

SKRIPSI

**KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO PADA PUPUK
ORGANIK CAIR CAMPURAN AIR LIMBAH TEMPE
DENGAN PENAMBAHAN DOSIS DAUN
LAMTORO YANG BERBEDA**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Oleh :

RYKE PUTRI YANDA
11980222521

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

SKRIPSI

**KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO PADA PUPUK
ORGANIK CAIR CAMPURAN AIR LIMBAH TEMPE
DENGAN PENAMBAHAN DOSIS DAUN
LAMTORO YANG BERBEDA**



Oleh :

**RYKE PUTRI YANDA
11980222521**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



HALAMAN PENGESAHAN

: Kandungan Unsur Hara Makro pada Pupuk Organik Cair Campuran Air Limbah Tempe dengan Penambahan Dosis Daun Lamtoro yang Berbeda

: Ryke Putri Yanda

: 11980222521

: Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 30 Mei 2023

Pembimbing I

Ervina Aryanti, S.P., M.Si
NIK. 130 812 078

Pembimbing II

Dr. Irvan Taslapratama, M.Sc
NIP. 19780704 200801 1 010

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc
NIP. 19710706 200701 1 031

Ketua,
Program Studi Agroteknologi

Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc
NIP. 19770508 200912 1 001

- Hak Cipta Diindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

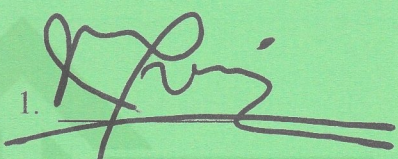
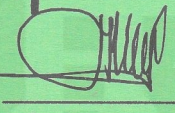
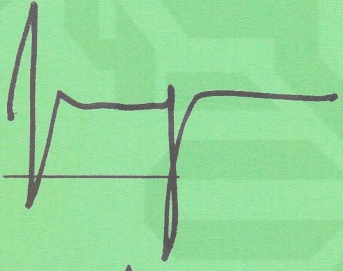
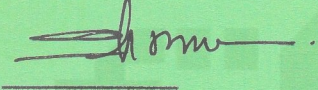
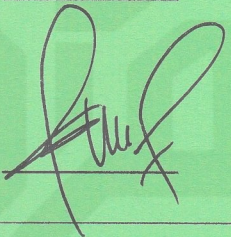




UIN SUSKA RIAU

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 30 Mei 2023

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si	KETUA	1. 
Ervina Aryanti, S.P., M.Si	SEKRETARIS	2. 
Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	ANGGOTA	3. 
Oksana, S.P., M.P	ANGGOTA	4. 
Novita Hera, S.P., M.P	ANGGOTA	5. 

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip, sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ryke Putri Yanda
 NIM : 11980222521
 Tempat/Tanggal Lahir : Tanah Merah, 03 November 2000
 Prodi : Agroteknologi
 Judul Skripsi : Kandungan Unsur Hara Makro Pada Pupuk Organik Cair Campuran Air Limbah Tempe Dengan Penambahan Dosis Daun Lamtoro Yang Berbeda

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulis Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut diatas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Mei 2023

Yang membuat pernyataan,



Ryke Putri Yanda
 NIM. 11980222521

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta dan Hak Milik UIN Suska Riau
 Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah *Subbhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan hasil penelitian ini dengan baik. *Shalawat* beriring salam untuk junjungan kita baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam*.

Laporan hasil penelitian yang berjudul “Kandungan Unsur Hara Makro Pada Pupuk Organik Cair Campuran Air Limbah Tempe dengan Penambahan Dosis Daun Lamtoro yang Berbeda”, merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan hasil penelitian ini penulis menyampaikan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Yatendra dan Ibunda Asmida, terimakasih atas segala yang telah dilakukan untuk penulis, atas setiap cinta yang terpancar serta do'a restu yang selalu mengiringi langkah penulis. Semoga Allah *Subbhanahu Wa Ta'ala* selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanan yang telah diberi kepada penulis.
2. Adik tercinta Ridho Putra Yanda yang senantiasa memberikan dukungan dan do'a kepada penulis.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. Selaku Wakil Dekan I, Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si. Selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminuddin, S.P., M.Sc sebagai Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Sc selaku ketua sidang munaqasah.
 7. Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si sebagai pembimbing I serta Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc sebagai pembimbing II yang dengan penuh kesabaran membimbing, arahan, semangat, masukan dan saran yang sangat mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
 8. Ibu Oksana, S.P., M.Si sebagai penguji I serta Ibu Novita Hera, S.P., M.P sebagai penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran kepada penulis dengan tujuan terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
 9. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staff Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mengajar banyak ilmu dan pengalaman yang berguna selama penulis kuliah.
 10. Sahabat seperjuangan dibangku kuliah Rohaya Kastina, Via Yuliana, Rubiyati, Septia Indriani dan Putri Rahmadhani Nst yang telah mendengarkan keluh kesah dan memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
 11. Heru Kurnia Viandri yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
 12. Kelas F Agroteknologi dan teman-teman Agroteknologi Angkatan 2019 yang telah membantu penulis selama berkuliah di Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Penulis berharap dan mendo'akan semoga semua yang telah kita lakukan dengan ikhlas dihitung amal ibadah oleh Allah *Subbhanahu Wa Ta'ala, Aamiin ya rabbal 'alamin.*

Pekanbaru, Mei 2023

Penulis



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



RIWAYAT HIDUP

Ryke Putri Yanda lahir pada tanggal 03 November 2000 di Desa Tanah Merah, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Lahir dari pasangan Ayahanda Yatendra dan Ibunda Asmida yang merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Pada tahun 2007 memulai pendidikan di SDN 019 Pandau Jaya dan tamat pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan ke MTsN Bukit Raya Pekanbaru dan selesai pada tahun 2016. Pada tahun itu juga penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 2 Siak Hulu dan selesai pada tahun 2019. Pada tahun 2019 melalui Jalur Mandiri diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2021 penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapang (PKL) di UPT Produksi Benih Tanaman Perkebunan. Pada bulan Juli sampai Agustus 2022 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pesaguan, Kecamatan Pangkalan Lesung, Kabupaten Pelalawan.

Pada bulan Desember 2022 hingga Februari 2023 penulis melaksanakan penelitian dengan judul **“Kandungan Unsur Hara Makro Pada Pupuk Organik Cair Campuran Air Limbah Tempe dengan Penambahan Dosis Daun Lamtoro yang Berbeda”** di bawah bimbingan Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si dan Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc.

Pada tanggal 30 Mei 2023 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Kandungan Unsur Hara Makro Pada Pupuk Organik Cair Campuran Air Limbah Tempe Dengan Penambahan Dosis Daun Lamtoro Yang Berbeda”**. Shalawat dan salam tidak lupa pula penulis haturkan kepada baginda besar Nabi Muhammad Sallallahu'alaihi wassalam, yang mana berkat rahmat dan perjuangan beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, masukan dan motivasi sampai selesainya Skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian Skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Mei 2023

Penulis

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO PADA PUPUK ORGANIK CAIR CAMPURAN AIR LIMBAH TEMPE DENGAN PENAMBAHAN DOSIS DAUN LAMTORO YANG BERBEDA

Ryke Putri Yanda (11980222521)

Di bawah bimbingan Ervina Aryanti dan Irwan Taslapratama

INTISARI

Air limbah tempe dapat dijadikan sebagai pupuk organik cair dan dengan penambahan daun lamtoro dapat meningkatkan kandungan unsur hara makro pada pupuk organik cair campuran air limbah tempe. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis daun lamtoro yang terbaik dalam meningkatkan kandungan unsur hara makro pada pupuk organik cair campuran air limbah tempe. Penelitian ini telah dilaksanakan di Rumah Kompos Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada bulan Desember 2022 hingga bulan Februari 2023. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu (Tanpa penambahan daun lamtoro (kontrol), daun lamtoro 300 g, daun lamtoro 600 g, daun lamtoro 900 g dan daun lamtoro 1200 g) dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Parameter yang diamati yaitu N, P, K dan pH. Hasil penelitian menunjukkan pemberian dosis daun lamtoro pada pupuk organik cair campuran air limbah tempe dapat meningkatkan kandungan unsur hara makro terhadap parameter N, P, K dan pH. Pemberian dosis daun lamtoro sebanyak 1200 g memberikan hasil yang terbaik pada parameter N 0,30 %, P 0,23%, K 0,29% dan pH 7,54, namun belum memenuhi standar mutu Permentan 2019 untuk parameter N, P dan K yaitu 0,82%.

