

**PENGARUH PEMBERIAN BIOAKTIVATOR EM4
DAN RAGI TEMPE PADA LIMBAH CAIR TAHU
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT
(*Solanum lycopersicum* L.)
Var. TYMOTI F1**

SKRIPSI

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



Oleh:

NUR QO'IDAH
NIM: 113811036

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2015**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Qo'idah
NIM : 113811036
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Biologi/ S1

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

“PENGARUH PEMBERIAN BIOAKTIVATOR EM4 DAN RAGI TEMPE PADA LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) Var. TYMOTIF1”.

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

Semarang, 16 November 2015

Saya yang menyatakan,



Nur Qo'idah
NIM. 113811036



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 : **Pengaruh Pemberian Bioaktivator EM4 dan Ragi Tempe pada Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1**

Nama : Nur Qo'idah
NIM : 113811036
Jurusan : Pendidikan Biologi
Program Studi : S1

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 Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 25 November 2015

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Sekretaris,


Dr. Lianah, M.Pd.


Shofa Muthohar, M.Ag

NIP: 195903131981032007

NIP : 197507052005011001

Penguji I

Penguji II,


Dr. Dwi Mawanti, M.A.


Siti Mukhlisoh S., M.Si

NIP: 197612072005012002

NIP: 197611172009122001

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Lianah, M.Pd.


Kusriyah, M.Si

NIP: 195903131981032007

NIP: 197711102011012005

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 16 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 Bioaktivator EM4 dan Ragi Tempe pada Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1**

Nama : Nur Qo'idah
NIM : 113811036
Jurusan : Pendidikan Biologi
Program Studi : S1

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,



Dr. Lianah, M.Pd.

NIP: 19590313 198103 2 007

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 16 November 2015

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah
IAIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : **Pengaruh Pemberian Bioaktivator EM4 dan Ragi Tempe pada Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L. Var. Tymoti F1)**
Nama : Nur Qo'idah
NIM : 113811036
Jurusan : Pendidikan Biologi
Program Studi : S1

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Kusriyah, M.Si.

NIP: 19771110 201101 2 005

ABSTRAK

Judul : **Pengaruh Pemberian Bioaktivator EM4 dan Ragi Tempe pada Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1**

Penulis : Nur Qo'idah

NIM : 113811036

Limbah cair tahu dapat menyebabkan pencemaran apabila tidak dikelola dengan baik, untuk mengatasi permasalahan tersebut limbah cair tahu dapat dikelola menjadi pupuk organik cair karena mengandung senyawa organik yang tinggi. Penelitian ini dimaksudkan untuk menjawab permasalahan: bagaimana pengaruh pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe pada limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1. Permasalahan tersebut dibahas melalui penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian dilakukan di Desa Pasir Kecamatan Mijen Kabupaten Demak pada tanggal 8 Juli sampai 2 September 2015. Pengambilan data pada tanaman umur 1 minggu setelah tanam. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah jumlah daun, diameter batang dan tinggi batang . Perhitungan dengan menggunakan ANOVA diperoleh nilai F hitung pada jumlah daun 6,385, diameter batang 9,621 dan tinggi batang 5,879. Nilai F hitung dari parameter pertumbuhan tanaman tomat lebih besar dibandingkan nilai F pada tabel yaitu 4,26. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe pada limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1.

Kata kunci: *Bioaktivator, Pupuk Organik Cair, Tanaman Tomat.*

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut Asma Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Penulis panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, taufik serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Pemberian Bioaktivator EM4 dan Ragi Tempe pada Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L). Var. Tymoti F1”** 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.

Skripsi ini merupakan tugas dan syarat yang wajib dipenuhi guna memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang.

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 mengaturkan 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 mengizinkan pembahasan skripsi ini.
4. Dr. Lianah, M.Pd., 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. Siti Mukhlisah Setyawati, 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. Keluargaku, Bapak Ngaderi dan Ibu Karmijah, kakak-kakakku Muhammad Syukur dan Abdul Qodir, serta adik-adikku Dedy Umar Shiddiq dan Rizka Putri Ana yang selalu membantu baik moril maupun materiil, bekerja keras dan berdoa tiada henti.
9. Ibu Ita, selaku teknisi Laboratorium Analisis Komoditi di Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI) yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
10. Fatimatuz Zahro dan Wakhida Amalia, terimakasih atas ide/tema untuk skripsi ini.

11. Sahabat-sahabatku Lina, Ani, Mbak Badi', Mbak Nita, Mbak Lia, Mbak Rizka, yang selalu ada untuk memberikan motivasi dan dukungan.
12. Teman-teman kelas, Zahro, Wakhida (jojoba), Dila, Miftah, Naufal, Purwo, Iza, Ulin, Fany, keluarga besar Pendidikan Biologi 2011 terimakasih untuk kebersamaanya.
13. Teman-teman PPL, Danty, Lailatus, Rifqi, Zuzu, Bang Dul, Kawakib, Hery, Rizal, Laily, Nadhiroh.
14. Teman-teman KKN, Ninik, Faiz, Luqman, Miftah, Rizal, Rita, Mas Bagus.
15. Teman-teman di Wisma Iskandariyah, Ifatus Sa'diyah, Reginia, kakak Chichi, adek Sari, Arum, mami Cyntia, Meme, Latif, Nurul, terimakasih untuk 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, 16 November 2015

Penulis,

Nur Oo'idah
NIM. 113811036

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	7
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	8
1. Limbah Tahu	8
2. Pupuk Organik	9
3. Bioaktivator	10
4. Effective Microorganism 4 (EM4)	10
5. Ragi Tempe	12
6. Tanaman Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) ..	14
a. Morfologi Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i> L.)	14
b. Syarat Tumbuh Tanaman Tomat	17
c. Unsur-unsur yang dibutuhkan Tanaman Tomat	19

7. Penyiraman	20
8. Pertumbuhan	20
9. Unsur hara nitrogen	21
10. Unsur hara fosfor	22
11. Unsur hara kalium.....	23
12. Metode kjedhal.....	24
13. ANOVA.....	24
B. Kajian Pustaka.....	27
C. Rumusan Hipotesis.....	29

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	30
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
C. Alat dan Bahan	32
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	38
E. Sumber Data.....	38
F. Fokus Penelitian	38
G. Metodologi Penelitian	39
H. Teknik Pengumpulan Data	41
I. Analisis Data	44
J. Prosedur Penelitian	45

BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data	46
B. Analisis Data	50
C. Keterbatasan Penelitian	58

BAB V PENUTUP

A. Simpulan	59
B. Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR BAGAN

DAFTAR DIAGRAM

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 : Serapan unsur hara esensial pada tanaman tomat, hlm. 19.
- Tabel 3.1 : Hasil pengamatan terhadap tinggi batang (cm), hlm. 43.
- Tabel 3.2 : Hasil pengamatan terhadap diameter batang (cm) hlm. 43.
- Tabel 3.3 : Hasil pengamatan terhadap jumlah daun (helai), hlm. 43.
- Tabel 3.4 : Rekapitulasi hasil pengamatan pertumbuhan tanaman tomat, hlm. 44.
- Tabel 4.1 : Data jumlah daun tanaman tomat, hlm. 46.
- Tabel 4.2 : Data diameter batang tanaman tomat, hlm. 47.
- Tabel 4.3 : Data tinggi batang tanaman tomat, hlm. 49.
- Tabel 4.4 : Data rekapitulasi hasil pengamatan pertumbuhan tanaman tomat, hlm. 50.
- Tabel 4.5 : ANOVA pengaruh pemberian bioaktivator terhadap jumlah daun tiap tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1, hlm. 50.
- Tabel 4.6 : ANOVA pengaruh pemberian bioaktivator terhadap diameter batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1, hlm. 51.
- Tabel 4.7 : ANOVA pengaruh pemberian bioaktivator terhadap tinggi batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1, hlm. 52.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 3.1 : Dirigen, hlm. 32.
- Gambar 3.2 : Botol ukuran 1,5 L, hlm. 32.
- Gambar 3.3 : Kertas pH, hlm. 33.
- Gambar 3.4 : Polybag, hlm. 33.
- Gambar 3.5 : Label, hlm. 34.
- Gambar 3.6 : Sprayer, hlm. 34.
- Gambar 3.7 : Sendok ukuran 50 ml dan 10 gram, hlm. 35.
- Gambar 3.8 : Soil meter, hlm. 35.
- Gambar 3.9 : Lux meter, hlm. 36.
- Gambar 3.10 : Ragi tempe dan EM4, hlm. 37.
- Gambar 3.11 : Biji tomat Var. Tymoti F1, hlm. 37.

DAFTAR BAGAN

- Bagan 3.1 : Ulangan hasil pengacakan, hlm. 31.
Bagan 3.2 : Prosedur penelitian, hlm. 45.

DAFTAR DIAGRAM

- Diagram 4.1 : Rata-rata jumlah daun tanaman tomat, hlm. 47.
Diagram 4.2 : Rata-rata diameter batang tanaman tomat, hlm. 48.
Diagram 4.3 : Rata-rata tinggi batang tanaman tomat, hlm. 49.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Prosedur penelitian
- Lampiran 2 : Data hasil penelitian
- Lampiran 3 : Output uji normalitas
- Lampiran 4 : Output uji homogenitas
- Lampiran 5 : Output uji lanjutan
- Lampiran 6 : Dokumentasi kegiatan
- Lampiran 7 : Hasil pengujian
- Lampiran 8 : Tabel nilai distribusi F

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah baik limbah padat maupun cair. Limbah cair tahu dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu, oleh karena itu limbah cair yang dihasilkan sangat tinggi. Pengusaha industri tahu mengalami kesulitan dalam mengelola limbah. Sehingga tidak jarang pengusaha industri tahu membuang limbah cair tersebut tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu.

Limbah cair tahu merupakan bahan yang tidak dibutuhkan manusia, akan tetapi limbah tersebut menyimpan bermacam-macam unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan. Hal ini dapat dipahami dari kandungan firman Allah dalam surah Yaasiin ayat 33:

وَأَيُّهُمُ الْأَرْضُ الْمَيِّتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ

يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾

“Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan dari padanya biji-bijian, Maka daripadanya mereka makan”.¹

¹ Tim Penyusun Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Bandung: J-Art, 2006), hlm. 353.

Ayat diatas menunjukkan bukti kuasa Allah membangkitkan dan menghidupkan apa yang telah mati. Bumi yang mati yakni kering kerontang dihidupkan-Nya dengan menurunkan air dan menumbuhkan tumbuhan yang nantinya menjadi sumber makanan bagi makhluk hidup.²

Limbah cair tahu dapat diumpamakan sebagai bumi yang mati. Limbah tersebut dapat dijadikan produk seperti pupuk organik yang bermanfaat bagi kehidupan makhluk hidup khususnya tanaman. Tanaman merupakan sumber makanan bagi manusia dan hewan untuk menghasilkan energi.

Limbah tahu mengandung unsur hara makro, vitamin B terlarut dalam air, protein 40-60%, karbohidrat 25-50% dan lemak 10%.³Adanya kandungan unsur hara, limbah cair tahu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair. Pemanfaatan limbah cair tahu sudah banyak dilakukan penelitian seperti yang dilakukan oleh Aris Sutrisno dkk. mengenai fermentasi limbah cair tahu dengan menggunakan EM4 sebagai alternatif nutrisi hidroponik.⁴

²M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), hlm.537.

³Nur Rahmah Fithriyah, *Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pupuk Cair Tanaman(Studi Kasus Pabrik Tahu Kenjeran)*, Skripsi, (Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, t.t.), hlm. 10.

⁴Aris Sutrisno, dkk., *Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan EM4 Sebagai Alternatif Nutrisi Hidroponik dan Aplikasinya pada Sawi Hijau (Brassica Juncea var. Tosakan)*, *LenteraBio*, (Vol. IV, No. 1, Januari/2015).

Pupuk organik berbeda dengan pupuk anorganik yang pembuatannya menggunakan bahan baku sintetis. Penggunaan pupuk anorganik mampu meningkatkan hasil pertanian, namun tanpa disadari penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus berdampak pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hal itu menyebabkan kemampuan tanah untuk mendukung ketersediaan air, hara dan kehidupan mikroorganisme dalam tanah menjadi berkurang.⁵

Proses pembuatan pupuk organik membutuhkan waktu yang lama untuk siap digunakan. Pada saat ini telah ditemukan bioaktivator untuk mempercepat proses pembuatan pupuk. EM4 dan ragi tempe adalah jenis bioaktivator yang sudah di pasaran sehingga mudah di dapatkan.

EM4 mengandung beberapa mikroorganisme bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), Jamur fermentasi (*Saccharomyces sp.*), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp.*) dan *Actinomycetes*.⁶ Mikroorganisme yang ada pada EM4 memiliki fungsi masing-masing untuk saling menyeimbangkan.

Jenis bioaktivator lain adalah ragi tempe yang dibentuk dengan menggunakan jamur *Rhizopus oryzae* untuk mengubah

⁵ I Gusti Ayu Pratiwi, dkk., "Analisis Kualitas Kompos Limbah Persawahan dengan Mol Sebagai Dekomposer", *Agroekoteknologi Tropika*, (Vol. 2 No. 3, Oktober/2013), hlm. 196.

