

**RESPON TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) TERHADAP PEMBERIAN
LIMBAH CAIR PABRIK
KELAPA SAWIT**

SKRIPSI

AHMAD FAIZ ARUMI ARSYAD GADING



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TADULAKO
PALU
2025**

RESPON TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) TERHADAP PEMBERIAN LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Di Fakultas Pertanian
Universitas Tadulako

AHMAD FAIZ ARUMI ARSYAD GADING
E 281 19 099



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TADULAKO
PALU
2025

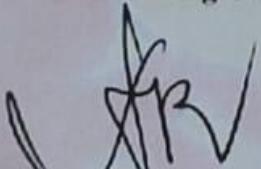
LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Respon Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Terhadap Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit.
Nama : Ahmad Faiz Arrumi Arsyad Gading
NIM : E28119099
BKU : Sumber Daya Lahan
Program Studi : Agroteknologi
Jurusan : Budidaya Pertanian
Fakultas : Pertanian
Universitas : Tadulako
Lulus Ujian : 20 Oktober 2025

Palu, November 2025

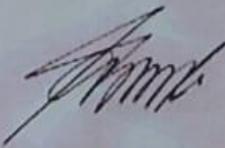
Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Abdul Roffman, S.P., MP., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 19721221 200604 1 005

Pembimbing Anggota



Muh. Adnan Khaliq, S.P., M.Sc., C.EIA.
NIDN.2068606

Disahkan Oleh,

a.n Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako
Wakil Dekan Akademik



Prof Dr. Ir. Moh. Hibban Toana, M.Si
NIP. 19630810 198903 1 007

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya ilmiah (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister dan/atau doktor), baik di universitas tadulako maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya ilmiah ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya ilmiah ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Peryataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam peryataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah peroleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Palu, Agustus 2025

Yang membuat pernyataan,

Ahmad Faiz Arumi Arsyad Gading
E 281 19 099

RINGKASAN

Ahmad Faiz Arumi Arsyad Gading (E 281 19 099). Respon Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Terhadap Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (dibimbing oleh Abdul Rahman dan Moh. Adnan Khaliq).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memberi kontribusi penting terhadap peningkatan ekonomi Indonesia, baik dari segi penghasil devisa tanaman ini juga membutuhkan tenaga kerja yang besar dan mampu meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat yang ikut mengelolanya. Proses pengolahan tanaman ini selain memproduksi minyak, juga menghasilkan limbah. Limbah yang dihasilkan dari pabrik kelapa sawit (PKS) berupa limbah padat dan cair. Tandan buah segar (TBS) akan menghasilkan limbah berupa 50% limbah padat dan 50% limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) (Haryanti *et al.*, 2014). Unsur hara yang terkandung dalam LCPKS seperti nitrogen, kalium dan kalsium berperan penting dalam proses pembelahan dan perpanjangan sel, mendorong proses pembentukan sel-sel baru dan berperan dalam meningkatkan ketebalan dinding sel (Wijaya *et al.*, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tanaman cabai rawit terhadap pemberian LCPKS dan untuk mengetahui perubahan sifat fisika dan kimia tanah terhadap pemberian LCPKS. Penelitian akan dilaksanakan di screen house laboratorium ilmu tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tadalako pada bulan Agustus 2024 sampai dengan Maret 2025. Sampel tanah yang digunakan terletak di wilayah Sulawesi Barat, Kabupaten Pasangkayu, Kecamatan Baras, Desa Motu. LCPKS diperoleh dari salah satu perusahaan pengolahan kelapa sawit yang berlokasi di Desa Motu, Kecamatan Baras, Kabupaten Pasangkayu, Provinsi Sulawesi Barat. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen satu faktor dengan menggunakan rancangan dengan pola rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 taraf yaitu, P0 = Kontrol (Tanpa LCPKS), P1 = 2% LCPKS, P2 = 4% LCPKS, P3 = 4% LCPKS, P3 = 6% LCPKS, P4 = 8% LCPKS, P5 = 10% LCPKS. Dari perlakuan di atas, di ulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 24 tanaman penelitian. Hasil penelitian menunjukkan Pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) memperoleh pH tanah dalam kategori asam. Pemberian konsentrasi LCPKS 10% (P5) memperoleh kandungan C-Organik lebih tinggi terhadap konsentrasi lainnya dengan nilai 1,81. Pemberian konsentrasi LCPKS 2% (P1) memperoleh KTK lebih tinggi terhadap konsentrasi lainnya dengan nilai 8,03. Pemberian konsentrasi LCPKS 6% (P3) memperoleh Permeabilitas lebih tinggi terhadap konsentrasi lainnya dengan nilai 47,28. Pemberian tanpa LCPKS (P0) memperoleh tinggi tanaman lebih tinggi terhadap konsentrasi lainnya dengan nilai 24,00. Pemberian tanpa LCPKS (P0) memperoleh jumlah daun tanaman lebih tinggi terhadap konsentrasi lainnya dengan nilai 36,75.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Respon Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Terhadap Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

Selama penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan, arahan, dan saran serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis memberikan ucapan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada **Dr. Ir. Abdul Rahman, S.P., M.P., IPM., Asean Eng.** Dan **Moh. Adnan Khaliq, S.P., M.Si., C.EIA.** selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan serta arahan selama penulisan skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan pahala kepada beliau yang tiada hentinya, Aamiin. Dalam kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Amar, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng.** Selaku Rektor Universitas Tadulako.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Muhardi, M.Si. IPM. ASEAN Eng.** Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.
3. Bapak **Dr. Ir. Abdul Hadid, M.Si.** Selaku ketua Jurusan Budidaya Pertanian.
4. Ibu **Syamsiar, S.P. M.P.** Selaku ketua Prodi Studi Agroteknologi.

5. Ibu **Rezi Amalia, S.P., M.Sc.** Selaku Ketua Bidang Kajian Utama Sumber Daya Lahan.
6. Ibu **Sri Wahidah Prahastuti, S.P., M.P.** selaku dosen wali
7. Bapak **Prof. Dr. Ir. Abdul Rahim Taha, M.P.** sebagai Pengaji Utama. Penulis mengucapkan terima kasih atas kritik, saran dan waktu yang telah diberikan kepada penulis.
8. Bapak **Dr. Isrun, S.P., M.P., IPM. ASEAN Eng.** Sebagai Pengaji Anggota. Penulis mengucapkan terima kasih atas kritik, saran da waktu yang telah diberikan kepada penulis
9. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Pertanian Universitas Tadulako yang telah menjadi orang tua penulis selama menempuh pendidikan dibangku kuliah.
10. Terima kasih banyak kepada istri tercinta, **Yeyen Claudia, S.Sos.** yang selama ini mendapangi penulis dalam suka maupun duka, yang selalu memenuhi kebutuhan juga mengigatkan penulis kala rasa malas datang.
11. Terima kasih banyak kepada saudara saya **Andika Halik, S.P., Ardian, S.P., Kaharuddin L. Siama, S.P., Zoni Irwandi, S.P., Nandang Nirvana, Masita, Ulfa** yang sudah membantu penulis selama menyelesaikan masa perkuliahan di Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.
12. Terima kasih banyak kepada teman-teman Satu Atap Rantau (SAR) yang sudah membantu dalam hal materi maupun fisik kepada penulis.
13. Rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberikan

dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Tuhan membalas atas kebaikan dan jasa-jasa yang diberikan serta jalinan persaudaraan tidak pernah terputuskan, Amin.

Akhirnya, penulis dengan rasa syukur mempersembahkan skripsi ini kepada kedua orang tua, Bapak **Ir. Arsyad** dan Ibu **Marhumi** juga Mertua saya Bapak **Hendrik Kaudup** dan Ibu **Werido Ponggele, S.Pd.** yang berjuang dengan sangat luar biasa untuk memenuhi kebutuhan penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan tahap pendidikan ini. Penulis mengucapkan terima kasih banyak atas do'a, rasa cinta, motivasi dan kerja keras yang telah diberikan kepada penulis. Penulis telah berupaya secara maksimal dalam menyusun skripsi ini.

Namun sebagai manusia biasa, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini. Olehnya, saran konstruktif sangat diharapkan, guna penyempurnaan skripsi ini."Semoga skripsi ini memberi manfaat bagi semua pihak".

Palu, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
RINGKASAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Tanaman Cabai Rawit	5
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	5
2.2.2 Syarat Tumbuh	6
2.2.3 Fase Pertumbuhan.....	7
2.3 Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)	8
2.4 Sifat Fisika Tanah	9
2.4.1 Kadar Air	9
2.4.2 Permeabilitas.....	9
2.4.3 Bobot Isi Tanah (<i>Bulk Density</i>)	10
2.5 Sifat Kimia Tanah	11
2.5.1 Kemasaman Tanah (pH)	11
2.5.2 C-Organik	11
2.5.3 Kapasitas Tukar Kation	12
2.6 Inkubasi.....	13
2.7 Hipotesis	13

BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode penelitian	15
3.3.1 Analisis Tanah	15
3.3.2 Rancangan Percobaan.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian	16
3.4.1 Pengomposan.....	16
3.4.2 Penyemaian Benih	16
3.4.3 Persiapan Lahan.....	16
3.4.4 Penanaman.....	16
3.4.5 Pemberian LCPKS.....	17
3.4.6 Pemeliharaan	17
3.4.7 Pengamatan.....	17
3.5 Parameter Pengamatan	17
3.5.1 pH Tanah	17
3.5.2 C-Organik	18
3.5.3 Kapasitas Tukar Kation	19
3.5.4 Permeabilitas.....	19
3.5.5 Tinggi Tanaman.....	19
3.5.6 Jumlah Daun.....	19
3.6 Analisis Data	20
BAB IV. PEMBAHASAN	
4.1 Percobaan Pertama	21
4.2 Percobaan Kedua	22
4.3 Percobaan Ketiga	23
4.3.1 pH Tanah	25
4.3.2 C-Organik	26
4.3.3 Kapasitas Tukar Kation	27
4.3.4 Permeabilitas.....	28
4.3.5 Tinggi Tanaman.....	29
4.3.6 Jumlah Daun.....	30
BAB V. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No.	Tabel	Halaman
1.	Permeabilitas Tanah.....	10
2.	Berat Isi Tanah (<i>Bulk Density</i>).....	10
3.	Klasifikasi kemasaman (pH) Tanah.....	11
4.	Kriteria Nilai C-Organik Dalam Tanah.....	12
5.	Klasifikasi Kapasitas Tukar Kation (KTK).....	13
6.	Hasil Analisis Awal Sifat Fisika Tanah	15
7.	Hasil Analisis Akhir Sifat Kimia Tanah	24
8.	Rata-Rata Pengamatan pH Tanah Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi LCPKS	25
9.	Rata-Rata Pengamatan C-Organik Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi LCPKS	26
10.	Rata-Rata Pengamatan KTK Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi LCPKS	27
11.	Rata-Rata Pengamatan Permeabilitas Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi LCPKS	28
12.	Rata-Rata Pengamatan Tinggi Tanaman Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi LCPKS.....	29
13.	Rata-Rata Pengamatan Banyak Daun Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi LCPKS	30

DAFTAR GAMBAR

No.	Gambar	Halaman
1.	Pemberian LCPKS Sesuai Dosis Perlakuan (Percobaan Pertama).....	21
2.	Tanaman Dengan Kode Perlakuan P3 Dan P4 Mengalami Kegagalan (Percobaan Pertama)	21
3.	Semua Tanaman Selain Kode Perlakuan P0 Mengalami Kegagalan (Percobaan Pertama)	22
4.	Pemberian LCPKS Sesuai Dosis Perlakuan (Percobaan Kedua)	23
5.	Tanaman Mengalami kegagalan (Percobaan Kedua).	23
6.	Proses Inkubasi.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Nama	Halaman
1.	1. Hasil pemantauan lingkungan kualitas air PMKS Agribaras Semester 1 Tahun 2024	35
2.	1a. Rata-rata pengamatan pH tanah terhadap pemberian berbagai konsentrasi	38
3.	1b. Sidik ragam pH tanah terhadap pemberian berbagai konsentrasi.....	38
4.	2a. Rata-rata pengamatan C-Organik terhadap pemberian berbagai konsentrasi	39
5.	2b. Sidik ragam C-Organik terhadap pemberian berbagai konsentrasi	39
6.	3a. Rata-rata pengamatan KTK terhadap pemberian berbagai konsentrasi	40
7.	3b. Sidik ragam KTK terhadap pemberian berbagai konsentrasi.....	40
8.	4a. Rata-rata pengamatan Permeabilitas terhadap pemberian berbagai konsentrasi	41
9.	4b. Sidik ragam Permeabilitas terhadap pemberian berbagai konsentrasi	41
10.	5a. Rata-rata pengamatan tinggi tanaman terhadap pemberian berbagai konsentrasi	42
11.	5b. Sidik ragam tinggi tanaman terhadap pemberian berbagai konsentrasi.....	42
12.	6a. Rata-rata pengamatan banyak daun terhadap pemberian berbagai konsentrasi	43
13.	6b. Sidik ragam tinggi tanaman terhadap pemberian berbagai konsentrasi	43
14.	7. Dokumentasi.....	44
15.	8. Biodata	48

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memberi kontribusi penting terhadap peningkatan ekonomi Indonesia, baik dari segi penghasil devisa tanaman ini juga membutuhkan tenaga kerja yang besar dan mampu meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat yang ikut mengelolanya. Pada tahun 2021 luas areal lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 16.833.985 ha dengan total produksi minyak mentahnya sebanyak 60,64 juta ton. PT. Unggul Widya Teknologi Lestari memiliki lahan perkebunan seluas 8.824,27 ha dan mampu menghasilkan serta mengolah tandan buah segar (TBS) rata-rata 120.000 ton/tahun (Direktorat Jendral Perkebunan, 2022).

Proses pengolahan tanaman ini selain memproduksi minyak, juga menghasilkan limbah. Limbah yang dihasilkan dari pabrik kelapa sawit (PKS) berupa limbah padat dan cair. Tandan buah segar (TBS) akan menghasilkan limbah berupa 50% limbah padat dan 50% limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) (Haryanti *et al.*, 2014). Unsur hara yang terkandung dalam LCPKS seperti nitrogen, kalium dan kalsium berperan penting dalam proses pembelahan dan perpanjangan sel, mendorong proses pembentukan sel-sel baru dan berperan dalam meningkatkan ketebalan dinding sel (Wijaya *et al.*, 2015).

Limbah dari industri pengolahan kelapa sawit mempunyai kandungan hara yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman, sehingga dapat mengatasi kebutuhan

pupuk dan menghindari pencemaran lingkungan. Limbah pabrik kelapa sawit memungkinkan untuk dimanfaatkan pada lahan perkebunan itu sendiri ataupun lahan pertanian pada masyarakat (Anwar *et al.*, 2019).

Pada penelitian ini tanaman yang digunakan yakni cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) yang merupakan salah satu tanaman hortikultura dari jenis sayuran yang banyak di perlukan oleh masyarakat sebagai bahan penyedap rasa masakan. Penggunaan limbah cair kelapa sawit telah diteliti terhadap tanaman cabai rawit, menurut nurita Fermani *et al.*, (2024) perlakuan dosis pupuk limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.).

Permintaan cabai rawit dalam kurun waktu 2017-2021, mengalami peningkatan sebesar 2,65% meliputi kebutuhan bibit, konsumsi, serta bahan baku industri. Sebaliknya, produksi cabai rawit mengalami penurunan 0,4% selama 2017-2021 yang disebabkan oleh penurunan luas panen sebesar 0,85% (Ramadhani *et al.*, 2023). Sesuai dengan hukum permintaan-persediaan, apabila persediaan lebih rendah dari permintaan maka akan terjadi kenaikan harga, yang dapat mempengaruhi tingkat inflasi, terutama pada musim tertentu dan terjadi hamper setiap tahun (Sofiarani, 2020). Dari presentase permintaan pasar yang tinggi dan harga yang terus meningkat menjadikan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) sebagai objek dalam penelitian ini.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perubahan sifat fisika dan kimia tanah terhadap pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS).
2. Untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS).

1.3 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai perubahan sifat fisika dan kimia tanah terhadap pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) untuk tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.).
2. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang pemanfaatan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.).

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Pendahuluan

Berdasarkan penelitian Rahman (2016), aplikasi limbah padat dan cair kelapa sawit pada budidaya bawang merah berpotensi meningkatkan komponen pertumbuhan agronomis, seperti tinggi tanaman dan jumlah anakan, terutama apabila didukung oleh kondisi iklim yang sesuai. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Bangun *et al.*, (2017) yang melaporkan bahwa pemberian limbah cair kelapa sawit (LCPKS) berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, dan berat buah per tanaman pada cabai rawit, dengan hasil terbaik diperoleh pada dosis 300 cc per tanaman.

Menurut Loebis (1989), LCPKS mengandung unsur hara makro esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca), yang menjadikannya berpotensi sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Selain itu, LCPKS berfungsi mempertahankan kelembapan tanah, memperbaiki sifat fisik-kimia tanah, dan meningkatkan status hara tanah (Widhiastuti *et al.*, 2006). Hasil penelitian Fermani *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa pemberian pupuk berbasis LCPKS memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, di mana perlakuan P5 (25%) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 23,83 cm, sedangkan perlakuan kontrol (P0) menghasilkan tinggi tanaman terendah yaitu 19,50 cm. Peningkatan ini disebabkan oleh peran ganda LCPKS yang tidak hanya menambah unsur hara, tetapi

juga memperbaiki kondisi fisik-kimia tanah (Widhiastuti *et al.*, 2006). Bahan organik yang terkandung dalam LCPKS mengalami dekomposisi secara bertahap sebagaimana bahan organik pada umumnya (Sutanto, 2002), sehingga mampu menyediakan unsur hara secara berkelanjutan bagi tanaman.

2.2 Tanaman Cabai Rawit

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Alif (2017) tanaman cabai rawit di klasifikasikan sebagai berikut: Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Magnoliophyta*, Kelas: *Magnoliopsida*, Ordo: *Solanales* Family: *Solanaceae*, Genus: *Capsicum*, Spesies : *Capsicum frutescens* L.

Tanaman cabai rawit termasuk kedalam tanaman perdu berkayu yang memiliki bentuk perakaran tunggang dan memiliki cabang menyamping membentuk akar serabut. Akar primer tanaman cabai rawit memiliki panjang 35- 50 cm dan akar sekunder merupakan tipikal akar yang mampu menyebar hingga panjangnya mencapai 35-45 cm (Harpenas, 2010).

Batang cabai rawit termasuk kedalam jenis batang berkayu yang memiliki warna hijau gelap pada saat usia produktif, namun saat sudah tua warnanya menjadi kecoklatan dan kaku. Panjang dan diameter batang tanaman cabai mampu mencapai 37,5 cm dan 3 cm bergantung pada varietasnya. Cabang batang tanaman cabai rawit berupa tangkai yang menopang daun memiliki ukuran hingga 5 cm (Tjandra, 2011). Daun tanaman cabai rawit umumnya memiliki bentuk lonjong yang bagian ujungnya berbentuk meruncing dengan tepi daun rata, dan tulang daun menyirip. Daun cabai

rawit berwarna hijau muda ataupun hijau tua, permukaan daun rata, yang panjangnya mencapai 4.7 cm dan lebar 2.3 cm tergantung pada varietasnya (Suriana, 2012).

Bunga cabai rawit memiliki bentuk seperti terompet yang tumbuh pada bagian ketiak daun, dan termasuk kedalam bunga sempurna karena putik sebanyak satu buah dan benang sari sebanyak 6 buah, yang terletak dalam satu bunga.