Kata kunci: air limbah tempe, daun lamtoro, hara esensial, pupuk organik cair.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



MACRO NUTRIENTS CONTENT IN LIQUID ORGANIC FERTILIZER MIXTURE TEMPE WASTE WATER WITH ADDITIONAL A DIFFERENT LAMTORO LEAVES DOSAGE

Ryke Putri Yanda (11980222521)
Under the guidance Ervina Aryanti and Irwan Taslapratama

ABSTRACT

Tempe waste water can be used as liquid organic fertilizer and with the addition of lamtoro leaves can increase the macro nutrient content in liquid organic fertilizer mixed with tempe waste water. This study aims to determine the best dose of lamtoro leaves in increasing the content of macronutrients in liquid organic fertilizer mixed with tempe waste water. This research was carried out at the Compost House of the Faculty of Agriculture and Animal Science, University Sultan Syarif Kasim Riau from December 2022 to February 2023. This study used a Completely Randomized Design (CRD) method which consisted of 5 treatments, namely (Without the addition of lamtoro leaves (control), lamtoro leaves 300 g, lamtoro leaves 600 g, lamtoro leaves 900 g and lamtoro leaves 1200 g) with each treatment repeated 4 times. Parameters observed were N, P, K and pH. The results showed that giving lamtoro leaf doses to liquid organic fertilizer mixed with tempe wastewater could increase the macronutrient content of N, P, K and pH. Giving a dose of 1200 g of lamtoro leaves gave the best results on parameter N 0.30, P 0,23%, K 0,29% and pH 7.54, but have not fulfilled the quality standards Minister of Agriculture the 2019 for N, P and K parameters namely 0,82%.

Keywords: tempe wastewater, lamtoro leaves, essential nutrients, liquid organic fertilizer.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau / UIN Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
INTISARI.....	x
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pupuk Organik Cair.....	4
2.2. Air Limbah Tempe	6
2.3. Bonggol Pisang	7
2.4. Daun Lamtoro	7
2.5. Ketersediaan Unsur Hara	8
III. MATERI DAN METODE.....	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Bahan dan Alat	11
3.3. Metode Penelitian.....	11
3.4. Pelaksanaan Penelitian	12
3.5. Parameter dan Prosedur Kerja.....	12
3.6. Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1. Kadar Nitrogen (N-total)	15
4.3. Kadar Fosfor (P)	17
4.3. Kadar Kalium (K).....	18
4.4. Potensi Hidrogen (pH).....	20
4.5. Perbandingan Permentan No. 261 Tahun 2019	21
V. PENUTUP.....	23
5.1. Kesimpulan.....	23
5.2. Saran	23

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

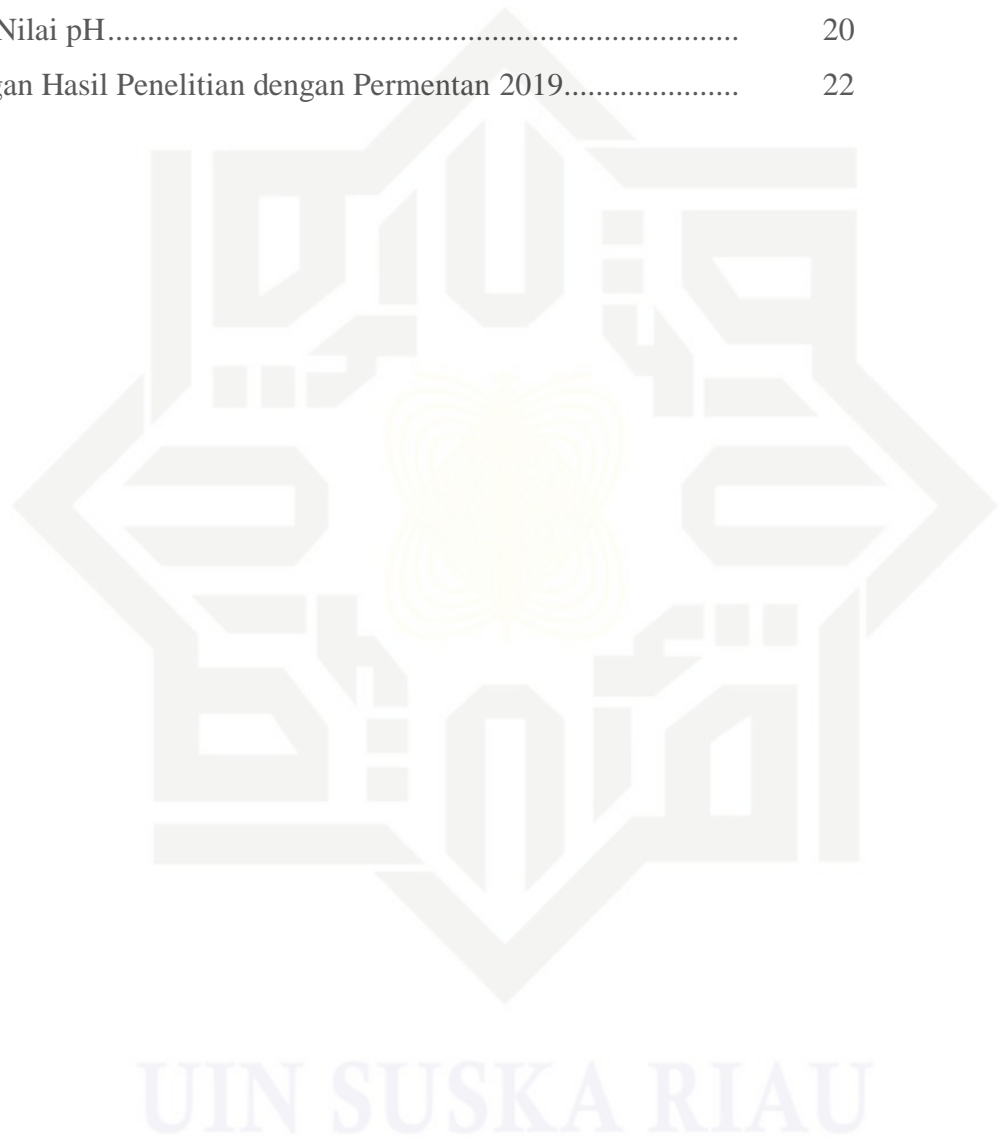


DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Parameter Standar Mutu Pupuk Organik Cair	5
4.1. Rata-Rata Nilai N-total	15
4.2. Rata-Rata Nilai P.....	17
4.3. Rata-Rata Nilai K.....	19
4.4. Rata-Rata Nilai pH.....	20
4.5. Perbandingan Hasil Penelitian dengan Permentan 2019.....	22

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR SINGKATAN

DMRT	<i>Duncan Multiple Range Test</i>
Ga	Giberelin
H ₃ BO ₃	Asam Borat
H ₂ SO ₄	Asam Sulfat
IAA	<i>Indole Acetic Acid</i>
NaOH	Natrium Hidroksida
Permentan	Peraturan Menteri Pertanian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Pelaksanaan Penelitian.....	28
2. Tata Letak Penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL).....	29
3. Sidik Ragam N-total.....	30
4. Sidik Ragam P.....	31
5. Sidik Ragam K.....	32
6. Sidik Ragam pH.....	33
7. Dokumentasi Pembuatan Pupuk Organik Cair.....	34
8. Dokumentasi Analisis Laboratorium.....	36

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri tempe merupakan industri yang tersebar luas di kota besar maupun kecil, karena tempe merupakan makanan yang banyak digemari oleh masyarakat. Akibat dari banyaknya jumlah industri tempe, limbah dari pengolahan tempe memiliki dampak yang besar terhadap lingkungan (Novenda dkk., 2017). Limbah yang diperoleh dari proses pengolahan tempe dapat berupa limbah padat dan limbah cair. Sebagian besar limbah padat berasal dari kulit kedelai dan kedelai yang rusak dalam proses pencucian sedangkan limbah cair berasal dari proses pencucian, perendaman dan perebusan kedelai yang biasanya langsung dibuang ke badan air seperti sungai tanpa proses pengolahan terlebih dahulu (Adiprakoso, 2012).