⁶ Marsetyo Ramadhany Bagus Dwicaksono, dkk., *Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik*, (Malang: Universitas Brawijaya), hlm. 8.

protein kompleks kacang kedelai yang sukar dicerna menjadi protein sederhana yang mudah dicerna.⁷

Bioaktivator tersebut digunakan untuk mempercepat proses pembuatan pupuk sampai siap digunakan. Pupuk organik cair lebih praktis digunakan dan pembuatannya relatif mudah dibanding pupuk padat. Pembuatan pupuk padat melalui proses pengomposan dengan beberapa tahap yaitu: pemilahan sampah, pengecil ukuran, penyusunan tumpukan, pembalikan, penyiraman, pematangan, penyaringan, pengemasan dan penyimpanan.⁸

Kelebihan dari penggunaan pupuk organik cair adalah secara cepat dapat mengatasi defisiensi hara dan mampu menyediakan hara secara cepat. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin.⁹

Pupuk organik cair dapat diaplikasikan pada tanaman misalnya tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L). Tanaman tersebut tergolong salah satu jenis sayuran yang sangat dikenal masyarakat. Rasanya yang manis-manis asam memberikan kesegaran pada tubuh. Cita rasanya yang berbeda dengan buah

⁷ Irmawan Hadi Saputra, "Bioteknologi dengan Menggunakan Mikroorganisme", <http://www.plengdut.com/2012/10/bioteknologi-dengan-menggunakan.html>, diakses 2 Oktober 2015.

⁸ Anonim, *Membuat Pupuk Kompos*, [http:// desakuhijau.org](http://desakuhijau.org), diakses 11 November 2015.

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

lainnya merupakan ciri khas yang digemari hampir seluruh masyarakat.

Banyak sekali penggunaan buah tomat, antara lain sebagai bumbu sayur, lalap, makanan yang diawetkan (saus tomat), buah segar, atau minuman (juice). Selain itu, buah tomat banyak mengandung vitamin A, vitamin C dan sedikit vitamin B.¹⁰

Kesulitan dalam penanaman dan pemeliharaan membuat petani mengalami kegagalan. Selain itu, harga jual yang rendah membuat para petani tidak fokus untuk menanam tomat. Produksi tomat (*Solanum lycopersicum* L) di Jawa Tengah mulai tahun 2010 sampai 2012 mengalami penurunan dari 76.462 ton menjadi 65.173 ton.¹¹ Oleh sebab itu, diperlukan penggunaan pupuk organik untuk mengganti pupuk kimia sehingga dapat mengimbangi pengeluaran petani terhadap harga jual tomat yang rendah.

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L) dalam pertumbuhannya memerlukan zat-zat makanan atau unsur hara yang terdiri atas hara makro, seperti N, P, K, S, Mg, Ca dan hara mikro, seperti Mo, Cu, B, Zn, Fe, Mn.¹²

¹⁰ W.D. Herawati, *Budidaya Sayuran*, (Yogyakarta: Javalitera, 2012), hlm. 31.

¹¹ Tim Badan Pusat Statistik, *Hortikultura*, http://www.bps.go.id/menutab.php?tabel=1&id_subyek=55, diakses 4 maret 2015.

¹² Bagus Herdy Firmanto, *Sukses Bertanam Tomat Secara Organik*, (Bandung: Angkasa, 2011), hlm. 48.

Tomat secara umum dapat ditanam di dataran rendah, medium dan tinggi, tergantung varietasnya.¹³ Tomat Var. Tymoti F1 merupakan salah satu varietas tomat yang cocok ditanam pada daerah rendah.¹⁴ Lokasi budidaya tomat mempunyai peranan yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Desa Pasir Kecamatan Mijen Kabupaten Demak adalah daerah yang dekat dengan pesisir sehingga cocok untuk penanaman tomat Var.Tymoti F1. Selain itu, masyarakat desa tersebut mayoritas bekerja sebagai petani dengan menanam bawang merah, cabe, padi, tomat dan lain-lain.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, maka peneliti mengangkat permasalahan ini melalui suatu penelitian dengan sebuah judul **“PENGARUH PEMBERIAN BIOAKTIVATOR EM4 DAN RAGI TEMPE PADA LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang, rumusan masalah yang diajukan peneliti adalah sebagai berikut: “Bagaimana pengaruh pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe pada limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1?”

¹³ W.D. Herawati, *Budidaya*, hlm. 31.

¹⁴ Laksmiwati Prabaningrum, dkk., *Panduan Praktis Budidaya Tomat*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2014), hlm. 17.

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bioaktivator pada limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1.

2. Manfaat Penelitian

- a. Mengatasi masalah pencemaran lingkungan
- b. Menghasilkan pupuk organik cair dalam waktu singkat
- c. Sebagai alternatif yang mudah bagi sektor pertanian

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Limbah Tahu

Limbah industri tahu pada umumnya dibagi menjadi 2 (dua) bentuk limbah, yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat yang berupa ampas tahu terjadi pada proses penyaringan bubur kedelai. Sedangkan limbah cair pada proses produksi tahu berasal dari proses perendaman, pencucian kedelai, pencucian peralatan proses produksi tahu, penyaringan dan pengepresan atau pencetakan tahu. Sebagian besar limbah cair yang dihasilkan oleh industri pembuatan tahu adalah cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu dan mengandung kadar protein yang tinggi.¹

Limbah tahu memiliki banyak kandungan seperti unsur hara makro, vitamin B terlarut dalam air, protein 40 – 60%, lestin, karbohidrat 25 – 50% dan lemak 10%.²

¹ Fibria kaswinarni, *Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu*, Tesis, (Semarang: Universitas Diponegoro, 2007), hlm. 15-16.

² Nur Rahmah Fithriyah, *Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pupuk Cair Tanaman (Studi Kasus Pabrik Tahu Kenjeran)*, Skripsi, (Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, t.t.), hlm. 10.

2. Pupuk Organik

Pupuk organik yaitu pupuk yang berupa senyawa organik. Kebanyakan pupuk alam tergolong pupuk organik, misalnya pupuk kandang, kompos dan guano. Pupuk alam yang tidak termasuk pupuk organik adalah rock phospat, yang umumnya berasal dari batuan sejenis apatit ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$).³

Berdasarkan bentuknya pupuk organik dibedakan menjadi:

- a. Pupuk organik padat yaitu pupuk yang umumnya mempunyai kelarutan beragam mulai yang mudah larut dalam air sampai yang sukar larut air.
- b. Pupuk organik cair adalah yaitu pupuk berupa cairan yang cara penggunaannya dilarutkan terlebih dahulu dengan air.⁴

Bahan baku pupuk cair yang sangat bagus yaitu bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah-buah dan sisa sayuran (wortel, labu, sawi, selada, kulit jeruk, pisang, durian kol). Semakin besar kandungan selulosa dari bahan organik (C/N ratio) maka proses penguraian oleh bakteri akan semakin lama.⁵

³ Afandi Rosmarkam, *Ilmu Kesuburan Tanah*, (Yogyakarta: Kanisius, 2002), hlm. 127.

⁴ Syaiful Rahman, *Meraup Untung Bertanam Cabai Rawit dengan Polybag*, hlm. 56.

⁵ Alex S, *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik*, hlm. 105-107.

3. Bioaktivator

Bioaktivator berasal dari bahasa Inggris bioactivator yang artinya bahan aktif biologi digunakan untuk meningkatkan aktifitas proses komposting. Pada dasarnya, di dalam bioaktivator terdapat berbagai jenis mikroorganisme yang diharapkan dapat mempercepat proses komposting dan meningkatkan kualitas kompos.⁶

4. Efektif Mikroorganisme 4 (EM4)

Efektif Mikroorganisme 4 (EM4) terdiri dari kultur campuran beberapa mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. *Effective microorganisms 4* (EM4) mengandung spesies terpilih dari mikroorganisme utamanya yang bersifat fermentasi, yaitu bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), Jamur fermentasi (*Saccharomyces sp.*), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp.*) dan *Actinomycetes*.⁷

Bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*) bakteri tersebut dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan dan dapat meningkatkan percepatan perombakan bahan-bahan organik. *Saccharomyces sp.* menghasilkan zat-

⁶ Wahyono, "Daur Ulang Sampah dan Komposting", <http://sriwahyono.blogspot.com/2010/06/bioaktivator-komposting-apakah-itu.html>, diakses 31 Maret 2015.

⁷ Marsetyo Ramadhany Bagus Dwicaksono, dkk., *Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik*, (Malang: Universitas Brawijaya), hlm. 8.

zat bioaktif seperti hormon dan enzim yang berfungsi meningkatkan jumlah sel aktif dan perkembangan akar. Bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp.*) mengeluarkan senyawa-senyawa nitrogen (asam amino) yang dikeluarkan bakteri fotosintetik yang berguna sebagai substrat. *Actinomyces* merupakan suatu mikroorganisme yang struktur tubuhnya merupakan antara bakteri dan jamur. *Actinomyces* memiliki bentuk tubuh menyerupai fungi karena pada fase vegetatifnya mempunyai filamen halus.⁸ *Actinomyces* menghasilkan zat-zat anti mikroba yang dapat menekan pertumbuhan jamur dan bakteri.⁹

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.¹⁰

⁸Hieronymus Yulipriyanto, *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*, (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2010), hlm. 102

⁹Tim Songgolangit Persada, “*Teknologi Efektif Mikroorganosme Dimensi Baru dalam Pertanian Modern*”, <http://em4-indonesia.com/teknologi-em-effective-microorganisms-demensi-baru-dalam-pertanian-modern/> , diakses 5 November 2015.

¹⁰ Darma Susetya, *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan*, (Yogyakarta: Penerbit Pustaka Baru Press, 2014), hlm. 174-175

5. Ragi Tempe

Ragi dapat menghasilkan enzim-enzim yang dapat mengubah substrat menjadi bahan lain dengan mendapat keuntungan berupa energi. Ragi biasanya mengandung mikroorganisme yang melakukan fermentasi.¹¹

Ragi tempe dibentuk dengan menggunakan beberapa jamur, seperti *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus orhizae* dan *Rhizopus stolonifer*. Jamur yang paling banyak digunakan untuk membuat tempe adalah jamur *Rhizopus oryzae* karena tidak menghasilkan racun dan bisa menghasilkan asam laktat. Jamur *Rhizopus oryzae* akan tumbuh dengan baik pada pH 3,4-6.¹²

Jamur adalah organisme yang sifat hidupnya parasitik atau saprofitik yang berperan sebagai pengurai atau dekomposer bahan organik. Berkaitan dengan dekomposisi bahan organik dalam Al-Qur'an surat Az-Zumar ayat 21 Allah SWT berfirman:¹³

¹¹ Business Solution, “ Tentang Fermentasi Ragi Tape”, <http://www.bsuka.com/2014/05/tentang-fermentasi-ragi-tape.html>, diakses 31 Maret 2015.

¹² Bina Syifa, “Klasifikasi dari Jamur Tempe”, <http://www.binasyifa.com/309/43/26/klasifikasi-dari-jamur-tempe.htm>, diakses 1 April 2015.

¹³ Subandi, *Mikrobiologi Perkembangan, Kajian dan Pengamatan dalam Perspektif Islam*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010), hlm. 90-90.

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي
 الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهْبِجُ فَتَرْهُ
 مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطْمًا ۚ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرَى لِأُولِي

الْأَلْبَابِ ﴿١١﴾

“Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa Sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, Maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.”¹⁴

Kata مُصْفَرًّا “kekuning-kuningan” Al-Mubarrad berkata, “ Al Ashma’i berkata: Dikatakan, *haajat an-nabatu*, tumbuhan yang mengering, ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطْمًا, “kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai” maksudnya *thahaththama al ‘uud* adalah kayu yang remuk karena kering.”¹⁵

¹⁴Tim Penyusun Departemen Agama RI, *Al-Qur’an dan Terjemahannya*, (Bandung: J-Art, 2006), hlm. 460.

¹⁵Syaikh Imam Al Qurthubi, *Tafsir Al Quthubi*, Terj. Muhyiddin Mas Rida, Muhammad Rana Mengala, Ahmad Athaillah Mansur, (Jakarta: Pustaka Azzam, 2009), hlm.577.

Teori sains menyatakan hancurnya tumbuhan atau bahan organik yang mati atau tubuh hewan yang mati disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme, yaitu terutama oleh bakteri penghancur dan fungi yang mendekomposisi.¹⁶

Rhizopus oryzae menghasilkan lipase D , enzim yang menghidrolisis trigliserida dari asam lemak dan bertindak sebagai katalis untuk esterifikasi lemak.¹⁷ *Rhizopus oryzae* juga mengubah protein kompleks kacang kedelai yg sukar dicerna menjadi protein sederhana yang mudah dicerna.¹⁸

6. Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*. L.)

a. Morfologi Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

Tanaman tomat diklasifikasikan secara lengkap sebagai berikut:

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Superdivision : Embryophyta

Division : Tracheophyta

Subdivision : Spermatophyta

Class : Magnoliopsida

Superorder : Asteranae

¹⁶Subandi, *Mikrobiologi Perkembangan.....*, hlm. 91.

¹⁷E-book: John I. Pitt and Ailsa D. Hocking, *Fungi and Food spoilage*, (USA: Springer, 2009), hlm. 164.

¹⁸ Irmawan Hadi Saputra, "Bioteknologi dengan Menggunakan Mikroorganisme", <http://www.plengdut.com/2012/10/bioteknologi-dengan-menggunakan.html>, diakses 2 Oktober 2015.

Family : Solanaceae
Genus : *Solanum*L.
Species : *Solanum lycopersicum*L.¹⁹

Tanaman tomat termasuk tanaman setahun (*annual*) yang berarti umur tanaman ini hanya untuk satu kali periode panen. Setelah bereproduksi, kemudian mati. Tanaman ini berbentuk perdu atau semak dengan tinggi bisa mencapai 2 meter.²⁰

1) Akar

Akar merupakan tempat masuknya mineral (zat-zat hara) dari tanah menuju ke seluruh bagian tumbuhan. Sebagai tumbuhan dikotil, maka tanaman tomat memiliki akar tunggang yang tumbuh menembus ke dalam tanah dan akar serabut yang tumbuh menyebar ke arah samping.²¹

2) Batang

Batang tomat walaupun tidak sekeras tanaman tahunan, tetapi cukup kuat. Warna batang hijau dan berbentuk persegi empat sampai bulat. Pada

¹⁹ Eintegrated Taxonomi Information System, "Taxonomic Hierarchy", <http://www.itis.gov/>, diakses 28 Maret 2015.

