNNES, 2013.

Moekasan, Tonny K. dkk, *Panduan Praktis Budidaya Cabai Merah Berdasarkan Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*, Jakarta: PT. Penebar Swadaya (Anggota IKAPI), 2014.

M.S, Ayyatullah, 2011, "Pemanfaatan Limbah Pengalengan Ikan Tuna Sebagai Hidrolisat Protein Serta Aplikasinya dalam Olahan Produk Pangan", dalam <http://zonasepta.com/>, diakses tanggal 27 Agustus 2015.

Mulyadi, Yovina dkk, "Studi Penambahan Air Kelapa Pada Pembuatan Pupuk Cair Dari Limbah Cair Ikan Terhadap Kandungan Hara Makro C, N, P, Dan K", *Jurnal Pupuk Organik Cair*, (Vol 2. (4)),1-12, 2013.

Nurahmi, Erida et al, "Efektivitas Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Cabai Merah", *Jurnal Floratek* (Vol. 6 (2)),158, 2014, dalam <http://jurnal.unsyiah.ac.id/floratek/article/download/509/4292011/10/14/efektivitas-pupuk-organik-terhadap-pertumbuhan-dan-hasil-cabai-merah/> , diakses 12 Februari 2015.

[Perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan-70-11.pdf](http://Perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan-70-11.pdf), diakses tanggal 21 Agustus 2015.

Pratiwi, I Gusti Ayu, dkk, "Analisis Kualitas Kompos Limbah Persawahan dengan Mol Sebagai Dekomposer", *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, ( Volume 2 nomor 3),196, 2013.

Rajiman, Potensi Air Kelapa Bagi Pertanian dalam [stppyogyakarta.ac.id/wp-content/uploads/.../Potensi-air-kelapa-des.pdf](http://stppyogyakarta.ac.id/wp-content/uploads/.../Potensi-air-kelapa-des.pdf) diakses tanggal 15 November 2015.

- Redaksi Agromedia, *Petunjuk Pemupukan*, Jakarta: PT. Agromedia Pustaka, 2007.
- Redaksi Trubus, *My Potensial Business Cabai*, Depok: PT. Trubus Swadaya), tt.
- Rengi, Pareng dan Sumarto,” Kajian Teknologi Pemanfaatan Hasil Samping Perikanan Untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik”, *Jurnal Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau*, 2011.
- Riduwan dan Sunarto, *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*, Bandung : Alfabeta, 2013.
- Ripangi, Arip, *Budidaya Cabai*, Yogyakarta: Javalitera, 2012.
- Rohmah, Atikah, dkk, Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica Chinensis* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays* L. Var. Saccharata), *Buletin Anatomi dan Fisiologi* Volume XXII, Nomor 1, Maret 2014.
- S, Alex, *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik*, Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2012.
- Salisbury, Frank B dan Cleon W Ross, *Fisiologi Tumbuhan* , Terj. Diah R Lukman dan Sumaryono, Jilid 3, Bandung: Penerbit ITB, Jilid 3, 1995.
- Sarwono, Jonathan, *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- Setiadi, *Bertanam Cabai di Lahan dan Pot*, Jakarta: Penebar Swadaya, 2002.
- Setiawan, Budi Susilo dan Tim Penulis ETOSA IPB, *Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat*, Depok: Penebar Swadaya, 2002.
- Setyaningrum, Lucia Suci, *Optimasi Fermentasi*, Artikel: FMIPA UI, 2008.



Shrimp Cultur Bioteknologi Research Center, Probiotik, dalam [http://shrimpbiotek.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=55&Itemid=53](http://shrimpbiotek.com/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=53), diakses tanggal 16 November 2015.

Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: PT Alfabeta, 2012.

-----, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung: Alfabeta ,2009.

Sukmadi, Bambang, *Teknologi Fermentasi Pembuatan Biokompos*, Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 1999.

Sulistyorini, Endah, dkk, Penggunaan Air Kelapa dan Beberapa Auksin untuk Induksi Multiplikasi Tunas dan Perakaran Lada Secara In Vitro, *Bulletin Ristri, Vol:3 No:3, November 2012*.

Suryati, Teti, *Bebas Sampah dari Rumah*, Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka, 2014.

Susetya, Darma, *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan*, Yogyakarta: Penerbit Pustaka Baru Press, 2014.