Di Provinsi Riau dapat ditemukan beberapa tempat usaha produksi tempe yang banyak dilakukan di daerah perumahan serta lingkungan penduduk. Berdasarkan komunikasi pribadi dengan salah satu pengelola usaha produksi tempe di Kualu Kecamatan Tambang, pada setiap harinya memproduksi tempe sebanyak 50 kg kedelai dan menghasilkan air limbah sebanyak 70 - 80 liter dari proses pembuatan tempe per hari. Banyaknya air limbah yang dihasilkan dapat memberikan dampak yang buruk terhadap lingkungan dan menyebabkan gangguan yang cukup serius terutama pada perairan disekitar industri tempe yang menimbulkan bau busuk (Supinah dkk., 2020).

Salah satu cara untuk mengatasi dampak negatif dari limbah tersebut yaitu dengan memanfaatkannya sebagai pupuk organik cair. Pupuk organik cair merupakan larutan yang berasal dari pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia serta limbah industri yang dapat menyuburkan tanaman (Widyabuningsih dkk., 2016). Air limbah tempe memiliki kandungan organik karena pada air limbah tempe terdapat unsur hara makro dan mikro, sehingga air limbah tempe memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik (Cybetext, 2019). Menurut Diba dkk. (2013) air limbah tempe mengandung kadar N 0,05%, P 0,04% dan K 0,02%.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta dilindungi UIN Suska Riau
Satat Islamic University of Riau
Syarif Kasim Riau



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Selain air limbah tempe, bonggol pisang juga dapat dijadikan sebagai bahan campuran pembuatan pupuk organik cair karena didalam bonggol pisang mengandung N 1,05%, P 0,04% dan K 0,76%. Selain itu bonggol pisang juga mengandung mikroba pengurai bahan organik seperti *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., dan *Aspergillus nigger* sp. Mikroba tersebut bertindak sebagai agen pengurai bahan organik sehingga proses penguraian bahan organik cepat terurai (Wahyudi dkk., 2019). Hasil penelitian Prasetio dan Widyastuti (2020) pemberian campuran dari 2 liter air limbah tempe dengan 250 gr bonggol pisang diperoleh kadar N 1,10%, P 3,38% dan pH 3,74. Namun pada pupuk organik cair campuran air limbah tempe dan bonggol pisang kandungan unsur N belum memenuhi standar mutu pada Permentan No. 261 Tahun 2019 yaitu 2 – 6%.

Agar meningkatkan kandungan N pada pupuk organik cair campuran air limbah tempe ini, maka dapat ditambahkan dengan salah satu tanaman yang mengandung unsur N yang cukup tinggi yaitu daun lamtoro. Widyaningrum (2019) menyatakan bahwa daun lamtoro mengandung unsur hara N sebesar 3,38%. Selain itu daun lamtoro juga mengandung unsur hara P 0,22% dan K 2,06%. Kandungan yang ada didalam daun lamtoro dapat berfungsi sebagai sumber nitrogen, fosfor dan kalium pada pupuk organik cair campuran air limbah tempe. Monica (2015) menyatakan bahwa daun lamtoro yang basah mengandung unsur N, P dan K yang lebih besar dibandingkan daun lamtoro kering.

Menurut penelitian Ratriana dkk. (2014) penambahan daun lamtoro sebanyak 75% pada pupuk organik cair rumput laut memiliki kandungan N 4,35%, P 0,36% dan K 1,23%. Menurut penelitian Kurniati dkk. (2018) menyatakan bahwa dengan penambahan dosis daun lamtoro sebanyak 1000 gr pada pupuk organik cair air lindi memiliki kandungan N 3,56%, P 3,00% dan K 4,19%. Berdasarkan uraian tersebut maka penulis telah melakukan penelitian mengenai **“Kandungan Unsur Hara Makro Pada Pupuk Organik Cair Campuran Air Limbah Tempe Dengan Penambahan Dosis Daun Lamtoro Yang Berbeda”**.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Mengetahui dosis daun lamtoro yang terbaik dalam meningkatkan kandungan unsur hara makro pada pupuk organik cair campuran air limbah tempe.
2. Mengetahui kesesuaian pupuk organik cair campuran air limbah tempe dengan penambahan daun lamtoro pada standar mutu Permentan No. 261 Tahun 2019.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi bagi masyarakat dan petani bahwa air limbah tempe dan daun lamtoro dapat diolah menjadi pupuk organik cair yang dapat dibuat sendiri serta dapat mengatasi pencemaran lingkungan akibat dari limbah yang tidak terpakai.

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah penambahan daun lamtoro dapat meningkatkan kandungan unsur hara makro pada pupuk organik cair campuran air limbah tempe.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair adalah pupuk yang berupa larutan yang berasal dari penguraian bahan organik yaitu dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur hara (Wasis dan Badrudin, 2018). Pupuk organik cair lebih mudah diserap oleh tanaman karena unsur didalamnya sudah terurai. Keunggulan pupuk organik cair adalah dapat dengan cepat mengatasi kekurangan unsur hara, menyuburkan tanaman, menjaga kestabilan unsur hara dalam tanah, mengurangi dampak sampah organik terhadap lingkungan, mudah diperoleh karena bahan pembuatannya terdapat alami di alam, tidak memiliki efek samping pada tumbuhan, hewan, manusia maupun lingkungan (Febrianto dkk., 2018).

Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah bahkan jika digunakan sebanyak mungkin. Selain itu, pupuk organik cair juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Hadisuwito, 2012). Pupuk organik cair mempunyai banyak manfaat bagi tanaman diantaranya yaitu menyediakan unsur hara bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah, penggunaan terus menerus terhadap tanah akan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta aman bagi lingkungan (Kurniawan dkk., 2017).

Proses pembuatan pupuk organik cair dilakukan secara anaerob (dalam kondisi tidak membutuhkan oksigen) atau secara fermentasi tanpa bantuan sinar matahari tetapi membutuhkan bakteri sebagai aktivatornya. Umumnya untuk membuat pupuk cair organik ditambahkan larutan mikroorganisme untuk mempercepat pendegradasian (Sudarsono dkk., 2014). Pupuk organik cair dalam proses pembuatannya memerlukan waktu yang lebih cepat dari pupuk organik padat dan penerapannya di pertanian yakni dapat disemprotkan ke tanaman (Rukmayanti, 2019). Adapun persyaratan teknis minimal pupuk organik cair yang telah ditetapkan berdasarkan Permentan No. 261 Tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta ini dilindungi undang-undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tabel 2.1. Parameter Standar Mutu Pupuk Organik Cair

Parameter	Satuan	Standar Mutu
Hara Makro:		
N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	%	2 – 6
N-organik	%	minimum 0,5
C-organik	%	minimum 10
Hara Mikro		
Fe total	ppm	90 - 900
Mn total	ppm	25 - 500
Cu total	ppm	25 - 500
Zn total	ppm	25 - 500
B total	ppm	12 - 250
Mo total	ppm	2 – 10
pH	-	4 – 9
<i>E.coli</i>	cfu/ml atau MPN/ml	< 1 x 10 ²
<i>Salmonella</i> sp	cfu/ml atau MPN/ml	< 1 x 10 ²
Logam berat		
As	ppm	maksimum 5,0
Hg	ppm	maksimum 0,2
Pb	ppm	maksimum 5,0
Cd	ppm	maksimum 1,0
Cr	ppm	maksimum 40
Ni	ppm	maksimum 10
Unsur/senyawa lain		
Na	ppm	maksimum 2.000
Cl	ppm	maksimum 2.000