²⁰ Yani Trisnawati, *Tomat: Pembudidayaan secara komersial*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 1997), hlm. 6.

²¹ Tim Bina Karya Tani, *Budidaya Tanaman Tomat*, (Bandung: Yrama Widya, 2009), hlm. 11.

permukaan batangnya ditumbuhi banyak rambut halus terutama di bagian yang berwarna hijau.²²

3) Daun

Daun tanaman tomat berwarna hijau yang diselimuti bulu dipermukaannya. Tomat termasuk tanaman berdaun majemuk berbentuk menyirip, dengan jumlah daun 5 atau 7 helai.²³

4) Bunga

Bunga tanaman tomat tersusun dalam rangkaian bunga yang jumlah kuantum bunganya beragam sesuai dengan jenis varietasnya. Kuantum bunga tomat terdiri atas daun kelopak, helai mahkota, bakal buah, kepala putik, tangkai putik dan benang sari. Serbuk sari terdapat dalam kantung sari dan letaknya seakan-akan menjadi satu, sehingga membentuk bumbung yang mengelilingi tangkai kepala putik. Sebagian besar bunga tomat menyerbuk sendiri, tetapi mudah juga dilakukan persilangan.²⁴

5) Buah

Buah tomat umumnya berbentuk bulat atau bulat pipih, oval dengan ukuran panjang 4-7 cm, diameter

²²Trisnawati, *Tomat: Pembudidayaan Secara*, hlm. 6.

²³ Suraningsih, *Mari Berkebun Tomat*, (Jakarta: CV Sinar Cemerlang Abadi, 2010), hlm. 9.

²⁴ Tim Bina Karya Tani, *Budidaya*, hlm. 14.

3-8 cm. Struktur buah tomat berada di atas tangkai buah, kulitnya tipis, halus dan bila sudah masak berwarna merah muda, merah dan juga kuning.²⁵

b. Syarat Tumbuh Tanaman Tomat

1) Iklim

Tanaman tomat memerlukan sinar matahari minimal 8 jam per hari dan curah hujan pada kisaran 750 – 1.250 mm per tahun. Meskipun demikian, tanaman ini tidak tahan terhadap sinar matahari yang terik dan hujan lebat.²⁶

2) Kelembaban

Kelembaban relatif yang baik untuk pertumbuhan tanaman tomat ialah 25 %. Keadaan ini akan merangsang pertumbuhan untuk tanaman tomat yang masih muda karena asimilasi CO₂ menjadi lebih baik melalui stomata yang membuka lebih banyak. Akan tetapi, kelembaban yang tinggi juga dapat merangsang mikroorganisme pengganggu tanaman.²⁷

²⁵ Rahmat Rukmana, *Tomat dan Cherry*, (Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 1994), hlm. 20.

²⁶ Rahmat Rukmana, *Tomat*, hlm. 33-34.

²⁷ Helena Leovini, “Makalah Seminar Umum”, *Pemanfaatan Pupuk Organik Cair pada Budidaya Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum L.)*, (Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 12 Desember 2012), hlm. 9-10.

3) Media Tanam

Tanaman tomat dapat tumbuh dengan baik di tanah gembur, banyak mengandung humus, tidak becek dengan pH 5-6.²⁸

4) Ketinggian Tempat

Tanaman tomat dapat tumbuh di berbagai ketinggian tempat, baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah, tergantung varietasnya. Tanaman tomat yang disarankan untuk ditanam di dataran tinggi, misalnya Synergi F1, Warai F1, Marta F1, Montera F1, Karunia F1, Sakura F1 dan Marta 9 F1, sedangkan varietas tomat dataran rendah ialah Destyne F1, Tantyna F1, Lentana F1, Tombatu F1, Permata F1 dan Tymoty F1.²⁹

5) Temperatur Udara

Tanaman tomat dapat tumbuh baik pada temperatur sekitar 23°C-28°C, sementara untuk perkecambahan benih tomat memerlukan temperatur sekitar 25°C-30°C.³⁰ Tanaman tomat lebih suka pada cuaca panas, temperatur udara 10°C atau dibawah akan

²⁸Laksmiwati Prabaningrum, *Panduan Praktis Budidaya Tomat Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*, (Jakarta: PT Penebar Swadaya, 2014), hlm. 13.

²⁹ Prabaningrum, *Panduan Praktis Budidaya Tomat Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*, hlm. 17

³⁰ Suraningsih, *Mari Berkebun*, hlm. 20.

menghambat perkecambahan benih, menghambat perkembangan vegetatif, mengurangi bentuk buah dan merusak pemasakan buah. Temperatur udara tinggi, di atas 35°C mengurangi bentuk buah dan menghambat perkembangan warna buah yang normal.³¹

c. Unsur-Unsur yang Dibutuhkan Tanaman Tomat

Tanaman tomat membutuhkan unsur hara makro dan mikro untuk memenuhi kebutuhan makanannya. Unsur hara makro yang diperlukan terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), natrium (N), fosfat (P), kalium (K), sulfur (S), magnesium (Mg) dan kalsium (Ca), sedangkan unsur hara mikro yang diperlukan, antara lain molibdenium (Mo), tembaga (Cu), boron (B), seng (Zn), besi (Fe), klor (Cl) dan mangan (Mn). Unsur-unsur tersebut di atas dapat diperoleh melalui beberapa sumber, seperti udara, air, mineral-mineral dalam media tanam, dan pupuk. Serapan unsur hara esensial pada tanaman tomat dalam buah tomat disajikan pada tabel sebagai berikut.³²

³¹ E-book: J. Benton Jones, *Tomato plant culture: in the field, greenhouse, and home garden*, (USA: CRC Press, 1930), hlm. 66.

³² Leovini, "Makalah Seminar....", Hal. 11-12.

Tabel 2.1: Serapan unsur hara esensial pada tanaman tomat

No	Unsur Hara	Serapan (kg/ha)
1.	Nitrogen (N)	134,50
2.	Fosfor (F)	20,20
3.	Kalium (K)	149,10
4.	Kalsium (Ca)	7,80
5.	Magnesium (Mg)	12,30
6.	Sulfur (S)	15,70

7. Penyiraman

Air sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat. Pemberian air yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, serta pertumbuhan generatif seperti jumlah bunga, jumlah buah dan berat buah. Penyiraman dilakukan setiap pagi hari atau sore hari. Jika tanaman sudah mulai berbunga, penyiraman dilakukan 2 hari sekali hingga berbuah.³³

8. Pertumbuhan

Pertumbuhan berarti penambahan ukuran. Karena organisme multisel tumbuh dari zigot, pertumbuhan bukan hanya dalam volume, tapi juga dalam bobot, jumlah sel, banyaknya protoplasma dan tingkat kerumitan. Pertambahan volume (ukuran) sering ditentukan dengan cara mengukur perbesaran ke satu atau dua arah, seperti panjang (misalnya,

³³Suraningsih, “*Mari Berkebun...*”, hlm. 38-39.

tinggi batang), diameter (misalnya, diameter batang), atau luas (misalnya, luas daun).³⁴

Pertumbuhan vegetatif ditandai dengan berbagai aktivitas pembentukan dan pembesaran daun, pembentukan meristem apikal atau lateral dan pertumbuhannya menjadi cabang-cabang, dan ekspansi sistem perakaran tanaman.³⁵

Tanaman muda pada masa pertumbuhan memerlukan nutrisi yang tepat untuk mendukung pertumbuhan vegetatifnya, baik batang, cabang, maupun daun. Tanaman membutuhkan protein untuk membangun tubuhnya. Protein diambil dari unsur nitrogen, maka tanaman pun memerlukan banyak nitrogen pada masa vegetatif. Itulah sebabnya tanaman membutuhkan pupuk nitrogen atau pupuk berkadar N tinggi. Pemberian Pupuk nitrogen akan memberikan kesuburan pertumbuhan bagi daun-daun tanaman.³⁶

9. Unsur hara nitrogen

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman. Nitrogen sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan organ vegetatif tanaman

³⁴ Frank B Salisbury dan Cleon W Ross, *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*, (Terj. Diah R Lukman dan Sumaryono), (Bandung: Penerbit ITB, 1995), Hal. 2.

³⁵ Benyamin Lakitan, *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*, (Jakarta : PT. RajaGrafindo Persada, 1996), hlm. 43

³⁶ Redaksi Agromedia, *Petunjuk Pemupukan*, (Jakarta: AgroMedia Pustaka, 2007), hlm. 63-64.

seperti daun, batang dan akar. Sumber utama nitrogen berasal dari udara. Cadangan nitrogen sekitar 78% di udara. Nitrogen tidak digunakan tanaman secara langsung. Nitrogen harus diubah menjadi bentuk senyawa yaitu nitrat.³⁷

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.³⁸

Fungsi nitrogen bagi tanaman adalah sebagai komponen utama berbagai senyawa di dalam tubuh tanaman, seperti: asam amino, amida, protein dan klorofil. 40 – 45% protoplasma tersusun dari senyawa yang mengandung N.³⁹

10. Unsur hara fosfor

Fosfor terdapat pada setiap tanaman. Fosfor berfungsi sebagai penyusun protoplasma sel dan sangat dibutuhkan

³⁷D. Dwijoseputro, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, (Jakarta: Djambatan, 1994), hlm.183.

³⁸D. Dwijoseputro, *Dasar-dasar*, hlm.185.

³⁹Lily Agustina, *Dasar Nutrisi Tanaman*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2004), hlm. 58.

dalam proses fotosintesis yaitu pembentukan ATP pada fotofosforilasi dan fosforilasi oksidatif. Fosfor diabsorpsi oleh tanaman dalam bentuk ion H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} . Fosfor juga diserap tanaman dalam bentuk pirofosfat dan metafosfat, serta dalam bentuk fosfor organik. Sumber utama fosfor berasal dari batuan fosfat.⁴⁰ Fungsi fosfor bagi tanaman adalah sebagai berikut :

- a. Berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman, misalnya: ADP, ATP.
- b. Berperan dalam pembentukan membran sel, misalnya: lemak, fosfat.
- c. Berpengaruh terhadap struktur K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} dan Mn^{2+} , terutama terhadap fungsi unsur-unsur tersebut yang mempunyai kontribusi terhadap stabilitas struktur dan konformasi makro molekul, misalnya: gula fosfat, nukleotida dan koenzim.
- d. Meningkatkan efisiensi fungsi dan penggunaan N.⁴¹

11. Unsur hara kalium

Fungsi kalium bagi tanaman adalah sebagai berikut:

- a. Mengaktifkan kerja beberapa enzim, asetikthiokinase, aldolase, piruvat kinase, sintesis glutamilsistein, sintesis suksinil Co A, sintesis tepung, ATP ase.

⁴⁰ Hasan Basri Jumin, *Ekologi Tanaman : Suatu Pendekatan Fisiologis*, (Jakarta : Rajawali, 1992), hlm. 20

⁴¹ Lily Agustina, *Dasar Nutrisi*, hlm. 58.

- b. Memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman yang lain, terutama organ tanaman penyimpanan karbohidrat.
- c. Merupakan komponen penting di dalam mekanisme pengaturan osmotik di dalam sel.
- d. Berpengaruh langsung terhadap tingkat semipermeabilitas membran dan fosforilasi di dalam kloroplas.⁴²

12. Metode kjeldahl

Metode kjeldahl merupakan metode yang sederhana untuk penetapan nitrogen total pada asam amino, protein dan senyawa yang mengandung nitrogen. Analisis protein metode kjeldahl pada dasarnya dapat dibagi menjadi tiga tahap yaitu proses destruksi, proses destilasi dan tahap titrasi.⁴³

Prinsip dari metode kjedhal adalah nitrogen dalam contoh dihidrolisis dengan asam sulfat membentuk senyawa ammonium sulfat. Nitrat dengan asam salisilat membentuk nitrosalisilat, kemudian direduksi dengan natrium tiosulfat membentuk senyawa ammonium. Suling senyawa ammonium dalam suasana alkali, tampung hasil sulingan asam borat.

⁴² Lily Agustina, Dasar Nutrisi, hlm. 58 - 59.

⁴³ Mujiatul Makiyah, Analisis Kadar N, P dan K pada Pupuk Cair Limbah Cair Tahu dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (*Thitonia diversivolia*), Skripsi, (Semarang: UNNES, 2013), hlm. 22.

Titration dengan larutan asam sulfat sampai warna hijau berubah menjadi merah jambu.⁴⁴

13. ANOVA (*Analysis of Variance*)

ANOVA atau *analysis of variance* adalah tergolong analisis komparatif lebih dari dua variabel atau lebih dari dua rata-rata. Tujuannya ialah membandingkan lebih dari dua rata-rata. Gunanya untuk menguji kemampuan generalisasi artinya data sampel dianggap dapat mewakili populasi.⁴⁵

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 seringkali dalam ANOVA dilakukan *post-hoc analysis* yang berupa perbandingan beberapa rata-rata (*multiple means comparison*) dengan beberapa macam metode analisis (misalnya uji LSD, Benferroni atau Tukey's test).⁴⁶

Penggunaan analisis tersebut ditentukan oleh koefisien keragaman (KK) yaitu koefisien yang menunjukkan derajat kejituan dan keandalan kesimpulan atau hasil yang

⁴⁴ Badan Standarisasi Nasional, *Pupuk NPK Padat*, <http://sni-pupuk-npk-padat.pdf>, diakses 11 November 2015.