Tim Badan Pusat Statistik, *Hortikultura*, dalam [http://www.bps.go.id/menutab.php?tabel=1&id\\_subyek=55](http://www.bps.go.id/menutab.php?tabel=1&id_subyek=55), diakses 5 maret 2015 pukul 09:00 WIB

Tjitrosoepomo, Gembong, *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005.

Tulecke et al 1960 dalam <http://www.organikilo.co/2014/10/manfaat-air-kelapa-untuk-pertanian.html>, diakses tanggal 15 November 2015

Tyastomo, Frido Tyastomo, "Panduan Praktikum Produksi Kedelai",  
<https://fridotyas07.wordpress.com/2013/02/20/panduan-praktikum-produksi-kedelai/>, diakses 30 Maret 2015.

Wahyuni, Sri, *Manfaat Air Kelapa*, Tangerang: PT. Namira Citra Alifiani, 2010.

Wididana, GN, "Teknologi Em (Effective Microorganisms) Demensi Baru Dalam Pertanian Modern", dalam <http://em4-indonesia.com/teknologi-em-effective-microorganisms-demensi-baru-dalam-pertanian-modern/>, diakses pada tanggal 27 Juli 2015

Yulianti, Evi, *Peningkatan Kualitas Dedak Padi Melalui Suplementasi Berbagai Level Enzim Thermophytase Dan Suhu Pembuatan Pellet Sebagai Pakan Broiler*, Artikel: Universitas Andalas, Program Studi Ilmu Peternakan Program Pascasarjana, 2012.

<https://morinforent.wordpress.com/2014/06/22/daur-nitrogen/>, diakses tanggal 15 November 2015

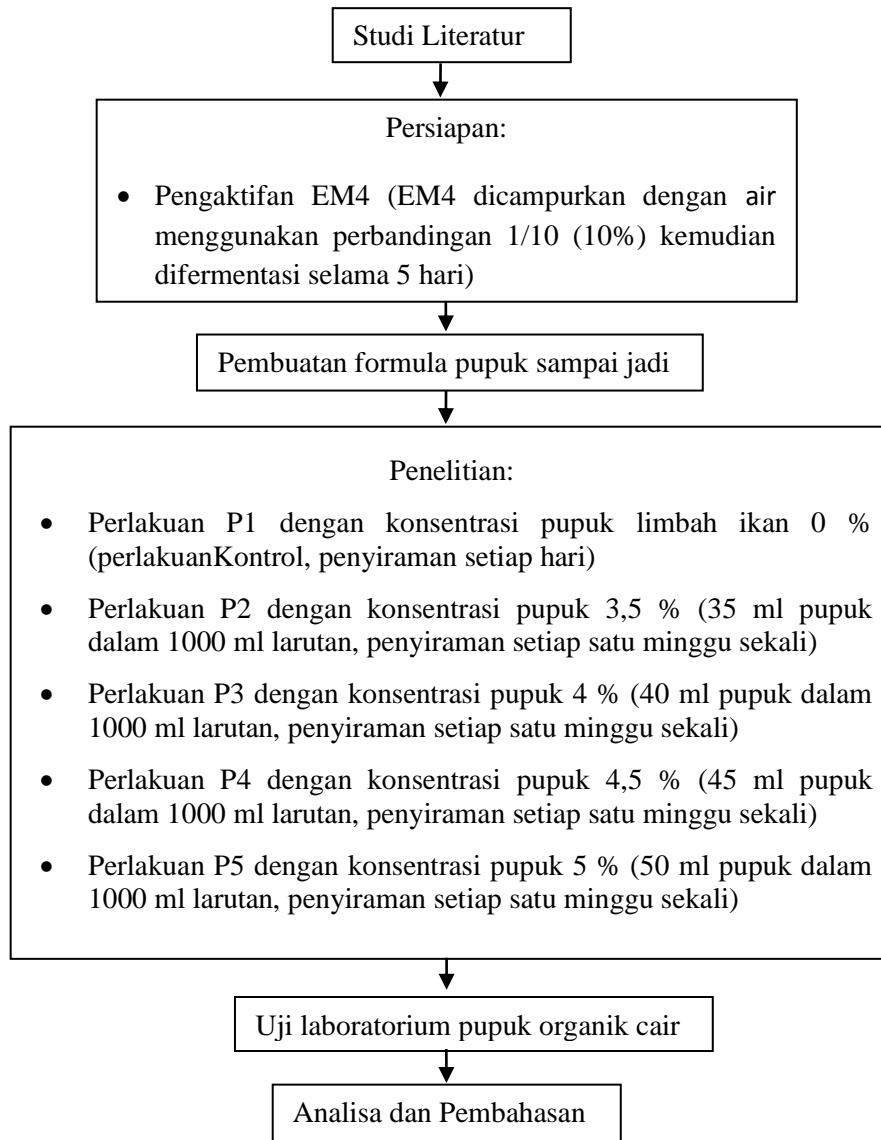
<https://wanibesak.wordpress.com/tag/prinsipkerjaspektrofotometer/>, diakses tanggal 13 November 2015

