PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR DAUN MERDEKA *(Chromolaena odorata* L. *)* HASIL FERMENTASI DENGAN EM4 TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CAISIM *(Brassica juncea* L.*)* DAN SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

Skripsi oleh

Maidaniroh

Nomor Induk Mahasiswa 06101409034

Program Studi Pendidikan Biologi

Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR DAUN MERDEKA *(Chromolaena odorata* L.*)* HASIL FERMENTASI DENGAN EM4 TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CAISIM *(Brassica juncea* L.*)* DAN SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

Skripsi oleh

Maidaniroh
Nomor Induk Mahasiswa 06101409034
Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Disetujui oleh

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Rahmi Susanti, M.Si	**Drs. Khoiron Nazip, M.Si**
NIP. 196702121993032002	**NIP. 196404231991021001**

Disahkan
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dr. ISMET, S.Pd., M.Si.
NIP.196807061994021001

Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 28 Juli 2015

TIM PENGUJI

1.	**Ketua**	**:Dr. Rahmi Susanti, M. Si.**	
2.	**Sekretaris**	**:Drs. Khoiron Nazip, M. Si.**	
3.	**Anggota**	**: Dr. Riyanto, S.Pd., M.Si.**	
4.	**Anggota**	**:Drs. Kodri Madang, M.Si.**	
5.	**Anggota**	**: Dra. Djunaidah Zen, M.Si.**	

Palembang, Juli 2015
Diketahui oleh,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Drs. Kodri Madang, M.Si.
NIP 196901281993031003

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maidaniroh

NIM : 06101409034

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini saya nyatakan bahwa skripsi dengan judul " Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka *(Chromolaena odorata)* Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim *(Brassica juncea* L.*)* dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA " ini seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran dan atau pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini.

Palembang, Juli 2015

Yang membuat pernyataan,

METERAI TEMPEL

72BEEABF574537186

ENAM RIBU RUPIAH

6000 DJP

Maidaniroh

NIM 06101409034

PERSEMBAHAN dan MOTTO

Dengan rasa syukur atas karunia dan rahmat yang diberikan Allah SWT ku persembahkan hasil karyaku kepada:

- *Orang tuaku tercinta, Bapak Sutrisno dan Ibu Siti Khuryanah yang senantiasa mendo'akanku, mendidikku, dan selalu menantikan keberhasilanku*
- *Adikku, Hindun Muzaro'ah yang selalu memberikan bantuan sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar*

Motto :

- *Bukan karena terbiasa kita menjadi bisa, tetapi berusahalah menjadi bisa karena kita berani.*
- *Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik bagi dirimu sendiri dan sebaliknya jika kamu berbuat jahat, maka kejahatan itu untuk dirimu sendiri pula (QS. Al=Isra' : 7)*

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Dr. Rahmi Susanti, M.Si., sebagai Dosen Pembimbing I. Terima kasih kepada bapak Drs. Khoiron Nazip, M.Si. sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan dukungan dan arahan selama penulisan skripsi ini. Terima kasih juga kepada bapak Mgs.Tibrani, S.Pd., M.Si., dan ibu Dra. Tasmania Puspita, M.Si. selaku dosen penasihat akademik selama menempuh pendidikan di Universitas Sriwijaya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Sofendi, M.A., Ph.D., selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ismet, S.Pd, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Drs. Kodri Madang, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Kak Budi selaku Staf Laboratorium Biologi FKIP Unsri, dan Mbak Anggi selaku Staf Tata Usaha Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan kemudahan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah membekali penulis dengan ilmu dan keterampilan.

Selanjutnya penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Eka Septiani, Novi Diah Astuti, Nurleli Apriyanti, Desweny Rizki, Widya Astuti, Nurika Mei Arfiani, Naylul, Bambang, dan Dareno atas semangat, do'a dan dukungannya. Terkhusus Anggun Wicaksono S.Pd., yang selalu ada disaat suka dan duka selama proses penulisan skripsi ini. Terimakasih banyak atas bantuan, dukungan dan do'a yang diberikan. Semoga impian dan cita-cita kita dapat tercapai. Teman-temanku *Bio'10*, terimakasih atas kekompakkan dan persahabatan yang tidak akan terlupakan, serta semua yang terlibat dalam proses penulisan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat

diselesaikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kalian dan kesuksesan akan selalu bersama kita semua.