⁴⁵ Riduwan dan Sunarto, *Pengantar Statistika untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm. 253.

⁴⁶ Gudono, *Analisis Data Multivariat*, (Yogyakarta: IKAPI, 2014), hlm. 42.

diperoleh dari suatu percobaan. Koefisien keragaman dapat dinyatakan dengan cara:

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

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.⁴⁷

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

⁴⁷ Kemas Ali Hanafiah, *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), hlm. 39-41.

- a. Observasi dalam (*within*) dan antar (*between*) sampel adalah independen.
- b. Sampel dalam grup (*within group*) berdistribusi normal (*normal distribution*).
- c. Varians observasi dalam sel adalah sama (*homogeneity of varians*). Ini berarti varians nilai variabel dependen pada berbagai level prediktor (*variabel independen*) relatif tidak beda.⁴⁸

Kaidah pengujian hipotesis yaitu dengan cara membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} . Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka tolak H_0 artinya signifikan. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka terima H_0 artinya tidak signifikan.⁴⁹

B. Kajian Pustaka

Literatur yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Skripsi dengan judul Pengolahan Limbah Cair Tahu dengan Menggunakan Effective Microorganisme (EM4 dan EM5) dan Potensinya sebagai Penghasil Pupuk dan Biogas yang ditulis oleh Ikenretna Dewi Sukowati, mahasiswa jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang tahun 2009. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan EM4 (0,33%) pada limbah cair tahu (pH 6,8) dengan waktu fermentasi 3 hari dapat menaikkan kadar nitrogen total 25,39% dari 14,4

⁴⁸ Gudono, "*Analisis*", hlm. 43

⁴⁹ Riduwan dan Sunarto, "*Pengantar Statistika untuk.....*", hlm. 264.

mg/L menjadi 19,3 mg/L; penurunan kadar C-organik total 26,82% dari 1167 mg/L menjadi 854 mg/L; penurunan kadar nitrat adalah 24,94% dari 0,9725 mg/L menjadi 0,73 mg/L. Hasil fermentasi limbah cair tahu selama 3 hari menghasilkan rasio C/N 44,25 dengan menggunakan EM4.

Perbedaan skripsi dari Ikenretna Dewi Sukowati dengan penelitian peneliti adalah aplikasi pupuk pada tanaman tomat.

2. Seminar Nasional Teknoin tahun 2011 dengan judul Pengaruh Penambahan Ekstrak Ragi pada Proses Fermentasi Probiotik *Lactobacillus jhonsonii* dalam Media Limbah Cair Tahu yang ditulis oleh Unung Leoanggraini. Pada penelitian ini dikaji pengaruh penambahan ekstrak ragi pada proses fermentasi probiotik *Lactobacillus jhonsonii* dengan memanfaatkan limbah cair tahu sebagai media fermentasi. Proses fermentasi dilakukan secara batch dengan volume kerja 1 Liter, hasil optimum diperoleh pada variasi yeast ekstrak 10 gr/L yang menghasilkan laju pertumbuhan spesifik tertinggi yaitu sebesar 0,178 jam dengan peningkatan konsentrasi biomassa sel terhadap konsentrasi awal adalah 116,86 mg/L atau setara dengan $5,41 \times 10^8$ sel/ml selama waktu fermentasi 6 jam.

Perbedaan penelitian peneliti dengan materi seminar nasional teknoin adalah tujuan penambahan ragi pada limbah cair tahu.

3. Jurnal Hortikultura Vol. 3 No. 20 tahun 2010 dengan judul Aplikasi Pupuk Organik dan Bakteri Pelarut Fosfat untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat dan Aktivitas

Mikroba Tanah. Jurnal ini ditulis oleh Suliasih, dkk., Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Balai Penelitian Tanaman Hias, Puslitbang Hortikultura. Pada penelitian ini digunakan kompos dan kotoran ayam ditambah sekam dan bakteri pelarut fosfat untuk meningkatkan pertumbuhan tomat. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat dengan tinggi tanaman tomat 108,3 cm lebih tinggi dibanding kontrol. Perbedaan jurnal hortikultura Vol. 3 No. 20 tahun 2010 dengan penelitian peneliti adalah bahan pembuatan pupuk organik.

C. Hipotesis

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

Ho: Pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe pada limbah cair tahu tidak berpengaruh pada pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1.

Ha: Pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe pada limbah cair tahu berpengaruh pada pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Metode eksperimen didefinisikan sebagai metode yang dijalankan dengan menggunakan suatu perlakuan (*treatment*) tertentu pada sekelompok orang atau objek penelitian.¹

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan acak lengkap merupakan salah satu model rancangan dalam rancangan percobaan. Rancangan acak lengkap digunakan bila unit percobaan homogen. Rancangan ini disebut rancangan acak lengkap, karena pengacakan perlakuan dilakukan pada seluruh unit percobaan.

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.²

¹ Deni Darmawan, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset, 2013), hlm. 239.

² Kemas Ali Hanafiah, *Rancangan Percobaan (Teori dan Aplikasi) Edisi Ketiga*, (Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada, 2011), hlm. 34.

Perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Perlakuan = 1. Limbah cair tahu (P1)
2. Limbah cair tahu 1000 ml + EM4 50 ml (P2)
3. Limbah cair tahu 1 L+ Ragi tempe 10 gr (P3)

Perlakuan dilakukan dengan 4 kali ulangan dengan bagan hasil pengacakan sebagai berikut:

Bagan 3.1: Ulangan hasil pengacakan

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

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dimulai pada tanggal 8 Juli 2015 – 2 September 2015. Tempat penelitian dilakukan di Desa Pasir Kecamatan Mijen Kabupaten Demak dan untuk analisa kualitas unsur hara N dilakukan di Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri(BBTPPI) tanggal 22 September 2015.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

a. Dirigen

Dirigen ini digunakan untuk mengambil limbah cair tahu dari pabrik tahu.



Gambar 3.1 Dirigen

b. Botol ukuran 1,5 L

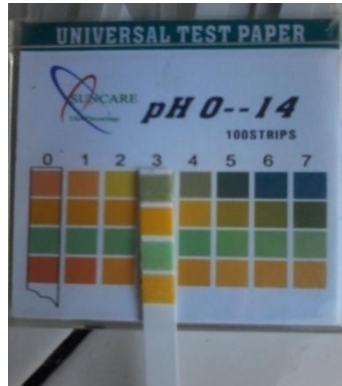
Botol ini digunakan sebagai wadah fermentasi limbah cair tahu.



Gambar 3.2 Botol ukuran 1,5 L

c. Kertas pH

Kertas pH untuk mengukur pH limbah cair tahu yang di gunakan adalah Universal Test Paper Suncare pH 0-14.



Gambar 3.3 Kertas pH

d. Polybag

Polybag berukuran 20x20 cm digunakan untuk tempat menanam bibit tomat.



Gambar 3.4 Polybag

e. Label

Label digunakan untuk memberikan tanda pada sampel.



Gambar 3.5 Label

f. Sprayer

Sprayer berguna untuk menyemprot tanaman dengan air dan mengukur limbah cair tahu yang dibutuhkan.



Gambar 3.6 Sprayer

g. Sendok

Sendok yang digunakan adalah sendok obat kimia dengan ukuran 10 gram dan 50 ml. Sendok ukuran 10 gram digunakan untuk mengukur ragi tempe dan sendok ukuran 50 ml untuk mengukur EM4 aktif yang dibutuhkan.



(a) (b)

Gambar 3.7

(a) sendok ukuran 50 ml dan (b) sendok ukuran 10 gram

h. Soil meter

Soil pH dan moisture tester digunakan untuk mengukur pH tanah pada media tanam tanaman tomat.



Gambar 3.8 Soil meter

i. Lux Meter

Lux meter digunakan untuk mengetahui intensitas cahaya yang di dapat tanaman tomat. Dalam pengukuran

menggunakan range A (0-1999) maka pada hasil yang tampil pada layar panel harus di kalikan 1 lux, bila menggunakan range B (2000-19990) maka pada hasil yang tampil pada layar panel harus di kalikan 10 lux dan bila menggunakan range C 20.000- 50.000 maka pada hasil yang tampil pada layar panel harus di kalikan 100 lux.³



Gambar 3. 9Lux meter

2. Bahan

a. Limbah cair tahu

Limbah cair tahu diperoleh dari pabrik tahu di daerah Karang anyar, Demak sebanyak 3 liter. Limbah cair tahu yang digunakan merupakan limbah terakhir dalam proses pembuatan tahu.

b. Air

c. Bioaktivator

³ Yusuf Afandi, "Luxmeter", <https://yusufaffandi11.wordpress.com/2014/03/13/luxmeter/>, diakses 5 November 2015.

Bioaktivator yang digunakan adalah Effective Microorganism (EM4) sebanyak 5 ml dan Ragi tempe sebanyak 10 gram.



(a)

(b)

Gambar 3.10 (a) Ragi tempe, dan (b) EM4

d. Biji tomat

Biji tomat yang digunakan adalah biji dengan varietas Tymoti F1



Gambar 3. 11 Biji tomat Var. Tymoti F1

D. Populasi dan Sampel

Populasi yang akan digunakan adalah bibit tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1. Sampel diambil dari populasi bibit tomat yang telah disemai pada wadah.

E. Sumber Data

a. Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil observasi percobaan yang dilakukan. Data tersebut meliputi tinggi batang, diameter batang dan jumlah daun. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dengan taraf signifikansi 5%.

b. Data Sekunder

Data penunjang hasil observasi didapatkan dari hasil uji kandungan nitrogen pada pupuk, intensitas cahaya, pH tanah dan berbagai referensi karya tulis ilmiah seperti buku, jurnal, ensiklopedia.

F. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1. Sampel tanaman diamati tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun. Data hasil pengamatan digunakan untuk menganalisis pertumbuhan serta pengaruh pemberian pupuk terhadap pertumbuhan tanaman tomat.

G. Tahap Penelitian

1. Pengenceran Effective Microorganism 4

Pengenceran EM4 dengan air menggunakan perbandingan 1/20 (5%), yaitu EM4 5 ml dan air 100 ml yang kemudian didiamkan selama 4 hari pada suhu ruang. Proses ini bertujuan untuk mengembangbiakkan mikroorganisme dan mengaktifkan mikroorganisme yang ada pada EM4 dari kondisi dorman, sehingga mikroorganisme dapat bekerja dengan efisien dan optimal pada saat dicampurkan ke dalam limbah cair tahu.⁴

2. Pembuatan Sampel Pupuk Organik Cair

Sebelum proses fermentasi, sampel diberikan 3 perlakuan yang berbeda yaitu:

a. Sampel limbah cair tahu

Limbah cair tahu umur 1 hari sebanyak 1000 ml dimasukkan dalam botol bekas ukuran 1500 ml, kemudian botol ditutup rapat.

b. Sampel limbah cair tahu dengan ragi tempe

Limbah cair tahu umur 1 hari sebanyak 1000 ml di masukkan botol ukuran 1500 ml, kemudian dicampur ragi tempe dengan perbandingan 10gr/L yaitu 10 gram

⁴Aris Sutrisno, dkk., *Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan EM4 Sebagai Alternatif Nutrisi Hidroponik dan Aplikasinya pada Sawi Hijau (Brassica Juncea var. Tosakan)*, *LenteraBio*, (Vol. IV, No. 1, Januari/2015), hlm. 57.

ragi tempe dan 1000 ml limbah cair tahu, setelah itu botol ditutup rapat.⁵

c. Sampel limbah cair tahu dengan EM4

Limbah cair tahu umur 1 hari sebanyak 1000 ml di masukkan botol ukuran 1500 ml, kemudian dicampur EM4 aktif dengan perbandingan 1/20 (5%), yaitu 50 ml EM4 aktif dan 1000 ml limbah cair, kemudian botol ditutup rapat dan difermentasi selama 15 hari.⁶

3. Penentuan Kadar Unsur Nitrogen (N)

Uji kadar nitrogen pada pupuk organik cair dari limbah cair tahu dilakukan dengan menggunakan metode kjeldahl. Uji tersebut dilakukan di Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI) Semarang.

4. Aplikasi Pupuk pada Tanaman Tomat

Aplikasi pupuk organik cair pada tanaman tomat diawali dengan merendam biji dengan air hangat selama 30 menit untuk mencegah penyakit tular benih.⁷ Biji yang telah direndam disemai pada media pasir dan sekam bakar setelah

⁵ Untung Leoanggraini, "Seminar Nasional Teknoin", *Pengaruh Penembahan Ekstrak Ragi pada Proses Fermentasi Probiotik Lactobacillus jhonsonii dalam Media Limbah Cair Tahu*, (Bandung: Politeknik Negeri Bandung, 19 November 2011).

⁶ Aris Sutrisno, dkk., *Fermentasi*, hlm. 57.

⁷ Laksmiwiati Prabaningrum, dkk., *Panduan Praktis Budidaya Tomat Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*, (Jakarta: PT Penebar Swadaya, 2014), Hlm. 23

mencapai tinggi 15 cm atau telah memiliki 5 helai daun.⁸ Hasil semaian dipindah pada polybag ukuran 20x20 cm yang berisi tanah gembur dan sekam bakar dengan perbandingan 1:1, kemudian hasil semaian yang telah dipindah dalam polybag diberi nutrisi hasil fermentasi limbah cair tahu menggunakan EM4 dan ragi tempe dengan cara disemprotkan. Penyemprotan dengan nutrisi hasil fermentasi limbah cair tahu menggunakan EM4 dan ragi tempe dilakukan satu minggu sekali dengan volume 6 ml sampai berumur 30 hari.⁹ Penyiraman dengan air biasa dilakukan secukupnya setiap pagi hari dan dijaga agar media semai tidak kekeringan atau terlalu lembab.¹⁰

H. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi atau pengamatan. Sugiyono mengutip dari Sutrisno Hadi (1986) mengemukakan bahwa observasi merupakan suatu proses kompleks yang tersusun dari berbagai proses biologis.¹¹

⁸ Suraningsih, *Mari Berkebun Tomat*, (Jakarta: CV Sinar Cemerlang Abadi, 2010), Hlm. 30.