<http://www.bps.go.id/webbeta/frontend/index.php/brs/168>

<http://www.ebiologi.com/2015/06/daur-fosfor-proses-tahapan-dan-gambar.html> di akses tanggal 15 November 2015.

[www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSNsearch\\_value=527045](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSNsearch_value=527045) diakses pada tanggal 1 April 2015

*LAMPIRAN 1: Prosedur Penelitian*



LAMPIRAN 2: Output Uji Normalitas

Output Uji Normalitas pada jumlah Daun

<b>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</b>		
		jumlah daun
N		20
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	15.8000
	Std. Deviation	2.35305
Most Extreme Differences	Absolute	.133
	Positive	.133
	Negative	-.117
Kolmogorov-Smirnov Z		.595
Asymp. Sig. (2-tailed)		.871

Output Uji Normalitas pada Diameter Batang

<b>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</b>		
		diameter batang
N		20
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	5.7550
	Std. Deviation	.66844
Most Extreme Differences	Absolute	.127
	Positive	.070
	Negative	-.127
Kolmogorov-Smirnov Z		.567
Asymp. Sig. (2-tailed)		.904

Uji Normalitas pada Tinggi Batang

<b>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</b>		
		tinggi batang
N		20
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	26.2400
	Std. Deviation	5.74680
Most Extreme Differences	Absolute	.145
	Positive	.145
	Negative	-.088
Kolmogorov-Smirnov Z		.649
Asymp. Sig. (2-tailed)		.793

*LAMPIRAN 3: Output Uji Homogenitas*

<b>Test of Homogeneity of Variances</b>			
jumlah daun			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.216	4	15	.116

Output Uji Homogenitas pada Jumlah Daun

**Test of Homogeneity of Variances**

jumlah daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.216	4	15	.116

Output Uji Homogenitas pada Diameter Batang

**Test of Homogeneity of Variances**

tinggi batang

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.717	4	15	.070

Output Uji Homogenitas pada Tinggi Batang

LAMPIRAN 4: Output Uji Lanjutan

Output Uji Duncan pada Jumlah Daun

**jumlah daun**

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P1	4	13.0000	
P2	4	14.2500	
P3	4		17.0000
P5	4		17.0000
P4	4		17.7500
Sig.		.281	.535

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Output Uji Duncan pada Tinggi Batang

**tinggi batang**

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P1	4	19.7250		
P2	4	24.4750	24.4750	
P3	4	25.1000	25.1000	25.1000
P5	4		30.5000	30.5000
P4	4			31.4000
Sig.		.103	.071	.060

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

*LAMPIRAN 5: Dokumentasi Kegiatan*



EM4



Limbah ikan



dedak



Pengenceran gula dengan air



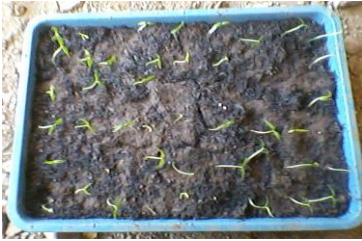
air kelapa



Hasil pengenceran EM4  
selama 5 hari



Pencampuran tanah dengan arang  
sekam 1:1



Penyemaian setelah 14 hari



Pengukuran pH tanah



Pengukuran intensitas cahaya



Pengukuran tinggi tanaman



Pupuk jadi setelah 30 hari



Tanaman setelah 4 minggu pindah semai



LAMPIRAN 6: Hasil Uji N, P, K



KEMENTERIAN PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAAN JAWA TENGAH



