



**PENGARUH KOMPOSISI TUMBUHAN PAITAN (*Tithonia diversifolia*) DAN
KIRINYU (*Chromolaena odorata* L.) SERTA PENGGUNAAN EM4
DAN RUMEN SAPI TERHADAP KUALITAS
KOMPOS CAIR.**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh:

Saiful Bahri
NIM. 121510501205

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGARUH KOMPOSISI TUMBUHAN PAITAN (*Tithonia diversifolia*) DAN
KIRINYU (*Chromolaena odorata* L.) SERTA PENGGUNAAN EM4
DAN RUMEN SAPI TERHADAP KUALITAS
KOMPOS CAIR.**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh:

**Saiful Bahri
NIM. 121510501205**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas rahamat Allah SWT, Sebuah karya yang kuperjuangkan ini kupersembahkan untuk:

1. Ibunda Farida dan Ayahanda Hadi Bismoko yang begitu sangat saya cintai yang telah memberikan curahan kasih sayangnya disepanjang hidupku.
2. Kakakku tercinta Saifuddin dan Adikku tercinta Jazuly.
3. Guru-guruku sejak masih dalam bangku Sekolah Dasar sampai dengan Perguruan Tinggi serta guru-guru mengaji.
4. Teman-teman seperjuangan Program Studi Agroteknologi Uniersitas Jember angkatan 2012, semoga kita selalu diberkahi.
5. Almamater tercinta Fakultas Pertanian Universitas Jember.

MOTO

*Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah;
dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana.
Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang
yang bersyukur.*

(QS-Al A'raff)

*Jangan ingin seperti orang lain, kecuali seperti dua orang ini. Pertama orang
yang diberi Allah kekayaan berlimpah dan ia membelanjakannya dengan benar,
kedua orang yang diberi Allah al-Hikmah dan ia berperilaku sesuai dengannya
dan mengajarkannya kepada orang lain.*

(HR Bukhari)

“Berbuat baik tanpa pengharapan, karena pengharapan penggugur keikhlasan”.

(Saiful Bahri)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Saiful Bahri

NIM : 121510501205

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Pengaruh Komposisi Tumbuhan Paitan (*Tithonia diversifolia*) dan Kirinyu (*Chromolaena odorata* L.) serta Penggunaan EM4 dan Rumen Sapi Terhadap Kualitas Kompos Cair.”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember
Yang Menyatakan,

Saiful Bahri
NIM. 121510501205

PENGESAHAN

Skripsi, berjudul “Pengaruh Komposisi Tumbuhan Paitan (*Tithonia diversifolia*) dan Kirinyu (*Cromolaena odorata* L.) serta penggunaan EM4 dan Rumen Sapi terhadap Kualitas Produk Kompos Cair”, telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Rabu, 9 Agustus 2017
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Ir. Martinus H. Pandutama, M.Sc., Ph. D
NIP. 19540326 198103 1 003

Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M. Si
NIP. 19650523 199302 2 001

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP.
NIP. 19611110 198802 1 001

Ir. Marga Mandala, MP., Ph.D
NIP. 19621110 198803 1 001

Mengesahkan

Dekan,

Ir. Sigit Soepardjono, MS., Ph.D
NIP. 19600506 198702 1 002

SKRIPSI

**PENGARUH KOMPOSISI TUMBUHAN PAITAN (*Tithonia diversifolia*) DAN
KIRINYU (*Chromolaena odorata* L.) SERTA PENGGUNAAN EM4
DAN RUMEN SAPI TERHADAP KUALITAS
KOMPOS CAIR.**

Oleh:

Saiful Bahri
NIM. 121510501205

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Martinus H. Pandutama., M. Sc. Ph. D
NIP. 19540326 198103 1 003
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M. Si
NIP. 19650523 199302 2 001

RINGKASAN

Pengaruh Komposisi Tumbuhan Pahitan (*Tithonia diversifolia*) dan Kirinyu (*Chromolaena odorata* L.) serta Penggunaan EM4 dan Rumen Sapi Terhadap Kualitas Kompos Cair. Saiful Bahri, 121510501205, 2016, DPU: Ir. Martinus Harsanto Pandutama, M.Sc., Ph.D., DPA: Dr. Ir. Tri Candra Swtiawati, M.Si. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Kesadaran petani yang meningkat tentang penggunaan pupuk organik dalam usaha budidaya pertanian tidak diimbangi dengan penyediaan pupuk organik yang terjangkau oleh petani, hal tersebut perlu ditanggulangi dengan menyediakan pupuk organik yang terjangkau dan dapat dibuat sendiri. Pupuk organik dapat berupa kompos cair yang dibuat menggunakan tumbuhan yang memiliki kandungan unsur hara tinggi, dalam hal ini tumbuhan yang dapat digunakan yaitu pahitan (*Tithonia diversifolia*) dan Kirinyu (*Chromolaena odorata* L.), metode yang dapat digunakan dalam proses pembuatan kompos cair yaitu fermentasi. Fermentasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mempercepat dekomposisi serta melakukan ekstraksi unsur hara yang terdapat pada tanaman dengan bantuan mikroorganismenya, dalam hal ini mikroorganismenya yang dimanfaatkan berasal dari EM4 dan Rumen sapi.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh dari komposisi tumbuhan yang digunakan serta penambahan starter terhadap kualitas produk kompos cair yang dihasilkan. Metode yang digunakan dalam pembuatan kompos cair yaitu fermentasi yang dilakukan selama 21 hari, kemudian dilakukan analisis laboratorium terhadap hasil kompos cair, adapun variabel yang diamati meliputi kandungan unsur hara makro N, P dan K, kandungan C-organik, pH dan populasi mikroorganismenya. Data-data yang dihasilkan dari analisis laboratorium kemudian diolah dengan anova RAL faktorial yang kemudian diuji lanjut menggunakan BNT dengan taraf kepercayaan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari komposisi tumbuhan yang digunakan serta penggunaan starter kompos terhadap kualitas kompos cair yang dihasilkan. Penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan kombinasi bahan kompos yang ditambahkan starter, dari

perlakuan tersebut kompos cair yang dihasilkan memiliki kualitas yang cukup baik, dimana dari beberapa variabel yang diamati sudah memenuhi standar baku mutu pupuk cair organik yang dikeluarkan oleh Kementan (2011), adapun variabel yang sudah memenuhi standar yaitu nitrogen, kalium, pH dan populasi mikroorganisme, sedangkan untuk fosfat dan c-organik masih berada dalam kategori yang rendah sehingga tidak memenuhi standar baku mutu. Variabel yang belum memenuhi standar maka dapat ditambahkan dengan bahan kompos lain yang memiliki kandungan lebih tinggi, sedang rekomendasi yang dapat diberikan yaitu menggunakan *Tithonia* dan *Chromolaena* sebagai bahan kompos dan rumen sapi digunakan untuk starternya.