⁹ Helena Leovini, "Makalah seminar Umum", *Pemanfaatan Pupuk Organik Cair pada Budidaya Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum L.)*, (Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 12 Desember 2012), hlm. 25.

¹⁰Prabaningrum, dkk., *Panduan Praktis...*, Hlm. 25.

¹¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: CV. Alfabeta, 2010), hlm. 203.

Langkah-langkah pengumpulan data antara lain sebagai berikut:

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

- 1) Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mistar, mulai dari pangkal batang (± 1 cm di atas media) hingga titik tumbuh pucuk apikal. Pengukuran dimulai ± 1 cm di atas media karena untuk menyeragamkan dan memudahkan dalam proses pengukuran tinggi tanaman.

- 2) Diameter Batang

Pengukuran diameter tanaman dilakukan dengan menggunakan tali rafia kemudian diukur pada penggaris, diameter batang di ukur pada pangkal sama seperti pada pengukuran tinggi batang.¹²

- 3) Jumlah Daun

Jumlah daun *trifoliolate* (helai) dihitung pada helaian daun yang telah membuka dengan sempurna.¹³

¹² 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.

¹³ Frido Tyastomo, “Panduan Praktikum Produksi Kedelai”, <http://fridotyas07.wordpress.com/2013/02/20/panduan-praktikum-produksi-kedelai/>, diakses 30 Maret 2015.

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

1) Tabel hasil pengamatan terhadap tinggi batang (cm)

Tabel 3.1 Hasil pengamatan tinggi batang

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

2) Tabel hasil pengamatan terhadap diameter batang (cm)

Tabel 3.2 Hasil pengamatan diameter batang

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

3) Tabel hasil pengamatan terhadap jumlah daun (helai)

Tabel 3.3 Hasil pengamatan jumlah daun

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

- 4) Rekapitulasi hasil pengamatan pertumbuhan tanaman tomat

Tabel 3.4 Rekapitulasi hasil pengamatan pertumbuhan tanaman tomat

Perlakuan	Hasil Analisis Parameter Pengamatan		
	Jumlah Daun (Helai)	Diameter Batang(cm)	Tinggi Batang(cm)

I. 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.

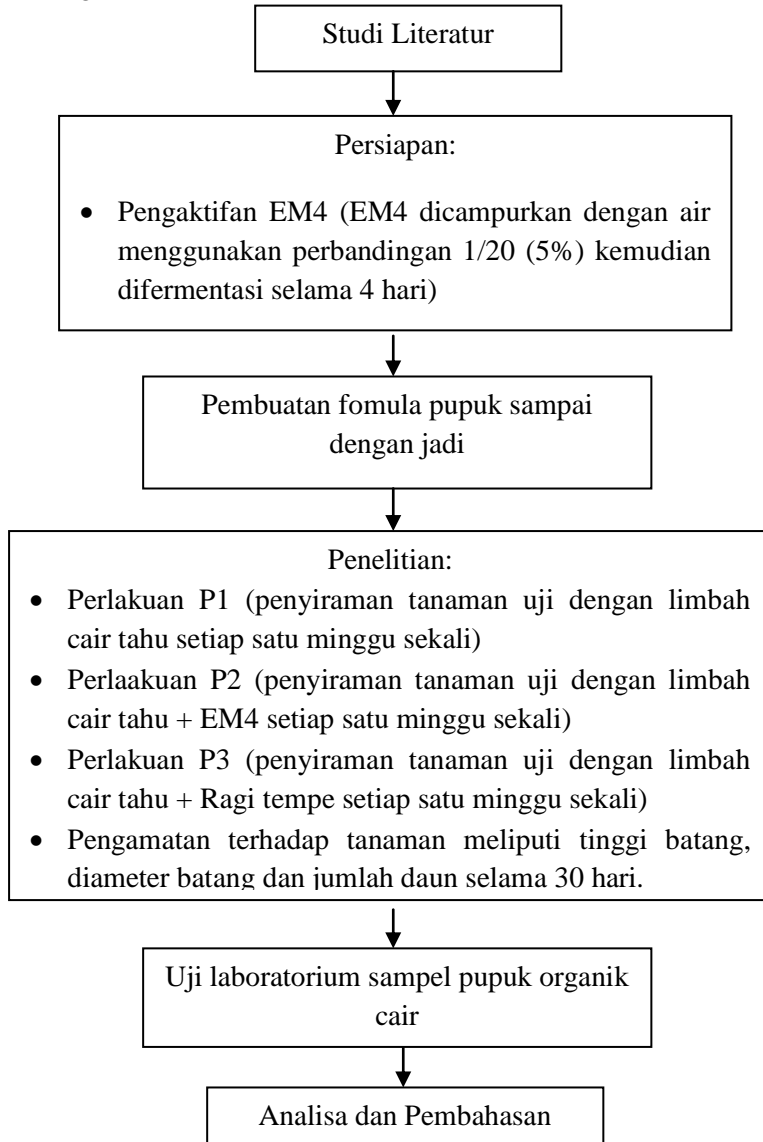
ANOVA hakekatnya merupakan uji rata-rata, sehingga dia juga tergolong analisis parametrik yang mensyaratkan dipenuhinya beberapa asumsi tertentu. Adapun asumsi-asumsi untuk menggunakan ANOVA adalah:

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*).¹⁴

¹⁴ Gudono, *Analisis Data Multivariat*, (Yogyakarta: IKAPI, 2014), hlm. 42-43.

J. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian dapat dilihat pada bagan sebagai berikut:



BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe pada limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1. Data hasil pengamatan pertumbuhan tanaman tomat meliputi jumlah daun, diameter batang, dan tinggi batang dapat dilihat pada tabel.

1. Jumlah daun

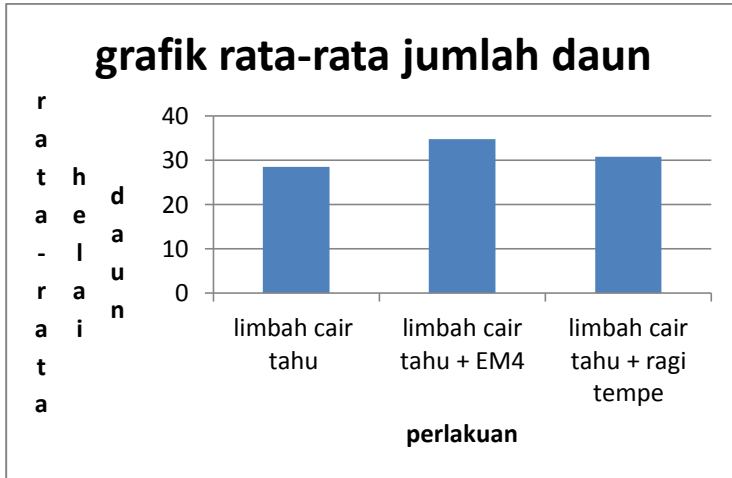
Pertambahan jumlah daun tiap tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1 diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.1 data jumlah daun tanaman tomat.

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1	27	31	27	29	114	28,50
P2	33	38	37	31	139	34,75
P3	32	29	29	33	123	30,75
Jumlah	92	98	95	93	378	94,50

Perbandingan jumlah daun tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1 pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada grafik berikut:

Grafik 4.1 Rata-rata jumlah daun tanaman tomat.



Rata-rata jumlah daun dari diagram diatas diketahui perlakuan dengan pemberian EM4 pada limbah cair tahu dan perlakuan dengan pemberian ragi tempe pada limbah cair tahu menunjukkan nilai yang lebih besar dari pada perlakuan dengan limbah cair tahu (kontrol).

2. Diameter batang

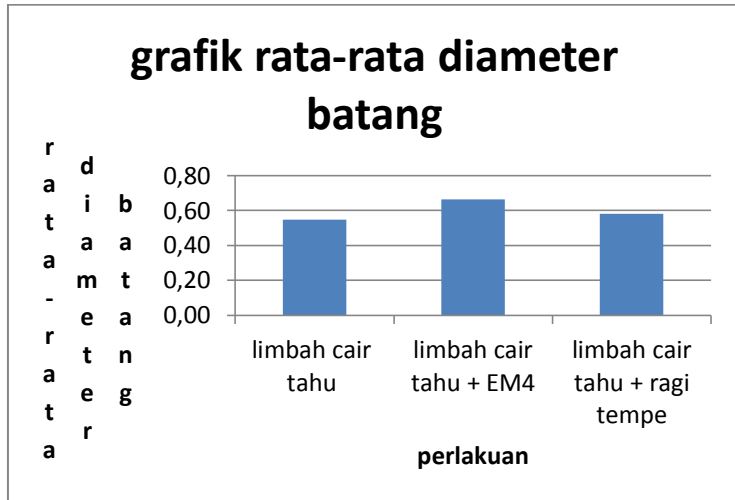
Diameter batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1 diukur dalam satuan centimeter (cm) diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.2 data diameter batang tanaman tomat.

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1	0,57	0,60	0,50	0,52	2,19	0,55
P2	0,70	0,69	0,62	0,65	2,66	0,67
P3	0,63	0,57	0,56	0,56	2,32	0,58
Jumlah	1,9	1,86	1,68	1,73	7,17	1,8

Perbandingan pertumbuhan diameter batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var. Tymoti F1 pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada grafik berikut:

Grafik 4.2 Rata-rata diameter batang tanaman tomat.



Rata-rata diameter batang dari diagram diatas menunjukkan perlakuan dengan pemberian EM4 pada limbah cair tahu dan perlakuan dengan pemberian ragi tempe pada limbah cair tahu menunjukkan nilai yang lebih besar dari pada perlakuan dengan limbah cair tahu.

3. Tinggi batang

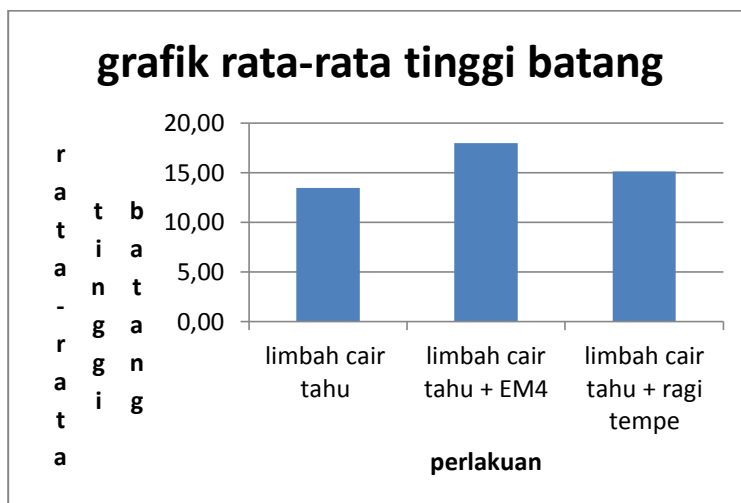
Tinggi batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var. Tymoti F1 diukur dalam satuan centimeter (cm) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 data tinggi batang tanaman tomat.

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1	13,30	15,03	11,34	14,28	53,68	13,42
P2	16,83	19,60	19,55	15,88	71,86	17,97
P3	17,70	12,98	13,88	16,03	60,59	15,15
Jumlah	47,56	47,61	44,77	46,19	186,13	46,54

Untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan tinggi batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1 pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada grafik berikut:

Grafik 4.3 Rata-rata diameter batang tanaman tomat.



Rata-rata tinggi batang dari diagram diatas diketahui perlakuan dengan pemberian EM4 pada limbah cair tahu dan perlakuan dengan pemberian ragi tempe pada limbah cair tahu menunjukkan nilai yang lebih besar dari pada perlakuan dengan limbah cair tahu.

4. Rekapitulasi hasil pengamatan pertumbuhan tanaman tomat
Data rekapitulasi hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 data rekapitulasi hasil pengamatan pertumbuhan tanaman tomat.

Perlakuan	Hasil Analisis Parameter Pengamatan		
	Jumlah Daun (Helai)	Diameter Batang(cm)	Tinggi Batang(cm)
P1	114	2,19	53,68
P2	139	2,66	71,86
P3	123	2,32	60,59

B. Analisis Data

Pertambahan jumlah daun tiap tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1 diperoleh hasil analisis varian (ANOVA) pada tabel berikut:

Tabel 4.5 ANOVA pengaruh pemberian bioaktivator terhadap jumlah daun tiap tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1.

jumlah daun	Sum of Squares	df	Mean Square	F Hit.	F Tabel 5%	Sig.
Between Groups	80.167	2	40.083	6,385	4,26	.019
Within Groups	56.500	9	6.278			
Total	136.667	11				

Hasil perhitungan dengan menggunakan ANOVA diperoleh nilai F hitung sebesar 6,385. Nilai F hitung tersebut dibandingkan dengan nilai F tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 4,26. Oleh karena nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $6,385 > 4,26$, maka dapat

disimpulkan bahwa pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe sebagai pupuk organik cair memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penambahan jumlah helai daun tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var. Tymoti F1.

Hasil uji dengan ANOVA menunjukkan adanya pengaruh pada perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman tomat, maka dilanjutkan uji BNT (Beda Nyata Jujur) atau LSD (*Least Significant Different*) dengan hasil antara perlakuan kontrol dan perlakuan dengan pemberian EM4 pada limbah cair tahu menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf α 5%.