Sumber: Permentan No. 261 Tahun 2019

Pembuatan pupuk organik tidak terlepas dari proses fermentasi pupuk organik cair, yang disebabkan oleh mikroorganismenya yang berperan sebagai pengurai atau dekomposer berbagai limbah organik yang dijadikan bahan pembuat pupuk. Aktivator mikroba memiliki peran penting karena digunakan untuk mempercepat proses pembuatan dan meningkatkan kualitas pupuk organik seperti EM₄ (Syahriatin dan Juniawan, 2019). EM₄ merupakan kultur campuran mikroorganismenya yang menguntungkan yang bermanfaat untuk mempercepat proses fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan terserap dan tersedia bagi tanaman. Mikroorganismenya yang ditambahkan akan membantu memperbaiki kondisi biologis tanah dan membantu penyerapan unsur hara. EM₄ mengandung mikroorganismenya fermentasi dan sintetik yang terdiri dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp.), *Actinomyces* sp., *Streptomyces* sp., dan ragi (*yeast*) (Hadisuwito, 2012).

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2.2. Air Limbah Tempe

Tempe merupakan makanan yang banyak digemari oleh masyarakat karena tempe mengandung protein yang berperan penting dalam metabolisme sel-sel dalam tubuh. Produksi tempe sebagai makanan khas yang digemari masyarakat memang banyak tersebar luas di wilayah Provinsi Riau. Karena banyaknya industri tempe, limbah yang dihasilkan dari produksi tempe banyak berdampak besar terhadap lingkungan secara langsung maupun tidak langsung dan akan mengganggu kesehatan organisme di sekitarnya. Menurut Sari dan Rahmawati (2020) proses pembuatan tempe dalam setiap tahapannya rata-rata menggunakan air untuk proses pencucian, perendaman dan perebusan kedelai, hal ini berarti limbah cair yang dihasilkan cukup banyak.

Proses pembuatan tempe memakan waktu yang cukup lama. Proses yang dimulai dari perendaman kedelai selama kurang lebih 12 jam dalam sebuah bak yang besar hingga kulit ari pada kedelai perlahan mengelupas. Proses tersebut terus berlanjut ke pencucian hingga perebusan kedelai. Selain proses pembuatannya yang memakan waktu cukup lama, proses pembuatan tempe juga memerlukan banyak air yang akan digunakan dalam proses perendaman, perebusan dan pencucian. Fase setelah proses pembuatan tempe tentu saja akan menghasilkan limbah sisa produksi yang tidak lagi dapat dipakai seperti limbah cair yang dihasilkan biasanya akan dialirkan ke pembuangan setempat (Purnomo, 2014).

Jika air limbah tempe dari industri tempe dibuang begitu saja ke perairan maka akan menimbulkan blooming, yaitu pengendapan bahan organik pada bahan perairan, proses pembusukan dan berkembangnya mikroorganisme patogen. Kondisi ini akan menimbulkan bau busuk dan sumber penyakit sehingga penetrasi sinar air ke dalam air berkurang. Akibatnya terjadi penurunan fotosintesis pada tanaman air dan kandungan oksigen terlarut dalam air akan menurun secara cepat (Supinah dkk., 2020). Untuk mengatasi dampak dari air limbah tempe maka dapat diminimalisir dengan memanfaatkannya sebagai pupuk organik cair. Menurut Letsoin (2016) air limbah tempe mengandung protein 0,42%, lemak 0,13%, karbohidrat 0,11%, air 98,87%, dan kalsium 13,60 ppm. Sehingga air limbah tempe dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair. Pupuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

organik cair dari air limbah tempe memiliki fungsi sebagai sumber makanan bagi bakteri bermanfaat sehingga bakteri akan memperbanyak diri sebelum pupuk digunakan (Cybetext, 2019).

2.3. Bonggol Pisang

Pisang merupakan jenis tanaman yang mempunyai beberapa komposisi baik pada kandungan karbohidrat, protein, fosfor dan kandungan lainnya yang penting dan dibutuhkan oleh manusia. Semua bagian tanaman pisang mulai dari akar sampai daun memiliki banyak manfaat. Bagian tanaman pisang seperti jantung, batang, kulit buah dan bonggol pisang jarang dimanfaatkan dan dibuang begitu saja menjadi limbah pisang. Bonggol pisang merupakan bahan organik sisa dari pertanaman tanaman pisang yang banyak tersedia dan tidak dimanfaatkan. Bonggol pisang mengandung gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap (Aditya dan Qaidani, 2017).

Di dalam bonggol pisang terdapat zat pengatur tumbuh giberelin dan sitokinin, serta terdapat 7 mikrobial yang sangat berguna bagi tanaman yaitu *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., *Aspergillus* sp., mikroba pelarut fosfat dan mikrobial selulolitik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (Wahyudi dkk., 2019). Menurut Suhastyo (2013) di dalam bonggol pisang terkandung protein 4,35%, Fe 0,09 ppm dan Mg 800 ppm. Unsur kimia tersebut sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman khususnya pembentukan daun.

2.4. Daun Lamtoro

Tanaman lamtoro atau yang biasa disebut dengan petai cina berasal dari Amerika Latin, sudah sejak lama diimpor ke Indonesia. Tanaman Lamtoro termasuk tanaman *Leguminosae* dan tergolong subfamily *Mimosaceae* yang multiguna karena seluruh bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia, hewan maupun tanaman. *Leguminosae* merupakan tanaman polong-polongan dengan sistem perakaran yang mampu bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* dan membentuk bintil akar yang mempunyai kemampuan mengikat nitrogen dari udara (Wulandari, 2019).



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tanaman lamtoro merupakan tanaman yang mampu tumbuh dengan baik dan banyak ditemukan diberbagai daerah di Indonesia. Tanaman ini memiliki batang perdu yang tingginya mencapai 2-10 m. Memiliki buah yang mirip dengan petai tetapi ukurannya lebih kecil dan berpenampang lebih tipis, biji yang berjumlah cukup banyak (Monica, 2015). Salah satu bagian tanaman lamtoro yang dapat digunakan sebagai pupuk organik adalah daun lamtoro. Unsur hara yang terkandung dalam daun lamtoro merupakan unsur hara essensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangan (Wahyudi dkk., 2019)

Pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar, batang dan daun sangat membutuhkan unsur hara makro untuk proses pertumbuhannya. Apabila ketersediaan unsur hara makro tidak lengkap maka dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Daun lamtoro memiliki kandungan protein 25,9%, karbohidrat 40%, tanin 4%, mimosin 7,19%, kalsium 2,36% dan fosfor 0,23%. Sebagai bahan untuk membuat pupuk organik cair, daun lamtoro merupakan salah satu tanaman legume yang memiliki kandungan unsur hara relatif tinggi terutama nitrogen dan merupakan tanaman yang mudah terdekomposisi sehingga mampu menyediakan unsur hara lebih cepat (Nugroho, 2018).