Penulis juga sadar bahwa skripsi ini masih banyak kurangnya baik penulisan maupun ilmu yang disampaikan dalam skripsi ini. Oleh karena penulis mohon sarannya. Akhir kata, Semoga skripsi ini bermanfaat untuk pelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas dan pengembangan ilmu pengetahuan. Aammiinn.

Palembang, Juli 2015

Penulis, M.N

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum Pupuk	5
2.1.1 Pupuk Organik	5
2.1.2 Pupuk Organik Cair	6
2.2 *Effective Microorganism* 4 (EM4)	6
2.3 Tinjauan Umum Tanaman Merdeka (*Chromolaena odorata*)	8
2.3.1 Klasifikasi dan Deskripsi Tanaman Merdeka	8

2.3.2 Manfaat Tanaman Merdeka 9
2.4 Tinjauan Umum Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) 10
2.4.1 Klasifikasi dan Deskripsi Caisim 10
2.5 Syarat Tumbuh Tanaman Caisim 11
2.6 Pertumbuhan Tanaman 12
2.6.1 Faktor Internal 12
2.6.2 Faktor Eksternal 13

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 14
3.2 Alat dan Bahan 14
3.3 Metode Penelitian 14
3.4 Cara Kerja 14
3.4.1 Tahap Persiapan 14
3.4.2 Perlakuan 15
3.4.3 Parameter yang diamati 16
3.5 Analisis Data 17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 18
4.1 Hasil Penelitian 18
4.1.1 Jumlah Daun 18
4.1.2 Berat Basah Taruk 20
4.1.3 Berat Basah Akar 22
4.1.4 Berat Kering Taruk 23
4.1.5 Berat Kering Akar 24
4.1.6 Luas Daun 25
4.1.7 Ratio Taruk Akar 27
4.2 Pembahasan 29
4.3 Kontribusinya pada Proses Pembelajaran Biologi SMA 32

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 34
5.1 Kesimpulan..... 34
5.2 Saran 34

DAFTAR PUSTAKA 35
LAMPIRAN-LAMPIRAN..... 37

DAFTAR TABEL

Halaman

2.1 Kandungan Zat Gizi dalam 100 Gram Sawi 11

3.1 Pengenceran Pupuk Organik Cair 15

3.2 Pemberian Pupuk Organik Cair 16

3.3 Daftar Analisis Sidik Ragam 17

4.1 Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Beberapa Parameter Pertumbuhan Caisim 18

4.2 Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Jumlah Daun Tanaman Caisim 19

4.3 Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Jumlah Daun Tanaman Caisim 20

4.4 Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Berat Basah Taruk Tanaman Caisim 21

4.5 Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Berat Basah Taruk Tanaman Caisim 21

4.6 Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Berat Basah Akar Tanaman Caisim 22

4.7 Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Berat Kering Taruk Tanaman Caisim 23

4.8 Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Berat Kering Taruk Tanaman Caisim..... 24
4.9 Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Berat Kering Akar Tanaman Caisim..... 25
4.10 Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Luas Daun Tanaman Caisim..... 26
4.11 Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Luas Daun Tanaman Caisim..... 27
4.12 Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Rasio Taruk Akar Tanaman Caisim..... 28
4.13 Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Rasio Taruk Akar Tanaman Caisim..... 29

DAFTAR GAMBAR

Halaman

2.1 Tanaman Merdeka..... 9

2.2 Tanaman Caisim..... 11

4.1 Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Caisim ± 40 Hari Setelah Tanam..... 19

4.2 Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Rata-rata Berat Basah Taruk Tanaman Caisim ± 40 Hari Setelah Tanam 20

4.3 Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Rata-rata Berat Basah Akar Tanaman Caisim ± 40 Hari Setelah Tanam..... 22

4.4 Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Rata-rata Berat Kering Taruk Tanaman Caisim ± 40 Hari Setelah Tanam..... 23

4.5 Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Rata-rata Berat Kering Akar Tanaman Caisim ± 40 Hari Setelah Tanam..... 25

4.6 Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Rata-rata Luas Daun Tanaman Caisim ± 40 Hari Setelah Tanam..... 26

4.7 Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Merdeka Hasil Fermentasi dengan EM4 terhadap Rata-rata Rasio Taruk Akar Tanaman Caisim ± 40 Hari Setelah Tanam..... 28