Hasil analisis ANOVA terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var. Tymoti F1 yang diukur dalam satuan centimeter (cm) diperoleh hasil ANOVA pada tabel berikut:

Tabel 4.6 ANOVA pengaruh pemberian bioaktivator terhadap diameter batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var. Tymoti F1.

ANOVA						
diameter batang						
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F Hit.	F Tabel 5%	Sig.
Between Groups	.029	2	.015	9.621	4.26	.006
Within Groups	.014	9	.002			
Total	.043	11				

Hasil perhitungan dengan menggunakan ANOVA diperoleh nilai F hitung sebesar 9,621. Nilai F hitung tersebut dibandingkan dengan nilai F tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 4,26. Oleh

karena nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $9,621 > 4,26$, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe sebagai pupuk organik cair memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penambahan diameter batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var. Tymoti F1.

Hasil uji dengan ANOVA menunjukkan adanya pengaruh pada perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman tomat, maka dilanjutkan uji BNT (Beda Nyata Jujur) atau LSD (*Least Significant Different*) dengan hasil semua perlakuan yang diuji memiliki perbedaan yang signifikan, kecuali antara perlakuan kontrol dan perlakuan dengan pemberian ragi tempe pada limbah cair tahu pada taraf α 5%.

Hasil analisis ANOVA terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var. Tymoti F1 yang diukur dalam satuan centimeter (cm) diperoleh hasil ANOVA pada tabel berikut:

Tabel 4.7 ANOVA pengaruh pemberian bioaktivator terhadap tinggi batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var. Tymoti F1.

ANOVA						
tinggi batang	Sum of Squares	df	Mean Square	F Hit.	F Tabel 5%	Sig.
Between Groups	42.106	2	21.053	5.879	4.26	.023
Within Groups	32.230	9	3.581			
Total	74.336	11				

Hasil perhitungan dengan menggunakan ANOVA diperoleh nilai F hitung sebesar 5,879. Nilai F hitung tersebut

dibandingkan dengan nilai F tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 4,26. Oleh karena nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $5,879 > 4,26$, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe sebagai pupuk organik cair memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penambahan tinggi batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1.

Hasil uji dengan ANOVA menunjukkan adanya pengaruh pada perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman tomat, maka dilanjutkan uji Duncan dengan hasil antara perlakuan kontrol dan perlakuan dengan pemberian EM4 pada limbah cair tahu memiliki perbedaan yang signifikan pada taraf $\alpha 5\%$.

Perbedaan perlakuan pada limbah cair tahu dengan pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe sebagai pupuk organik cair mempengaruhi pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1 dilihat dari penambahan jumlah daun, diameter batang dan tinggi batang tanaman.

Pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe dapat meningkatkan kualitas limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair. Hal tersebut dapat dilihat dari uji terhadap kadar nitrogen dengan menggunakan metode kjeldahl. Uji kadar nitrogen terhadap limbah cair tahu didapatkan hasil sebesar 0,05%, limbah cair tahu dengan pemberian EM4 didapatkan hasil sebesar 0,11% dan limbah cair tahu dengan pemberian ragi tempe didapatkan hasil sebesar 0,12%.

Kadar nitrogen pada limbah cair tahu dengan pemberian ragi tempe lebih besar dibandingkan pada limbah cair tahu dengan pemberian EM4 karena ragi tempe mengandung jamur *Rhizopus oryzae*, dimana jamur tersebut dapat mengubah protein kompleks kacang kedelai yang sukar dicerna menjadi protein sederhana yg mudah dicerna sehingga mudah diserap oleh tanaman.¹

Bioaktivator EM4 dan ragi tempe pada limbah cair tahu berpengaruh terhadap penguaraian senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana melalui proses fermentasi. Fermentasi adalah proses yang terjadi pada beberapa makhluk hidup seperti bakteri dan ragi menguraikan senyawa organik dalam keadaan kekurangan oksigen untuk melepaskan energi.²

Senyawa kompleks pada limbah cair tahu meliputi protein 40 – 60%, karbohidrat 25 – 50% dan lemak 10%.³ Pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe dapat mengurai senyawa kompleks tersebut menjadi menjadi senyawa sederhana yang mengandung sejumlah unsur penting bagi pertumbuhan tanaman seperti nitrogen, fosfor dan kalium.

¹Irmawan Hadi Saputra, “Bioteknologi dengan Menggunakan Mikroorganisme”, <http://www.plengdut.com/2012/10/bioteknologi-dengan-menggunakan.html>, diakses 2 Oktober 2015.

² C. Jones dan P. Clamp, *Collins Gem Kamus Saku Sains*, (Jakarta: Erlangga, 1997), hlm. 70.

³ Nur Rahmah Fithriyah, *Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pupuk Cair Tanaman(Studi Kasus Pabrik Tahu Kenjeran)*, Skripsi, (Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, t.t.), hlm. 10.

Nitrogen adalah penyumbang yang paling besar bagi pertumbuhan tumbuhan dan hasil panen. Tumbuhan memerlukan nitrogen sebagai komponen protein, asam nukleat, klorofil, dan molekul- molekul organik lainnya.⁴

Nitrogen merupakan komponen utama berbagai senyawa di dalam tubuh tanaman, yaitu: asam amino, protein, klorofil, dan alkaloid. 40-45% protoplasma tersusun dari senyawa yang mengandung N.⁵

Unsur hara selain nitrogen adalah fosfor yang merupakan bagian esensial dari banyak gula fosfat yang berperan dalam nukleotida seperti RNA dan DNA serta berperan penting dalam metabolisme energi, karena keberadaannya dalam ATP, ADP, AMP, dan pirofosfat.⁶

Fosfor terdapat pada setiap tanaman. Fosfor berfungsi sebagai penyusun protoplasma sel dan sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis yaitu pembentukan ATP pada fotofosforilasi dan fosforilasi oksidatif. Fosfor diabsorpsi oleh tanaman dalam bentuk ion H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} . Fosfor juga diserap tanaman dalam

⁴ Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, *Biologi Jilid 2*, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm. 373.

⁵ Lily Agustina, *Dasar Nutrisi Tanaman*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2004), hlm. 58.

⁶ Frank B Salisbury dan Cleon W Ross, *Fisiologi Tumbuhan*, Terj. Diah R Lukman dan Sumaryono, (Bandung: Penerbit ITB, 1995), hlm. 145.

bentuk pirofosfat dan metafosfat, serta dalam bentuk fosfor organik.⁷

Unsur hara lainnya adalah kalium yang berfungsi sebagai pengaktif dari sejumlah besar enzim yang penting untuk fotosintesis dan respirasi. Kalium mengaktifkan pula enzim yang diperlukan untuk membentuk pati dan protein.⁸

Hasil penguraian protein, karbohidrat dan lemak pada limbah cair tahu menjadi senyawa sederhana dengan kandungan unsur seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Unsur-unsur tersebut dapat memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan tanaman untuk proses pertumbuhan baik pertumbuhan vegetatif maupun pertumbuhan generatif.

Pertumbuhan vegetatif tanaman membutuhkan banyak unsur nitrogen sebagai pembentuk protein yang digunakan untuk membangun tubuhnya.⁹ Akan tetapi, kekurangan unsur hara lain dapat menimbulkan gejala defisiensi hara sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.¹⁰

Pertumbuhan dilihat dari hasil uji ANOVA pada jumlah daun, diameter batang dan tinggi batang menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian EM4 pada limbah cair tahu dan pemberian ragi tempe pada limbah cair tahu menunjukkan hasil

⁷ Lily Agustina, Dasar Nutrisi, hlm. 58.

⁸ Frank B Salisbury dan Cleon W Ross, *Fisiologi.....*, hlm. 145.

⁹ Redaksi Agromedia, *Petunjuk Pemupukan*, (Jakarta: AgroMedia Pustaka, 2007), hlm. 63-64.

¹⁰ Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, "*Biologi.....*", hlm. 374.

lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol (limbah cair tahu). Pertumbuhan yang paling baik adalah pada tanaman tomat yang menggunakan perlakuan pemberian EM4 pada limbah cair tahu dengan hasil pertumbuhan rata-rata jumlah daun 34,75, rata-rata diameter batang 0,67 dan rata-rata tinggi batang 17,97.

Pertumbuhan tanaman tomat paling baik pada perlakuan pemberian EM4 pada limbah cair tahu. Effective microorganisms⁴(EM4) mengandung spesies terpilih dari mikroorganisme, yaitu bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), jamur fermentasi (*Saccharomyces sp.*), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp.*), dan *Actinomyces*.¹¹ Mikroorganisme pada EM4 tersebut dapat memberikan unsur esensial terutama makronutrien seperti karbon, oksigen, hidrogen, nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan sulfur yang dibutuhkan untuk siklus hidup tanaman dan menghasilkan generasi yang lain.¹²

Ketersediaan unsur hara dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, akan tetapi faktor eksternal seperti intensitas cahaya dan pH tanah juga dapat mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman. Tanaman tomat tumbuh dengan baik di tanah gembur, banyak mengandung humus, tidak becek dengan

¹¹Marsetyo Ramadhany Bagus Dwicaksono, dkk., *Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik*, (Malang: Universitas Brawijaya), hlm. 2.

¹²Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, “*Biologi.....*”, hlm. 373

pH 5-6.¹³Pengukuran rata-rata pH pada penelitian ini sekitar 5 – 5,5 dan intensitas cahaya 1 lux.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan, tentu memiliki keterbatasan. Keterbatasan penelitian ini yaitu:

1. Keterbatasan Objek Penelitian

Penelitian ini hanya terbatas pada pemberian bioaktivator ragi tempe dan EM4 pada limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman tomat Var. Tymoti F1. Perlu dilakukan pengujian penambahan konsentrasi pupuk terhadap pertumbuhan tanaman tomat.

2. Keterbatasan Tempat Penelitian

Tempat juga mempengaruhi pelaksanaan penelitian. Tempat yang digunakan yaitu Desa Pasir Kecamatan Mijen Kabupaten Demak terbatas dalam hal ketersediaan alat yang digunakan.

¹³Laksmiwati Prabaningrum, *Panduan Praktis Budidaya Tomat Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*, (Jakarta: PT Penebar Swadaya, 2014), hlm. 13.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian bioaktivator EM4 dan ragi tempe pada limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Tymoti F1. Pengaruh tersebut dapat dilihat dari perbandingan nilai F hitung dengan F tabel pada parameter pertumbuhan yaitu jumlah daun, diameter batang dan tinggi batang tanaman tomat. Nilai F hitung pada jumlah daun 6,385, diameter batang 9,621 dan tinggi batang 5,879, sedangkan nilai F tabel pada $\alpha = 5\%$ sebesar 4,26.

B. Saran

1. Limbah cair tahu dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pupuk organik cair tahu.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penambahan bioaktivator lain untuk fermentasi limbah cair tahu dan kadar pupuk supaya dapat diketahui jenis bioaktivator yang optimal untuk fermentasi limbah cair tahu dan kadar pupuk yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman tomat.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan unsur fosfor, kalium, karbon, dan rasio C/N.

4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi pupuk pada pertumbuhan generatif tanaman tomat Var. Tymoti F1.
5. Memastikan persiapan dengan matang sebelum melakukan penelitian.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Afandi, Yusuf, “Luxmeter”, <https://yusufaffandi11.wordpress.com/2014/03/13/luxmeter/>, diakses 5 November 2015.
- Agustina, Lily, *Dasar Nutrisi Tanaman*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2004.
- Anonim, Membuat Pupuk Kompos, [http:// desakuhijau.org](http://desakuhijau.org), diakses 11 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, 2014), hlm. 2.
- Badan Standarisasi Nasional, Pupuk NPK Padat, <http://sni-pupuk-npk-padat.pdf>, diakses 11 November 2015.
- Business Solution, “*Tentang Fermentasi Ragi Tape*”, <http://www.bsuka.com/2014/05/tentang-fermentasi-ragi-tape.html>, diakses 31 Maret 2015.
- Campbell, Neil A. dan Jane B. Reece, *Biologi Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2008.
- Darmawan, Deni, *Metode Penelitian Kuantitatif*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset, 2013.
- Dwicaksono, Marsetyo Ramadhany Bagus, dkk., *Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik*, Malang: Universitas Brawijaya.
- Dwijoseputro, D., *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Jakarta: Djambatan, 1994.

- Eintegrated Taxonomi Information System, “Taxonomic Hierarchy”, <http://www.itis.gov/>, diakses 28 Maret 2015.
- Firmanto, Bagus Herdy, *Sukses Bertanam Tomat Secara Organik*, Bandung: Angkasa, 2011.
- Fithriyah, Nur Rahmah, *Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pupuk Cair Tanaman (Studi Kasus Pabrik Tahu Kenjeran), Skripsi*, (Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, t.t.), hlm. 10.
- Gudono, *Analisis Data Multivariat*, Yogyakarta: IKAPI, 2014.
- Hanafiah, Kemas Ali, *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*, Jakarta: Rajawali Pers, 2012.
- Herawati, W.D., *Budidaya Sayuran*, Yogyakarta: Javalitera, 2012.
- Jones, J. Benton, *Tomato Plant Culture: in the Field, Greenhouse, And Home Garden*, USA: CRC Press, 1930.
- Jumin, Hasan Basri, *Ekologi Tanaman : Suatu Pendekatan Fisiologis*, Jakarta : Rajawali, 1992.
- Kaswinarni, Fibria, *Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu, Tesis*, Semarang: Universitas Diponegoro, 2007.
- Lakitan, Benyamin, *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*, Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, 1996.
- Leoanggraini, Untung, “Seminar Nasional Teknoin”, *Pengaruh Penembahan Ekstrak Ragi pada Proses Fermentasi Probiotik Lactobacillus jhonsonii dalam Media Limbah Cair Tahu*, (Bandung: Politeknik Negeri Bandung, 19 November 2011).
- Leovini, Helena, “Makalah Seminar Umum”, *Pemanfaatan Pupuk Organik Cair pada Budidaya Tanaman Tomat (Solanum*

lycopersicum L.), Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 12 Desember 2012.

