

**RESPON PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK DARI LIMBAH AMPAS
TAHU DENGAN PENAMBAHAN *EM4* TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN CABAI (*Capsicum annum* L)**

SKRIPSI

Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd.) Pada Jurusan Pendidikan Biologi



Oleh:

NUR WAHYU DJ BANDA
NIM : 150302113

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) AMBON**

2021

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : Respon Penggunaan Pupuk Organik Dari Limbah Ampas Tahu Dengan Penambahan *Em4* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum Annum L*)
NAMA : Nur Wahyu Dj Banda
NIM : 150302113
JURUSAN / KLS : Pendidikan Biologi / D
FAKULTAS : Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Iain Ambon

DEWAN MUNAQASYAH

PEMBIMBING I : Dr. Nur Alim Natsir, M.Si

(.....)

PEMBIMBING II : Mulyadi Taslim, S.Si, M.Si

(.....)

PENGUJI I : Laila Sahubawa, M.Pd

(.....)

PENGUJI II : Irvan Lasaiba, M.Biotech

(.....)

Diketahui Oleh:

**Ketua Program Studi
Pendidikan Biologi IAIN
Ambon**

Surati, S.Pd M.Pd
NIP. 197002282003122001

Disahkan Oleh:

**Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah
dan Keguruan IAIN Ambon**

Dr. Ridhwan Latuapo, M.Pd.I
NIP. 19731105200031002

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tanga di bawah ini:

Nama : Nur Wahyu DJ Banda

NIM : 150302113

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Ilmu Tarbuyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian yang saya tulis dengan judul **“RESPON PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK DARI LIMBAH AMPAS TAHU DENGAN PENAMBAHAN EM4 TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI (*Capsicum annum* L)”** merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa hasil penelitian tersebut merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibantu orang lain secara keseluruhan ata sebagian, maka hasil penelitian dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Ambon, Maret 2021

Saya yang menyatakan



Nur Wahyu DJ Banda
NIM. 150302113

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

MAN JADDA WAJADDA

(Siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil)

Man Shabara Zhafira

(Siapa yang bersabar akan beruntung)

Man Sara Darbi Ala Washala

(Siapa yang berjalan di jalurnya akan sampai)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini adalah bagian dari ibadahku kepada Allah SWT, karena kepada-Nyalah kami menyembah dan kepada-Nyalah kami mohon pertolongan. Sekaligus sebagai ungkapan terima kasihku kepada:

1. Ayahanda tercinta Abdurauf Banda dan Ibunda tersayang Sri Satem, yang tak pernah mengenal lelah dalam memberi semangat, motivasi, dukungan dan do'a walau dalam kondisi apapun sehingga penulis dapat mencapai gelar sarjana di kampus Hijau IAIN Ambon.
2. Adik-adikku yang selalu memberikan inspirasi dalam hidupku
3. Almamaterku Tercinta Kampus IAIN Ambon.

ABSTRAK

NUR WAHYU DJUANTHO BANDA, NIM. 150302113. Dosen Pembimbing I: Dr. Nur Alim Natsir, M.Si, dan Pembimbing II: Mulyadi Taslim, M.Si. : *Respon Penggunaan Pupuk Organik dari Limbah Ampas Tahu Dengan Penambahan Em4 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L)*, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon, 2020.

Industri tahu selalu menghasilkan limbah dalam pengolahannya. Limbah ampas tahu merupakan bagian yang dihasilkan dari pengolahan tahu. Apabila tidak ditangani secara tepat akan menyebabkan pencemaran lingkungan namun, jika ditangani dengan baik limbah ampas tahu akan menguntungkan karena masih mengandung bahan-bahan organik yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman. Kandungan yang terdapat dalam limbah ampas tahu, masih bisa diolah menjadi bahan dasar pembuatan pupuk organik padat yaitu dengan penambahan Effective Microorganisme (EM4).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik dari limbah ampas tahu dengan penambahan EM-4 (*Effective Microorganisme*) yang divariasikan dalam konsentrasi terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.)