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Silabus SMA Kelas XII Semester 1 37
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 38
3. Bahan Ajar 45
4. Lembar Kerja Siswa 53
5. Perhitungan Analisis Sidik Ragam 60
6. Dokumen Foto Hasil Penelitian 78
7. Usul Judul Skripsi 84
8. Surat Keputusan Penunjukkan Pembimbing Skripsi 85
9. Surat Keterangan Bebas Pinjaman Alat 86
10. Kartu Pembimbingan Skripsi 87

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR DAUN MERDEKA *(Chromolaena odorata* L.*)* HASIL FERMENTASI DENGAN EM4 TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CAISIM *(Brassica juncea* L.*)* DAN SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

ABSTRAK

Penelitian tentang pengaruh pupuk organik cair daun merdeka *(Chromolaena odorata)* hasil fermentasi EM4 terhadap pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.*)* telah dilakukan untuk mengetahui dan menentukan konsentrasi yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan enam ulangan. Perlakuan berupa tingkat konsentrasi pupuk organik cair yang terdiri dari 0%, 10%, 20%, dan 30%. Parameter pertumbuhan tanaman caisim yang diamati adalah jumlah daun, berat basah taruk dan akar, berat kering taruk dan akar, luas daun, dan rasio taruk akar. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair daun merdeka hasil fermentasi dengan EM4 berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun berat basah taruk, berat kering taruk, luas daun, dan rasio taruk akar. Namun, tidak berpengaruh signifikan terhadap, berat basah akar dan berat kering akar. Uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) menunjukkan bahwa perlakuan P3 (30%) memberikan pengaruh terbaik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini diusulkan sebagai alternatif contoh kontekstual pada pembelajaran Biologi SMA kelas XII Semester I pada Kompetensi Dasar 1.3.

Kata kunci : Daun Merdeka, Pupuk Organik Cair, EM4, Caisim

Skripsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNSRI

Nama	: Maidaniroh
Nomor Induk Mahasiswa	: 06101409034
Dosen Pembimbing	: 1. Dr. Rahmi Susanti, M.Si.
	2. Drs. Khoiron Nazip, M.Si.

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagaian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari makhluk hidup, seperti tanaman dan hewan. Bahan organik sangat penting untuk menunjang produktivitas tanaman dan sekaligus mempertahankan kondisi lahan yang produktif dan berkelanjutan. Pembahasan terhadap bahan organik yang berpotensi sebagai pupuk organik akan selalu dikaji seiring dengan perkembangan sistem pertanian organik.

Bahan organik yang digunakan sebagai pupuk dapat berasal dari tanaman legum, karena kemampuan tanaman ini mampu mengikat N_2-udara dengan bantuan bakteri rizobium (penghambat N), menyebabkan kadar N dalam tanaman relatif tinggi. Tanaman legum ini antara lain *Crotalaria juncea* (orok-orok) (3,01% N). Tanaman legum semusim yang berbentuk perdu antara lain *Colopogonium muconaides* (3,2 % N), *Centrosema*. Sp, dan *Mimosa invisa*. Untuk tanaman berbentuk pohon antara lain *Glerisedia sepium* (gamal) (3,46 % N), *Leucaena glauca* (lamtoro), dan *Sesbania grandiflora* (turi putih) (2,42 % N). Tanaman air yang banyak digunakan sebagai pupuk adalah *Azolla* (A. *mexicana,* A. *microphylla* dan A. *pinnata*). Semakin terbatasnya bahan organik yang tersedia di suatu daerah, maka dikembangkan tanaman nonlegum yang potensial sebagai pupuk organik, yaitu cepat tumbuh, bagian atas banyak dan lunak (*succulent*), dan kesanggupannya tumbuh cepat pada tanah yang kurang subur (Atmojo, 2001).

Daun merdeka *(Chromolaena odorata)* merupakan sumber bahan organik non legum yang potensial untuk perbaikan kesuburan tanah dan tanaman, karena biomassa daun merdeka mempunyai kandungan hara yang cukup tinggi, yaitu 50,40% C, 2,42% N, 0,26%P, 1,60% K, 20,82% C/N, 196,34% C/P, 2,02% Ca, dan 0,78% Mg (Atmojo, 2001). Selain itu, ketersediaan daun merdeka di alam sangat melimpah, karena banyak ditemukan di perkebunan seperti perkebunan karet, kelapa sawit, kelapa, jambu mete dan di hutan. Dengan demikian, potensi daun merdeka sebagai pupuk organik dan

alternatif langkah strategis untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik harus dikembangkan.