2.5. Ketersediaan Unsur Hara

2.5.1. Nitrogen (N-total)

Nitrogen (N-total) merupakan unsur hara makro yang penting untuk merangsang pertumbuhan dan memberi warna hijau pada daun. N-total sangat penting untuk diperhatikan karena jumlah nitrogen yang terdapat di dalam tanah sedikit, sedangkan yang diserap oleh tanaman setiap musim cukup banyak (Usman, 2012). Efek nitrogen pada pertumbuhan tanaman sangat nyata dan berubah sangat cepat, sehingga unsur ini harus dilestarikan dan digunakan secara efisien. Nitrogen tersedia dalam bentuk urea, ammonium dan nitrat. Secara sederhana nitrogen digunakan tanaman untuk pertumbuhan tanaman. Namun secara lengkap nitrogen digunakan tanaman untuk pembentukan nukleotida dan pembentukan enzim (Soeryoko, 2012).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

N-total dibutuhkan dalam jumlah yang besar, terutama pada saat pertumbuhan memasuki fase vegetatif. Fungsi unsur hara nitrogen pada tanaman yaitu untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, dapat menyuburkan pertumbuhan daun sehingga daun tanaman akan menjadi lebar dan warna yang lebih hijau, dapat meningkatkan kadar protein dalam tanaman, dapat meningkatkan kualitas tanaman yang khususnya penghasil daun-daunan, dapat meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme didalam tanah apabila kekurangan nitrogen akan menyebabkan khlorosis yaitu daun muda akan berwarna kuning (Ulfitri, 2021).

Jika tanaman kekurangan unsur N-total dapat dilihat dari bagian daun yang menguning karena kekurangan klorofil, sehingga daun akan mengering dan rontok. Tulang-tulang dibawah permukaan daun muda akan tampak pucat. Pertumbuhan tanaman lambat, kerdil dan lemah. Jika kelebihan unsur N-total warna daun pada tanaman akan berwarna terlalu hijau, tanaman rimbun akan daun, proses pembuangaan lama. Hal ini menyebabkan tanaman rentan terhadap serangan jamur dan penyakit, serta mudah roboh, produksi bunga akan menurun (Kurniati dkk., 2018).

2.5.2. Fosfor (P)

Fosfor merupakan salah satu unsur terpenting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta tergolong pada unsur hara makro. Fosfor berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar tanaman. Pengaruh terhadap akar adalah dengan membaiknya struktur perakaran sehingga daya serap tanaman terhadap nutrisi pun menjadi lebih baik. Unsur fosfor bermanfaat untuk menambah kualitas pada tanaman biji-bijian dan berpengaruh pada pembentukan inti sel, pembentukan benih, akar, bunga dan buah (Febrianto dkk., 2016).

Unsur hara fosfor yang terkandung dalam pupuk cair akan lebih efisien digunakan untuk tanaman dari pada pupuk padat karena pengaplikasiannya langsung ke tanaman yang dapat langsung diserap oleh tanaman. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan fosfor di dalam tanah antara lain pH, bahan organik tanah dan tekstur tanah sehingga pada setiap jenis tanah ketersediaan unsur hara fosfor berbeda sesuai dengan karakteristik tanah tersebut (Hadi dkk., 2014).



Secara umum fosfor berfungsi dapat mempercepat pertumbuhan akar semai, dapat mempercepat dan memperkuat pertumbuhan semai hingga tanaman dewasa, dapat mempercepat pembungaan dan pematangan biji atau bulir, dapat meningkatkan hasil gabah. Kekurangan fosfor dapat menyebabkan tanaman kerdil, pertumbuhan tanaman buruk, akar runcing atau pertumbuhan cabang, pematangan buah tertunda, warna daun menjadi lebih hijau dari pada keadaan normalnya dan daun yang tua tampak menguning sebelum waktunya serta hasil buah atau biji menurun (Ulfitri, 2021).

2.5.3. Kalium (K)

Kalium merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak. Kalium digunakan pada tanaman yang dipanen bunga maupun buah. Manfaat kalium bagi tanaman yaitu untuk fotosintesis, perkembangan sel, pengaturan stomata, pengaturan air dan pembuatan protein, pembentukan karbohidrat dan gula, serta peningkatan ketahanan terhadap penyakit (Diba dkk., 2013). Tanaman yang cukup dengan unsur K dapat mempertahankan kandungan air dalam jaringannya, karena mampu menyerap lengas dari tanah dan mengikat air sehingga tanaman tahan terhadap cekaman kekeringan (Subandi, 2013).

Kalium merupakan unsur kedua terbanyak pada tanaman setelah nitrogen. Jika tanaman kekurangan unsur K dapat menyebabkan daun bagian paling bawah berbentuk bercak dan hangus, membuat daun menjadi gugur, bunga mudah rontok dan gugur dan rentan terhadap serangan penyakit. Kelebihan unsur K menyebabkan penyerapan Ca dan Mg terganggu, pertumbuhan terhambat sehingga tanaman mengalami defisiensi (Makiyah, 2013).

2.5.4. Potensi Hidrogen (pH)

Potensi hidrogen merupakan faktor yang terpenting karena berpengaruh terhadap ketersediaan mineral yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas mikroorganisme di dalam media penguraian bahan organik adalah pH. Derajat optimum untuk proses penguraian bahan organik berkisar antara 5-8, akhir dari proses penguraian menghasilkan pupuk organik cair yang bersifat asam netral dan alkalis akibat dari sifat bahan organik (Pipin dkk., 2020).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Rumah Kompos Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan analisis unsur hara telah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Riau. Pada bulan Desember 2022 sampai dengan Februari 2023.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah air limbah tempe, bonggol pisang, daun lamtoro, EM₄, molase, H₂SO₄ pekat, NaOH 40%, larutan P, larutan conway, aquades, H₃BO₃, larutan baku asam sulfat 0,050 N dan larutan La 0,25%.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah wadah, gunting, blender, parang, pengaduk, selang, botol, pH meter, sarung tangan, timbangan, kertas label, alat tulis, kamera, neraca analitik, tabung reaksi, erlenmeyer 100 ml, labu didih 250 ml, pengocok tabung, pipet tetes, alat destilasi, alat spektrofotometer, alat flamephotometry.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktor yang terdiri dari 5 perlakuan, yaitu:

- P₀ = Tanpa penambahan daun lamtoro (kontrol)
- P₁ = Daun lamtoro 300 g
- P₂ = Daun lamtoro 600 g
- P₃ = Daun lamtoro 900 g
- P₄ = Daun lamtoro 1200 g

Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Pupuk organik cair yang sudah jadi diambil sampelnya kemudian analisis di Laboratorium untuk mengetahui kadar nitrogen (N), kadar fosfor (P), kadar kalium (K) dan pH.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta © UIN Suska Riau

Sat Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan Bahan Baku

Beberapa bahan baku yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi air limbah tempe yang berasal dari proses pencucian, perendaman dan perebusan kedelai sebanyak 40 liter yang diperoleh dari produksi industri pembuatan tempe. Bonggol pisang sebanyak 5 kg dicacah menjadi bagian kecil-kecil. Daun lamtoro sebanyak 12 kg yang diambil langsung dari pohon lalu daun dicacah menjadi bagian kecil-kecil.

3.4.2. Pembuatan Pupuk Organik Cair

Sebanyak 2 L air limbah tempe dimasukkan ke masing-masing wadah dengan penambahan 75 ml EM₄, 250 gr bonggol pisang dan 250 ml molase. Setelah bahan-bahan tercampur rata, kemudian menambahkan daun lamtoro sesuai dengan dosis masing-masing. Selanjutnya campuran tersebut diaduk hingga merata dan wadah ditutup rapat dengan memasukkan selang lewat tutup wadah yang telah diberi lubang. Rekatkan tempat lubang selang masuk sehingga tidak ada celah udara yang masuk lalu ujung selang lain dimasukkan kedalam botol yang berisi air. Meletakkan wadah di tempat yang bersuhu 27°C untuk selanjutnya dilakukan fermentasi selama 21 hari hingga bahan organik menjadi hancur. Setelah proses pembuatan pupuk organik cair sudah mencapai 21 hari, kemudian memisahkan cairan dan ampasnya dengan cara menyaringnya. Setelah disaring, sampel diambil dan diuji di laboratorium untuk dianalisis kadar N, P, K dan pH.