Berdasarkan analisis varian (ANOVA) tidak terdapat pengaruh pemberian EM-4 (*Effective Microorganisme*) pada limbah ampas tahu terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L). Nilai untuk tinggi tanaman F_{Hitung} kelompok $(0,10) < F_{Tabel}$ (2, 76) dan nilai F_{Hitung} perlakuan $(2,31) < F_{Tabel}$ (2,76) pada taraf signifikan 5%. Demikian juga pada jumlah daun tidak memberikan pengaruh yang nyata karena pada taraf signifikan 5% nilai F_{Hitung} kelompok $(0,79) < F_{Tabel}$ (2,76) dan nilai F_{Hitung} perlakuan $(1,10) < F_{Tabel}$ (2, 76).

Kata Kunci: *EM-4, Limbah Ampas Tahu, Pertumbuhan, Cabai Merah.*

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Respon Penggunaan Pupuk Organik Dari Limbah Ampas Tahu Dengan Penambahan EM4 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L)”**. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu persyaratan akademik untuk menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan Biologi Institut Agama Islam Negeri Ambon.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu, sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan sebagaimana mestinya, khususnya kepada :

1. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Abdurauf Banda dan Ibu Sri Satem atas segala dukungan, pengorbanan, doa, kesabaran, dan tidak pernah lelah dalam mendidik serta memberi cinta yang tulus dan ikhlas.
2. Dr. Zainal A. Rahawarin, M.Si selaku Rektor IAIN Ambon, Wakil Rektor I Prof Dr. La Jamaah, MH, Wakil Rektor II Dr. Husin Wattimena, M.Si dan Wakil Rektor III Dr. M. Faqih Seknun, M.Pd.I
3. Dr. Ridhwan Latuapo, M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Dr. Hj St Jumaeda, M.Pd.I Selaku Wakil Dekan I, Hj. Cornelia Pary, M.Pd selaku Wakil Dekan II dan Dr. Muhajir Rahman, M.Pd.I selaku Wakil Dekan III.

4. Surati, M.Pd. selaku ketua program studi pendidikan biologi dan sekretaris jurusan pendidikan biologi Abajaidun Mahulauw, M.Biotech serta seluruh staf jurusan pendidikan biologi.
5. Dr. Nur Alim Natsir, M.Si, selaku pembimbing I dan Mulyadi Taslin, M.Si, selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Laila Sahubawa, M.Pd dan Irvan Lasaiba, M.Biotech selaku dewan penguji yang telah meluangkan waktu menguji dan memberi masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
7. Rivalna Riva'i, M.Hum selaku pimpinan perpustakaan IAIN ambon beserta staf yang telah bersedia menyediakan literatur untuk penulis selama menyusun skripsi.
8. Wa Atima, M.Pd selaku Kepala Laboratorium MIPA Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon beserta staf yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam melakukan praktikum mata kuliah selama proses perkuliahan.
9. Seluruh Dosen Dan Pegawai Pada Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan, Khususnya Jurusan Pendidikan Biologi IAIN Ambon Yang Telah Mendidik Serta Membimbing Penulis Hingga Akhir Studi.
10. Saudara-saudara Tercinta: Ismail Banda, S.Pd., Kadir Banda, Ivan Asriadi, SE., Andika Vebiola, A.Md., Fahmi Binsyarif, S.Pd., Septia Andana Banda, Suma Iestarijaya Banda, Muhammad Gunawan Binsyarif, Mulyadi Rahman Binsyarif, Mereka semua yang selalu memberi semangat dan motivasi, serta

menjadi sumber inspirasi penulis selama mengenyam pendidikan di IAIN
ambon

11. Teman-Teman: Uya, Asrul, Uci, Wardani, Efan, Melani, Rizal, Nurfaini, Hasni, Yuyun, Ona, Sale, Rais, Fahmi, Diaz, Ari dan Khususnya Bio D 2015, serta teman-teman lainnya yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu namanya dalam karya ini, terima kasih telah memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tulisan ini.

Akhir kata, semoga amal baik yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT dan semoga karya ini mendapat ridho-Nya serta bermanfaat bagi penulis pribadi maupun bagi yang memerlukan

Ambon, Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Limbah Industri Tahu	7
B. Pupuk Organik.....	9
C. Effective Microorganism 4 (EM-4).....	12
D. Sejarah Tanaman Cabai Merah	13
E. Klasifikasi Tanaman Cabai.....	14
F. Jenis-Jenis Tanaman Cabai.....	17
G. Faktor Tumbuh Tanaman Cabai.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Tipe Penelitian.....	22
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	22
C. Variabel Penelitian.	23
D. Rancangan Penelitian	23
E. Alat dan Bahan Penelitian.	24
F. Prosedur Penelitian.....	24
G. Teknik Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Hasil.....	29