**Laboratorium BPTP Jawa Tengah**

Jl. BPTP No. 40 Bukit Tegalepek, Sidomulyo, Ungaran 50501  
E-mail : lab.bptpjateng@litbang.pertanian.go.id  
Website : www.bptp-jateng@litbang.pertanian.go.id

Telp. : (024) 6924965  
Fax : (024) 6924966

<b>FORMULIR</b>	Terbitan/Revisi : 1/-
	Tanggal Terbit : 2 Januari 2014
F.07. LAPORAN HASIL PENGUJIAN	Tanggal Revisi : -
RESULT OF ANALYSIS	Halaman : 1 dari 2

NOMOR/NUMBER : 43 /PO /X /2015

No dan Tanggal Sampel <i>Number and Date of Sample</i>	PO-124/X/2015, 23 Oktober 2015
Nama/Instansi Pemilik Contoh <i>Name/Principal of Sample owner</i>	Fatimatuz Zahroh
Alamat <i>Address</i>	UIN Walisongo , Semarang
No dan Tanggal Surat Pengiriman <i>Number and Date of expedition</i>	-
Keterangan Contoh (Jenis dan Jumlah) <i>Sample remark (properties &amp; total of sample)</i>	Pupuk Organik cair , 1 contoh
Bobot, Wadah dan Kondisi Contoh <i>Weight, packing &amp; condition of sample</i>	Baik
Tanggal Penerimaan Contoh <i>Date of sample</i>	23 Oktober 2015
Tanggal Pengujian <i>Date of Analysis</i>	03 Nopember 2015

**HASIL/RESULT :**

Terlampir

Ungaran, 03 Nopember 2015  
Manajer Teknis  
  
H. Samijan, M.Sc  
NIP.19671204 199203 1 001

- Hasil Pengujian hanya berlaku untuk contoh yang di uji  
*The test result is only valid for the sample taken*
- Hasil pengujian berlaku untuk kelompok (Lot)  
*The test result is valid for the group sample*

Laporan Hasil Pengujian ini dilarang diperbanyak kecuali dalam kondisi lengkap tanpa persetujuan tertulis dari Manajemen puncak Laboratorium BPTP Jawa Tengah  
*This report are prohibited reproducible except in complete conditions without the written approval from The Laboratory Top Manager*



KEMENTERIAN PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
BALAI BESAR PENGAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA TENGAH



**Laboratorium BPTP Jawa Tengah**

Jl. BPTP No. 40 Bukit Tegalepek, Sidomulyo, Ungaran 50501  
E-mail : lab.bptpjateng@litbang.pertanian.go.id Website : www.bptp-jateng@litbang.pertanian.go.id

Telp. : (024) 6924965  
Fax : (024) 6924966

<b>FORMULIR</b>	Terbitan/Revisi : 1/-
F.07. LAPORAN HASIL PENGUJIAN RESULT OF ANALYSIS	Tanggal Terbit : 2 Januari 2014
	Tanggal Revisi : -
	Halaman : 2 dari 2

Lampiran Hasil Pengujian Pupuk Nomor/Number : 47/ PO / X1 / 2015

No	Parameter	Satuan	Metode	PO-124/X/2015	
				Pupuk cair ( Limbah Ikan )	Standart Mutu No:70/Permentan/SR.140/10/2011
1.	N-Total	%	Kjeldahl	Hasil 0.30	Pupuk Cair 3 - 6
2.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	Spektrofotometri	0.65	3 - 6
3.	K <sub>2</sub> O	%	Spektrofotometri	0.17	3 - 6

Hasil Pengujian hanya berlaku untuk contoh yang di uji  
*The test result is only valid for the sample taken*

Hasil pengujian berlaku untuk kelompok (Lot)  
*The test result is valid for the group sample*

Laporan Hasil Pengujian ini dilarang diperbanyak kecuali dalam kondisi lengkap tanpa persetujuan tertulis dari Manajemen puncak Laboratorium BPTP Jawa Tengah  
*This report are prohibited reproducible except in complete conditions without the written approval from Laboratory Top Manager*

LAMPIRAN 7: Surat Penunjukan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
Jl. Prof. Dr. Hamka Km 2 (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : In.06.03/J.8/PP.00.9/2997/2015

Semarang, 2 Juli 2015

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.: 1. Siti Mukhlisoh Setyawati, M. Si  
2. Kusrinah, M. Si

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Tadris Biologi, maka Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan menyetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Fatimatus Zahroh

NIM : 113811028

Judul : PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH IKAN TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum L.*)

dan menunjuk Saudara :

1. Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si sebagai pembimbing materi.
2. Kusrinah, M. Si sebagai pembimbing metode.