Makiyah, Mujiatul, *Analisis Kadar N, P dan K pada Pupuk Cair Limbah Cair Tahu dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (Thitonia diversivolia)*, Skripsi, Semarang: UNNES, 2013.

Prabaningrum, Laksmiawati, dkk., *Panduan Praktis Budidaya Tomat Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*, Jakarta: PT Penebar Swadaya, 2014.

Pratiwi, I Gusti Ayu, dkk., “*Analisis Kualitas Kompos Limbah Persawahan dengan Mol Sebagai Dekomposer*”, *Agroekoteknologi Tropika*, Vol. 2 No. 3, Oktober 2013.

Redaksi Agromedia, *Petunjuk Pemupukan*, Jakarta: Agro Media Pustaka, 2007.

Rosmarkam, Afandi, *Ilmu Kesuburan Tanah*, Yogyakarta: Kanisius, 2002.

Rukmana, Rahmat, *Tomat dan Cherry*, Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 1994.

S, Alex, *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik*, Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2012) hlm. 105.

Salisbury, Frank B dan Cleon W Ross, *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*, Terj. Diah R Lukman dan Sumaryono, Bandung: Penerbit ITB, 1995.

Saputra, Irmawan Hadi, “*Bioteknologi dengan Menggunakan Mikroorganisme*”, <http://www.plengdut.com/2012/10/bioteknologi-dengan-menggunakan.html>, diakses 2 Oktober 2015.

Shihab, M. Quraish, *Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, Jakarta: Lentera Hati, 2002.

- Shihab, M. Quraish, *Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, Jakarta: Lentera Hati, 2002.
- Subandi, *Mikrobiologi Perkembangan, Kajian dan Pengamatan dalam Perspektif Islam*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung: CV. Alfabeta, 2010.
- Suraningsih, *Mari Berkebun Tomat*, Jakarta: CV Sinar Cemerlang Abadi, 2010.
- Susetya, Darma, *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan*, Yogyakarta: Penerbit Pustaka Baru Press, 2014.
- Sutrisno, Aris, dkk., *Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan EM4 Sebagai Alternatif Nutrisi Hidroponik dan Aplikasinya pada Sawi Hijau (Brassica Juncea var. Tosakan)*, Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2014.
- Syaikh Imam Al Qurthubi, *Tafsir Al Quthubi*, Terj. Muhyiddin Mas Rida, Muhammad Rana Mengala, Ahmad Athaillah Mansur, Jakarta: Pustaka Azzam, 2009.
- Syifa, Bina, "Klasifikasi dari Jamur Tempe", <http://www.binasyifa.com/309/43/26/klasifikasi-dari-jamur-tempe.htm>, diakses 1 April 2015.
- Tim Badan Pusat Statistik, Hortikultura, http://www.bps.go.id/menutab.php?tabel=1&id_subyek=55, diakses 4 maret 2015.
- Tim Bina Karya Tani, *Budidaya Tanaman Tomat*, Bandung: Yrama Widya, 2009.
- Tim Penyusun Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Bandung: J-Art, 2006.

Tim Songgolangit Persada, “Teknologi Efektif Mikroorganosme Dimensi Baru dalam Pertanian Modern”, <http://em4-indonesia.com/teknologi-em-effective-microorganisms-demensi-baru-dalam-pertanian-modern/> , diakses 5 November 2015.

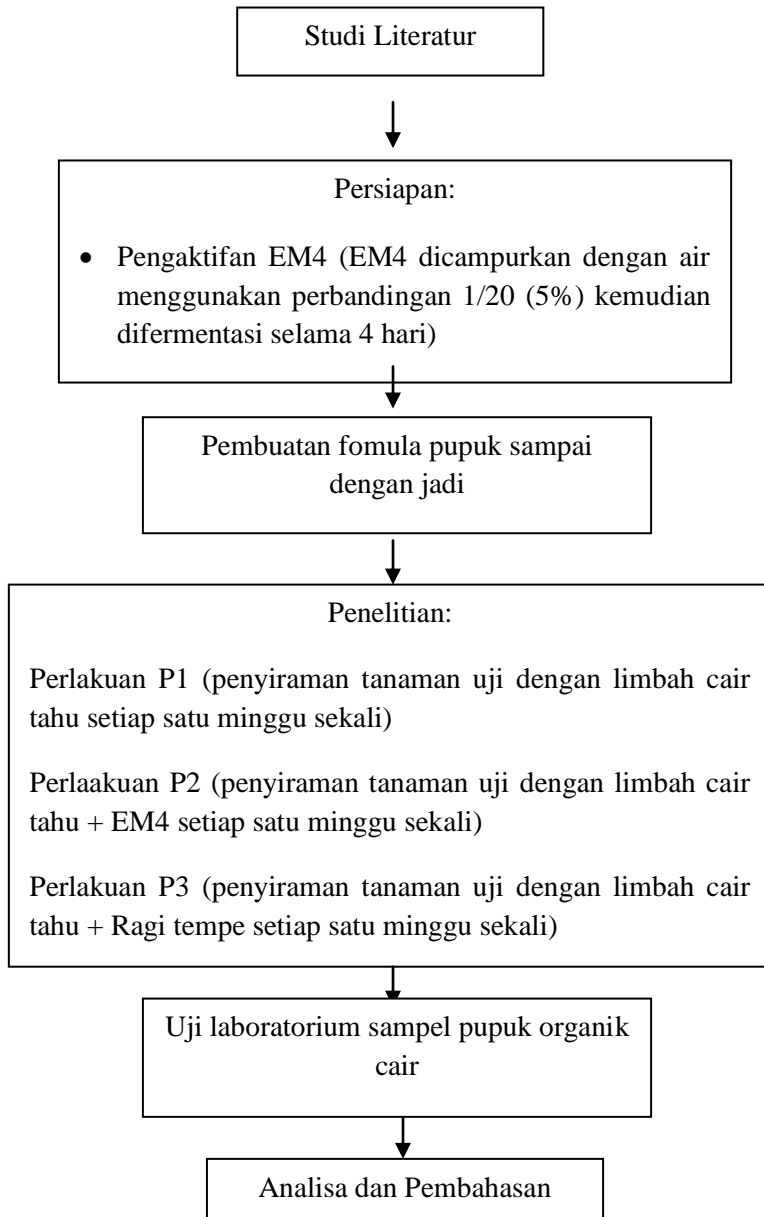
Tyastomo, Frido, “Panduan Praktikum Produksi Kedelai”, <http://fridotyas07.wordpress.com/2013/02/20/panduan-praktikum-produksi-kedelai/>, diakses 30 Maret 2015.

Wahyono, “Daur Ulang Sampah dan Komposting”, <http://sriwahyono.blogspot.com/2010/06/bioaktivator-komposting-apakah-itu.html>, diakses 31 Maret 2015.

Yani Trisnawati, *Tomat: Pembudidayaan secara komersial*, Jakarta: Penebar Swadaya, 1997.

Yulipriyanto, Hieronymus, *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*, Yogyakarta : Graha Ilmu, 2010.

Lampiran 1 : Prosedur penelitian



Lampiran 2: Data hasil penelitian
Jumlah Daun

Sampel	Ulangan	Jumlah daun minggu ke-			
		1	2	3	4
Limbah cair tahu (P1)	1	11	22	25	50
	2	14	26	35	49
	3	11	18	27	50
	4	10	17	31	59
Limbah cair tahu + EM4 (P2)	1	14	26	40	52
	2	17	32	44	57
	3	14	30	43	68
	4	13	23	39	50
Limbah cair tahu+ragi tempe(P3)	1	11	23	38	57
	2	10	23	32	46
	3	14	25	31	47
	4	13	25	31	61

Diameter Batang

Sampel	Ulangan	Diameter batang minggu ke-			
		1	2	3	4
Limbah cair tahu (P1)	1	0,41	0,57	0,61	0,67
	2	0,41	0,57	0,61	0,80
	3	0,32	0,45	0,51	0,70
	4	0,35	0,51	0,54	0,67
Limbah cair tahu + EM4 (P2)	1	0,45	0,67	0,73	0,92
	2	0,48	0,70	0,64	0,92
	3	0,48	0,64	0,67	0,70
	4	0,41	0,61	0,70	0,89
Limbah cair tahu+ragi tempe(P3)	1	0,41	0,64	0,67	0,80
	2	0,45	0,61	0,48	0,73
	3	0,41	0,57	0,61	0,64
	4	0,38	0,57	0,57	0,70

Tinggi Batang

Sampel	Ulangan	Tinggi batang minggu ke-			
		1	2	3	4
Limbah cair tahu (P1)	1	4,80	8,10	15,00	24,2
	2	5,80	11,00	17,30	26,00
	3	4,20	7,10	12,20	22,00
	4	4,90	9,90	14,80	27,50
Limbah cair tahu + EM4 (P2)	1	5,70	12,10	18,50	31,00
	2	8,80	15,40	21,20	33,00
	3	5,70	12,50	21,00	39,00
	4	6,00	11,50	18,50	27,50
Limbah cair tahu+ragi tempe(P3)	1	6,80	11,90	18,30	33,80
	2	4,80	8,90	13,70	24,50
	3	5,90	10,20	14,50	24,90
	4	6,00	11,50	17,60	29,00

Lampiran 3 : Output uji normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		12
Normal Parameters ^a	Mean	.0000000
	Std. Deviation	3.39172344
Most Extreme Differences	Absolute	.161
	Positive	.161
	Negative	-.154
Kolmogorov-Smirnov Z		.559
Asymp. Sig. (2-tailed)		.914
a. Test distribution is Normal.		

Output uji normalitas pada jumlah daun

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		12
Normal Parameters ^a	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.06113510
Most Extreme Differences	Absolute	.180
	Positive	.180
	Negative	-.105
Kolmogorov-Smirnov Z		.622
Asymp. Sig. (2-tailed)		.834
a. Test distribution is Normal.		

Output uji normalitas pada diameter batang

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		12
Normal Parameters ^a	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.49303355
Most Extreme Differences	Absolute	.131
	Positive	.131
	Negative	-.114
Kolmogorov-Smirnov Z		.453
Asymp. Sig. (2-tailed)		.986
a. Test distribution is Normal.		

Output uji normalitas pada tinggi batang

Lampiran 4 : Output uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

jumlah daun

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.150	2	9	.092

Output uji homogenitas pada jumlah daun

Test of Homogeneity of Variances

diameter batang

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.695	2	9	.524

Output uji homogenitas pada diameter batang

Test of Homogeneity of Variances

tinggi batang

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.583	2	9	.578

Output uji homogenitas pada tinggi batang

Lampiran 5 : Output uji lanjutan

Multiple Comparisons

jumlah daun
LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
1	2	-6.250*	1.772	.006
	3	-2.250	1.772	.236
2	1	6.250*	1.772	.006
	3	4.000	1.772	.050
3	1	2.250	1.772	.236
	2	-4.000	1.772	.050

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Output uji BNT pada jumlah daun

Multiple Comparisons

diameter batang
LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
p1	p2	-.11750*	.02766	.002
	p3	-.03250	.02766	.270
p2	p1	.11750*	.02766	.002
	p3	.08500*	.02766	.013
p3	p1	.03250	.02766	.270
	p2	-.08500*	.02766	.013

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Output uji BNT pada diameter batang

tinggi batang

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
p1	4	13.4200	
p3	4	15.1475	15.1475
p2	4		17.9650
Sig.		.229	.065

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Output uji Duncan pada tinggi batang

Lampiran 6 : Dokumentasi kegiatan



EM4



Pembuatan Pupuk



Pupuk Organik Cair



Pembibitan



Penanaman



Tanaman tomat umur 18 hari



Tanaman umur 18 hari



Pengukuran tinggi batang



Penyemprotan dengan pupuk



Pengukuran intensitas cahaya



Pengukuran pH



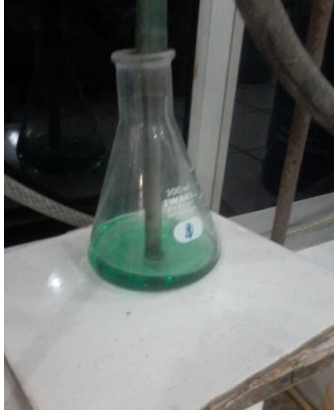
Sampel uji nitrogen



Hasil destruksi



Alat destilasi



Indikasi adanya amonium



Proses titrasi

Lampiran 7 : Hasil pengujian



**Kementerian
Perindustrian**
Republik Indonesia

Badan Pengkajian Kebijakan, Iklim dan Mutu Industri
BALAI BESAR TEKNOLOGI PENCEGAHAN PENCEMARAN INDUSTRI
 Jl. Ki Mangunsarkoro No. 6 Telp. (024) 8316315, 8314312, 8310216 Fax. (024) 8414811
 E-mail : BBTPPlsmg@yahoo.com Tromol Pos. 829
 SEMARANG - 50136