SUMMARY

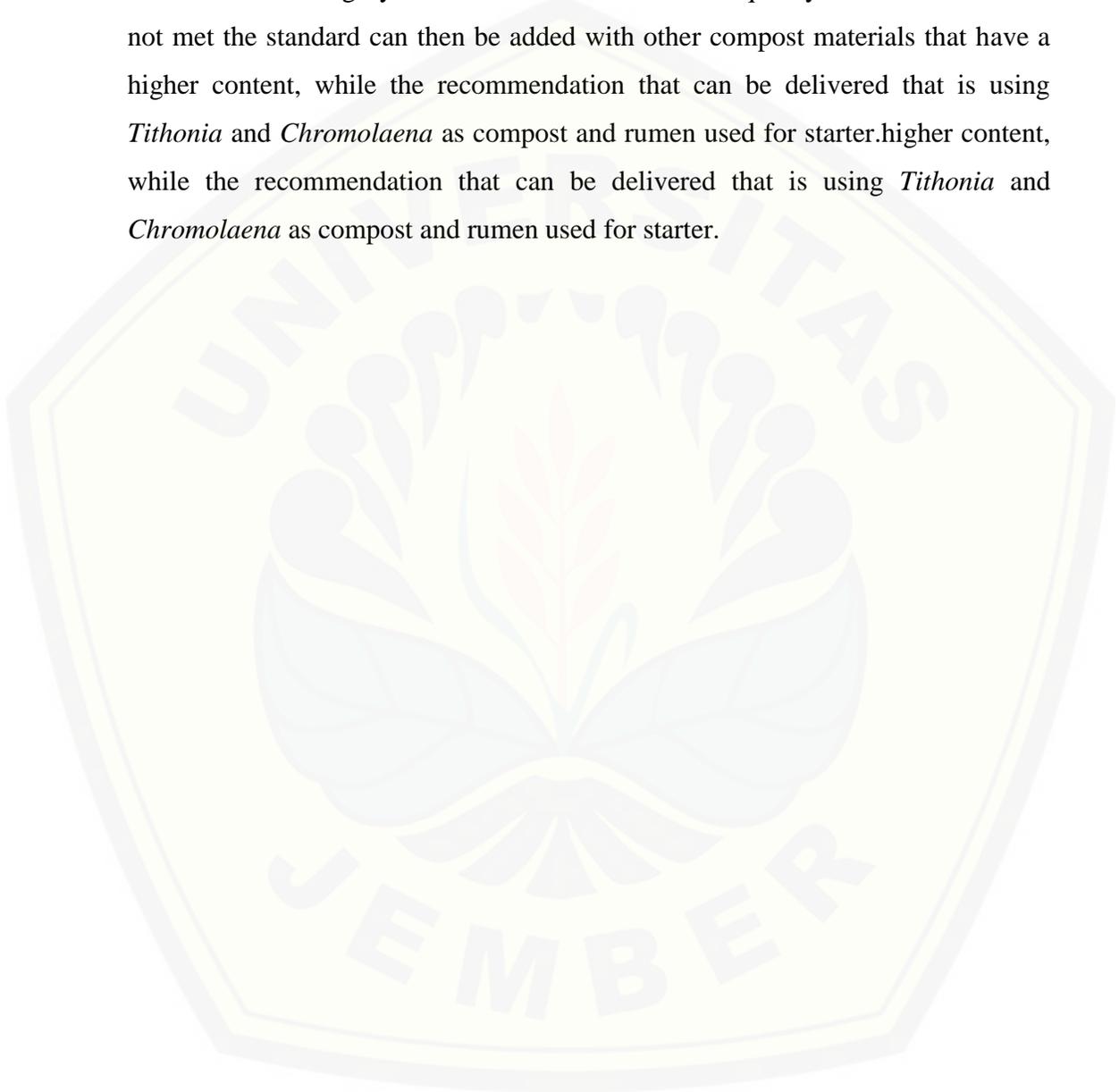
Influences of Plant Composition mexican sunflower (*Tithonia diversifolia*) and siam weed (*Chromolaena odorata* L.) and Use of EM4 and Rumen on Liquid Compost Quality. Saiful Bahri, 121510501205, 2016, DPU: Ir. Martinus Harsanto Pandutama, M.Sc., Ph.D., DPA: Dr. Ir. Tri Candra Swtiawati, M.Si. Agrotechnologi Study Program of Agriculture Faculty, University of Jember.

Increased awareness of farmers about the use of organic fertilizer in agricultural cultivation is not matched by the availability of organic fertilizer by farmers, it needs to be addressed by providing affordable and self-made organic fertilizer. Organic fertilizer can be a liquid compost made using plants that have high nutrient content, in this case a usable plant of mexican sunflower (*Tithonia diversifolia*) and siam weed (*Chromolaena odorata* L.), methods that can be used in the process of making liquid compost is fermentation. Fermentation is a method used to accelerate decomposition as well as extraction of nutrients contained in plants with the help of microorganisms, in this case the microorganisms are derived from Efective Microorganism 4 and Rumen.

The purpose of this research is to know the effect of the composition of plants used and addition of starter to the quality of the liquid compost product. The method used in making liquid compost is fermentation done for 21 days, then conducted a laboratory analysis of liquid compost result, the variables observed include macro nutrient content N, P and K, C-organic, pH and population of microorganisms. The result generated from the laboratory analysis were then processed with anova Completely Randomized Design (CRD) factorial which was then tested continued using Honestly Significance Difference (HSD) with 5% confidence level.

The results showed that there was an influence of the composition of the plants used and the use of compost starter on the quality of the resulting liquid compost. This research shows that the best treatment is on the combination of compost material which is added by starter, of the treatment the resulting liquid compost has a fairly good quality, where from several observed variables have

met the standard of organic liquid fertilizer quality issued by Ministry of Agriculture (2011), as for the variable that has met the standards of nitrogen, potassium, pH and microorganism populations, while for phosphate and c-organic still in the low category so as not to meet the standard quality. Variables that have not met the standard can then be added with other compost materials that have a higher content, while the recommendation that can be delivered that is using *Tithonia* and *Chromolaena* as compost and rumen used for starter. higher content, while the recommendation that can be delivered that is using *Tithonia* and *Chromolaena* as compost and rumen used for starter.



PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul “Pengaruh Komposisi Tumbuhan Paitan (*Tithonia diversifolia*) dan Kirinyu (*Chromolaena odorata* L.) serta Penggunaan EM4 dan Rumen Sapi Terhadap Kualitas Kompos Cair” dapat diselesaikan. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi Sarjana Strata (S-1), Jurusan Ilmu Tanah Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan karya ilmiah tertulis ini banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan penuh rasa syukur penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-sebesarnya kepada:

1. Kedua orang tua, Emak Farida dan Babe Hadi Bismoko yang selalu mencurahkan segalanya diperjalanan hidupku, adikku tercinta, kakak dan saudara-saudariku yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Ir. Sigit Soepardjono MS., Ph.D., Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Martinus H. Pandutama., M. Sc. Ph. D selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M. Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang dengan kesabaran meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, saran dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini
4. Ir. Martinus H. Pandutama., M. Sc. Ph. D selaku Dosem Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasehat selama masa studi saya.
5. Mas Jimmy dan Mas Ilham selaku teknisi di Laboratorium, terimakasih atas bantuan dan bimbingannya selama proses penelitian.
6. Sahabat terbaikku, Roby, Fahmi, Zen, Riza, Gilang, Aime', Pricil dan Febery terimakasih atas bantuan, perhatian, do'a, serta semangat yang kalian hadirkan selama masa studi yang saya jalani.
7. Sahabat-sahabati keluarga besar PMII Rayon FP-FTP mas Hasan, Mas Rudi, Mas Andik, Mas Fahmi, dan Mas Bidin, terimakasih atas nasehat dan ilmu yang kalian berikan. Adik-adikku Hamzah, Nuril, Bagus, Gilang, Zahro, Yuni, Erlin, Mita, Leni, Devi,

Khosik, Fauzi, Roni dan Sahabat-sahabati yang lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, tetap semangat semoga lancar dan barokah dalam melaksanakan studinya.