Demikian dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An. Dekan

Kain Pendidikan Biologi,



Dr. Lanah, M. Pd

NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan:

1. Dekan FITK UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

*LAMPIRAN 8: Surat Bebas Laboratorium Biologi*



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. 7601295 Semarang

**SURAT KETERANGAN**  
**BEBAS LABORATORIUM BIOLOGI**

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang menerangkan dengan sesungguhnya, bahwa :

Nama : Fatimatuz Zahroh  
N I M : 113811028  
Alamat : Ds.Daren Dk.Sidorejo RT 002 RW 002 Kec.Nalumsari Kab.Jepara

Adalah benar-benar mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang. Surat keterangan ini diberikan kepada mahasiswa tersebut di atas untuk menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan tidak mempunyai tanggungan di Laboratorium Jurusan Pendidikan Biologi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 25 Februari 2015

An. Dekan

Kepala Jurusan Pendidikan Biologi,



Dr. Listyono, M.Pd  
NIP. 19691016 200801 1 008



**KEMENTERIAN AGAMA  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI  
WALISONGO**

Jl. Walisongo No. 3 - 5 Telp. (024) 7624334, 7604554 Fax. 7601293 Semarang 50185

# SERTIFIKAT

Nomor : In.06.0/R.3/PP.03.1/3177A/2011

Diberikan kepada :

Nama : **FATIMATUZ ZAHROH**

NIM : **113811028**

Fak./Jur./Prodi : **TARBIYAH / TADRIS BIOLOGI**

telah mengikuti Orientasi Pengenalan Akademik (OPAK) Tahun Akademik 2011/2012 dengan tema  
" **MENEGUHKAN KOMITMEN MAHASISWA DALAM MENGEMBAN AMANAT RAKYAT** "

yang diselenggarakan oleh

IAIN Walisongo Semarang pada tanggal 08 - 12 Agustus 2011 sebagai, "PESERTA" dan dinyatakan :

## LULUS

Demikian sertifikat ini dibuat, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 12 Agustus 2011

An. Rektor  
Pembantu Rektor III



Prof. Dr. H. Moh. Erfan Soebahar, MA

NIP. 19560624 198703 1002

Ketua Panitia



H. Haswijn Mhammad, M.Ag

NIP. 19720315 199703 1002



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN  
KEPADA MASYARAKAT (LP2M)

Jl. Walisongo No. 3-5 Semarang 50185 telp/fax. (024) 7615923 email: lppm.walisongo@yahoo.com

# PIAGAM

Nomor : In.06.0/L.1/PP.06/480/2015

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang, menerangkan bahwa:

Nama : **FATIMATUZ ZAHROH**  
NIM : **113811028**  
Fakultas : **Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

Telah melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Angkatan ke-64 tahun 2015 di Kabupaten Temanggung, dengan nilai :

.....**85**..... ( .....**4,0 / A**..... )

Semarang, 12 Juni 2015

Ketua,  
  
**Dr. H. Sholihan, M. Ag.**  
NIP. 19600604 1994031 004



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP


### A. Identitas Diri

1. Nama : Fatimatuz Zahroh
2. Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 27 Juni 1992
3. NIM : 113811028
4. Alamat Rumah : Ds. Daren, RT 02 / RW 02  
Kec. Nalumsari Kab. Jepara
5. HP : 085 727 627 246

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal :
  - a. MI “An Nur” Daren, tahun 2004
  - b. MTs “An Nur” Daren, tahun 2007
  - c. MA NU “Nurul Ulum” Jekulo Kudus, tahun 2010
  - d. UIN Walisongo Semarang Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
2. Pendidikan Non-Formal
  - a. TPQ “ At Taqwa” Daren, tahun 2000
  - b. Madrasah Diniyah “APIDA PIP” Daren, tahun 2004
  - c. PonPes “Bareng 1923” Jekulo Kudus, tahun 2010

Semarang, 19 November 2015

  
Fatimatuz Zahroh  
113811028