Penelitian mengenai daun kirinyuh atau daun merdeka sebagai pupuk organik terhadap tanaman budidaya kacang tanah, didapatkan mampu meningkatkan hasil biji kacang tanah (Atmojo, 2001). Penelitian lain mengenai pengaruh pupuk organik dan biopestisida gulma siam (*Chromolaena odorata*) mampu meningkatkan hasil kedelai hitam (Kastono, 2005). Penelitian yang sama dilakukan oleh Duaja (2012) bahwa kompos cair daun kirinyuh atau daun merdeka mampu memberikan hasil selada terbaik. Namun dalam penelitian tersebut pemanfaatan daun merdeka sebagai pupuk organik kurang efektif karena masih dikombinasikan dengan pupuk anorganik. Oleh karena itu, peneliti memanfaatkan daun merdeka sebagai pupuk organik dalam bentuk cair hasil fermentasi dengan EM4.

Pupuk organik cair merupakan larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang mengandung unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan pupuk organik cair adalah dapat secara cepat mengatasi defesiensi hara, pengaplikasiannya lebih mudah, unsur hara yang terkandung didalamnya lebih mudah diserap tanaman, dan mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat (Parnata, 2004).

Pupuk organik cair daun merdeka diujikan pada tanaman caisim. Pemilihan tanaman caisim sebagai tanaman uji dikarenakan bibit tanaman caisim mudah didapat, mudah dibudidayakan baik pada dataran tinggi maupun dataran rendah, berumur pendek, dan tahan terhadap air hujan. Caisim (*Brassica juncea* L.) termasuk jenis tanaman sayuran daun dan tergolong kedalam tanaman sayuran semusim (berumur pendek). Caisim sangat digemari masyarakat Indonesia, karena daunnya yang lebar dan berwarna hijau, rasanya yang renyah, dan segar dengan sedikit rasa pahit. Selain itu, caisim juga mengandung protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C (Nurshanti, 2009).

Kurikulum 2006 Sekolah Menengah Atas (SMA) pada Kompetensi Dasar 1.3 Mengkomunikasikan hasil percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tanaman. Salah satu kegiatan pembelajarannya adalah menyusun laporan tertulis hasil

percobaan pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan tanaman. Apabila dilihat dari tututan KD dan kegiatan belajar tersebut, maka guru dalam mengajar dituntut tidak hanya menjelaskan secara teori tentang pengaruh faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan seperti suhu dan cahaya, tetapi juga dapat menggunakan contoh kontekstual sehingga peserta didik mudah memahami konsep pertumbuhan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat diusulkan sebagai alternatif contoh kontekstual lain pada kompetensi dasar tersebut berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, Bahan Ajar, dan LKS.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Apakah pupuk organik cair daun merdeka hasil fermentasi dengan EM4 berpengaruh signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim ?
2. Berapakah konsentrasi maksimum pupuk organik cair daun merdeka hasil fermentasi dengan EM4 dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini mencapai tujuan yang diharapkan, maka permasalahannya dibatasi pada hal-hal berikut ini :

1. Bahan organik uji yang digunakan adalah daun merdeka.
2. Tanaman uji yang digunakan adalah tanaman caisim.
3. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi jumlah helai daun, berat basah taruk dan akar, berat kering taruk dan akar , luas daun, dan rasio taruk akar.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh pupuk organik cair daun merdeka hasil fermentasi dengan EM4 dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim.

2. Mengetahui konsentrasi maksimum pupuk organik cair daun merdeka hasil fermentasi dengan EM4 dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai alternatif bahan pembuatan pupuk organik.
2. Sebagai informasi awal, tentang potensi daun merdeka sebagai pupuk organik cair dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman.
3. Sebagai alternatif contoh kontekstual dalam pembelajaran Biologi di SMA kelas XII semester I pada Kompetensi Dasar 1.3 Mengkomunikasikan hasil percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan.

1.6 Hipotesis Penelitian

Ho : Tidak ada pengaruh yang signifikan pemberian pupuk organik cair daun merdeka hasil fermentasi dengan EM4 dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim.