8. Teman-teman yang melaksanakan penelitian bersama di Laboratorium Reni, Cesa, Farkhan dan Muslimah terimakasih banyak atas bantuannya selama proses penelitian.
9. Teman-teman excellent 12 yang selama ini sudah banyak menghadirkan kenangan, keceriaan dan pengalaman yang sungguh sangat luar biasa.
10. Pihak-pihak yang telah membantu terselesaikannya karya ilmiah tertulis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jember, 2 Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTO.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pupuk kompos cair.....	4
2.2 Starter kompos	5
2.3 Pahitan (<i>Tithonia diversifolia</i>)	6
2.4 Kirinyu (<i>Chromolaena odorata</i> L.).....	7
2.5 Hipotesis	8
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Rancangan percobaan.....	9
3.4 Prosedur penelitian	10

3.4.1 Survei lapang	10
3.4.2 Analisis pendahuluan.....	10
3.4.2 Persiapan media pengomposan.....	11
3.4.3 Proses pengomposan.....	11
3.4.4 Analisa kimia dan biologi.....	12
3.5 Variabel pengamatan	13
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 Hasil analisis pendahuluan	15
4.2 Pengaruh komposisi tumbuhan dan starter terhadap sifat kimia kompos cair	18
4.2.1 Nilai pH H ₂ O kompos cair.....	19
4.2.2 C-organik kompos cair	22
4.2.3 Nitrogen	25
4.2.4 Fosfat	28
4.2.5 Kalium	31
4.3 Pengaruh komposisi tumbuhan dan starter terhadap sifat biologi kompos cair	34
4.4 Pembahasan umum	38
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Simpulan	40
5.2 Saran.....	40
5.3 Rekomendasi	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Hasil analisis awal jaringan tumbuhan	14
4.2 Hasil rangkuman nilai f-hitung variabel pengamatan	16
4.3 Pengaruh komposisi tumbuhan dan starter terhadap pH (H ₂ O)	18
4.4 Pengaruh komposisi tumbuhan dan starter terhadap (%) C-organik	21
4.5 Pengaruh komposisi tumbuhan dan starter terhadap Nitrogen	24
4.6 Pengaruh komposisi tumbuhan dan starter terhadap P total	27
4.7 Pengaruh komposisi tumbuhan dan starter terhadap (%) Kalium	30
4.8 Pengaruh komposisi tumbuhan dan starter terhadap mikroorganisme	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Bagan alir pembuatan pupuk kompos cair	12
4.1 Pengaruh komposisi tumbuhan dan starter terhadap pH (H ₂ O)	20
4.2 Pengaruh komposisi tubuhan dan starter terhadap (%) C-organik	23
4.3 Pengaruh komposisi tubuhan dan starter terhadap Nitrogen	26
4.4 Pengaruh komposisi tubuhan dan starter terhadap P total	29
4.5 Pengaruh komposisi tubuhan dan starter terhadap (%) Kalium	32
4.6 Pengaruh komposisi tubuhan dan starter terhadap mikroorganisme	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Standar baku mutu pupuk organik cair Kementan 2011	44
2 Hasil analisis pH komopoc cair	45
3 Hasil analisis c-organik kompos cair	46
4 Hasil analisis Nitrogen kompos cair	47
5 Hasil analisis Fosfat kompos cair	48
6 Hasil analisis Kalium kompos cair	49
7 Hasil analisis populasi mikroorganisme kompos cair	50

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pupuk organik cair merupakan salah satu jenis pupuk yang saat ini menjadi salah satu alternatif pemupukan yang banyak digunakan oleh masyarakat, jenis pupuk ini dapat berasal dari sisa-sisa tanaman, kotoran hewan serta merupakan pupuk yang mengandung unsur hara majemuk. Penggunaan pupuk organik cair efektif karena aplikasi dari pupuk ini bisa langsung ke tanaman sehingga akan mempercepat proses penyerapan unsur hara oleh tanaman itu sendiri. Pupuk jenis ini juga dapat digunakan secara terus menerus karena merupakan pupuk yang tidak akan menimbulkan efek negatif bagi tanah maupun lingkungan. Pupuk organik cair saat ini memang sudah banyak yang beredar di pasaran, namun harga dari pupuk cair organik yang diproduksi oleh beberapa perusahaan tersebut memiliki harga yang cukup tinggi, sehingga memberatkan petani untuk beralih menggunakan pupuk organik cair, disamping harga yang relatif tinggi efek yang ditimbulkan ke tanaman memang tidak signifikan jika dibandingkan dengan pupuk cair anorganik, oleh karena itu menyediakan pupuk organik yang murah atau bahkan dapat dibuat sendiri dengan tingkat kualitas yang tinggi diharapkan menjadi solusi dari permasalahan tersebut.

Pupuk organik cair yang berasal dari tumbuh-tumbuhan lebih dikenal dengan sebutan pupuk kompos cair, hal tersebut dikarenakan bahan yang digunakan merupakan sisa-sisa tanaman, yang biasanya dikenal sebagai bahan pupuk kompos. Pengkayaan pupuk kompos cair dapat dilakukan dengan cara memilih bahan yang digunakan serta aplikasi starter kompos agar pupuk organik tersebut tidak hanya mengandung unsur hara namun juga mengandung berbagai macam mikroorganisme efektif yang mampu mengembalikan kesehatan tanah. Bahan yang dapat digunakan untuk pupuk kompos cair yaitu daun pahitan (*Tithonia diversifolia*) dan kirinyu (*Chromolaena odorata* L.) kedua tumbuhan tersebut merupakan gulma yang banyak tumbuh di berbagai daerah dan untuk mendapatkan tumbuhan tersebut tidak susah sehingga efektif jika digunakan

sebagai bahan pupuk organik cair, selama ini kedua bahan tersebut memang sudah sering digunakan sebagai bahan baku kompos.

Penggunaan kedua bahan tersebut sebagai pupuk organik dikarenakan bahan-bahan tersebut memiliki kandungan unsur hara makro esensial yang cukup tinggi sehingga cukup efektif jika digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk organik. menurut Hakim dan Agustian (2003) *Thitonia diversifolia* memiliki rata-rata kandungan hara sekitar 3,16% N, 0,38% P dan 3,45% K. Selain hara N, P dan K Gusnidar (2007) menyatakan bahwa *Thitonia diversifolia* juga mempunyai kadar hara Kalsium (Ca) 1,14%, magnesium (Mg) 0,78%, ratio C/N 13,96%, kadar lignin 16,90% dan selulosa 52,99%. Kirinyu merupakan gulma yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau karena rasio C/N yang rendah dan memiliki kandungan P organik dan N total cukup tinggi, menurut Romdonawati dalam Yuliatmi dkk., (2015) kandungan P dan N total pada tanaman Kirinyu masing-masing 0,86% dan 2,425%. Oleh karena itu apabila kedua jenis tumbuhan tersebut dikombinasikan sebagai bahan dalam pembuatan pupuk organik cair diharapkan memiliki kandungan unsur hara yang tinggi dan mampu berperan signifikan terhadap suplay unsur hara bagi tanaman.

Starter kompos merupakan bahan yang digunakan untuk mempercepat dekomposisi bahan organik yang akan digunakan sebagai pupuk atau penyedia unsur hara, di dalam starter kompos tersebut terdapat berbagai macam mikroorganisme yang mampu secara cepat mengurai bahan-bahan organik menjadi bahan anorganik yang sederhana sehingga dapat diserap oleh tanaman. Starter kompos terdapat berbagai macam jenis baik yang dari pabrikan maupun dibuat sendiri. Starter kompos yang banyak digunakan dimasyarakat salah satunya adalah EM4, starter kompos tersebut merupakan produk yang diproduksi oleh perusahaan dan banyak beredar dipasaran. Starter kompos jenis lain yang dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan pupuk organik cair yaitu rumen sapi. Rumen sapi merupakan isi perut sapi yang banyak mengandung mikroorganisme efektif sehingga dapat digunakan sebagai activator dalam pembuatan pupuk organik cair.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh komposisi tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* L. serta interaksinya dengan EM4 dan rumen sapi terhadap hasil kompos cair dan apakah hasil kompos cair memenuhi standar mutu pupuk organik cair.

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh komposisi tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* L. serta interaksinya dengan EM4 dan rumen sapi terhadap hasil kompos cair dan apakah hasil kompos cair memenuhi standar mutu pupuk organik cair

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pembuatan pupuk kompos cair serta nantinya masyarakat dapat memproduksi pupuk kompos cair, sehingga akan menekan biaya produksi pertanian dan juga sebagai peluang usaha dalam bidang pemanfaatan sumberdaya alam sekitar. Penelitian ini juga diharapkan mampu mengubah kebiasaan petani dalam penggunaan pupuk kimia dan beralih kepada pupuk organik.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pupuk kompos cair

Pupuk organik cair adalah pupuk yang kandungan bahan kimianya rendah maksimal 5%, pupuk tersebut juga dapat diaplikasikan baik ketanaman maupun langsung ke tanah, karena bentuknya yang cair pupuk tersebut cukup mudah diaplikasikan dan tidak akan menyebabkan kelebihan kapasitas pupuk. Pupuk organik cair merupakan jenis pupuk yang dapat larut 100% sehingga tidak akan menimbulkan konsentrasi pupuk yang berlebih pada suatu tempat. Kelebihan dari pupuk organik cair yaitu dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan tidak bermasalah dalam pencucian hara juga mampu menyediakan hara secara cepat (Musnamar, 2006). Unsur hara yang terkandung di dalam pupuk organik cair memegang relatif sedikit, namun untuk setiap pupuk organik cair yang dikomersilkan memiliki standar baku mutu yang harus dipenuhi. Pupuk organik cair yang dibuat dan dikomersilkan harus memiliki kandungan unsur hara makro N, P dan K masing-masing 3-6%, C-organik 6%, pH 4-9 sedikit bahan ikutan atau bahan lain serta sedikit mengandung logam berat (Kementan, 2011).