Mahkota pada bunga cabai rawit juga memiliki warna yang bervariasi seperti putih, putih kehijauan, kuning, kuning muda, ungu, tergantung pada varietasnya (Rustandi, 2013). Penyerbukan pada tanaman cabai dapat dilakukan secara sendiri maupun secara silang yang dibantu oleh serangga dan angin, tetapi hanya memiliki persentase sebesar 7.6-36.8%, dan bunga cabai rawit umumnya terbentuk dan mekar pada usia 23-31 hari setelah tanam (Syukur *et al.*, 2013).

Akibat dari adanya penyerbukan adalah terbentuknya buah. Buah cabai rawit memiliki ukuran dan warna tergantung varietasnya. Umumnya buah cabai rawit memiliki warna yang bervariasi, merah, hijau, kuning, ataupun putih, yang ukurannya sebesar 2-3.5 cm dan berdiameter 0.4-0.7 cm. Biji buah cabai rawit terletak didalam buah yang memiliki bentuk bulat pipih berdiameter 2-2,5 cm dan berwarna putih kekuningan yang melekat pada plasenta di dalam buah cabai rawit (Alif, 2017).

2.2.2 Syarat Tumbuh

Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil produksi yang maksimum dari tanaman cabai rawit adalah dengan memperhatikan syarat tumbuh tanaman tersebut. Tanaman cabai rawit umumnya dapat tumbuh baik pada dataran rendah hingga dataran tinggi dari ketinggian 1-1.500 mdpl dengan curah

hujan merata sekitar 1500-2500mm per tahun. Tanaman cabai optimumnya ditanam pada tanah yang gembur, subur, mengandung tingkat unsur hara yang memadai, cukup air mengandung banyak humus, dengan pH 6-7 (pH optimal 6.5) dan suhu tanah 18-32 °C (Rosdiana *et al.*, 2011).

Suhu optimum untuk pertumbuhan dan pembungaan tanaman cabai rawit berkisar antara 21-27 °C, sedangkan untuk pembuahan optimumnya pada suhu 15,5-21 °C. Intensitas cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman cabai rawit adalah sekitar 100-1.200 mm/tahun. Intensitas cahaya penting untuk proses pembungaan dan pematangan buah cabai rawit optimumnya pada gelombang 400-700 nm (Purwono, 2003). Air pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai sangat penting karena air memiliki fungsi sebagai pelarut maupun penyebar unsur hara keseluruhan organ tanaman, maka dari itu ketersediaan air dinilai sangat penting untuk tanaman cabai rawit. Ketersediaan air ini dapat dioptimalkan dengan pengelolaan drainase yang baik (Jamil, 2012).

2.2.3 Fase Pertumbuhan

Pertumbuhan tanaman merupakan pertambahan volume, jumlah, bentuk, dan ukuran organ yang berasal dari hasil proses fisiologi yang tidak dapat kembali lagi, dengan melibatkan factor genotipe dan factor lingkungan. Tanaman cabai rawit memiliki dua fase dalam hidup nyaya itu, fase vegetatif dan fase generatif. Fase pertumbuhan tanaman dimulai dari proses perkecambahan benih, pertumbuhan primer, dan pertumbuhan sekunder. Perkecambahan ditandai dengan plumula dan radikula yang muncul dari benih tanaman. Pertumbuhan primer biasanya terjadi pada ujung

akar dan ujung batang tepatnya pada bagian atau daerah pembelahan (proliferasi), pemanjangan (elongasi) dan diferensiasi, yang menyebabkan tanaman bertambah ukuran dan volumenya. Pertumbuhan sekunder, pertumbuhan ini banyak ditentukan oleh kambium dan hanya terjadi pada tanaman dikotil seperti cabai rawit. Pertumbuhan sekunder mampu membentuk xilem dan floem pada batang tanaman sehingga diameter batang semakin bertambah (Koryati *et al.*, 2021).

Fase vegetative tanaman cabai rawit, menggunakan energinya untuk terfokus pada pertumbuhan bagian batang, daun, dan perakaran. Lamanya fase vegetatif tanaman cabai rawit umumnya berlangsung selama 0-35 hari setelah tanam (HST) jika dibudidayakan melalui pembibitan terlebih dahulu, jika melalui penanaman secara langsung dari benih fase vegetative tanaman cabai mampu mencapai 55-75 HST. Berakhirnya fase vegetatif pada tanaman cabai, ditandai dengan tumbuhnya cabang produktif yang memunculkan bunga pertama. Fase generativ tanaman cabai rawit dimulai saat munculnya bungapertama. Energi tanaman cabai rawit pada fase generative terbagi untuk perkembangan batang, cabang produktif, daun, akar, dan perkembangan buah (pengisian buah, pembesaran buah, dan pematangan buah). Seiring berjalannya pengeluaran energy untuk perkembangan buah, perkembangan akar, batang, cabang produktif, dan daun terhenti sementara (Wahyudi, 2011).

2.3 Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)

Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) adalah limbah industri yang dihasilkan dari proses pengolahan kelapa sawit yang mengandung hara makro, mikro

dan mengandung berbagai jenis mikroba berguna sebagai penyedia hara sekaligus sebagai pemberi nutrisi tanah. Penggunaan LCPKS lebih efektif karena pupuk yang diberikan akan langsung diserap oleh akar tanaman (Indiarto *et al.*, 2016).

Limbah padat kelapa sawit dapat berupa tandan kosong, cangkang dan sabut, dimana pada 1 ton kelapa sawit menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23% atau 230 kg, limbah cangkang sebanyak 6,5% atau 65 kg, sabut 13% atau 130 kg. Limbah cair kelapa sawit yang merupakan sisa-sisa air proses ekstraksi minyak kelapa sawit, mengandung banyak senyawa organik yang dapat melepas bahan berbahaya, antara lain gas methane atau gas rumah kaca. Seluruh limbah kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber energy karbon netral, termasuk biogas yang dapat dihasilkan melalui pengolahan limbah cair kelapa sawit atau palm oil mill effluent (POME) dengan menggunakan teknologi anaerobic digester (AD) (Haryanti *et al.*, 2014).

2.4 Sifat Fisika Tanah

2.4.1 Kadar Air

Kadar air tanah adalah konsentrasi air dalam tanah, biasanya dinyatakan dengan berat kering. Kadar air pada kapasitas lapang adalah jumlah air yang ada dalam tanah setelah kelebihan air gravitasi keluar dan dinyatakan secara signifikan, biasanya dinyatakan dengan persentase berat (Sutanto, 2015).

2.4.2 Permeabilitas

Permeabilitas tanah mencerminkan kemampuan tanah untuk meloloskan air

melalui ruang pori. Permeabilitas tanah ini menentukan seberapa besar air hujan dapat meresap masuk kedalam tanah dan seberapa besar air hujan menjadi limpasan permukaan (Alista, 2021).

Tabel 1. Permeabilitas Tanah

No	Kriteria	Permeabilitas (Cm/Jam)
1	Cepat	12,7-25,4
2	Sedang	6,3-12,7
3	Agak Lambat	2,0-6,3
4	Lambat	0,5-2,0
5	Sangat Lambat	<0,5

Sumber : Arsyad (2010)

2.4.3 Bobot Isi Tanah (*Bulk Density*)

Menurut Hardjowigeno (2003) bobot isi tanah merupakan petunjuk kepadatan tanah, makin padat suatu tanah maka makin padat bobot isi tanahnya, maka makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman. Bobot isi tanah penting untuk menhitung kebutuhan pupuk atau air untuk tiap-tiap hektar tanah yang didasarkan pada berat tanah perhektar.

Tabel 2. Berat Isi Tanah (*Bulk Density*)

Kelas	Bobot Isi (g/cm ³)
Berat	>1,4
Sedang	1,2-1,4
Ringan	0,9-1,1
Sangat Ringan	0,6- 0,8

Sumber : Sarief (2001)

2.5 Sifat Kimia

2.5.1 Kemasaman Tanah (pH)

pH tanah adalah tingkat kemasaman atau kebebasan suatu benda yang diukur menggunakan skala pH antara 0 sampai 14. pH tanah dianalisis menggunakan metode pH meter. Faktor-faktor yang mempengaruhi pH tanah adalah sistem tanah yang dirajai oleh ion-ion H⁺ akan bersuasana asam. Penyebab keasaman tanah adalah ion H⁺ dan Al³⁺ yang berada dalam larutan tanah unsur- unsur yang terkandung dalam tanah, konsentrasi ion H⁺ dan ion OH⁻, mineral tanah, air hujan dan bahan induk. Bahan-bahan induk tanah memiliki pH bervariasi sesuai dengan mineral penyusunnya dan asam nitrit yang secara alami merupakan komponen renik dari air hujan juga merupakan faktor yang mempengaruhi pH tanah, selain itu bahan organik dan tekstur (Prabowo, 2018).

Tabel 3. Klasifikasi Kemasaman (pH) Tanah

pH	Kelas
< 4,5	Sangat Masam
4,5 – 5,5	Masam
5,6 – 6,5	Agak Masam
6,6 -7,5	Netral
7,6 – 8,5	Agak Alkalies
> 8,5	Alkalies

Sumber : Pusat Penelitian Tanah (1983)

2.5.2 C-Organik

C- Organik merupakan bagian dari tanah yang merupakan suatu sistem kompleks dan dinamis, yang bersumber dari sisa tanaman dan binatang yang terdapat didalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan bentuk, yang dipengaruhi

oleh faktor biologi, fisika dan kimia. Sehingga C-Organik pada tanah dapat berfungsi untuk membantu keberlanjutan kesuburan tanah, melindungi kualitas tanah dan air yang terkait dalam siklus hara, air dan biologi, serta merupakan indikator dari kunci kualitas tanah (Diara, 2017).

Bahan organik pada tanah mengandung semua jenis senyawa organik yang terdapat didalam tanah yang terdiri fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik didalam air dan bahan organik yang stabil atau humus. Kandungan pada suatu C-Organik memiliki berbagai variasi, pada tanah mineral mengandung C-Organik antara 1-9%, sedangkan pada tanah gambut dan lapisan organik tanah hutan mengandung 40-50% C-Organik dan pada tanah gurun pasir mengandung <1% C-Organik (Husni *et al.*, 2016).