Ha : Ada pengaruh yang signifikan pemberian pupuk organik cair daun merdeka hasil fermentasi dengan EM4 dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim.

DAFTAR PUSTAKA

Arinong, Abd Rahman, dan Chrispen Dalrit Lasiwua. 2011. Aplikasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman sawi. *Agrisistem* 7 (1) : 47-54.

Atmojo, Suntoro Wongso. 2001. Pemanfaatan Kirinyu Sebagai Sumber Pupuk Organik Dalam Budidaya Tanaman Kacang Tanah. In *Prosiding Konferensi Nasional XV HIGI*. Surakarta

Damayanti, Nessya. 2012. Perkecambahan dan Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brassica rapa* L. var. *parachinensis* L.H. Bailey) setelah Pemberian Ekstrak Kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.). *Skripsi.* Fakultas MIPA USM.

Direktorat Gizi.1979. Kandungan Gizi dalam 100 g Sawi. Departemen Kesehatan RI.

Duaja, Made Devani. 2012. Pengaruh bahan dan Dosis Kompos Cair terhadap Pertumbuhan Selada. *Agroekoteknologi* 1(1) : 14-22

Edi, Syafri dan Julistia Bobihoe. 2010. Budidaya Tanaman Sayuran. Jambi : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi.

Fahrudin, Fuat. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. *Skripsi.* Fakultas Pertanian USM.

Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1998. Fisiologi Lingkungan Tanaman . Penerjemah Sri Andani dan E.D. Purbayanti. UGM Press. Yogyakarta.

Gardner, Franklin P, R. B. Pearce, dan Roger L.M. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).

Hairiah, K,.ddk. 2001. Diagnosis faktor penghambat pertumbuhan akar sengon (paraserianthes falcataria L.Nielsen) pada Ultisol di Lampung Utara. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Hanafiah, Kemas Ali. 2010. *Rancangan Percobaan*. Jakarta : Rajawali pers.

Haryanto, E., T. Suhartini, dan E. Rahayu. 2001. Sawi dan Selada. Penebar

Swadaya. Jakarta.

Indriani, Yovita Hety. 2012. Membuat Kompos Secara Kilat. Jakarta : Penebar Swadaya.

Kastono, Dody. 2005. Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam Terhadap Penggunaan Pupuk Organik dan Biopestisida Gulma Siam (Chromolaena odorata). *Ilmu pertanian* 12(2) : 103-116

Lakitan, Benyamin .2003. Dasar-dasar fisiologi tumbuhan . Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Lingga, Pinus. 1986. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta : Penebar Swadaya.

Nugroho, Kristya Widhi, dan Fitria Yuliasmara. 2012. Penggunaan Metode *Scanning* untuk Pengukuran Luas Daun Kakao. Pusat penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.

Nurshanti, Dora Fatma. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (Brassica juncea L.). *Agrobisnis* 1(1) : 89-98.

Nyanjang, R., A. A. Salim., Y. Rahmiati. 2003. Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 25-7-7 terhadap Peningkatan Produksi Mutu pada Tanaman Teh Menghasilkan di Tanah Andisols. PT. Perkebunan Nusantara XII. *Jurnal Prosiding*.

Parnata, Ayub S. 2004. Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya. Jakarta : AgroMedia Pustaka.

Prawiradiputra, Bambang R. 2007. Ki Rinyuh (Chromolaena odorata(L) R.M. King dan H.Robinson): Gulma Padang Rumput yang Merugikan. *Wartazoa* 17 (1) : 46-52.

Rahayu, Murni Sari dan Nurhayati. 2005. Penggunaan EM-4 dalam Pengomposan Limbah Teh Padat. Medan: *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian* 1(2).

Salisbury, B.F. dan C.C.W. Ross. 1995. Fifiologi Tumbuhan. Jilid 3 ITB Bandung.

Sunarjono, Hendro. 1996. Kunci Bercocok Tanam Sayur-Sayuran Penting di Indonesia. *Bandung* : Sinar Baru Algensindo.

Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*.Yogyakarta : Kanisius.

Yurmiati, Husmy dan Yuli Astuti Hidayati. 2008. Evaluasi Produksi dan Penyusutan Kompos dari Feses Kelinci pada Peternakan Rakyat. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* : 730-734.