Pupuk kompos cair adalah ekstrak dari hasil pembusukan bahan-bahan organik. Bahan organik yang digunakan untuk pupuk cair dapat berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang memiliki kandungan unsur hara yang majemuk. Sampah organik yang diekstrak sebagai pupuk kompos cair tidak hanya mengandung nutrien saja, namun dengan mengekstrak bahan organik tersebut maka juga akan didapatkan berbagai macam mikroorganisme baik bakteri, fungi maupun protozoa. Pupuk kompos cair juga mengandung bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diaplikasikan ke tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman, serta apabila pupuk organik tersebut diaplikasikan dengan pupuk padat maka dapat mengaktifkan unsur hara yang ada pada pupuk tersebut. Berbagai macam tumbuhan dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk kompos cair, namun untuk dapat menghasilkan pupuk kompos cair yang baik, maka bahan yang digunakan sebaiknya memiliki kandungan unsur hara majemuk, unsur haranya tinggi dan mudah untuk didapat. Tumbuhan yang umumnya digunakan sebagai

pupuk kompos cair yaitu tanaman hijau yang tidak memiliki nilai ekonomis, sehingga pemanfaatan tumbuhan tersebut sebagai bahan pembuatan pupuk kompos cair akan menambah nilai manfaat dari tumbuhan itu sendiri (Nugroho, 2013).

2.2 Starter kompos

Pengomposan memiliki peranan yang penting dalam upaya penyediaan pupuk kompos yang efisien, hal itu dikarenakan pupuk organik bersifat *slow release* dalam melepaskan unsur hara sehingga tidak dapat menyediakan unsur hara secara cepat bagi tanaman. Umumnya unsur hara dalam pupuk organik masih terikat dalam senyawa makromolekulnya, sehingga dapat terlepas atau tersedia secara perlahan. Proses pelepasan unsur hara dalam bahan organik ini dapat dipercepat dengan proses pengomposan yang di dalamnya terdapat peranan starter kompos. Starter kompos mengandung mikroorganisme dalam keadaan dorman yang akan dengan cepat berkembang biak ketika ditambahkan kedalam substratnya (Surya dan Suyono 2013).

Terdapat berbagai macam starter kompos yang dapat digunakan dalam proses pengomposan baik yang sudah dijual dipasaran maupun dibuat sendiri. Syarat utama stater kompos yaitu mengandung mikroorganisme yang meiliki kemampuan dapat mendekomposisi bahan organik. Starter kompos yang dapat digunakan dalam proses pengomposan yaitu EM4 dan Rumen Sapi. Menurut Yuniwati (2012) EM4 merupakan larutan yang mengandung mikroorganisme fermentasi dan dapat bekerja secara efektif dalam mempercepat dekomposisi pada bahan organik, serta pembuatan pupuk kompos menggunakan EM4 lebih efektif jika dibandingkan dengan konvensional. Larutan EM4 (*Efective microorganism 4*) merupakan hasil penemuan dari seorang Professor Universitas Ryukus Jepang dan sudah sejak lama diproduksi dan digunakan oleh kebanyakan petani.

Rumen sapi memiliki peranan yang sama dengan EM4 namun rumen sapi ini lebih dikenal dengan istilah MOL (mikroorganisme lokal). Rumen sapi merupakan limbah yang dapat mencemari lingkungan apabila dibuang tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu, namun akan memiliki nilai ekonomis dan

manfaat yang tinggi apabila diproses menjadi starter kompos. Pemanfaatan rumen sapi saat ini masih kurang, karena sedikit petani yang mampu membuat MOL dengan baik. Menurut Bunga dan Yosefina (2008) rumen sapi merupakan limbah rumah potong hewan yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk organik. Mikroorganisme yang terdapat pada rumen sapi dapat digunakan sebagai starter/activator kompos yang dapat mempercepat proses pengomposan. Starter rumen sapi mampu menguraikan bahan organik dengan waktu pengomposan yang tidak berbeda dengan menggunakan Starbio-*plus* dan Ston-F yakni dalam waktu ± 3 minggu hingga bahan organik benar-benar matang, selain itu derajat pelapukan dari penggunaan rumen sapi cukup baik dengan C/N rasio antara 16-25. Starter rumen sapi yang memiliki kemampuan menguraikan bahan organik dengan baik maka, produk MOL ini dapat digunakan sebagai pupuk organik cair, diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme dalam tanah dan tanaman yang selanjutnya meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kuantitas, dan kualitas produksi tanaman.

2.3 Pahitan (*Tithonia diversifolia*)

Tithonia (pahitan) merupakan tumbuhan liar (gulma) yang dapat tumbuh dimana saja bahkan didaerah tandus. Tumbuhan ini berbentuk semak dengan pecabangan yang cukup banyak dan bentuk batang yang lunak dengan ukuran kecil. Tumbuhan ini juga memiliki perkembangan yang cukup cepat, apabila dipangkas akan cepat membentuk semak baru yang rimbun. *Tithonia* memiliki keunggulan dalam menyerap unsur hara karena tumbuhan ini bersimbiosis dengan mikoriza dan asam sitratnya dapat melarutkan unsur hara, oleh karena itu tumbuhan ini memiliki potensi yang besar sebagai sumber hara untuk kesuburan tanah terutama dalam menambah unsur nitrogen, fosfor, kalsium dan kalium (Arif, 2012).

Tumbuhan pahitan dapat dijadikan sebagai sumber bahan organik karena memiliki biomassa yang melimpah, pertumbuhannya yang cepat dapat menyediakan kebutuhan biomassa dalam skala besar, selain itu tumbuhan ini juga memiliki kandungan unsur hara makro esensial yang relatif tinggi sehingga

sangat menguntungkan apabila dimanfaatkan sebagai bahan organik. *Tithonia* juga memiliki kandungan asam-asam organik seperti asam sitrat, oksalat, suksinat, asetat, malat, butirat, propionat, phtalat dan benzoat. Asam-asam tersebut memiliki peranan penting dalam proses perombakan unsur hara agar dapat tersedia bagi tanaman (Hartati dkk., 2014).