B. Pembahasan	32
BAB V PENUTUP	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1.	Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik	11
3.1.	Lay Out Penelitian.....	23
3.2.	Alat Penelitian.....	24
3.3.	Bahan penelitian.....	24
3.4.	Analisis Varian.....	28
4.1	Rata-Rata Tinggi Tanaman Cabai (<i>Capsicum annum L</i>) (cm).....	29
4.2	Analisis Varian (ANOVA) Tinggi Tanaman Cabai Merah	30
4.3	Rata-Rata Jumlah Daun (helai) Cabai Merah (<i>Capsicum annum L</i>).....	31
4.4	Analisis Varian (ANOVA) Jumlah Daun Cabai Merah	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 4.1 Rata-Rata Tinggi Tanaman Cabai Merah	30
Gambar 4.2. Rata-rata Jumlah daun Cabai Merah (<i>Capsicum annum</i> L)	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Cabai Merah.....	41
2. Perhitungan Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Cabai Merah	44
3. Tabel Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Cabai Merah.....	47
4. Tabel Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Cabai Merah	47
5. Rata-Rata Tinggi Tanaman Cabai dan Jumlah Daun.....	48
6. Titik Persentase Ditribusi F untuk Probabilita = 0,05	49
7. Dokumentasi Penelitian	50

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Setiap kegiatan yang dilakukan oleh manusia pasti akan menghasilkan limbah, baik berupa limbah cair, padat, ataupun gas. Seperti halnya kegiatan industri khususnya industri yang bergerak dalam pengolahan kacang kedelai menjadi bahan makanan yaitu tahu. Limbah tahu yang dihasilkan oleh industri pengolahan tahu dapat mencemari lingkungan jika dibuang begitu saja tanpa ada perlakuan khusus dalam penanganannya.

Pada umumnya banyak industri tahu yang belum mengolah limbahnya secara proaktif, walaupun diolah itu masih menggunakan teknologi yang sangat sederhana. Hal ini sesuai dengan fakta yang ditemukan yaitu, berdasarkan hasil survey dan observasi pada beberapa industri pengolahan tahu di Desa Batu Merah. Limbah cair dari hasil pengolahan dibuang dan mengalir masuk ke badan sungai, sedangkan limbah padatan diambil dan ditampung ke dalam karung kemudian dijual kepada masyarakat sebagai pakan ternak.

Ampas tahu merupakan limbah yang berasal dari pabrik pengolahan kacang kedelai yang dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan tahu. Limbah padat berupa ampas tahu dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan dengan penambahan cuka sehingga terbentuk tekstur yang menyatu dan lembek berwarna putih seperti halnya bubur kertas. Sedangkan limbahnya dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu.

Pada dasarnya masyarakat masih memandang bahwa limbah yang dihasilkan oleh suatu industri hanya akan membawa dampak yang tidak baik bagi lingkungan

sekitarnya. Padahal jika kita cermati dan kita kaji bersama bahwa tidak semua limbah memberikan dampak negatif bagi kita dan juga lingkungan sekitar, akan tetapi limbah ini dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi sesuatu yang bernilai ekonomis tinggi dan memberikan keuntungan yang besar bagi kesejahteraan masyarakat dan juga organisme lain yang membutuhkannya.

Seperti halnya ampas tahu yang merupakan limbah atau bahan sisa ekstraksi kacang kedelai yang masih menyisakan bahan-bahan organik. Kandungan protein dan lemak yang ada di dalam ampas tahu cukup tinggi. Kandungan yang terdapat dalam ampas tahu yaitu protein 8,66%, lemak 3,79%, air 51,63% dan abu 1,21%. Ampas tahu menghasilkan polutan organik (berbau busuk) dan polutan anorganik (berbau dan berwarna). Melihat beberapa kandungan yang terdapat dalam ampas tahu, maka ampas tahu dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik¹.

Pupuk adalah suatu bahan yang digunakan untuk mengubah sifat fisik, kimia atau biologi tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk organik adalah nama kolektif untuk semua jenis bahan organik asal tanaman dan hewan yang dapat dirombak menjadi hara tersedia bagi tanaman. Menurut². Pupuk organik yang baik adalah pupuk yang mengutamakan kandungan C-organik sehingga dapat menghasilkan nilai C/N rasio yang rendah. Untuk pencapaian C/N rasio serta kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) yang sesuai standar dapat dilakukan dengan membuat pupuk organik melalui proses

¹ Lies Suprapti. *Pembuatan Tahu. Edisi Teknologi Pengolahan Pangan*. (Canisius, Yogyakarta: 2005) Hal 66-68.