Tabel 4. Kriteria Nilai C-Organik Dalam Tanah

Nilai C-Organik %	Kriteria
< 1	Sangat Rendah
1 – 2	Rendah
2 – 3	Sedang
3 – 5	Tinggi
> 5	Sangat Tinggi

Sumber : Pusat Penelitian Tanah (1983)

2.5.3 Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas Tukar Kation (KTK) adalah kemampuan partikel tanah, terutama koloid tanah (liat dan bahan organik) untuk menyerap dan menukar kation seperti kalsium, magnesium, kalium, natrium dan ammonium. Kation-kation ini sangat penting bagi tanaman karena dibutuhkan untuk berbagai proses fisiologis seperti protein, pembentukan dinding sel, dan fotosintesis (Hardjowigeno, 2003).

Tabel 5. Klasifikasi Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Nilai KTK (cmol(+)/Kg ⁻¹)	Kategori
< 5	Sangat Rendah
5 – 16	Rendah
16 – 24	Sedang
24 – 32	Tinggi
> 32	Sangat Tinggi

Sumber : Balai Penelitian Tanah (2005)

2.6 Inkubasi

Menurut Cesaria *et al.*, (2014), inkubasi ialah penguraian unsur organik kompleks terutama karbohidrat untuk menghasilkan energi melalui reaksi enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang biasanya terjadi dalam keadaan aerob dan diiringi dengan pembebasan gas. Hasil analisis kandungan hara N dan P, pada masa inkubasi 15 hari memiliki kandungan N tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, karna komponen yang terkandung pada air cucian beras telah didekomposisi dengan sempurna oleh mikroba dan juga masa inkubasi 15 hari menyebabkan tingkat kematangan yang tepat pada pupuk.

2.7 Hipotesis

1. Terdapat perubahan sifat fisika dan kimia tanah pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS).
2. Terdapat pengaruh pada pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.).

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian akan dilaksanakan di screen house laboratorium ilmu tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tadalako. Pada bulan Agustus 2024 sampai dengan Maret 2025. Sampel tanah yang digunakan terletak di wilayah Sulawesi Barat, Kabupaten Pasangkayu, Kecamatan Baras, Desa Motu.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi polybag berukuran 40 × 40 cm, alat penyiram tanaman, meteran, timbangan analitik, jangka sorong, alat tulis, cangkul, martil/palu, ring sampel, ember, ayakan dengan ukuran lubang 0,5 cm, serta peralatan pendukung lainnya. Bahan yang digunakan terdiri atas benih cabai rawit varietas Dewata F1, Effective Microorganisms-4 (EM4), molase, air cucian beras, pupuk ZA, pupuk SP-36, pupuk KCl, dan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS). LCPKS diperoleh dari salah satu perusahaan pengolahan kelapa sawit yang berlokasi di Desa Motu, Kecamatan Baras, Kabupaten Pasangkayu, Provinsi Sulawesi Barat.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Analisis Awal

Berdasarkan hasil laboratorium didapatkan hasil analisis tanah awal sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Analisis Awal Sifat Fisika Tanah

Kode Sampel	Kadar Air Kapasitas Lapang (%)	Konduktivitas Hidrolik Jenuh (Cm/Jam)	<i>Bulk Density</i> (gr/Cm ³)
Analisis Awal	24,02%	0,11 Cm/Jam	1,60 gr/Cm ³

Sumber : Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. 2024

3.3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen satu faktor dengan menggunakan rancangan dengan pola rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 taraf yaitu :

P0 :Kontrol [Tanpa Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)]

P1 : 2% Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)

P2 : 4% Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)

P3 : 6% Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)

P4 : 8% Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)

P5 : 10% Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)

Dari perlakuan di atas, di ulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 24 tanaman penelitian.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengomposan

Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mengomposkan Limbah Cair Kelapa Sawit (LCKS) dengan EM-4, molase dan air cucian beras secara anaerob agar dapat digunakan sebagai pupuk organik ialah 3 pekan.

3.4.2 Penyemaian Benih

Penyemaian benih dilakukan menggunakan nampan yang telah diberi media tanam berupa tanah. Sebelum ditanam di polybag, benih disemaikan terlebih dahulu dengan cara benih ditabur di atas nampan dan ditutup tanah halus. Setelah itu bibit dapat dipindah ke polybag setelah berumur 14 hari setelah tanam (HST).

3.4.3 Persiapan Lahan

Media tanam yang digunakan ialah polybag ukuran 40x40 cm. Tanah yang telah disediakan di ayak terlebih dahulu atau di hancur-hancurkan untuk membuang kotoran atau benda, setelah itu dimasukkan ke dalam polybag 10 kg. Setelah itu diberikan pupuk dasar berupa Za sebanyak 2,08 g, SP36 sebanyak 1,84 g dan KCl sebanyak 1,36 g.

3.4.4 Penanaman

Penanaman bibit dilakukan dengan memindahkan bibit cabai dengan tinggi yang sama dan pertumbuhan yang sehat. Bibit ditanam di polybag sebanyak 1 bibit per polybag tanaman.

3.4.5 Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)

Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) pada tanaman cabai rawit dilakukan sebanyak 2 kali pada saat tanaman berumur 14 dan 28 hari setelah tanam (HST). Penyiraman dilakukan dengan cara di siram sekitar tanaman sesuai dosis perlakuan.

3.4.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan yaitu meliputi penyiraman yang dilakukan pada pagi hari disesuaikan dengan kondisi tanah. Penyiangan dilakukan bila tumbuh rumput (gulma), penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang terdapat pada polybag. Pengendalian hama, penyakit dan gulma disesuaikan dengan kondisi dilapangan. Selama percobaan digunakan cara manual untuk mengendalikan serangan ulat daun. Jika ada tanaman yang tidak dapat tumbuh dengan baik maka akan di sulam sesuai dengan perlakuan yang di uji.

3.4.7 Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali dimulai pada saat tanaman berumur 2 minggu dengan mengukur tinggi tanaman, diameter batang dan batang primer pada tiap tanaman.

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 pH Tanah

Menimbang 5-10 gr contoh tanah sebanyak dua kali, masing-masing dimasukkan kedalam botol kocok A dan B, ditambah 50 ml air bebas ion ($\text{pH H}_2\text{O}$)

kedalam botol A dan 50 ml KCl (pH KCl) kedalam botol B (volume air dan KCl bisa berubah sesuai rasio pengukuran yang digunakan). Kemudian melakukan pengocokan selama 30 menit setelah itu didiamkan sampai contoh tanah mengendap. Kemudian kalibrasi pH meter yang akan digunakan dengan larutan buffer pH 4,0 dan pH 7,0 lalu ukur pH larutan contoh tanah.

3.5.2 C-Organik

Penetapan C-Organik menggunakan metode Walkey and Black. Langkah pertama dimulai dengan sampel tanah yang telah di haluskan dan telah lolos ayakan 0,5 mm di timbang sebanyak 0,5 gr. Sampel tanah dimasukkan ke elemeyer 200 ml kemudian ditambahkan $K_2Cr_2O_7$ 1 N (Kalium Dikromat) dan H_2SO_4 (Asam Sulfat) pekat masing-masing sebanyak 5 ml, lalu dikocok hingga homogen dan didiamkan selama 30 menit dan di tambahkan aquades sebanyak 100 ml, serta NaF (Natrium Fluoride) dan H_3PO_4 (Asam Fosfat) masing-masing sebanyak 5 ml. Kemudian di tetesi difenilamin sebanyak 15 tetes. Larutan didiamkan hingga dingin selama 15 menit. Kemudian larutan dititrasi menggunakan Fe_2SO_4 (Ferosulfat) dan dititrasi hingga larutan berubah warna dari biru gelap menjadi hijau. Kemudian jumlah volume hasil titrasi digunakan untuk penetapan presentase C-Organik tanah. Kemudian lakukan cara yang sama dan waktu yang sama untuk blanko, setelah nilai diperoleh maka di masukkan ke dalam persamaan :

$$\% \text{C-Organik} = \frac{mlFeSO_4(\text{Blanko-Contoh})}{\text{Berat Contoh Tanah}} \times NfeSO_4 \times \frac{0.30}{0.77}$$

3.5.3 Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Mengambil tanah yang telah dikeringanginkan dan disaring < 2 mm lalu ditimbang sebanyak 5 gram ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya tambahkan 50 ml larutan NH₄OAc 1 N (pH 7) ke dalam erlenmeyer lalu kocok selama 30 menit – 1 jam di shaker horizontal setelah itu saring larutan dan tampung filtrat (digunakan untuk analisis kation tertukar). Selanjutnya menggunakan AAS atau ICP-OES untuk menentukan konsentrasi kalsium (Ca²⁺), Magnesium (Mg²⁺), Kalium (K⁺) dan Natrium (Na⁺). KTK di hitung sebagai jumlah total kation yang tertukar per berat tanah, dinyatakan dalam cmol(+)/kg tanah.

$$\text{KTK} = (\text{Ca}^{2+}) + (\text{Mg}^{2+}) + (\text{K}^+) + (\text{Na}^+)$$

3.5.4 Permeabilitas

Dalam menentukan atau menguji koefisien permeabilitas tanah menggunakan metode uji tinggi energy tetap (Constant Head).

3.5.5 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai dari permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi menggunakan meteran. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 21 HST.