2.4 Kirinyu (*Chromolaena odorata* L.)

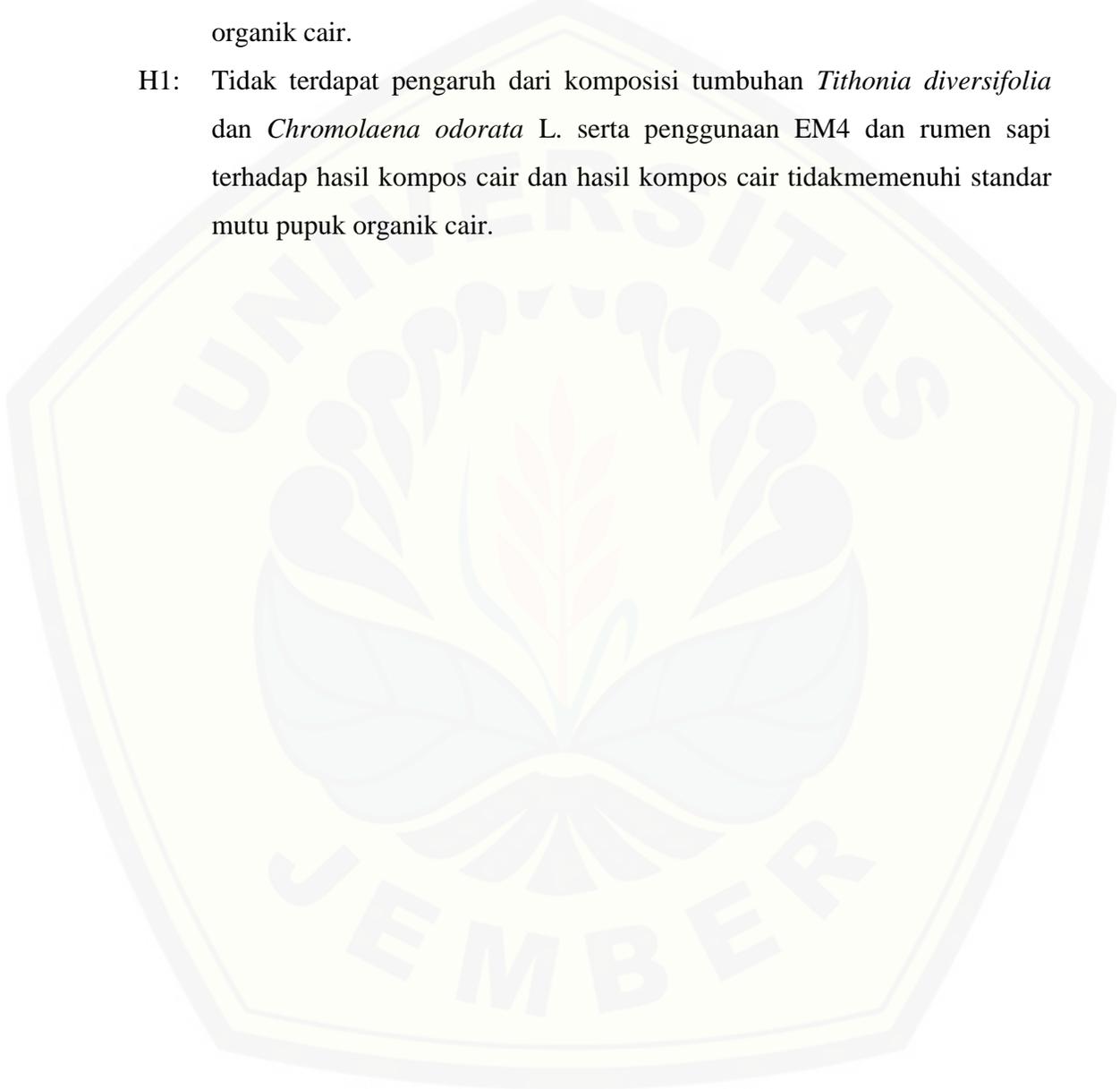
Kirinyu berasal dari Amerika Selatan dan Tengah, kemudian menyebar ke daerah tropis, kirinyu diperkirakan masuk ke Indonesia sejak tahun 1910-an. Kirinyu (*Chromolaena odorata* L) merupakan gulma daun lebar yang tingkat penyebarannya cukup luas di Indonesia sehingga banyak dijumpai diberbagai tempat. Daya adaptasi gulma ini juga cukup tinggi sehingga dapat tumbuh dengan baik bahkan di tempat kering sekalipun, selain itu gulma ini dapat berkembang dengan cepat dan membentuk kelompok yang dapat mencegah perkembangan tanaman lainnya, serta gulma ini juga dapat mengeluarkan zat alelopati. Perkembangan yang cepat dan kandungan unsur hara yang cukup tinggi merupakan potensi bagi kirinyu untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik (Thamrin dkk., 2013).

Tumbuhan kirinyu adalah tumbuhan jenis *Chromolaena* yang memiliki ciri batang beruas, daun bertulang. Salah satu jenis jenis *Chromolaena* adalah *Chromolaena odorata* sebagai tumbuhan rumput-rumputan yang melimpah, meskipun tidak disukai binatang *Chromolaena* sangat mebantukan dalam memicu pertumbuhan jenis tumbuhan lain di lahan kering, tumbuhan ini juga cepat tumbuh, kaya dengan kandungan biomasa serta unsur hara serta berkemampuan terdekomposisi dengan cepat (Widarto dkk., 2007). Kirinyu mengandung unsur hara Nitrogen yang tinggi (2,65%) sehingga cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik. Biomassa yang dihasilkan oleh tumbuhan ini juga cukup tinggi yaitu pada umur 6 bulan kirinyu dapat menghasilkan biomassa sebanyak 11,2 ton/ha dan setelah berumur 3 tahun mampu menghasilkan biomassa sebanyak 27,7 ton/ha, sehingga biomassa kirinyu merupakan sumber bahan organik yang sangat potensial (Murdaningsih dan Yosefa, 2014).

2.5 Hipotesis

H0: Terdapat pengaruh dari komposisi tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* L. serta penggunaan EM4 dan rumen sapi terhadap hasil kompos cair dan hasil kompos cair memenuhi standar mutu pupuk organik cair.

H1: Tidak terdapat pengaruh dari komposisi tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* L. serta penggunaan EM4 dan rumen sapi terhadap hasil kompos cair dan hasil kompos cair tidak memenuhi standar mutu pupuk organik cair.



BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Pengambilan contoh tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* L. diambil dari lahan pekarangan yang ada di Kecamatan Tlogosari. Penelitian dan pembuatan pupuk kompos cair dilakukan di Desa Sulek Kecamatan Tlogosari Kabupaten Bondowoso, untuk analisis kimia dilakukan di Laboratorium Kesuburan Tanah dan Pemupukan serta analisis biologi dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Pelaksanaan terhitung mulai bulan November 2016 sampai selesai.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf (sterilisasi), erlenmeyer, laminar air flow (LAF), petridis, pipet, jarum ose, bunsen, inkubator, timbangan, alat tulis menulis, alat dokumentasi, kalkulator, jerigen ukuran 5 Liter serta alat-alat yang digunakan untuk analisis kimia di laboratorium kesuburan tanah dan analisis biologi di laboratorium biologi tanah.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan *Tithonia diversifolia*, *Chromolaena odorata* L., EM4, Rumen sapi, Air cucian beras, gula/tetes tebu serta bahan-bahan yang digunakan untuk analisis Kimia di laboratorium Kesuburan tanah dan analisis Biologi di Laboratorium Biologi Tanah

3.3 Rancangan percobaan

Model rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu faktor komposisi bahan kompos (T) dan faktor penggunaan starter (S) dengan kode rancangan:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \sum_{ijk}$$

Lalu, terhadap sidik ragam yang nyata dan sangat nyata, maka dilanjutkan analisis lanjutan dengan menggunakan Uji BNJ dengan taraf 5%.

Percobaan pada penelitian kompos cair menggunakan dua faktor yaitu:

1. Faktor pertama komposisi pencampuran kompos

Pada faktor pertama terdapat 3 taraf yaitu:

T1: *Tithonia diversifolia* 100%

T2: *Chromolaena odorata* L. 100%

T3: (*Tithonia diversifolia* 50% + *Chromolaena odorata* L. 50%)

2. Faktor kedua starter kompos yang digunakan

S0: Kontrol (tanpa starter kompos)

S1: EM4 30 ml/10L

S2: Rumen Sapi 30 ml/10L

Dengan demikian penelitian dilakukan 3 kali ulangan dengan kombinasi perlakuan sebagai berikut:

T0S0	T1S0	T2S0
T0S1	T1S1	T2S1
T0S2	T1S2	T2S2

3.4 Prosedur penelitian

3.4.1 Survei lapang

Pengambilan tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* L. dipekarangan dan areal persawahan yang ada di daerah kecamatan Tlogosari. Tumbuhan yang sudah terkumpul dan masih segar kemudian langsung dihaluskan sampai lembut. Sebagian dari bahan kompos tersebut digunakan sebagai sampel untuk penelitian pendahuluan.