3.5. Parameter dan Prosedur Kerja

3.5.1. Kadar Nitrogen (N-total)

Analisis nitrogen dilakukan menggunakan metode kjeldhal meliputi tiga tahapan yaitu tahap destruksi, destilasi dan titrasi. Menimbang sampel sebanyak 0,25 gr ke dalam tabung reaksi. Menambahkan 0,25 ml H₂SO₄ pekat. Didestruksi selama 1 jam. Sampel didinginkan selama 30 menit, setelah itu menambahkan H₂SO₄ sebanyak 4 ml. Didestruksi hingga suhu 350°C selama 3-4 jam. Destruksi selesai bila keluar uap putih dan didapat ekstrak jernih (sekitar 4 jam). Tabung diangkat, didinginkan dan kemudian ekstrak diencerkan dengan aquades hingga tepat 50 ml. Kocok hingga homogen.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Kemudian dilanjutkan dengan proses destilasi dengan memindahkan ekstrak ke dalam labu didih sebanyak 10 ml, menambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml dan aquades. Disiapkan penampung untuk NH_3 yang dibebaskan yaitu erlemeyer yang berisi 10 ml H_3BO_3 1% yang ditambah tiga tetes indikator conway dan dihubungkan dengan alat destilasi. Di destilasi hingga volume penampung mencapai 50-75 ml dan larutan berubah menjadi berwarna hijau. Setelah itu ekstrak di titrasi dengan H_2SO_4 0,05 N. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna dari hijau menjadi merah muda. Mencatat volume ekstrak (V_c) dan volume blanko (V_b). Rumus perhitungan kadar N sebagai berikut:

$$\begin{aligned} N (\%) &= (V_c - V_b) \times N \times \text{bst N} \times \text{fp} \times 100/\text{mg sampel} \\ &= (V_c - V_b) \times 0,05 \times 14 \times 50/10 \times 100/\text{mg sampel} \end{aligned}$$

Keterangan:

- V_c = volume titrasi sampel
 V_b = volume titrasi blanko
 N = konsentrasi larutan baku H_2SO_4
 bst N = bobot setara nitrogen
 100 = konversi ke %
 fp = faktor pengenceran

3.5.2. Kadar Fosfor (P-total)

Penetapan fosfor menggunakan metode spektrofotometer. Pipet masing-masing sampel sebanyak 2 ml ke dalam tabung reaksi. Menambahkan 10 ml pereaksi warna P. Kocok dengan pengocok tabung hingga homogen dan biarkan 30 menit. Ekstrak di ukur dengan menggunakan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm. Rumus perhitungan kadar P sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P (\%) &= \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak}/1.000 \text{ ml} \times 100/\text{mg sampel} \times 31/95 \\ &= \text{ppm kurva} \times 50/1.000 \times 100/500 \times 31/95 \end{aligned}$$

Keterangan:

- ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.
 100 = konversi ke %
 31 = bobot atom P

95 = bobot molekul PO_4

3.5.3. Penetapan Kadar Kalium (K-total)

Penetapan kalium menggunakan metode flamephotometer. Pipet 1 ml ekstrak ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 9 ml larutan La 0,25%. Kocok dengan menggunakan pengocok tabung hingga homogen. Ekstrak di ukur dengan alat flamephotometer dengan deret standar sebagai pembanding. Rumus perhitungan kadar K sebagai berikut:

$$\begin{aligned} K (\%) &= \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} / 1.000 \text{ ml} \times 100 / \text{mg sampel} \\ &= \text{ppm kurva} \times 50 / 1.000 \times 100 / \text{mg sampel} \end{aligned}$$

Keterangan :

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

100 = konversi ke %

3.5.4. Potensi Hidrogen (pH)

Pengujian pH dilakukan menggunakan alat pengukur pH meter, setiap sampel yang akan diuji dimasukkan ke dalam gelas ukur sebanyak 50 ml. Alat elektroda pengukur pH dibersihkan dengan menggunakan aquades. Setelah bersih alat elektroda pengukur pH dimasukkan kedalam gelas ukur yang sudah berisi pupuk organik cair. Pembacaan pada pH meter menyatakan nilai pH.

3.6. Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari analisis yang dilakukan di laboratorium selanjutnya diuji lanjut dengan menggunakan aplikasi SAS. Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 1% dan dibandingkan dengan Permentan No. 261 Tahun 2019.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Pemberian dosis daun lamtoro pada pupuk organik cair campuran air limbah tempe memberikan pengaruh sangat nyata pada setiap parameter N, P, K dan pH. Perlakuan pemberian dosis daun lamtoro 1200 gr menghasilkan kandungan terbaik pada setiap parameter N 0,30 %, P 0,23%, K 0,29% dan pH 7,54.
2. Parameter N, P dan K belum sesuai dengan standar mutu Permentan No. 261 Tahun 2019 yaitu dengan standar 2 - 6%, sedangkan nilai pH sudah memenuhi standar mutu Permentan No. 261 Tahun 2019.

5.2 Saran

Disarankan adanya penelitian uji lanjut terhadap penggunaan jenis dari air limbah tempe. Pada saat membuat pupuk cair dari air limbah tempe harus lebih banyak menggunakan limbah dari hasil perebusan kedelai karena kandungan di dalam air rebusan kedelai lebih tinggi dibandingkan kandungan yang terdapat pada air rendaman dan air cucian kedelai.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR PUSTAKA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Adiprakoso, D. 2012. Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Tepung Pakan Ayam dari Limbah Tempe Menggunakan Bioaktivator EM₄. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Depok.
- Aditya, C. dan A. Qaidani. 2017. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Bonggol Pisang Melalui Proses Fermentasi. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 1(1): 19-23.
- Cybetext, D. 2019. Pengelolaan Limbah Tempe Menjadi Pupuk Cair. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, (20): 1-10.
- Diba, P. F., E. Suyatno dan W. Pratijo. 2013. Peningkatan Kadar N, P dan K Pada Pupuk Organik Cair dengan Pemanfaatan Bat Guano. *Indonesia Journal of Chemical Science*, 2(1): 1-11.
- Elvinta, S. 2019. Pengaruh Lama Fermentasi Pupuk Organik Cair Tahu dan Daun Lamtoro Dengan Penambahan Bioaktivator EM₄ Terhadap Kandungan Fosfor dan Kalium Total. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Febrianto, F., S. Prijono dan N. Kusunaribi. 2018. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Berpasir. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2): 109-118.
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 25 hal.
- Kurniati, E., A. D. S. Aji dan E. S. Imani. 2018. Pengaruh Penambahan Bioenzim dan Daun Lamtoro Terhadap Kandungan Unsur Hara Makro (C, N, P dan K) Pada Pupuk Organik Cair Lindi. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 4(1): 20-27.
- Kurniawan, E., Z. Ginting dan P. Nurjannah. 2017. Pemanfaatan Urine Kambing Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2(2): 1-10.
- Letsoin, F. L. 2016. Pupuk Cair Produktif (PCP) Dari Limbah Cair Industri Tempe Berdasarkan Berbagai Konsentrasi Penambahan EM₄. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Matematika Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- Mahadi, L., Darmawati dan S. Octavia. 2014. Pengujian Terhadap Jenis Bioaktivator pada Pembuatan Kompos Limbah Pertanian. *Jurnal dinamika pertanian*, 29(3): 237-244.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Makiyah, M. 2013. Analisis Kadar N, P dan K Pada Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman Matahari. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Marlina, S. 2016. Analisis N dan P Pupuk Organik Cair Kombinasi Daun Lamtoro Limbah Tahu dan Feses Sapi. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Sukarta. Surakarta.
- Meriatna., Suryati dan A. Fahri. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bioaktivator EM₄ Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 7(1): 13-29.
- Monica, R. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Lamtoro Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kedelai. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Mubarokah, N. D., G. Dody., P. Rizky dan F. Muhammad. 2022. Pengaruh Waktu Fermentasi dan pH Terhadap Kandungan Nitrogen, Kalium dan Fosfor Dalam Pupuk Cair Organik Limbah Kulit Pisang (*Musa paradisiacal*). *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 6(2): 27-32.
- Mulyadi, dan Yovina. 2013. Studi Penambahan Air Kelapa Pada Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Cair Ikan Terhadap Kandungan Hara Makro C, N, P dan K. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. 9(3): 98-125.
- Munir, M. 2013. Potensi Pupuk Hijau Organik Daun Trembesi, Daun Paitan, Daun Lamtoro Sebagai Unsur Kestabilan Kesuburan Tanah. *Skripsi*. Program Studi Teknik Industri. Universitas Yudharta Pasuruan.
- Naben, A. Y., P. Rozari dan Suwari. 2022. Analisis N, P dan K Pada Pupuk Organik Cair dari Feses Sapi dan Variasi Perbandingan Massa Antara Daun Gamal dan Daun Lamtoro. *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*. 8(1): 108-117.
- Novenda, I. L., Pujiastuti dan S. A. Nugroho. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Singkong dan Industri Tempe Kedelai Sebagai Alternatif Pupuk Organik Cair. *Jurnal Pancaran Pendidikan*. 6(5) :107-118.
- Nugroho, P. 2018. *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 204 hal.
- Nu, T., A. R. Noor dan M. Elma. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator EM₄. *Jurnal Konversi*. 5(2): 5-12.
- Palimbangan, N., R. Labatar dan F. Hamzah. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Lamtoro Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. *Jurnal Agrisistem*. 2(2): 96-109.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