² Rasyidah Mappanganro, Khaerani Kiramang, Muh. Dadang Kurniawan. *Pemberian Pupuk Organik Cair (Urin Sapi) Terhadap Tinggi Pennisetum purpureum cv.Mott.* (Jurnal Jurusan Ilmu Peternakan. Fakultas Sains dan Teknoogi. UIN Alauddin: 2018.)

dekomposisi dengan bantuan energi yang berasal dari fermentasi mikroba yang disebut Effective Microorganisms (EM-4).

EM-4 merupakan salah satu larutan biologi tanah, mempercepat dekomposisi bahan organik karena mengandung bakteri asam laktat yang dapat memfermentasikan bahan organik yang tersedia dan dapat diserap langsung oleh perakaran tanaman. Penggunaan EM4 dapat meningkatkan produksi tanaman dan mengatur keseimbangan mikroorganisme tanah³. EM-4 diformulasikan dalam bentuk cairan berwarna coklat kekuning-kuningan, berbau asam dengan pH 3,5 mengandung 90 % bakteri *Lactobacillus* sp dan tiga jenis mikroorganisme lainnya yaitu bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp dan yeast yang bekerja secara sinergis untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. EM-4 memiliki sifat cukup unik karena dapat menetralkan bahan organik atau tanah yang bersifat asam maupun basa.

Selain menghasilkan senyawa-senyawa organik, EM-4 juga dapat merangsang perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme lain yang menguntungkan seperti bakteri pengikat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap patogen serta dapat menekan pertumbuhan jamur patogen⁴ dan yang lebih penting adalah dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk dan pestisida kimia, EM-4 dapat digunakan untuk memproses bahan limbah menjadi kompos dengan proses yang lebih cepat dibandingkan dengan pengolahan limbah secara tradisional. Pada umumnya jumlah

³ Rahmah, A. R. Sipayung dan T. Simanungkalit. 2013. "Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan EM4". *J. Agroekoteknologi*. 1 (4): 952-963.

⁴ Wididana, G. N. 1994. "Application of Effective Microorganism (EM) and Bokasih on Natural Farming", *Buletin Kyusei Nature Farming* 03 (2): 47-54.

EM-4 yang digunakan adalah 1-2 cc perliter air untuk bokasih tanah, dan 30 cc perliter untuk fermentasi ekstrak tanaman.⁵

Penelitian terkait dengan limbah ampas tahu yang dijadikan sebagai pupuk organik yang dibandingkan dengan pupuk N (Urea) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung (*Ipomea reptans P*) telah dilakukan oleh Hasibuan Syafrizal (2013),⁶ dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor. Pemberian ampas tahu (kadar air 50%) terdiri atas 4 taraf perlakuan, yaitu : T0 = 0 kg/plot ; T1 = 0,75 kg/plot ; T2 = 1,50 kg/plot T3 = 2,25 kg/plot. Faktor pemberian pupuk N (urea) terdiri atas 3 taraf perlakuan, yaitu : U0 = 0 g/plot ; U1 = 5 g/plot ; U2 = 10 g/plot. Hasil penelitian pemberian ampas tahu hasil yang tertinggi pada semua parameter pengamatan diperoleh hasil yang terbaik dari perlakuan T3 untuk tinggi tanaman = 19,34 cm ; untuk jumlah daun = 8,31 helai ; untuk berat tanaman persampel = 18,08 g ; dan berat tanaman perplot = 1,72 kg. Sedangkan pada perlakuan pempeberian pupuk urea tidak memiliki pengaruh yang nyata sehingga berapapun dosis pupuk urea yang diberikan tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Berdasarkan paparan latar belakang terkait dengan limbah dan penggunaan EM-4 sebagai bioaktivator dalam pembuatan pupuk organik maka, penelitian tentang pemanfaatan limbah ampas tahu yang diolah menjadi pupuk organik padat dengan penambahan EM-4 diharapkan dapat memberi respon serta pengaruhnya

⁵ Djuarni, N. Kristian dan Setiawan, B. S. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal: 60

⁶ Syafrizal Hasibuan. 2013. *Respon Pemberian Ampas Tahu dan Pupuk N (Urea) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kangkung (*Ipomea reptans P*)*.