3.4.2 Analisis pendahuluan

Analisis pendahuluan yang dilakukan adalah analisis kimia terhadap tumbuhan paitan dan kirinyu. Analisis kimia dilaksanakan di laboratorium kesuburan tanah.

3.4.2 Persiapan media pengomposan

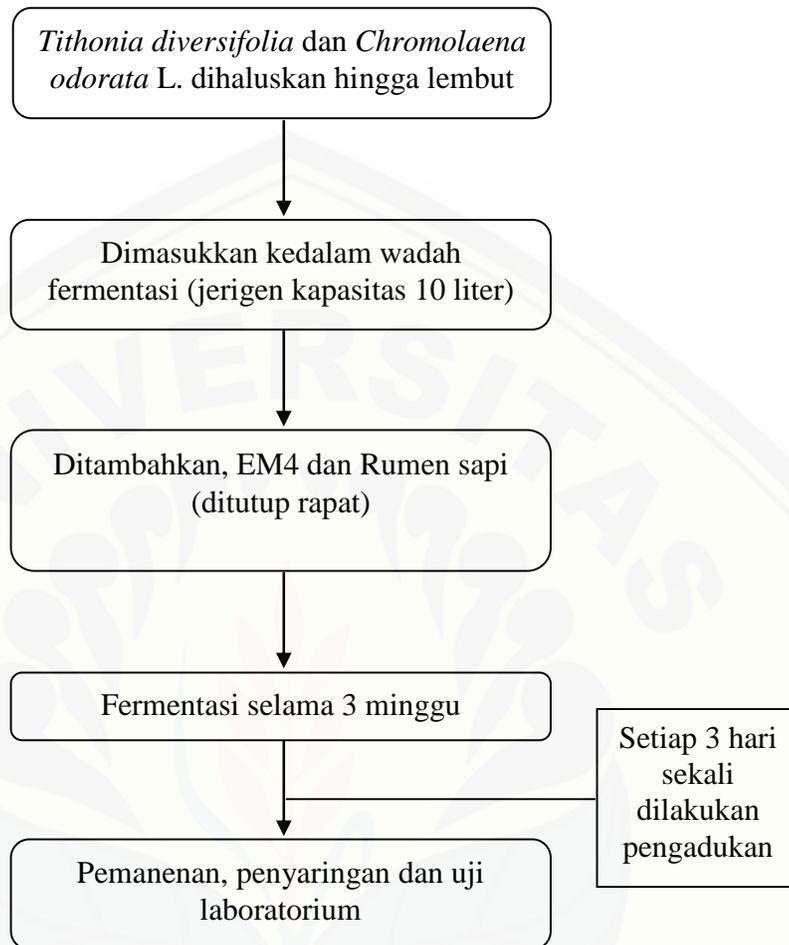
Media pengomposan yang akan digunakan yaitu jerigen dengan kapasitas 5 liter, selain jerigen juga akan digunakan selang plastik dengan diameter 0,5 cm dan botol bekas, penggunaan selang plastik dan botol bekas ini bertujuan untuk mencegah udara dari luar masuk kedalam jerigen. Alternatif lain yang dapat digunakan dalam upaya pencegahan masuknya udara kedalam jerigen yaitu menggunakan balon karet.

3.4.3 Proses pengomposan

Sebelum melakukan pengomposan bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini harus dipersiapkan terlebih dahulu baik itu bahan utama maupun bahan tambahan. Bahan utama pada penelitian ini yaitu *Tithonia diversifolia*, *Chromolaena odorata*, rumen sapi dan EM4. Bahan tambahan yang digunakan dalam proses pembuatan pupuk kompos cair yaitu air cucian beras. Pengomposan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Diiris-iris bahan kompos yaitu tumbuhan *Tithonia diversifolia* dan *Chromolaena odorata* L. sebanyak 2 kg.
2. Dimasukkan kedalam jerigen bahan kompos yang sudah diris-iris.
3. Ditambahkan starter kompos sesuai dengan perlakuan beserta air hingga volume 500 ml.
4. Diaduk hingga tercampur merata, tutup rapat jerigen yang terlebih dahulu sudah dipasang selang pelastik atau tutup jerigen dengan balon karet.
5. Dilakukan fermentasi pupuk kompos tersebut selama 21 hari dan setiap 3 hari sekali dilakukan pengadukan dengan cara menggoyang-goyang jerigen.
6. Pengamatan dilakuakn dengan cara melihat ada tidaknya gas yang keluar dari dalam jerigen.
7. Setelah 21 hari dilakuakn fermentasi maka dilakukan pemanenan dengan memeras dan menyaring bahan organik yang difermentasi.
8. Dari hasil panen lalu dilakukan analisis di laboratorium.

Gambar 3.1. Bagan Alir Pembuatan Pupuk Kompos Cair



3.4.4 Analisa kimia dan biologi

Proses analisis kimia dilakukan pada bahan tumbuhan yang akan digunakan untuk kompos cair, analisis kimia dilakukan pada saat persiapan penelitian serta setelah kompos cair selesai di fermentasi. Proses analisis biologi dilakukan pada saat pupuk kompos cair sudah di fermentasi yaitu setelah hari ke 21.

3.5 Variabel pengamatan

Parameter pengamatan yang dilakukan pada penelitian pembuatan kompos antara lain:

1. C-Organik

C-Organik merupakan analisis dasar yang digunakan dalam setiap pembuatan pupuk organik. Proses analisis C-organik (%) menggunakan metode Walkey & Black diukur setelah proses fermentasi.

2. Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan hal yang penting dalam usaha pembuatan pupuk kompos ini, hal itu dikarenakan pupuk kompos cair yang mengandung berbagai macam mikroorganisme sangat dipengaruhi oleh pH. Proses pengukuran pH (H_2O) dilakukan pada sampel pupuk kompos cair yang sudah jadi di laboratorium dengan metode elektrometri.

3. Kandungan unsur hara makro esensial N, P dan K

Proses penentuan kandungan unsur makro esensial N, P dan K juga dilakukan dengan mengambil sampel pupuk kompos cair yang sudah mengalami fermentasi kemudian dilakukan analisis di Laboratorium dengan metode destilasi dan titrasi untuk nitrogen, spectrometer untuk fosfat dan AAS untuk kalium

4. Populasi mikroorganisme

Pengamatan populasi yang terkandung di pupuk kompos cair dilakukan dengan cara pengambilan sampel pupuk kompos cair kemudian dari sampel tersebut dilakukan analisis untuk menentukan populasi mikroorganisme yang terkandung pada pupuk kompos cair tersebut. Pengamatan pada parameter-parameter tersebut bertujuan agar peneliti mengetahui pengaruh dari komposisi bahan kompos dan penggunaan starter kompos terhadap kualitas pupuk kompos cair yang di hasilkan.

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan uraian diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa perlakuan komposisi bahan kompos (*Tithonia* dan *Chromolaena*) serta penggunaan starter (EM4 dan rumen sapi) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas hasil kompos cair. Perlakuan yang menunjukkan kualitas terbaik pada perlakuan ini yaitu perlakuan kombinasi dari dua bahan kompos yakni *Tithonia* dan *Chromolaena* yang diberikan penambahan starter, baik EM4 maupun rumen sapi. Starter EM4 dan rumen sapi berpengaruh tidak nyata terhadap kualitas kompos cair. Kompos cair yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu yang dikeluarkan Kementrian Pertanian (2011) khususnya variabel pH, nitrogen, kalium dan populasi mikroorganisme, sedangkan variabel c-organik dan fosfat belum memenuhi standar mutu.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan kandungan unsur hara fosfat dan kalium yang terkandung di dalam kompos cair maka dapat dilakukan penambahan sumber fosfat dan kalium dari jenis tumbuhan atau bahan organik lainnya. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui tingkat efektivitas kompos cair saat diaplikasikan terhadap tanaman, serta dapat juga dilakukan analisis lebih lanjut terhadap spesies mikroorganisme yang terkandung pada kompos cair.