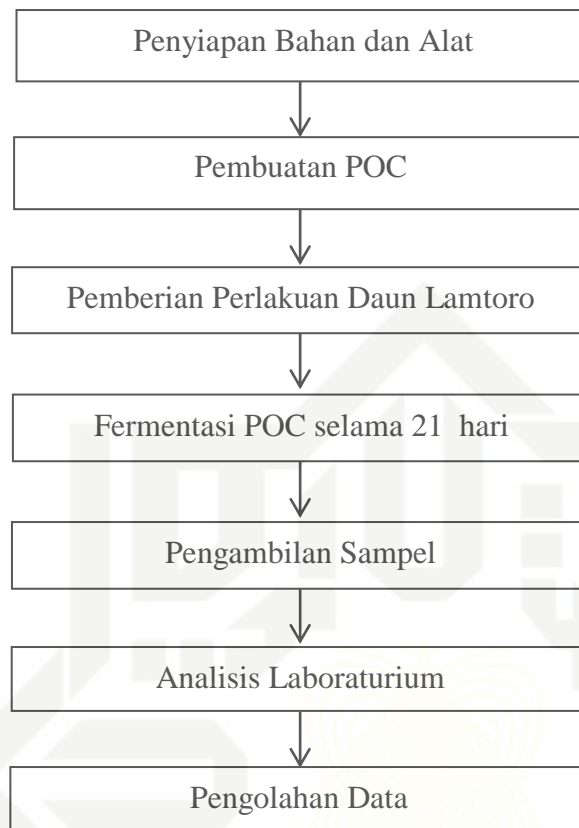
- Permentan, 2019. Peraturan Menteri Pertanian No/261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah. Diakses pada 5 September 2022.
- Pipin, S., F. Wahyu dan P. Setyadi. 2020. Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Tempe Sebagai Pupuk Organik Cair Untuk Pengelolaan Berkelanjutan di Desa Kuripan Kertoharjo. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2(4): 642-646.
- Prasetio, J, dan S. Widyastuti. 2020. Pupuk Organik Cair dari Limbah Industri Tempe. *Jurnal Teknik Waktu*. 18(2): 90-98.
- Purnomo, S. 2014. Modul Analisis Dampak Limbah Cair Industri Tempe di Denpasar. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Denpasar.
- Ratriana, P. W., W. F. Maruf dan E. N. Dewi. 2014. Pengaruh Penggunaan Bioaktivator EM₄ dan Penambahan Daun Lamtoro Terhadap Spesifikasi Pupuk Organik Cair Rumput Laut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(3): 82-87.
- Rukmayanti, 2019. Analisis Kualitas Nutrisi Pupuk Organik Cair Bahan Baku Sayuran, Buah-Buahan dan Ikan. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- Saputra, S. W. 2016. Pemanfaatan Daun Lamtoro dan Limbah Air Kelapa dengan Penambahan Feses Sapi Untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Sari, D. dan A. Rahmawati. 2020. Analisa Kandungan Limbah Cair Tempe Air Rebusan dan Air Rendaman Kedelai. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 9(1): 36-41.
- Soeryoko, H. 2012. Kiat Pintar Memproduksi Kompos Dengan Penguat Buatan Sendiri. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Subandi, 2013. Peran dan Pengelolaan Hara Kalium untuk Produksi Pangan di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 6(1): 1-10.
- Sudarsono, W. A., M. Melati dan S. A. Aziz. 2014. Pertumbuhan Serapan Hara dan Hasil Kedelai Organik Melalui Aplikasi Pupuk Kandang Sapi. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 4(3): 16-25.
- Supinah, P., W. F. Setiawan dan S. P. Mulya. 2020. Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Tempe Sebagai Pupuk Organik Cair Untuk Pengelolaan Berlanjut Di Desa Kuripan Kertoharjo. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(4): 642-646.



- Suryati, dan A. Fahri. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bioaktivator EM₄ Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah-buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 7(1): 13-29.
- Syahriatin, dan A. Juniawan. 2019. Uji Karakteristik Unsur Hara Pada Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran Dengan Penambahan EM₄ dan Zeolit. *Jurnal Media Bina Ilmiah*. 13(12): 50-65.
- Talo, K. D. 2021. Kombinasi Daun Gamal dan Daun Lamtoro dengan Penambahan Kotoran Hewan Ruminansia Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair. *Skripsi*. Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Ulfitri, N. 2021. Analisis Kadar Unsur Hara Makro Pupuk Cair Organik Rumput Laut Merah (*Gracilaria* sp.) Melalui Proses Pengomposan. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Banda Aceh.
- Usman, R. 2012. Teknik Penetapan Nitrogen Total Pada Contoh Tanah Secara Destilasi Titrimetri dan Kolorimetri Menggunakan Autoanalyzer. *Buletin Teknik Pertanian*. 17(1): 41-44.
- Wahyudi, A. A., M. Maimunah dan E. Pane. 2019. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis Hypogea* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 1(1): 1-8.
- Walunguru, L. 2012. Kualitas Pupuk Organik Cair Urine Sapi Pada Beberapa Waktu Simpan. *Jurnal Partner Ilmiah*. 19(1): 26-32.
- Wasis dan U. Badrudin. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(1): 9-15.
- Widyabudiningsih, D., S. Fauziah dan L. Troskialina. 2016. Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair Dari Limbah Kulit Buah-Buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM₄ dan Variasi Fermentasi. *Jurnal of Chemical Analysis*. 4(1): 30-39.
- Widyaningrum, R. 2019. Pemanfaatan Daun Paitan (*Tithonia diversifolia*) dan Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Sebagai Pupuk Organik Cair. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung.
- Wulandari, R. 2019. Pengaruh Kompos Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Terhadap Pertumbuhan Semai Cempaka Kuning (*Michelia champaka* L.). *Jurnal Warta Rimba*, 7(3): 107-112.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 1. Alur Pelaksanaan Penelitian