3.5.6 Jumlah Daun

Perhitungan jumlah daun pada tanaman dilakukan dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna pada setiap tanaman.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian kemudian dianalisis menggunakan analisis keragaman (ANOVA). Apabila hasil analisis keragaman menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Percobaan Pertama

Pada percobaan pertama pemberian dosis dilakukan sebanyak dua tahap dengan perlakuan pemberian dosis $P_0 = 0\text{L}$ (Kontrol), $P_1 (5\%) = 0,4\text{L}$, $P_2 = (10\%) = 0,8\text{L}$, $P_3 (15\%) = 1,2\text{L}$, $P_4 (20\%) = 1,6\text{L}$. Pada pemberian dosis tahap awal (Gambar 2.) tanaman dengan kode perlakuan P_3 dan P_4 mengalami kegagalan. Pada pemberian dosis tahap kedua (Gambar 3.) semua tanaman selain kode perlakuan P_0 mengalami kegagalan



Gambar 1. Pemberian LCPKS Sesuai Dosis Perlakuan (Percobaan Pertama)



Gambar 2. Tanaman Dengan Kode Perlakuan P_3 Dan P_4 Mengalami Kegagalan



Gambar 3. Semua Tanaman Selain Kode Perlakuan P0 Mengalami Kegagalan

4.2 Percobaan Kedua

Pada percobaan kedua pemberian dosis dilakukan sebanyak dua tahap dengan takaran pemberian dosisnya dikurangi dari percobaan pertama. Perlakuan pemberian dosis $P_0 = 0\text{ L}$, $P_1 (2\%) = 0,16\text{ L}$, $P_2 (4\%) = 0,32\text{ L}$, $P_3 (6\%) = 0,48\text{ L}$, $P_4 (8\%) = 0,64$, $P_5 (10\%) = 0,8\text{ L}$. Tanah yang digunakan ialah tanah yang sama pada percobaan pertama yang telah diolah kembali (dekomposit). Pada pemberian dosis tahap pertama di 21 Hari Setelah Tanam (Gambar 4.) semua tanaman selain kode perlakuan P0 mengalami kegagalan (Gambar 5.).



Gambar 4. Pemberian LCPKS Sesuai Dosis Perlakuan (Percobaan Kedua)



Gambar 5. Tanaman Mengalami kegagalan (Percobaan Kedua).

4.3 Percobaan Ketiga

Percobaan ketiga menggunakan metode penelitian tanah secara inkubasi, sehingga di peroleh hasil analisis tanah akhir sebagai berikut:



Gambar 6. Proses Inkubasi

Tabel 7. Hasil Analisis Akhir Sifat Kimia Tanah

No.	Kode Sampel	<u>pH (1:2,5)</u>		C-Organik (%)	KTK (cmol(+)kg ⁻¹)	Konduktivitas Hidrolik Jenuh (cm/jam)
		H2O	KCl			
1	L0U1	4.16	3.65	0.63	8.15	23.70
2	L1U1	4.59	3.79	2.07	12.58	23.18
3	L2U1	4.92	4.60	1.20	5.29	34.02
4	L3U1	4.64	3.94	2.10	4.55	31.70
5	L4U1	4.67	3.94	1.29	4.32	14.18
6	L5U1	4.43	3.92	1.58	1.71	18.05
7	L0U2	4.20	3.72	0.94	5.56	37.75
8	L1U2	5.15	4.57	1.79	8.53	42.19
9	L2U2	4.71	4.25	1.11	3.94	30.62
10	L3U2	4.56	3.94	1.72	6.53	45.56
11	L4U2	4.57	3.96	1.67	4.55	36.23
12	L5U2	4.45	3.93	1.78	2.46	31.93
13	L0U3	4.24	3.78	1.24	2.96	51.80
14	L1U3	5.70	5.35	1.50	4.48	61.20
15	L2U3	4.50	3.90	1.02	2.59	27.22
16	L3U3	4.48	3.93	1.34	8.50	59.39
17	L4U3	4.47	3.98	2.04	4.78	58.28
18	L5U3	4.46	3.94	1.98	3.21	45.80
19	L0U4	4.22	3.75	1.09	4.26	44.76
20	L1U4	5.43	4.96	1.65	6.51	51.70
21	L2U4	4.61	4.08	1.07	3.27	28.92
22	L3U4	4.52	3.94	1.53	7.52	52.48
23	L4U4	4.52	3.97	1.86	4.67	47.26
24	L5U4	4.46	3.94	1.88	2.84	38.87

Sumber : Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. 2025

4.3.1 pH Tanah

Data pengamatan rata-rata pH Tanah disajikan pada tabel lampiran 1a dan sidik ragam pengamatan pH Tanah disajikan pada tabel lampiran 1b. Sidik ragam menunjukkan pemberian berbagai konsentrasi LCPKS berpengaruh nyata terhadap pH Tanah. Rata-rata pH Tanah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 8. Rata-rata pengamatan pH Tanah Terhadap pemberian berbagai konsentrasi LCPKS.

Perlakuan	Rata-Rata	BNJ 5%
P0	4.21a	
P1	5.22b	
P2	4.69ab	
P3	4.55a	0.55
P4	4.56a	
P5	4.45a	

Keterangan : angka-angka yang di ikuti huruf (a dan b) yang sama pada kolom tidak berbeda berdasarkan uji lanjut BNJ 5%.

Berdasarkan uji lanjut BNJ 5% pada tabel 1 menunjukkan pemberian konsentrasi 2% LCPKS (P1) memperoleh hasil rata-rata mendekati kategori netral dengan nilai 5.22 berbeda nyata dengan tanpa pemberian LCPKS (P0), Konsentrasi 6% LCPKS (P3), Konsentrasi 8% LCPKS (P4), dan Konsentrasi 10% LCPKS (P5), tetapi tidak berbeda pada pemberian Konsentrasi 4% LCPKS (P2).

Berdasarkan hasil pengamatan pH Tanah diperoleh pH Tanah kategori masam pada pemberian berbagai konsentrasi LCPKS hal ini di karenakan kemasaman tanah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk pelapukan mineral tanah, pencucian basa (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ dan Na^+), serta tingginya kandungan ion Al^{3+} dan H^+ dalam tanah (Brady, 2017).

4.3.2 C-Organik

Data pengamatan rata rata C-Organik disajikan pada tabel lampiran 2a dan sidik ragam pengamatan C-Organik disajikan pada tabel lampiran 2b. Sidik ragam menunjukkan pemberian berbagai konsentrasi LCPKS berpengaruh nyata terhadap C-Organik. Rata-rata C-Organik Tanah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 9. Rata-rata pengamatan C-Organik Terhadap pemberian berbagai konsentrasi LCPKS.

Perlakuan	Rata-Rata	BNJ 5%
P0	0.98a	
P1	1.75bc	
P2	1.10ab	
P3	1.67bc	0.65
P4	1.72bc	
P5	1.81c	

Keterangan : angka-angka yang di ikuti huruf (a,b,c) yang sama pada kolom tidak berbeda berdasarkan uji lanjut BNJ 5%.

Berdasarkan uji lanjut BNJ 5% pada tabel 2 menunjukkan pemberian Konsentrasi 10% LCPKS (P5) memperoleh hasil rata-rata tertinggi pada pengamatan C-Organik dengan nilai rata-rata (1,81), berbeda nyata dengan tanpa pemberian LCPKS (P0) dan konsentrasi LCPKS 4% (P2) tetapi tidak berbeda pada Konsentrasi 2% LCPKS (P1), Konsentrasi 6% LCPKS (P3), dan Konsentrasi 8% LCPKS (P4).

Berdasarkan hasil pengamatan C-Organik diperoleh tanah dengan kadar C-Organik yang tinggi, yang mana cenderung memiliki struktur yang baik, daya serap tinggi, serta aktivitas mikroorganisme yang lebih aktif. Sebaliknya, tanah dengan kadar C-Organik yang rendah cenderung lebih miskin unsur hara dan memiliki daya serap lebih rendah, sehingga rentan terhadap degradasi tanah dan erosi (Tiessen *et al.*, 1994).

4.3.3 Kapasitas Tukar Kation

Data pengamatan rata rata Kapasitas Tukar Kation disajikan pada tabel lampiran 3a dan sidik ragam pengamatan Kapasitas Tukar Kation disajikan pada tabel lampiran 3b. Sidik ragam menunjukkan pemberian berbagai konsentrasi LCPKS berpengaruh nyata terhadap Kapasitas Tukar Kation. Rata-rata Kapasitas Tukar Kation disajikan pada Tabel 3.

Tabel 10. Rata-rata pengamatan Kapasitas Tukar Kation Terhadap pemberian berbagai konsentrasi LCPKS.

Perlakuan	Rata-Rata	BNJ 5%
P0	5.23ab	
P1	8.03b	
P2	3.77ab	
P3	6.78ab	4.59
P4	4.58ab	
P5	2.56a	

Keterangan : angka-angka yang di ikuti huruf (a dan b) yang sama pada kolom tidak berbeda berdasarkan uji lanjut BNJ 5%.

Berdasarkan uji lanjut BNJ 5% pada tabel 3 menunjukkan pemberian Konsentrasi 2% LCPKS (P1) memperoleh hasil rata-rata tertinggi pada pengamatan Kapasitas Tukar Kation dengan nilai rata-rata (8.03), berbeda nyata dengan Konsentrasi 10% LCPKS (P5) tetapi tidak berbeda pada tanpa pemberian LCPKS (P0), konsentrasi LCPKS 4% (P2), Konsentrasi 6% LCPKS (P3), dan Konsentrasi 8% LCPKS (P4).

Berdasarkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) diperoleh tanah dengan nilai KTK tinggi, yang mana cenderung memiliki kemampuan menyimpan unsur hara yang lebih baik. Sedangkan tanah dengan KTK rendah memiliki kapasitas menyimpan hara yang terbatas sehingga unsur hara lebih mudah tercuci (Sparks, 2003).

4.3.4 Permeabilitas

Data pengamatan rata rata Permeabilitas disajikan pada tabel lampiran 4a dan sidik ragam pengamatan Permeabilitas disajikan pada tabel lampiran 4b. Sidik ragam menunjukkan pemberian berbagai konsentrasi LCPKS berpengaruh nyata terhadap Permeabilitas. Rata-rata Permeabilitas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 11. Rata-rata pengamatan Permeabilitas Terhadap pemberian berbagai konsentrasi LCPKS.

Perlakuan	Rata-Rata	BNJ 5%
P0	39.50a	
P1	44.57a	
P2	30.20a	
P3	47.28a	18.01
P4	38.99a	
P5	33.66a	

Keterangan : angka-angka yang di ikuti huruf (a) yang sama pada kolom tidak berbeda berdasarkan uji lanjut BNJ 5%.