5.3 Rekomendasi

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pada umumnya interaksi antara komposisi bahan kompos dengan starter memberikan interaksi yang positif baik secara kimia maupun biologi, sehingga dalam pembuatan kompos direkomendasikan menggunakan perlakuan 50% *Tithonia* + 50% *Chromolaena* yang dikombinasikan dengan EM4 atau rumen, lebih disarankan menggunakan rumen sapi saja karena dapat menjadi solusi bagi lingkungan dan dapat dibuat sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminuddin M., dan Inayati H., 2009. Pengaruh Lamanya Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bakteri pada Nasi yang dimasak di *Rice Cooker* dengan Nasi yang dikukus. *Mutiara Medika*, 9(2): 18-22.
- Arif Amrizal. 2012. Effect of the Organic Fertilizers Guano and Tithonia (*Tithonia Diversifolia*) On the Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea Mays Saccharata* Sturt). *Hasil Penelitian*, 1-14.
- Bunga S. J., dan Yosefina L., 2008. Produksi Bawang Merah Akibat Aplikasi Pupuk Organik Cair Fermentasi Rumen Sapi. *Partner*, 16(2): 41-49.
- Cesaria R. Y. Ruslan W., dan Bambang S., 2012. Pengaruh Penggunaan *Starter* terhadap Kualitas Fermentasi Limbah Cair Tapioka sebagai Alternatif Pupuk Cair. *Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(1): 1-7.
- Djuarnani N., Kristian B. S., dan Setiawan. 2005. *Cara Tepat Membuat Kompos*. Pustaka. Jakarta.
- Fahrurrozi. Yeni S., Zainal M., Nanik S., dan M. Chozin. 2017. Identification of Nutrient Contents in Six Potential Green Biomasses for Developing Liquid Organic Fertilizer in Closed Agricultural Production System, *Advanced Science Engeneering Information Technology*, 7(2): 559-565.
- Gusnidar. 2007. *Budidaya dan Pemanfaatan Tithonia difersifolia Untuk Menghemat Pemupukan N, P, dan K Padi Sawah Intensifikasi [Disertasi]*. Padang. Doktor Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang. 256 Hal.
- Hakim N., A. Asman, Agustian, dan Hermansah. 2008. Pemanfaatan Agen Hayati dalam Budidaya Tithonia pada Ultisol. *Tanah dan Lingkungan*, 10(2): 60-65.
- Hartati S., Jauhari S., dan Elen Erniasta. 2014. Imbangan Paitan (*Tithonia Diversifolia*) Dan Pupuk Phonska Terhadap Kandungan Logam Berat Cr Pada Tanah Sawah. *Ilmu tanah dan Agroklimatologi*, 11(1): 21-28.
- Igua P., and Lisa H., 2009. Effect of Chicken Manure, *Tithonia diversifolia* and *Albizzia spp* on Maize Plant Height and Dry Matter Production – Lessons Learnt in the Eastern Highlands of PNG. *Farm Management*, 1(1): 1-12.
- Indriani Y. H., 1999. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta

- Ipinmoroti R. R., G. O. Adeoye and E. A. Makinde. 2008. Effects Urea-enriched Organic Manures on Soil Fertility, Tea Seedling Growth and Pruned Yield Nutrient Uptake in Ibadan, Nigeria. *Bulgarian Agricultural Science*, 14(6): 592-597.
- Kementrian Pertanian, 2011. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/Sr.140/10/2011*. Menteri pertanian. Jakarta.
- Makarim A. L., dan E. Suhartatik. 2010. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Padi.
- Murdaningsih dan Yosefa Sapo Mbu'u. 2014. Pemanfaatan Kirinyu (*Chromolaena odorata*) Sebagai Sumber Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota*). *Buana sains*, 14(2): 141-147.
- Musnamar. 2006. *Pupuk Organik (Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi)*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugroho P. 2013. *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair*. Pustaka Baru Pers. Yogyakarta
- Ojoniyi S. O., S. A. Odedina and T. M. Agbede. 2012. Soil productivity improving attributes of Mexican sunflower (*Tithonia diversifolia*) and siam weed (*Chromolaena odorata*). *Food Agric*, 24(3): 243-247.
- Prayugo S. 2007. *Media tanam untuk tanaman hias*. Depok: Penebar Swadaya.
- Purbowati E., Edy R., Wayan S. D., Christina M. S. L., dan Retno A., 2014. Karakteristik Cairan Rumen, Jenis, dan Jumlah Mikrobial dalam Rumen Sapi Jawa dan Peranakan Ongole. *Peternakan*, 38(1): 21-26.
- Simamora S., dan Salundik. 2005. *Meningkatkan Kualitas Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sufianto. 2014. Analisis Mikroba Pada Cairan Sebagai Pupuk Cair Limbah Organik dan Aplikasinya terhadap Tanaman Pakcoy (*Brassica Chinensis L.*). *Gamma*, 9(2): 77-94
- Sundari E. E., Sari dan R. Rinaldo. 2012. Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktiaator Biosca dan EM4. *Prosiding STNK TOPI 2012*, 93-97.
- Surya R. E., dan Suyono. 2013. Pengaruh Pengomposan Terhadap Rasio C/N Kotoran Ayam dan Kadar Hara NPK Tersedia serta Kapasitas Tukar Kation Tanah. *Unesa Chemistry*, 2(1): 137-144.

- Sutanto R., 2002. *Penerapan Pertanian Organik: Pemasyarakatan & Penerapannya*. Karnisius Yogyakarta
- Thamrin M., S. Asikin dan M. Wilis. 2013. Tumbuhan Kirinyu *Chromolaena odorata* (L) (*Asteraceae: Asterales*) Sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). *Litbang*, 32(2): 112-121.
- Waryanti A., Sudarno dan Endro S., 2013. Studi Pengaruh Penambahan Sabut Kelapa pada Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Air Cucian Ikan terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (CNPk). *Sains dan Lingkungan*, 1(2): 28-34.
- Widarto, Zainul K., dan Suroso. 2007. Penentuan Kadar Unsur di dalam Daun Krenyu dengan Metode Analisis Neutron Cepat. *Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir*, 377-382.
- Yuli A., Nur S., dan Suprpto. 2011. Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses Sapi Potong Menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. *Ilmu Ternak*, 11(2): 1-7.
- Yuliatmi S., Hikma E., Athaillah M., dan Rodinah. 2015. Pengaruh Bobot Bahan Organik Daun Kirinyu (*Chromolaena odorata* L.) di Lahan Reklamasi Bekas Batu Bara Terhadap Pertumbuhan Kedelai. *Agrisains*, 1(2): 78-84.
- Yuniwati M., Frendi I., dan Adiningsih P., 2012. Optimasi Kondisi Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM4. *Teknologi* 5(2): 173-181.

LAMPIRAN

Lampiran A.

Standar baku mutu pupuk organik cair Kementerian Pertanian 2011

No.	Parameter	Satuan	Standar Mutu
1	C-organik	%	Min 6
2	pH		4-9
3	Nitrogen	%	3-6
4	Fosfat	%	3-6
5	Kalium	%	3-6

Mutu kompos cair yang dihasilkan

No.	Parameter	Satuan	Kisaran Kandungan	Kriteria
1	C-organik	%	0,58-0,97	Rendah
2	pH		5,08-5,80	Sedang
3	Nitrogen	%	4,76-9,19	Tinggi-Sangat tinggi
4	Fosfat	%	0,66-1,77	Rendah
5	Kalium	%	1,33-4,33	Rendah-Sedang

Lampiran B Hasil Analisis pH kompos cair

RAL Faktorial

Perlakuan		Ulangan			rata"
		1	2	3	
T1	S0	5.80	5.86	5.56	5.74
T1	S1	5.73	5.44	5.53	5.57
T1	S2	5.45	5.42	5.55	5.47
T2	S0	4.98	5.27	5.21	5.15
T2	S1	4.98	5.20	5.06	5.08
T2	S2	5.17	5.07	5.08	5.11
T3	S0	5.80	5.81	5.79	5.80
T3	S1	5.88	5.59	5.70	5.72
T3	S2	5.33	5.29	6.56	5.73