terhadap tanaman yang akan diuji cobakan dan diaplikasikan pada tanaman Cabai (*Capsicum sp*) dalam penelitian ini.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ada pengaruh pemberian variasi konsentrasi EM-4 pada produksi pupuk organik berbahan dasar limbah ampas tahu terhadap pertumbuhan tanaman cabai?
2. Berapa besar pengaruh pemberian variasi konsentrasi EM-4 pada produksi pupuk organik berbahan dasar limbah ampas tahu terhadap pertumbuhan tanaman cabai?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh pemberian variasi konsentrasi EM-4 pada produksi pupuk organik berbahan dasar limbah ampas tahu terhadap pertumbuhan tanaman cabai.
2. Untuk mengetahui besar pengaruh pemberian variasi konsentrasi EM-4 pada produksi pupuk organik berbahan dasar limbah ampas tahu terhadap pertumbuhan tanaman cabai.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi :

1. Peneliti
 - a. Mengetahui respon tanaman cabai setelah diberikan perlakuan dengan penambahan EM-4 pada pupuk organik dari limbah ampas tahu.

- b. Mempunyai solusi untuk memproduksi pupuk organik berbahan dasar limbah ampas tahu dalam meningkatkan kesuburan dan produksi tanaman cabai.

2. Petani dan Masyarakat

- a. Memberikan informasi tentang potensi limbah ampas tahu yang dijadikan sebagai pupuk organik dalam upaya meningkatkan kesuburan dan produksi tanaman cabai.
- b. Memberikan informasi tentang pengaruh penggunaan pupuk organik berbahan dasar limbah ampas tahu setelah ditambahkan EM-4 dengan variasi konsentrasi terhadap pertumbuhan tanaman cabai.
- c. Memberikan informasi kepada industri yang bergerak dalam bidang pertanian terkait potensi limbah ampas tahu sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik dan respon penggunaannya terhadap pertumbuhan tanaman cabai .

3. Dunia Pendidikan

- a. Referensi ilmiah Bagi Program studi pendidikan biologi pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan dalam pengembangan materi pembelajaran yang berkaitan dengan konsep penggunaan pupuk organik dengan penambahan EM-4 terhadap pertumbuhan tanaman.
- b. Diimplementasikan dalam praktikum yang berkaitan dengan tumbuhan untuk melihat respon penggunaan pupuk organik berbahan dasar limbah ampas tahu dengan penambahan EM-4 pada tanaman yang lain.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tipe Penelitian

Tipe penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen lapangan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik dari limbah ampas tahu dengan penambahan EM-4 (*Effective Microorganism*) terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.)

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Pembuatan pupuk organik dari limbah ampas tahu dilakukan di laboratorium MIPA IAIN Ambon, sedangkan untuk aplikasi pemberian pupuk pada tanaman cabai bertempat di Komplek IAIN Lorong Salak RT.002/ RW.017 Ambon.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan 2 minggu terhitung sejak tanggal 12 September sampai dengan 12 Oktober 2020

3. Objek Penelitian

Objek penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah 50 bibit tanaman cabai yang sudah di semai sampai berumur 2 minggu, kemudian di pindahkan ke dalam polybag yang sudah diberikan perlakuan pupuk dari limbah ampas tahu dengan pemberian EM-4 yang berbeda-beda.

C. Variabel Penelitian.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas (x) dalam penelitian ini adalah pemberian EM-4 (*Effective Microorganisme*) pada limbah ampas tahu yang terdiri dari 5 perlakuan, yaitu: P1 (EM-4 25 ml), P2 (EM-4 50 ml), P3 (EM-4 75 ml) dan P4 (EM-4 100 ml) dan kontrol yaitu K (tanpa penambahan EM-4).
2. Variabel terikat (y) yaitu Respon pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.), dengan indikator pengamatan meliputi tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai).

D. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga total kelompok pengamatan adalah 25 unit. *Lay out* penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1. Lay Out Penelitian

Perlakuan	Kelompok					Jumlah (Y)	Rata-rata (ȳ)
	1	2	3	4	5		
K	K.1	K.2	K.3	K.4	K.5	Y.K	ȳ.K
P1	P1.1	P1.2	P1.3	P1.4	P1.5	Y.P1	ȳ.P1
P2	P2.1	P2.2	P2.3	P2.4	P2.5	Y.P2	ȳ.P2
P3	P3.1	P3.2	P3.3	P3.4	P3.5	Y.P3	ȳ.P3
P4	P4.1	P4.2	P4.3	P4.4	P4.5	Y.P4	ȳ.P4

Keterangan:

- K = tanpa pupuk, tanpa penambahan EM-4 (Kontrol)
- P1 = pupuk 200 gr penambahan EM-4 (25 ml)
- P2 = pupuk 200 gr penambahan EM-4 (50 ml)
- P3 = pupuk 200 gr penambahan EM-4 (75 ml)
- P4 = pupuk 200 gr penambahan EM-4 (100 ml)

E. Alat dan Bahan Penelitian.

1. Alat Penelitian

Tabel 3.2. Alat Penelitian

No	Alat	Kegunaan
1.	Polybag 20 x 30 cm	Sebagai tempat media tanam
3.	Camera	Dokumentasi penelitian
4.	Pensil	Untuk mencatat hasil pengamatan
5.	Buku / Kertas	Untuk mencatat hasil pengamatan
6.	Kertas Label	Untuk memberi label pada sampel penelitian
7.	Mistar	Untuk mengukur tinggi tanaman
8.	Baki Persemaian	Untuk menyemai benih cabai merah
9.	Botol Sprayer	Untuk Menyiram Tanama

2. Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.3. Bahan penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1.	Limbah Ampas Tahu	Sebagai perlakuan
2.	Air	Untuk menyiram sampel penelitian
3.	Benih cabai merah	Sebagai subyek penelitian
4.	EM-4	Sebagai perlakuan

F. Prosedur Penelitian

1. Persiapan

a. Persiapan Benih

Benih tanaman cabai merah yang digunakan dalam penelitian ini dibeli di salah satu tokoh pertanian yang ada di Pasar Mardika Kota Ambon, yakni dengan merek Ferosa Benih Unggul Bintang Asia.

b. Persemaian

Dalam tahap ini, baki persemaian yang berisi benih tanaman cabai merah diletakkan pada tempat yang teduh sehingga tidak menerima cahaya matahari secara langsung. Hal ini dilakukan agar proses perkecambahan tanaman berlangsung dengan baik.

c. Persiapan Pemberian EM-4 pada Limbah Ampas Tahu

Limbah ampas tahu sebanyak 1 kg ditambahkan dengan EM-4 (*Effective Microorganism*) yang disesuaikan dengan perlakuan atau konsentrasi yang diinginkan, yakni mulai dari perlakuan tanpa EM-4 (kontrol), EM-4 25 ml, EM-4 50 ml, EM-4 75 ml dan EM-4 100 ml. Setelah memberi EM-4 pada limbah ampas tahu, selanjutnya akan diaduk hingga merata kemudian difermentasi selama 1 minggu agar menjadi pupuk organik. Limbah ampas tahu yang telah menjadi pupuk organik akan diaplikasikan pada tanaman cabai merah di masing-masing polybag sesuai perlakuan sebanyak 200 gr pada setiap polybag. Polybag yang digunakan berukuran 20 x 30 cm.

2. Penanaman dan Pemupukan

Bibit yang telah berumur dua minggu atau 14 hari setelah semai dengan jumlah daun 3-4 helai, dipindahkan ke kantong polybag perlakuan yang berisi media yang sesuai perlakuan. Bibit yang akan ditanam dipilih yang sehat dan berukuran seragam. Pemupukan dilakukan 1 kali dalam seminggu pada waktu pagi menggunakan limbah ampas tahu yang diberi EM-4 sesuai perlakuan dan telah menjadi pupuk organik serta penyiraman dengan menggunakan air biasa dilakukan setiap hari.

3. Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap satu minggu, dimulai ketika tanaman baru berumur 1 minggu setelah tanam (MST) dan berakhir ketika tanaman cabai merah berumur 4 minggu setelah tanam (MST). Artinya peneliti melakukan pengamatan sebanyak 4 kali selama penelitian. Adapun parameter pengamatan yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Tinggi tanaman (cm), diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman yang dilakukan setiap satu minggu sekali.
2. Jumlah daun (helai), dihitung jumlah daun yang telah membuka sempurna dan dilakukan setiap satu minggu sekali.