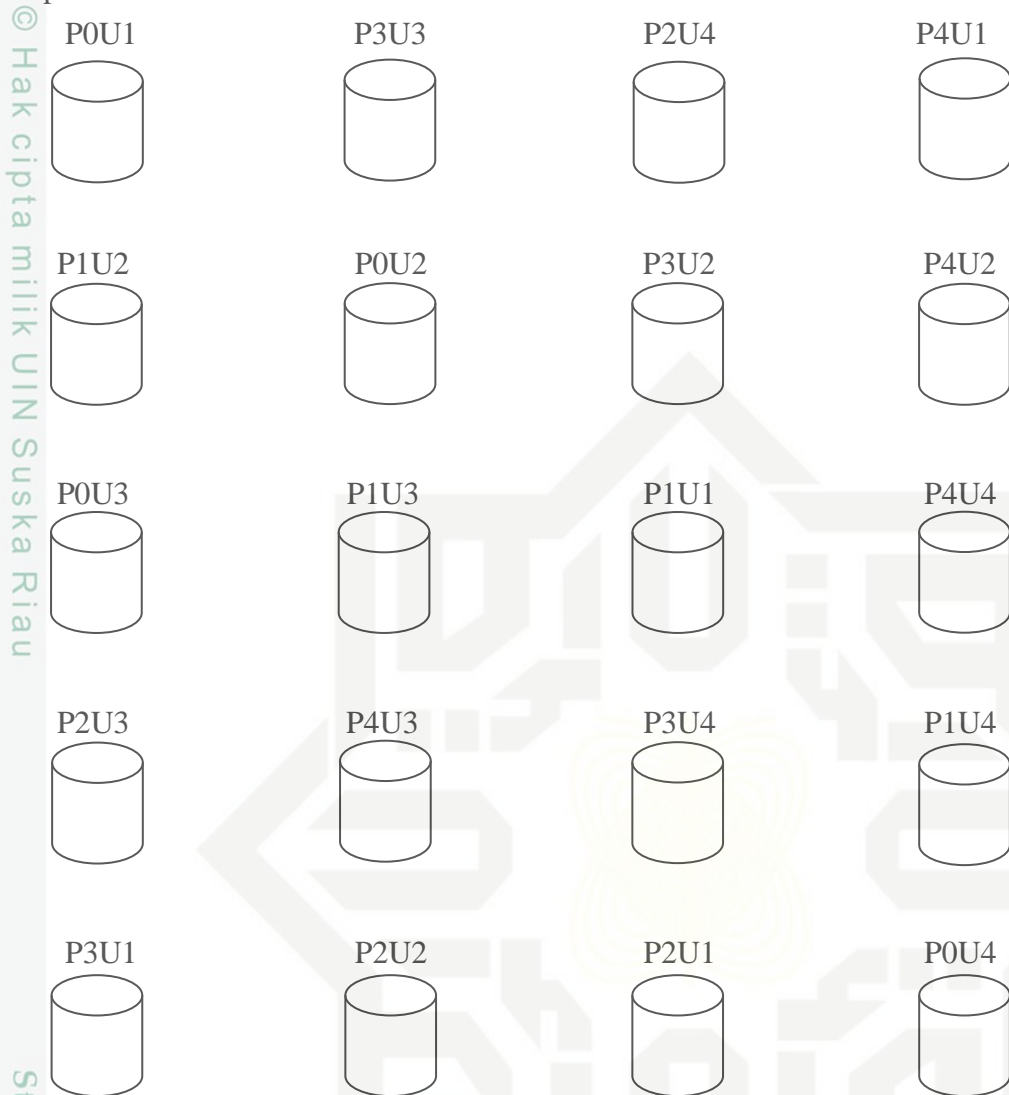
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Tata Letak Penelitian RAL



Keterangan :

- P0 = Tanpa penambahan daun lamtoro (kontrol)
- P1 = Daun lamtoro 300 gr
- P2 = Daun lamtoro 600 gr
- P3 = Daun lamtoro 900 gr
- P4 = Daun lamtoro 1200 gr
- U1 = Ulangan 1
- U2 = Ulangan 2
- U3 = Ulangan 3
- U4 = Ulangan 4

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Sidik Ragam N-Total

The SAS System 13:35 Monday, February 15, 2023 1

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: N

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.12913000	0.03228250	67.96	<.0001
Error	15	0.00712500	0.00047500		
Corrected Total	19	0.13625500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	N Mean
0.947708	11.26330	0.021794	0.193500

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
P	4	0.12913000	0.03228250	67.96	<.0001

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	P
A	0.29750	4	P4
B	0.22750	4	P3
B			
B	0.21750	4	P2
C	0.17000	4	P1
D	0.05500	4	P0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Sidik Ragam P

The SAS System

13:52 Monday, February 15, 2023 1

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: P

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.04857000	0.01214250	66.84	<.0001
Error	15	0.00272500	0.00018167		
Corrected Total	19	0.05129500			

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
P	4	0.04857000	0.01214250	66.84	<.0001

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	P
A	0.225000	4	P4
A			
A	0.207500	4	P3
B	0.177500	4	P2
C	0.120000	4	P1
D	0.097500	4	P0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Sidik Ragam K

The SAS System

13:59 Monday, February 15, 2023 1

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: K

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.07157000	0.01789250	44.36	<.0001
Error	15	0.00605000	0.00040333		
Corrected Total	19	0.07762000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	K Mean
0.922056	8.619382	0.020083	0.233000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
P	4	0.01757000	0.01789250	44.36	<.0001

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	P
A	0.29000	4	P4
A			
B	0.28250	4	P3
C	0.25000	4	P2
D	0.21750	4	P1
E	0.12500	4	P0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 6. Sidik Ragam pH

The SAS System

14:04 Monday, February 15, 2023 1

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: pH

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	15.60683000	3.90170750	213.79	<.0001
Error	15	0.27375000	0.01825000		
Corrected Total	19	15.88058000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	pH Mean
0.982762	2.049652	0.135093	6.591000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
P	4	15.60683000	3.90170750	213.79	<.0001

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	P
A	7.54250	4	P4
B	7.28000	4	P3
C	7.07500	4	P2
D	5.65250	4	P1
E	5.40500	4	P0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Dokumentasi Pembuatan POC

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Memasukkan 2 L air limbah tempe



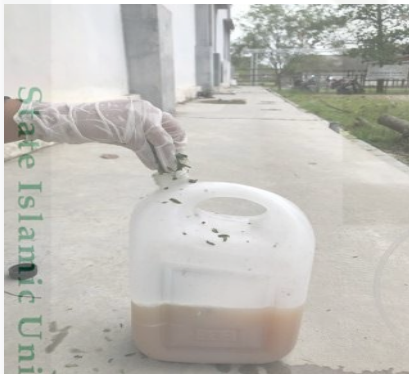
Mencampurkan 75 ml EM₄



Mencampurkan 250 ml molase



Menambahkan 250 gr bonggol pisang



Menambahkan daun lamtoro sesuai dosis masing-masing



Memberi selang dan botol pada wadah dan tutup hingga rapat



Fermentasi poc selama
21 hari



Hasil fermentasi poc

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 6. Dokumentasi Analisis Laboratorium

Analisis N-Total

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pemberian label pada labu kjeldhal



Menimbang poc sebanyak 0,25 ml menggunakan timbangan analitik



Menambahkan 0,25 ml H_2SO_4 pekat



Poc di destruksi selama 1 jam



Menambahkan 4 ml H_2O_2 50%



Didestruksi hingga suhu $350^{\circ}C$ selama 3-4 jam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Ekstrak diencerkan dengan aquades



Ekstrak 10 ml, NaOH 40% 10 ml dan aquades dimasukkan ke dalam labu didih



Menambahkan 3 tetes larutan conway



Memindahkan ekstrak ke dalam botol



Memasukkan larutan H_3BO_3 1% sebanyak 10 ml pada erlemeyer



Larutan di destilasi dengan volume 50-75 ml

Analisis P-Total

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



Menambahkan H_2SO_4 0,05 N hingga berubah menjadi warna merah muda dan mencatat volume titrasi



Menyiapkan tabung reaksi serta memberikan label pada tabung reaksi



Pipet masing-masing 2 ml ekstrak poc ke tabung reaksi



Tambahkan 10 ml pewarna P dan menutup tabung reaksi dengan aluminium foil



Larutan diukur dengan alat spektrofotometer

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Analisis K

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pipet 1 ml ekstrak ke dalam tabung reaksi dan 9 ml larutan La 0,25%



Ekstrak di ukur dengan alat flamephotometer

Mengukur pH



Menimbang poc sebanyak 50 ml menggunakan timbangan analitik



pH diukur menggunakan alat pengukur pH