Berdasarkan uji lanjut BNJ 5% pada tabel 4 menunjukkan pemberian Konsentrasi 6% LCPKS (P3), memperoleh hasil rata-rata tertinggi pada pengamatan Permeabilitas dengan nilai rata-rata (47.28), tetapi tidak berbeda pada tanpa pemberian LCPKS (P0), Konsentrasi 2% LCPKS (P1), konsentrasi LCPKS 4% (P2), Konsentrasi 6% LCPKS (P3), dan Konsentrasi 8% LCPKS (P4) dan Konsentrasi 10% LCPKS (P5).

Berdasarkan hasil dari pengamatan Permeabilitas diperoleh bahwa tanah dengan infiltrasi tinggi lebih rentan terhadap pencucian unsur hara, sedangkan tanah dengan infiltrasi rendah cenderung memiliki masalah genangan yang dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman (Hillel, 2004).

4.3.5 Tinggi Tanaman

Data pengamatan rata rata Tinggi Tanama disajikan pada tabel lampiran 5a dan sidik ragam pengamatan Tinggi Tanama disajikan pada tabel lampiran 5b. Sidik ragam menunjukkan pemberian berbagai konsentrasi LCPKS berpengaruh nyata terhadap Tinggi Tanama. Rata-rata Tinggi Tanama disajikan pada Tabel 5.

Tabel 12. Rata-rata pengamatan Tinggi Tanama Terhadap pemberian berbagai konsentrasi LCPKS.

Perlakuan	Rata-Rata	BNJ 5%
P0	24.00b	
P1	17.75a	
P2	22.25ab	
P3	20.50ab	4.51
P4	22.50b	
P5	20.25ab	

Keterangan : angka-angka yang di ikuti huruf (a dan b) yang sama pada kolom tidak berbeda berdasarkan uji lanjut BNJ 5%.

Berdasarkan uji lanjut BNJ 5% pada tabel 5 menunjukkan perlakuan tanpa pemberian LCPKS (P0) memperoleh hasil rata-rata tertinggi pada pengamatan Tinggi Tanama dengan nilai rata-rata (24.00) berbeda nyata pada pemberian Konsentrasi 2% LCPKS (P1) tetapi tidak berbeda pada konsentrasi LCPKS 4% (P2), Konsentrasi 6% LCPKS (P3), dan Konsentrasi 8% LCPKS (P4) dan Konsentrasi 10% LCPKS (P5). Menurut Fageria *et al.* (2011) beberapa amandemen atau perlakuan mungkin bersifat masam atau alkalis yang mengahambat penyerapan nutrisi khususnya Fe dan Zn yang berperan dalam sintesis klorofil dan enzim pertumbuhan.

4.3.6 Jumlah Daun

Data pengamatan rata rata Jumlah Daun disajikan pada tabel lampiran 6a dan sidik ragam pengamatan Jumlah Daun disajikan pada tabel lampiran 6b. Sidik ragam menunjukkan pemberian berbagai konsentrasi LCPKS berpengaruh nyata terhadap Jumlah Daun. Rata-rata Jumlah Daun disajikan pada Tabel 6.

Tabel 13. Rata-rata pengamatan Jumlah Daun Terhadap pemberian berbagai konsentrasi LCPKS.

Perlakuan	Rata-Rata	BNJ 5%
P0	36.75b	
P1	15.50a	
P2	15.00a	
P3	15.75a	8.55
P4	16.50a	
P5	15.50b	

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf (a dan b) yang sama pada kolom tidak berbeda berdasarkan uji lanjut BNJ 5%.

Berdasarkan uji lanjut BNJ 5% pada tabel 6 menunjukkan perlakuan tanpa pemberian LCPKS (P0) memperoleh hasil rata-rata tertinggi pada pengamatan Jumlah Daun dengan nilai rata-rata (36.75) berbeda nyata pada pemberian Konsentrasi 10% LCPKS (P5) tetapi tidak berbeda pada Konsentrasi 2% LCPKS (P1), konsentrasi LCPKS 4% (P2), Konsentrasi 6% LCPKS (P3), dan Konsentrasi 8% LCPKS (P4). Menurut Brady dan weil (2017) ketidakseimbangan unsur hara yang ekstrem akibat perlakuan dapat menghambat pertumbuhan daun.

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan:

1. Pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) memperoleh pH tanah dalam kategori asam. Pemberian konsentrasi LCPKS 10% (P5) memperoleh kandungan C- Organik lebih tinggi terhadap konsentrasi lainnya dengan nilai 1,81. Pemberian konsentrasi LCPKS 2% (P1) memperoleh KTK lebih tinggi terhadap konsentrasi lainnya dengan nilai 8,03. Pemberian konsentrasi LCPKS 6% (P3) memperoleh Permeabilitas lebih tinggi terhadap konsentrasi lainnya dengan nilai 47,28.
2. Pemberian tanpa LCPKS (P0) memperoleh tinggi tanaman lebih tinggi terhadap konsentrasi lainnya dengan nilai 24,00. Pemberian tanpa LCPKS (P0) memperoleh jumlah daun tanaman lebih tinggi terhadap konsentrasi lainnya dengan nilai 36,75.

5.2 Saran

Disarankan penggunaan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% LCPKS (Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit) pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) varietas F1 skala lahan agar pertumbuhan tanaman lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alif, M. 2017. Kiat Sukses Budidaya Cabai Rawit, Biogenesis, Yogyakarta.
- Alista, F.A. dan Soemarno. 2021. Analisis Permeabilitas Tanah Lapisan Atas Dan Bawah Di Lahan Kopi Robusta. Jurnal Tanah dan Sumber daya Lahan Vol. 8. No. 2.
- Anwar, U., Patadungan, Y.S. dan Isrun. 2019. Perubahan Sifat Kimia Tanah Serta Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea*) Akibat Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. J Agrotekbis, 7(2), 179-185.
- Arsyad dan Sitanala. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Edisi kedua IPB. Bogor
- Balai Penelitian Tanah. 2005. Petunjuk Teknis Evaluasi Status Kesuburan Tanah. Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian RI.
- Bangun, Hasan, H. dan Siti. 2017. Aplikasi limbah cair CPO (*Crude Palm Oil*) dan abu janjang kelapa sawit pada tanaman cabe rawit. Jurnal pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 29 (3) : 215-224
- Brady, N. C., dan Weil, R. R. 2017. *The Nature and Properties of Soils* (15th ed.) Pearson Education.
- Cesaria, Rizki Yunia., Ruslan Wirosoedarmo., Bambang Suharto. 2014. Pengaruh Penggunaan Starter Terhadap Kualitas Fermentasi Limbah Cair Tapioka Sebagai Alternatif Pupuk Cair. Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan
- Diara, I. Wayan. 2017. Degradasi Kandungan C-Organik Dan Hara Makro Pada Lahan Sawah Dengan Sistem Pertanian Konvensional. Universitas. Udayana. Bali.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2022. Buku Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2021-2023. Sekretariat Jendral Perkebunan. Direktorat Jendral Perkebunan.
- Fageria, N.K., Baligar, V.C., & Jones, C.A. 2011. *Growth and Mineral Nutrition of Field Crops* (3rd Ed.). CRC Press.
- Fermani, N., Manalu, K. dan Rasyidah. 2024. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). Vol.7 No.1
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta. Pp 1-25.

- Harpenas, A. dan Darmawan, R. 2010. Budidaya Cabai Unggul. Penebar Swadaya Jakarta.
- Haryanti, Norsamsi, A., Sholiha, P. S. F. dan Putri, N. P. 2014. Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit. Konversi. 3(2): 20 – 29.
- Hillel, D. 2004. *Introduction to Environmental Soil Physics*. Academic Press.
- Husni, Maulia Rahmat, Sufardi Sufardi, Dan Munawar Khalil. 2016. Evaluasi Status Kesuburan Pada Beberapa Jenis Tanah Di Lahan Kering Kabupaten Pidie Provinsi Aceh. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian 1.1 : 147-154.
- Indiarto, A., Ir. Idwar, Amri, Al. I. 2016. Pengaruh Beberapa Dosis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Dan Media Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Fase Main Nursery. JOM FAPERTA. Vol. 3. No. 2. Riau.
- Jamil, A. 2012. Budidaya Sayuran di Pekarangan, Balai Pengkaji Teknologi Pertanian (BPTP), Medan.
- Koryati, T., Purba, D., Surjaningsih, D., Herawati,J., Sagala, D., Purba, S., Khairani, M., Amartani, K., Sutrisno, E., Pangabean, N., Erdiandini, I. dan Aldya, R. 2021. Fisiologi Tumbuhan. Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Loebis, B dan Tobing, P. L. 1989. Potensi Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit. Buletin Perkebunan. Pusat Penelitian Perkebunan Kelapa Sawit. Medan. 20 (1): 49-56.
- Prabowo, R., dan Subantoro, R. (2018). Analisis tanah sebagai indikator Tingkat kesuburan lahan budidaya pertanian di Kota Semarang. Cendekia Eksakta.2(2).
- Purwono. 2003. Bertanam Cabai Rawit Dalam Pot. Tim Lentera. Jakarta.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. Kriteria Penilaian Data Sifat Analisis Kimia Tanah. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Rahman, H. R. dan Nurrurahman. 2016. Efektifitas Limbah Padat dan Cair Kelapa Sawit serta Ampas Sagu Terhadap Tanaman Bawang Merah. Jurnal Universitas Cokoaminoto Palopo. 2 (1): 25-34
- Ramadhani, A. M.,Siswanto dan Priyadarshini, R. 2023. Kajian Efek Pemberian Kasning Dan Biochar Sekam Padi Terhadap Ketersediaan N Dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.) Pada Entisol Delta Sungai Porong. Jurnal Pertanian Agros. Vol. 25 No. 3 : 3070-3075