G. Teknik Analisis Data

Untuk menguji respon penggunaan pupuk organik dari limbah ampas tahu dengan penambahan EM-4 (*Effective Microorganism*) terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) maka data yang diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis dengan menggunakan uji F (*Analisis Of Varian/ANOVA*) pada taraf signifikan 5%. Apabila pada ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf 5%, maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf signifikan 5% untuk mengetahui derajat beda antara kelompok perlakuan.³⁸

Langkah-langkah analisis ragam, adalah sebagai berikut:

(1) Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{(\text{Total Keseluruhan})^2}{\text{Kelompok} \times \text{Perlakuan}}$$

³⁸Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito, 1992). hlm. 121.

(2) Derajat Bebas (db):

- a. Kelompok = Jumlah kelompok - 1
- b. Perlakuan = Jumlah perlakuan - 1
- c. Galat = db kelompok x db perlakuan

(3) Jumlah Kuadrat (JK):

- a. $JK_{Tot} = (\text{Hasil Perlakuan})^2 - FK$
- b. $JK_{Kelompok} = \frac{(\text{Total Per Kelompok})^2}{\text{Perlakuan}} - FK$
- c. $JK_{Perlakuan} = \frac{(\text{Total Per Perlakuan})^2}{\text{Perlakuan}} - FK$
- d. $JK_{Galat} = JK_{Tot} - JK_{Kelompok} - JK_{Perlakuan}$

(4) Kuadrat Tengah

- a. $KT_{Kelompok} = \frac{JKK}{db\ Kelompok}$
- b. $KT_{Perlakuan} = \frac{JKP}{db\ Perlakuan}$
- c. $KT_{Galat} = \frac{JGG}{db\ Galat}$

(5) Menentukan Nilai F_{hitung}

a. Kelompok

$$F_{Hitung} = \frac{KT_{Kelompok}}{KT_{Galat}}$$

b. Perlakuan

$$F_{Hitung} = \frac{KT_{Perlakuan}}{KT_{Galat}}$$

Tabel 3.4. Analisis Varian³⁹

SK	Db	JK	KT	F _{Hitung}	F _{Tabel 5%}
Kelompok	DBK	JKK	KTK	*/**/tn	F _{DBK, DBG, 5%}
Perlakuan	DBP	JKP	KTP	*/**/tn	F _{DBP, DBG, 5%}
Galat	DBG	JKG	KTK		
Total		JKT			

Keterangan: * = Nyata, ** = Sangat nyata, tn = Tidak nyata

(6). Koefisien Keragaman (KK)

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{Y}} \times 100\%$$

(7). Uji BNT

$$BNT_{\alpha} = t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}}$$

³⁹ Kemas Ali Hanafiah, *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2010), hlm. 38.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh pemberian EM-4 (*Effective Microorganism*) pada limbah ampas tahu terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L), yaitu pada perlakuan pemberian EM-4 pada limbah ampas tahu sebesar 100 ml (P4) rata-rata memberikan hasil yang tertinggi pada semua parameter yang diamati antara lain tinggi tanaman 14,5 cm dan jumlah daun 12 helai.
2. Berdasarkan analisis varian (ANOVA) tidak terdapat pengaruh pemberian EM-4 (*Effective Microorganism*) pada limbah ampas tahu terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L) pada tinggi tanaman karena nilai F_{Hitung} kelompok $(0,10) < F_{Tabel}$ (2,76) dan nilai F_{Hitung} perlakuan $(2,31) < F_{Tabel}$ (2,76) pada taraf signifikan 5%. Demikian juga pada jumlah daun tidak memberikan pengaruh yang nyata karena pada taraf signifikan 5% nilai F_{Hitung} kelompok $(0,76) < F_{Tabel}$ (2,76) dan nilai F_{Hitung} perlakuan $(1,10) < F_{Tabel}$ (2,67).

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hasil berikut:

1. Waktu fermentasi campuran EM4 dan limbah ampas tahu dengan konsentrasi yang berbeda sebaiknya diperpanjang agar menghasilkan pupuk organik yang lebih baik
2. Perlu dilakukan pengadukan ampas tahu dengan campuran EM-4 saat proses fermentasi berlangsung agar dapat meningkatkan pH pada larutan pupuk organik dari limbah ampas tahu dan campuran EM4 dengan konsentrasi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. "Budidaya cabai merah". Kanisius. Yogyakarta.
- Anonim. 2007. "Cabai Merah". Diakses pada tanggal 03 Juni 2020. <http://id.wikipedia.org/wiki/Cabai>.
- Anonim, 2010. "Budidaya Cabai Hibrida". Diakses pada tanggal 03 Juni 2020. <http://www.tanindo.com/budidaya/cabe/cabehibrida.htm>.
- Dermawan, R Dan Asep Harpenas. 2010. "Budidya Cabai Unggul, Cabai Besar, Cabai Keriting, Cabai Rawit, Dan Paprika". Penebar Swadaya. Jakarta.
- Djarwaningsih, T. 1984. "Jenis- jenis Cabai di Indonesia, dalam Penelitian Peningkatan Pendayagunaan Sumber Daya Alam"
- Djabu, Udin. 1991. "Pedoman Bidang Studi Pembuangan Tinja dan Air Limbah Pada Sanitasi Lingkungan". Jakarta: Depkes RI Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan.
- Djuarni, N. Kristian dan Setiawan, B. S. 2005. "Cara Cepat Membuat Kompos", Agromedia Pustaka. Jakarta
- EMDI, Bapedal. 1994. "Limbah Cair Berbagai Industri di Indonesia": Sumber, Pengendalian dan Baku Mutu. EMDI: BAPEDAL.
- Hewindati, Yuni Tri dkk. 2006. "Hortikultura. Universitas Terbuka". Jakarta.
- Harpenas, Asep & R. Dermawan. 2010. "Budidaya Cabai Unggul. Penebar Swadaya". Jakarta.
- Indriani, Y. H. 1999. "Membuat Kompos Secara Kilat". Panebar Swadaya. Jakarta
- Kaswinarni, F. 2007. "Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu". Thesis. Semarang: Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Diponegor.
- Kemas Ali Hanafiah, 2010, *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada,
- Lies Suprpti. 2005. "Pembuatan Tahu. Edisi Teknologi Pengolahan Pangan". Canisius, Yogyakarta.
- Nohong. 2010. "Pemanfaatan Limbah Tahu Sebagai Bahan Penyerap Logam Krom, Kadmium, dan Besi dalam Air Lindi TPA". Jurnal Pembelajaran Sains. Vol. 6, no. 2. Kendari: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Haluoleo Kendari.
- Rasyidah Mappanganro, Khaerani Kiramang, Muh. Dadang Kurniawan. 2018. "Pemberian Pupuk Organik Cair (Urin Sapi) Terhadap Tinggi *Pennisetum purpureum cv.Mott*". Jurnal Jurusan Ilmu Peternakan. Fakultas Sains dan Teknoogi. UIN Alauddin.
- Rahmah, A. R. Sipayung dan T. Simanungkalit. 2013. "Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan EM4". J. Agroekoteknologi. 1. 4
- Syafrizal Hasibuan. 2013. "Respon Pemberian Ampas Tahu dan Pupuk N (Urea) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kangkung (*Ipomea reptans P*)".
- Susanto, R. 2002. "Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan". Yogyakarta: Kanisius.
- Suriadikata, D. A. Dan D. Setyorini. 2005. *Laporan Hasil Penelitian Standar Mutu Pupuk Organik*". Balai Penelitian Tanah, Bogor

- Susetya Darma. 2012. *"Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan"*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sunaryono, H., dan Rismunandar. 1984. *"Kunci Bercocok Tanam Sayur-sayuran Penting Di Indonesia"*. CV. Sinar Baru. Bandung.
- Sedjati, S. 2005. *"Kajia Pemberian Bokhasi Jerami Padi dan Pupuk P Pada Kacang Tanah"*. Jurnal Staf Pengajar. Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus.
- Sudjana, Tarsito 1992. *Metode Statistik*,. Bandung Tjahjadi.1991. *"Taksonomi Tumbuhan Spermathophyta"*. Gajah Mada University Prees. Yogyakarta.
- Tjahjadi, Nur. 2010. *"Bertanam Cabai"*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Untung Suwahyono. 2014. *"Pengaruh Kompos dengan Simulator EM4 Terhadap Produksi Jagung Manis"*. Jurusan FMIPA UNDIP Semarang.
- Wididana, G. N. 1994. *"Aplication of Effective Microorganism (EM) and Bokasih on Natural Farming"*,Buletin Kyusei Nature Farming 03, 2
- Wahyono, Sri, Sahwan, Firman L, Suryanto, Feddi. 2011. *"Membuat Pupuk Organik Granul dari Aneka Limbah"*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.