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Perlakuan	8	2.11	0.26378	3.75	2.51	3.71
S	2	0.05	0.02714	0.39	3.55	6.01
T	2	1.98	0.99043	14.07	3.55	5.53
S x T	4	0.08	0.01878	0.27	2.93	4.58
Error (Galat)	18	1.27	0.07039			
TOTAL	26	3.38				

CV = $(\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\% =$

4.84

	S0	Notasi	S1	Notasi	S2	Notasi	Rata" T	Notasi
T1	5.74	aA	5.57	abA	5.47	abA	5.59	b
T2	5.15	aA	5.08	aA	5.11	aA	5.11	a
T3	5.80	aA	5.72	bA	5.73	bA	5.75	b
Rata" S	5.56		5.46		5.44		5.49	
Notasi	a		a		a			

Lampiran C Hasil Analisis C-organik kompos cair

Uji Anova pH

RAL Faktorial

Perlakuan		Ulangan			rata"
		1	2	3	
T1	S0	0.6754	0.6062	0.7138	0.67
T1	S1	0.6754	0.5600	0.6062	0.61
T1	S2	0.7292	0.4369	0.5831	0.58
T2	S0	0.7831	0.9985	0.9985	0.93
T2	S1	0.8677	0.6369	0.9215	0.81
T2	S2	0.7523	0.7831	0.7138	0.75
T3	S0	0.6831	0.8600	0.8062	0.78
T3	S1	0.6908	0.6369	0.5677	0.63
T3	S2	0.5985	0.4985	0.7215	0.61

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	F-Table 15%	F-Table 11%
Perlakuan	8	0.32	0.04044	3.97	2.51	3.71
S	2	0.01	0.00519	0.51	3.55	6.01
T	2	0.21	0.10481	10.28	3.55	5.53
S x T	4	0.10	0.02587	2.54	2.93	4.58
Error (Galat)	18	0.18	0.01019			
TOTAL	26	0.51				

CV = $(\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\% = 14.27$

	S0	Notasi	S1	Notasi	S2	Notasi	Rata" T	Notasi
T1	0.67	aA	0.61	aA	0.58	aA	0.62	a
T2	0.93	bA	0.81	bA	0.75	bA	0.83	b
T3	0.78	abA	0.63	bA	0.61	abA	0.67	a
Rata" S	0.79		0.68		0.65		0.71	
Notasi	a		a		a			

Lmpiran D Hasil analisis Nitrogen kompos cair

Uji Anova Nitrogen
RAL Faktorial

Perlakuan		Ulangan			rata"
		1	2	3	
T1	S0	5.46	5.60	5.53	5.53
T1	S1	6.37	7.00	9.80	7.72
T1	S2	6.86	6.74	6.78	6.79
T2	S0	4.48	4.90	4.90	4.76
T2	S1	6.23	5.46	5.67	5.79
T2	S2	5.60	5.18	5.53	5.44
T3	S0	5.32	4.76	6.79	5.62
T3	S1	9.38	8.61	9.59	9.19
T3	S2	9.10	7.91	8.12	8.38

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Perlakuan	8	56.03	7.00385	11.72	2.51	3.71
S	2	24.18	12.08791	20.23	3.55	6.01
T	2	26.13	13.06605	21.86	3.55	5.53
S x T	4	5.72	1.43073	2.39	2.93	4.58
Error (Galat)	18	10.76	0.59767			
TOTAL	26	66.79				

CV = $(\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\% = 11.75$

	S0	Notasi	S1	Notasi	S2	Notasi	Rata" T	Notasi
T1	5.53	aA	7.72	bB	6.79	aA	6.68	b
T2	4.76	aA	5.79	aA	5.44	aA	5.33	a
T3	5.62	aA	9.19	bB	8.38	bB	7.73	c
Rata" S	5.30		7.57		6.87		6.58	
Notasi	a		c		b			

Lampiran E Hasil analisis fosfat kompos cair

RAL Faktorial

Perlakuan		Ulangan			rata"
		1	2	3	
T1	S0	0.67	0.64	0.66	0.66
T1	S1	0.80	0.78	0.77	0.78
T1	S2	0.77	0.77	0.57	0.70
T2	S0	1.45	1.47	1.55	1.49
T2	S1	1.74	1.76	1.79	1.77
T2	S2	1.66	1.67	1.69	1.68
T3	S0	1.22	1.27	1.37	1.29
T3	S1	1.54	1.57	1.59	1.57
T3	S2	1.36	1.47	1.62	1.48

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Perlakuan	8	4.58	0.57277	130.62	2.51	3.71
S	2	0.24	0.11954	27.26	3.55	6.01
T	2	4.31	2.15720	491.93	3.55	5.53
S x T	4	0.03	0.00718	1.64	2.93	4.58
Error (Galat)	18	0.08	0.00439			
TOTAL	26	4.66				

CV = $(\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\% = 5.22$

	S0	Notasi	S1	Notasi	S2	Notasi	Rata" T	Notasi
T1	0.66	aA	0.78	aB	0.70	aB	0.71	a
T2	1.49	cA	1.77	cB	1.68	cB	1.64	b
T3	1.29	bA	1.57	bB	1.48	bB	1.45	b
Rata" S	1.14		1.37		1.29		1.27	
Notasi	a		a		a			

Lampiran F Hasil analisis Kalium kompos cair

RAL Faktorial

Perlakuan		Ulangan			rata"
		1	2	3	
T1	S0	3.98	3.76	3.65	3.80
T1	S1	4.32	4.42	4.25	4.33
T1	S2	4.23	4.21	4.13	4.19
T2	S0	1.37	1.19	1.43	1.33
T2	S1	1.81	1.76	1.73	1.77
T2	S2	1.68	1.61	1.56	1.62
T3	S0	3.52	3.34	3.41	3.43
T3	S1	4.12	4.02	4.23	4.12
T3	S2	3.89	3.92	3.88	3.90

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Perlakuan	8	36.15	4.51845	518.68	2.51	3.71
S	2	1.46	0.72804	83.57	3.55	6.01
T	2	34.63	17.31741	1987.90	3.55	5.53
S x T	4	0.06	0.01417	1.63	2.93	4.58
Error (Galat)	18	0.16	0.00871			
TOTAL	26	36.30				

CV = $(\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\% =$

2.95

	S0	Notasi	S1	Notasi	S2	Notasi	Rata" T	Notasi
T1	3.80	cA	4.33	cB	4.19	cB	4.11	c
T2	1.33	aA	1.77	aB	1.62	aB	1.57	a
T3	3.43	bA	4.12	bB	3.90	bB	3.82	b
Rata" S	2.85		3.40		3.23		3.16	
Notasi	a		C		b			

Lampiran G Hasil analisis total populasi mikroorganism

Uji Anova Mikrob
RAL Faktorial

Perlakuan		Ulangan			rata"
		1	2	3	
T1	S0	7.66	9.53	8.33	8.51
T1	S1	21.16	20.38	21.10	20.88
T1	S2	19.54	17.09	20.70	19.11
T2	S0	5.61	5.34	6.10	5.68
T2	S1	20.00	21.19	20.43	20.54
T2	S2	18.71	19.46	18.85	19.01
T3	S0	5.48	3.45	3.55	4.16
T3	S1	16.79	16.56	16.77	16.71
T3	S2	14.88	15.74	14.90	15.17

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Perlakuan	8	1033.74	129.21765	173.07	2.51	3.71
S	2	942.13	471.06336	630.91	3.55	6.01
T	2	83.43	41.71596	55.87	3.55	5.53
S x T	4	8.18	2.04564	2.74	2.93	4.58
Error (Galat)	18	13.44	0.74664			
TOTAL	26	1047.18				

CV = $(\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\% = 5.99$

	S0	Notasi	S1	Notasi	S2	Notasi	Rata" T	Notasi
T1	8.51	bA	20.88	bB	19.11	bB	16.17	c
T2	5.68	aA	20.54	bC	19.01	bB	15.08	b
T3	4.16	aA	16.71	aB	15.17	aB	12.01	a
Rata" S	6.12		19.38		17.76		14.42	
Notasi	a		c		b			