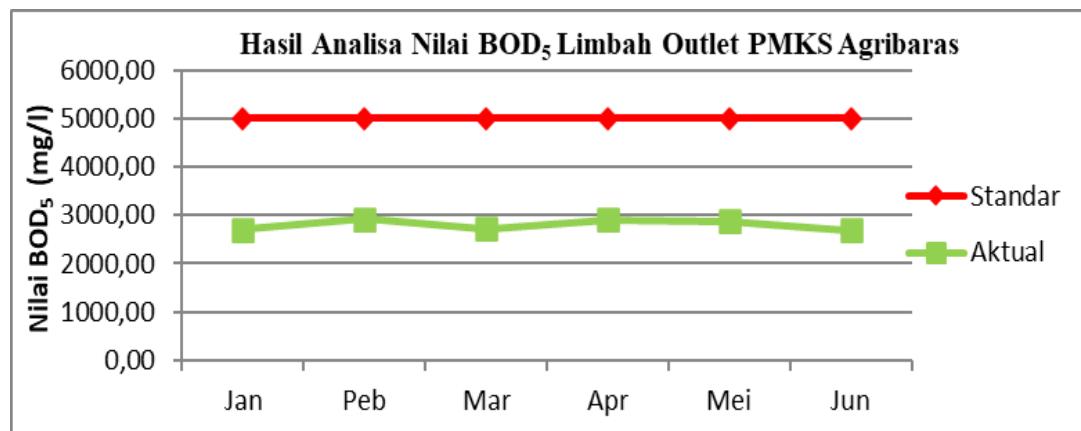
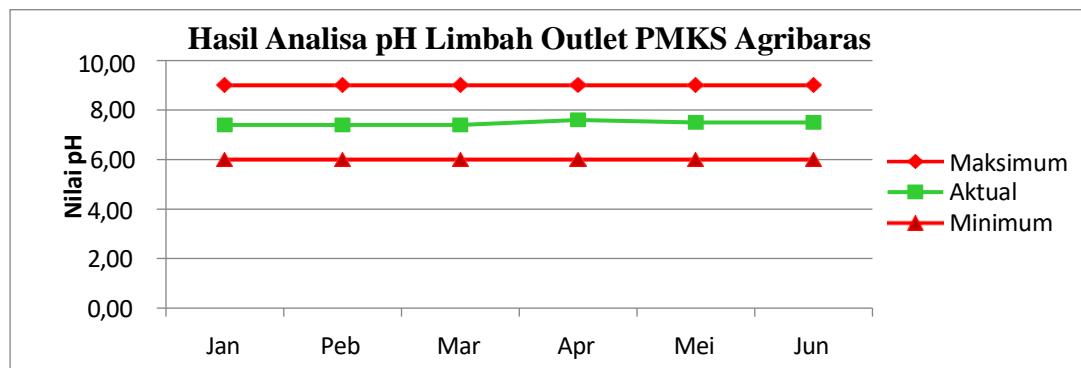
- Rosdiana, Asaad, M. dan Mantau, Z. 2011. Teknologi Budidaya Cabai Rawit. Balai Pengkajian Teknologi Gorontalo. Gorontalo.
- Rustandi. 2013. Panen Besar Cabai dalam Pot, Jakarta Publishing Langit, Jakarta.
- Sarief, S. 2001. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka.
- Sarief, S. 2001. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka
- Sofiarani, F. N. dan Ambarwati, E. 2020. Pertumbuhan dan Hasil Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Berbagai Komposisi Media Tanam dalam Skala Pot. Vegetalika, 9 (1), 292–304.
- Sparks, D. L. 2003. *Environmental Soil Chemistry* (2nd ed.). Academic Press.
- Suriana, N. 2012. Cabai Kiat dan Berkhasiat, C.V. Andi Offset. Yogyakarta.
- Sutanto, R. 2002. Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta
- Sutanto, R. 2015. Dasar-dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan. Yogyakarta: Kanisius.
- Syukur, M., Yuniarti dan Darmawan, R. 2013. Sukses Panen Cabai Setiap Hari. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tjandra, E. 2011. Panen Cabai Rawit di Polybag. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta.
- Tiessen, H., Cuevas, E., & Chacon, P. 1994. *The Role of Soil Organic Matter in Sustaining Soil Fertility*. Nature, 371(6500), 783-785. <https://doi.org/10.1038/371783a0>
- Wahyudi. 2011. Panen Cabai Sepanjang Tahun. PT Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Widhiastuti, Retno, Dwi, S., Mukhlis dan Hesti, W. 2006. Pengaruh Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Sebagai Pupuk Terhadap Biodiversitas Tanah. Jurnal Ilmiah Pertanian KULTURA. 41 (1).
- Wijaya, I. G. A., GintingJ. dan Haryati. 2015. Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di PreNursery Terhadap Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk N, P, K dan Mg (15:15:6:4). Jurnal Online Agroteknologi. Vol. 3. No. 1.

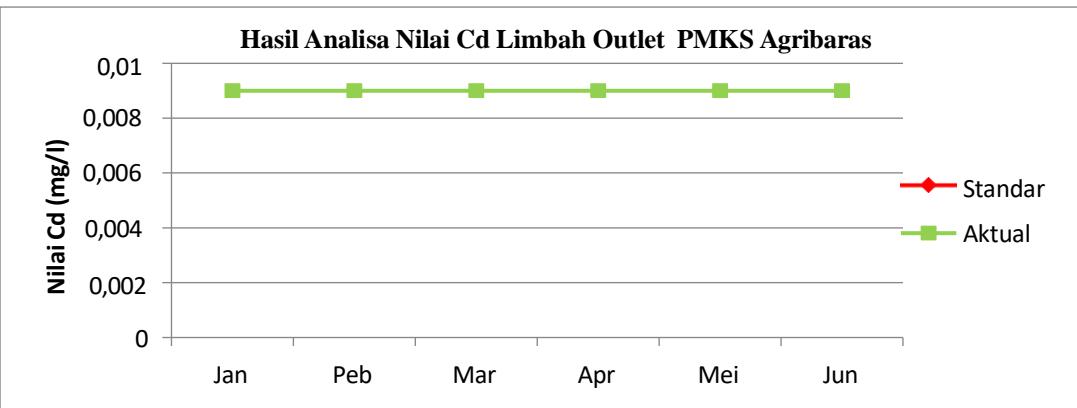
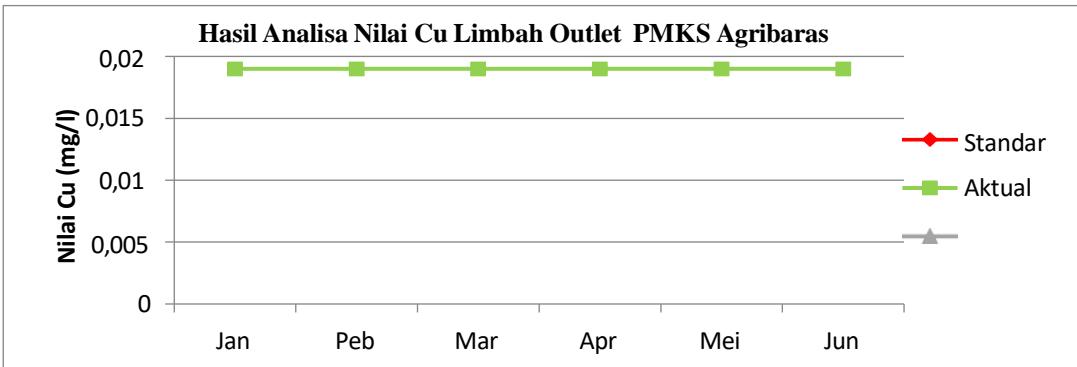
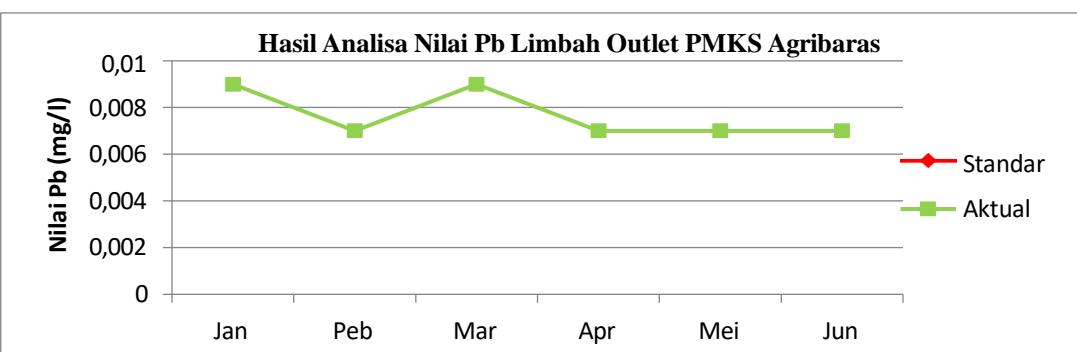
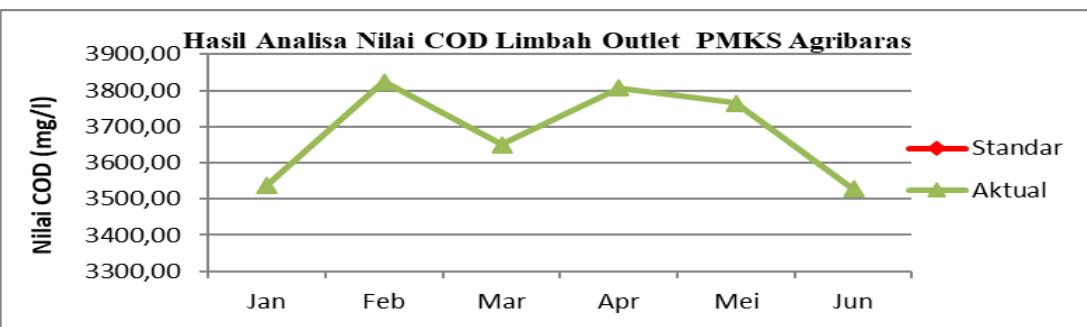
Lampiran 1. Hasil pemantauan lingkungan kualitas air PMKS Agribaras Semester 1 Tahun 2024