Nomor Seri
Serial Number : **0013528**

F.5.10/0/1/1

Halaman : 1 dari 1
Page

LAPORAN PENGUJIAN REPORT OF ANALYSIS

Nomor Contoh : 2230.2015 s/d 2232.2015 / BA.1316 - 1318
Sample Number

Jenis Contoh : Pupuk Organik Cair
Material

Cap / Kode : P1, P2, P3
Merk / Code

Parameter : -
Parameters

Asal Contoh : NUR QOIDAH
Sample's Origin : IAIN Walisongo, Semarang

Dibuat Untuk : NUR QOIDAH
Executed : IAIN Walisongo, Semarang

Tgl. Pengambilan Contoh : -
Sample Taken on

Tgl. Penerimaan Contoh : 22 September 2015
Sample Received on

Kemasan : Botol
Packing

HASIL PENGUJIAN TEST RESULT

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisa			Metode Uji
			P1	P2	P3	
1	Nitrogen (N)	%	0,05	0,11	0,12	Kjeldahl

Dilarang mengutip/mencopy, dan/atau mempublikasikan sebagian/seluruh isi laporan ini tanpa seijin Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri
 Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.
 It is prohibited to copy/and/or to publish all/any part of this report without permission of Centre for Industrial Pollution Control Technology
 This test result refers to the tested sample only

Semarang, 12 Oktober 2015
 Deputi Manajer Teknik Aneka Komoditi
 Laboratorium Pengujian

Herry Yuli Christyanto, S.TP
 NIP. 198107162003121001

Lampiran 8 : Tabel nilai distribusi F

TABEL 7 : NILAI-NILAI UNTUK DISTRIBUSI F

Baris atas untuk 5%
Baris bawah untuk 1%

V ₂ = dk Penyebut	V ₁ = dk pembilang																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0	
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254	254
2	4,052	4,999	5,403	5,625	5,764	5,859	5,928	5,981	6,022	6,056	6,082	6,106	6,142	6,169	6,208	6,234	6,258	6,286	6,302	6,323	6,334	6,352	6,361	6,366	
3	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,4	19,41	19,42	19,43	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49	19,49	19,50	19,50	
4	98,49	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,34	99,36	99,38	99,40	99,41	99,42	99,43	99,44	99,45	99,46	99,47	99,48	99,49	99,49	99,49	99,49	99,50	99,50	
5	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74	8,71	8,68	8,66	8,64	8,62	8,60	8,58	8,57	8,56	8,54	8,54	8,53	
6	34,12	30,81	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,13	27,05	26,92	26,83	26,69	26,60	26,50	26,41	26,35	26,27	26,23	26,18	26,14	26,12	
7	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,65	5,64	5,63	
8	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,54	14,45	14,37	14,24	14,15	14,02	13,93	13,83	13,74	13,69	13,61	13,57	13,52	13,48	13,46	
9	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,71	3,69	3,68	3,67	
10	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72	7,60	7,52	7,39	7,31	7,23	7,14	7,09	7,02	6,99	6,94	6,90	6,88	
11	5,59	4,74	4,35	4,14	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57	3,51	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,32	3,29	3,28	3,25	3,24	3,23	
12	12,25	9,55	8,45	7,85	8,46	8,19	7,00	6,84	6,71	6,62	6,54	6,47	6,35	6,27	6,15	6,07	5,98	5,90	5,85	5,78	5,75	5,70	5,67	5,65	
13	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,94	2,93	
14	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,19	6,03	5,91	5,82	5,74	5,67	5,56	5,48	5,36	5,28	5,20	5,11	5,06	5,00	4,96	4,91	4,88	4,86	
15	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,90	2,86	2,82	2,80	2,77	2,76	2,73	2,72	2,71	
16	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,62	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11	5,00	4,92	4,80	4,73	4,64	4,56	4,51	4,45	4,41	4,36	4,33	4,31	
17	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61	2,59	2,56	2,55	2,54	
18	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	5,06	4,95	4,85	4,78	4,71	4,60	4,52	4,41	4,33	4,25	4,17	4,12	4,05	4,01	3,96	3,93	3,91	
19	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47	2,45	2,42	2,41	2,40	
20	9,95	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,29	4,21	4,10	4,02	3,94	3,86	3,80	3,74	3,70	3,66	3,62	3,60	

V ₂ = dk Penyebut	V ₁ = dk pembilang																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0	
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30	2,30
13	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,56	3,49	3,46	3,41	3,38	3,36	3,36
14	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21	2,21
15	9,07	6,71	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16	3,16
16	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13	2,13
17	8,96	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00	3,00
18	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,02	2,00	2,00	2,00
19	8,88	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87	2,87
20	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,02	2,00	2,00	2,00
21	8,83	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10	3,01	2,96	2,89	2,86	2,80	2,77	2,75	2,75
22	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96	1,96
23	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,86	2,79	2,76	2,70	2,67	2,65	2,65
24	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92	1,92
25	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57	2,57
26	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88	1,88
27	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49	2,49
28	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84	1,84
29	8,10	5,85	4,94	4,43	4,1	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42	2,42
30	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81	1,81
31	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36	2,36
32	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78	1,78
33	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,02	2,94	2,83	2,75	2,68	2,59	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31	2,31
34	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76	1,76
35	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26	2,26
36	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,08	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73	1,73
37	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21	2,21

Penyebut	V ₁ = dk pembilang																0							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24		30	40	50	75	100	200	500
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71
	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,29	2,23	2,19	2,17
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,10	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69
	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96	2,86	2,77	2,66	2,56	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,13
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64
	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,12	2,07	2,03	2,01
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03	1,98	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55
	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,9	1,87
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,6	1,57	1,54	1,53
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,59	1,55	1,53	1,51
	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,56	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,05	1,97	1,94	1,88	1,84	1,81
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,94	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,6	1,57	1,54	1,51	1,49
	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,50	1,48
	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,46
	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60	2,50	2,42	2,30	2,22	2,13	2,04	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72

Penyebut	V _z = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45
	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,02	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,90	1,85	1,78	1,74	1,69	1,63	1,60	1,55	1,52	1,48	1,46	1,44	
	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,78	2,70	2,62	2,56	2,46	2,39	2,26	2,18	2,10	2,00	1,94	1,86	1,82	1,76	1,71	1,68
55	4,02	3,17	2,78	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93	1,88	1,83	1,76	1,72	1,67	1,61	1,58	1,52	1,50	1,46	1,43	1,41
	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,66	2,59	2,53	2,43	2,35	2,23	2,15	2,06	1,96	1,90	1,82	1,78	1,71	1,66	1,64
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92	1,86	1,81	1,75	1,70	1,65	1,59	1,56	1,50	1,48	1,44	1,41	1,39
	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,56	2,50	2,40	2,32	2,20	2,12	2,03	1,93	1,87	1,79	1,74	1,68	1,63	1,60
65	3,99	3,14	2,75	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90	1,85	1,80	1,73	1,68	1,63	1,57	1,54	1,49	1,46	1,42	1,39	1,37
	7,04	4,95	4,10	3,62	3,31	3,09	2,93	2,79	2,70	2,61	2,54	2,47	2,37	2,30	2,18	2,09	2,00	1,90	1,84	1,76	1,71	1,64	1,60	1,56
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,14	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89	1,84	1,79	1,72	1,67	1,62	1,56	1,53	1,47	1,45	1,40	1,37	1,35
	7,01	4,92	4,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,45	2,35	2,28	2,15	2,07	1,98	1,88	1,82	1,74	1,69	1,62	1,56	1,53
80	3,96	3,11	2,72	2,48	2,33	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88	1,82	1,77	1,70	1,65	1,60	1,54	1,51	1,45	1,42	1,38	1,35	1,32
	6,96	4,88	4,04	3,56	3,25	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,48	2,41	2,32	2,24	2,11	2,03	1,94	1,84	1,78	1,70	1,65	1,57	1,52	1,49
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85	1,79	1,75	1,68	1,63	1,57	1,51	1,48	1,42	1,39	1,34	1,30	1,28
	6,90	4,82	3,98	3,51	3,20	2,99	2,82	2,69	2,59	2,51	2,43	2,36	2,26	2,19	2,06	1,98	1,89	1,79	1,73	1,64	1,59	1,51	1,46	1,43
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83	1,77	1,72	1,65	1,60	1,55	1,49	1,45	1,39	1,36	1,31	1,27	1,25
	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,40	2,33	2,23	2,15	2,03	1,94	1,85	1,75	1,68	1,59	1,54	1,46	1,40	1,37
150	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82	1,76	1,71	1,64	1,59	1,54	1,47	1,44	1,37	1,34	1,29	1,25	1,22
	6,81	4,75	3,91	3,44	3,14	2,92	2,76	2,62	2,53	2,44	2,37	2,30	2,2	2,12	2,00	1,91	1,83	1,72	1,66	1,56	1,51	1,43	1,37	1,33
200	3,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,8	1,74	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,35	1,32	1,26	1,22	1,19
	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,9	2,73	2,60	2,50	2,41	2,34	2,28	2,17	2,09	1,97	1,88	1,79	1,69	1,62	1,53	1,48	1,39	1,33	1,28
400	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78	1,72	1,67	1,60	1,54	1,49	1,42	1,38	1,32	1,28	1,22	1,16	1,13
	6,70	4,66	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23	2,12	2,04	1,92	1,84	1,74	1,64	1,57	1,47	1,42	1,32	1,24	1,19
1000	3,85	3,00	2,61	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76	1,70	1,65	1,58	1,53	1,47	1,41	1,36	1,30	1,26	1,19	1,13	1,08
	6,66	4,62	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,26	2,20	2,09	2,01	1,89	1,81	1,71	1,61	1,54	1,44	1,38	1,28	1,19	1,11
?	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75	1,69	1,64	1,57	1,52	1,46	1,40	1,35	1,28	1,24	1,17	1,11	1,00
	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,24	2,18	2,07	1,99	1,87	1,79	1,69	1,59	1,52	1,41	1,36	1,25	1,15	1,00



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.00.9/1674/2015

Semarang, 31 Maret 2015

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth.: 1. Dr. Lianah, M. Pd.

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 : Nur Qo'idah

NIM : 113811036

Judul : PENGARUH PEMBERIAN BIOAKTIVATOR EM4 DAN RAGI TEMPE PADA LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L. Var. Marta 9 F1) DI DESA CEMORO KECAMATAN WONOBOYO TEMANGGUNG

dan menunjuk Saudara :

1. Dr. Lianah, 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



Dekan Jurusan Pendidikan Biologi

Kusrinah, M. Si

Dr. Lianah, M. Pd

19590313 198103 2 007

Tembusan:

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


PENGESAHAN PROPOSAL PENELITIAN


Proposal penelitian skripsi yang ditulis oleh:

Nama Lengkap : **Nur Qo'idah**
NIM : 113811036
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Penelitian : **Pengaruh Pemberian Bioaktivator EM4 dan Ragi Tempe pada limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L. Var Marta 9 F1) di Desa Cemoro Kecamatan Wonobojo Temanggung**

telah disetujui dan dapat dijadikan dasar dalam melaksanakan
penelitian untuk penulisan skripsi.

Disahkan oleh:

1. Pembimbing I : **Dr. Lianah, M. Pd**
NIP : 19590313 198103 2 007
Tanggal :
Tanda tangan : 

2. Pembimbing II : **Kusrinah, M. Si**
NIP : 19771110 201101 2 005
Tanggal :
Tanda tangan : 



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngalian (024) 7601295 Fax.7615387 Semarang 50185

Semarang, 17 September 2015

Nomor : In.06.03/D.I/TL.00/1451/2015
Lamp : -
Hal : **Mohon Izin Riset**
a.n. Nur Qo'idah
NIM. 113811036

Kepada Yth.
Kepala BBTPPI
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.
Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama : Nur Qo'idah
NIM : 113811036
Alamat : Desa Pasir Rt 02 Rw 023 Kec. Mijen Kab. Demak
Judul skripsi : Pengaruh Pemberian Bioaktivator EM4 dan Ragi Tempe pada Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var. Tymoti F1

Pembimbing : 1. Dr. Lianah, M. Pd
2. Kusrinah, M. Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon kami mohon diberi ijin pengambilan data di BBTPPI selama 1 hari, pada tanggal 22 September 2015.
Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Sdr. disampaikan terimakasih.
Wassalamu'alaikum Wr.Wb

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik



Tembusan :

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang



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 : Nur Qo'idah
N I M : 113811036
Alamat : Ds.Pasir RT 02 RW 03, Mijen, Demak

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
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi,



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



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

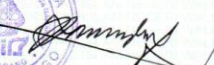
Nomor : In.06.0/L.1/PP.06/480/2015

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

Nama : **NUR QO'IDAH**
NIM : **113811036**
Fakultas : **Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

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

.....**83**..... (.....**4,0 / A**.....)

Semarang, 12 Juni 2015
Ketua

Dr. H. Sholihan, M. Ag.
NIP. 19600604 199403 1 004



**KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
WALISONGO**

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

S E R T I F I K A T

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

Diberikan kepada :

Nama :
NIM :
Fak./Jur./Prodi :

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 :

L U L U S

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
PANIITIA MAHASISWA BARU
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
WALISONGO
H. Hasryin Muhammad, M.Ag
NIP. 19720315 199703 1002

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Nur Qo'idah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Demak, 22 Agustus 1993
3. NIM : 113811036
4. Alamat Rumah : Ds. Pasir, RT 02 / RW 03
Mijen - Demak
5. HP : 085 643 552 788

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal :
 - a. TK Prastyo Budi, tahun 1999
 - b. SD Negeri 01 Demak, tahun 2005
 - c. MTs Al-Hikmah, tahun 2008
 - d. MA Salafiyah, tahun 2011
 - e. UIN Walisongo Semarang Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. Madrasah Diniyyah Al-Hikmah, tahun 2000
 - b. Pon-Pes As-Salafiyah Kajen, tahun 2008

Semarang, 16 November 2015

Nur Qo'idah
NIM. 113811036