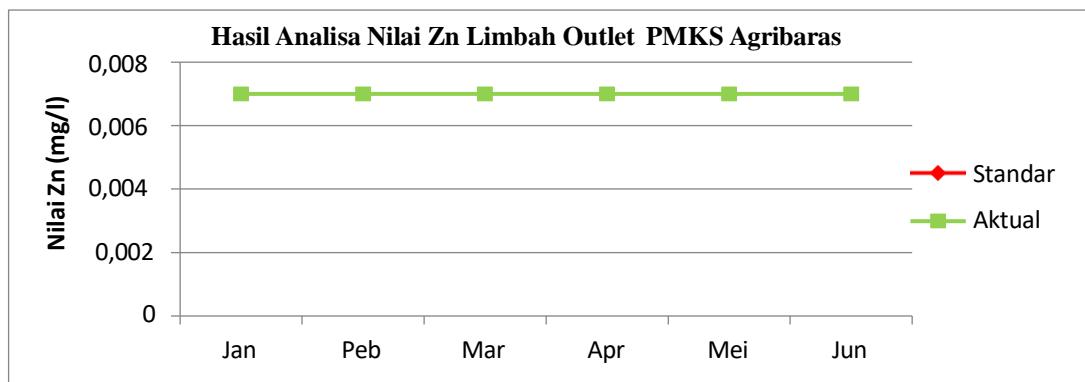
Tabel Hasil analisa limbah outlet PMKS Agribaras

Parameter	Baku Mutu	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mie	Jun
pH*	6-9	-	7.4	7.4	7.4	7.6	7.5	7.5
BOD ₅ *	5000	mg/l	2.705	2.926	2.721	2.914	2.880	2.695
COD	-	mg/l	3.538	3.824	3.650	3.807	3.765	3.528
Minyak dan lemak	-	mg/l	9	8	7	9	7	6
Pb**	-	mg/l	0.009	0.007	0.009	0.007	0.007	0.007
Cu**	-	mg/l	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
Cd**	-	mg/l	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
Zn**	-	mg/l	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007

Grafik Hasil Analisa Semseter I Tahun 2024







Lampiran 1a. Rata-rata pengamatan pH tanah terhadap pemberian berbagai konsentrasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	4.16	4.20	4.24	4.22	16.82	4.21
P1	4.59	5.15	5.70	5.43	20.87	5.22
P2	4.92	4.71	4.50	4.61	18.74	4.69
P3	4.64	4.56	4.48	4.52	18.20	4.55
P4	4.67	4.57	4.47	4.52	18.23	4.56
P5	4.43	4.45	4.46	4.46	17.80	4.45
Total	27.41	27.64	27.85	27.76	110.66	4.61

Lampiran 1b. Sidik ragam pH tanah terhadap pemberian berbagai konsentrasi

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	5	2.28	0.46	8.63	2.90	4.56	**
Blok/Klompok	3	0.02	0.01	0.11	3.29	5.42	tn
Galat/sisa	15	0.79	0.05				
Total	23	3.09					

FK : 510.235

KK : 0.04989

Ket. : ** (Berbeda Sangat Nyata)

* (Berbeda Nyata)

Lampiran 2a. Rata-rata pengamatan C-Organik terhadap pemberian berbagai konsentrasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	0.63	0.94	1.24	1.09	3.90	0.98
P1	2.07	1.79	1.5	1.65	7.01	1.75
P2	1.2	1.11	1.02	1.07	4.40	1.10
P3	2.1	1.72	1.34	1.53	6.69	1.67
P4	1.29	1.67	2.04	1.86	6.86	1.72
P5	1.58	1.78	1.98	1.88	7.22	1.81
Total	8.87	9.01	9.12	9.08	36.08	1.50

Lampiran 2b. Sidik ragam C-Organik terhadap pemberian berbagai konsentrasi

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	5	2.673	0.535	7.263	2.901	4.556	**
Blok/Klompok	3	0.006	0.002	0.027	3.287	5.417	tn
Galat/sisa	15	1.104	0.074				
Total	23	3.784					

FK : 54.240

KK : 0.18048

Ket. : **(Berbeda Sangat Nyata)

tn (Berbeda Tidak Nyata)

Lampiran 3a. Rata-rata pengamatan KTK terhadap pemberian berbagai konsentrasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	8.15	5.56	2.96	4.26	20.93	5.23
P1	12.58	8.53	4.48	6.51	32.10	8.03
P2	5.29	3.94	2.59	3.27	15.09	3.77
P3	4.55	6.53	8.5	7.52	27.10	6.78
P4	4.32	4.55	4.78	4.67	18.32	4.58
P5	1.71	2.46	3.21	2.84	10.22	2.56
Total	36.6	31.57	26.52	29.07	123.76	5.16

Lampiran 3b. Sidik ragam KTK terhadap pemberian berbagai konsentrasi

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	5	79.48	15.90	4.32	2.90	4.56	*
Blok/Klompok	3	9.24	3.08	0.84	3.29	5.42	tn
Galat/sisa	15	55.22	3.68				
Total	23	143.94					

FK : 638.189

KK : 0.37209

Ket. : * (Berbeda Nyata)
tn (Berbeda Tidak Nyata)

Lampiran 4a. Rata-rata pengamatan Permeabilitas terhadap pemberian berbagai konsentrasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	23.70	37.75	51.80	44.76	158.01	39.50
P1	23.18	42.19	61.20	51.70	178.27	44.57
P2	34.02	30.62	27.22	28.92	120.78	30.20
P3	31.70	45.56	59.39	52.48	189.13	47.28
P4	14.18	36.23	58.28	47.26	155.95	38.99
P5	18.05	31.93	45.80	38.87	134.65	33.66
Total	144.83	224.28	303.69	263.99	936.79	39.03

Lampiran 4b. Sidik ragam Permeabilitas terhadap pemberian berbagai konsentrasi

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	5	823.44	164.69	2.90	2.90	4.56	*
Blok/Klompok	3	2300.28	766.76	13.51	3.29	5.42	**
Galat/sisa	15	851.48	56.77				
Total	23	3975.20					

FK : 36565.646

KK : 0.19302

Ket. : ** (Berbeda Sangat Nyata)

* (Berbeda)

Lampiran 5a. Rata-rata pengamatan tinggi tanaman terhadap pemberian berbagai konsentrasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	26	25	23	22	96	24
P1	16	16	19	20	71	17.75
P2	23	21	23	22	89	22.25
P3	23	20	20	19	82	20.50
P4	24	23	22	21	90	22.50
P5	24	16	22	19	81	20.25
Total	136	121	129	123	509	21.21

Lampiran 5b. Sidik ragam tinggi tanaman terhadap pemberian berbagai konsentrasi

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	5	95.71	19.14	5.37	2.90	4.56	**
Blok/Klompok	3	22.79	7.60	2.13	3.29	5.42	tn
Galat/sisa	15	53.46	3.56				
Total	23	171.958					

FK : 10795.042

KK : 0.08901

Ket. : ** (Berbeda Sangat Nyata)

tn (Berbeda Tidak Nyata)

Lampiran 6a. Rata-rata pengamatan banyak daun terhadap pemberian berbagai konsentrasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	32	44	31	40	147	36.75
P1	14	12	16	20	62	15.50
P2	14	12	17	17	60	15
P3	15	13	16	19	63	15.75
P4	12	14	23	17	66	16.50
P5	14	13	18	17	62	15.50
Total	101	108	121	130	460	19.17

Lampiran 6b. Sidik ragam tinggi tanaman terhadap pemberian berbagai konsentrasi

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	5	1488.83	297.767	23.243	2.901	4.556	**
Blok/Klompok	3	84.33	28.111	2.194	3.287	5.417	tn
Galat/sisa	15	192.17	12.811				
Total	23	1765.33					

FK : 8816.667

KK : 0.18674

Ket. : ** (Berbeda Sangat Nyata)
tn (Berbeda Tidak Nyata)

Lampiran 7. Dokumentasi



Pengambilan Sampel LCPKS



Pengambilan Sampel Tanah



Analisis Awal Permeabilitas



Pupuk Kompos Cair



7 Hari Setelah Tanam



Pemberian LCPKS Sesuai Dosis Perlakuan (Percobaan pertama)



3 Hari setelah pemberian perlakuan
(Percobaan Pertama)



Semua tanaman mati selain kode perlakuan P0 (Mengalami Kegagalan)



Pemberian LCPKS Sesuai Perlakuan
(Percobaan Kedua)



Tanaman Mengalami Kegagalan
(Percobaan Kedua)



Analisis Akhir Permeabilitas



Menimbang Berat Parameter



Hasil Timbang Parameter



Uji Analisis C-Organik



Uji Analisis KTK



Uji Analisi pH

BIODATA



Penulis bernama Ahmad Faiz Arumi Arsyad Gading. Lahir pada tanggal 26 Mei 2001, di Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Penulis merupakan Anak ke 1 dari 3 bersaudara dari pasangan Ir. Arsyad dan Marhumi. Saat ini penulis bertempat tinggal di Kelurahan Birobuli Selatan. Penulis pertama kali memasuki pendidikan di SDN 018 Bulili pada tahun 2007, lalu tamat pada tahun 2013. Di tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan ke Pondok Pesantren IMMIM Putra Makassar dan tamat pada tahun 2016. Penulis kemudian tetap melanjutkan pendidikannya di Pondok Pesantren IMMIM Putra Makassar dan tamat 2019. Pada tahun yang sama, penulis diterima melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi (SBMPTN) dan terdaftar sebagai Mahasiswa di Universitas Tadulako Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi. Adapun pengalaman organisasi penulis yaitu menjabat kordinator hubungan keder bidang kaderisasi Umum Himpunan Mahasiswa Agroteknologi pada Tahun 2020/2021 dan pengurus DPM (Dewan Perwakilan Mahasiswa) Fakultas Pertanian Untad tahun 2021/2022.