

**UJI ADAPTASI PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica*) DAN ROBUSTA (*Coffea canephora*)
TERHADAP PEMBERIAN LIMBAH TAHU
DI DATARAN RENDAH**

S K R I P S I

Oleh:

TRI AZIZ WAHYU NURBAHIZ
NPM: 1904290171
Program studi: AGROTEKNOLOGI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

UJI ADAPTASI PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica*) DAN ROBUSTA (*Coffea canephora*) TERHADAP
PEMBERIAN LIMBAH TAHU
DI DATARAN RENDAH

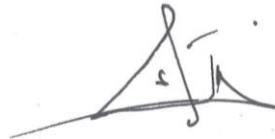
SKRIPSI

Oleh:

TRI AZIZ WAHYU NURBAHIZ
NPM: 1904290171
Program studi: AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing :



Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P.

Ketua



Atminingsih S.P., M.P.

Anggota

Disahkan Oleh:
Dekan



Assoc. Prof. Dr. Daini Mawar Tarigan, S.P., M.Si

Tanggal lulus : 28 Agustus 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Tri Aziz Wahyu Nurbahiz

NPM : 1904290171

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul **“Uji Adaptasi Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Dan Robusta (*Coffea canephora*) terhadap Pemberian Limbah Tahu di Dataran Rendah”** adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber dengan jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata di temukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang sudah saya peroleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.



Medan, 31 Agustus 2023

Yang menyatakan

Tri Aziz Wahyu Nurbahiz

RINGKASAN

Tri Aziz Wahyu Nurbahiz, Penelitian ini berjudul **“Uji Adaptasi Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Dan Robusta (*Coffea canephora*) terhadap Pemberian Limbah Tahu di Dataran Rendah”** dibimbing oleh: Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani barus, M.P., sebagai ketua komisi pembimbing dan Atminingsih, S.P. M.P., sebagai anggota komisi pembimbing, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah tahu terhadap pertumbuhan dan adaptasi tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) dan Kopi arabika (*Coffea arabica*) di dataran rendah. Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Tuar No. 65 dengan ketinggian tempat \pm 27 meter di atas permukaan laut (Mdpl). Medan Amplas, Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2023 sampai dengan bulan Mei 2023. Penelitian dianalisis dengan metode rancangan split plot design atau Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan petak utama adalah varietas (V) dengan 2 taraf yaitu V₁ (Arabica) dan V₂ (Robusta). Anak petak yaitu limbah cair tahu (T) dengan 4 taraf T₀ (Kontrol), T₁ (100 ml /L air), T₂ (200 ml /L air) dan T₃ (300 ml/L air). Terdapat 8 kombinasi perlakuan yang di ulang 3 kali menghasilkan 24 plot percobaan, jarak antar plot 50 cm, jarak antar ulangan 100 cm dan jarak antar polybag 10 cm, jumlah tanaman per plot 4, jumlah tanaman sampel per plot 2 dan jumlah tanaman sampel seluruhnya 48 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan varietas memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan dan pemberian limbah cair tahu memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun dan klorofil daun dengan dosis terbaik T₂ (200 ml/l air), serta memberikan pengaruh yang nyata pada interaksi pemberian limbah cair tahu di parameter klorofil daun tanaman kopi.

SUMMARY

Tri Aziz Wahyu Nurbahiz, This research entitled "**The of Growth Adaptation of Arabica Coffee (*Coffea arabica*) and Robusta Coffee (*Coffea canephora*) Seeds to Giving Tofu Waste in the Lowlands**" Supervised by: Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., as chairman of the advisory commission and Atminingsih, S.P. M.P., as a member of the supervising commission. This study aims to determine the effect of tofu waste on the growth and adaptation of Arabica coffee (*Coffea arabica*) and Robusta coffee (*Coffea canephora*) in the lowlands. The research was carried out in the agricultural experimental field at the Muhammadiyah University of North Sumatra, Jl. Tuar No. 65 with an altitude of ± 27 meters above sea level (masl). Medan amplas, North Sumatra. The research was conducted from March 2023 to May 2023. The research was analyzed using the split plot design method or Split Plot Design (RPT) with the main plot being variety (V) with 2 levels, namely V₁ (Arabica) and V₂ (Robusta). Subplots were tofu liquid waste (T) with 4 levels T₀ (Control), T₁ (100 ml/L water), T₂ (200 ml/L water) and T₃ (300 ml/L water). There were 8 treatment combinations which were repeated 3 times resulting in 24 experimental plots, spacing between plots of 50 cm, spacing between replicates of 100 cm and spacing between polybags of 10 cm, the number of plants per plot was 4, the number of sample plants per plot was 2 and the total number of sample plants was 48 plants. The results showed that the varietal treatment had no significant effect on all observation parameters and the application of tofu liquid waste had a significant effect on the parameters of leaf number and leaf chlorophyll with the best dose of T₂ (200 ml/l water), as well as having a significant effect on the interaction of tofu liquid waste application the leaf chlorophyll parameters of coffee plants.

RIWAYAT HIDUP

TRI AZIZ WAHYU NURBAHIZ, lahir pada tanggal 24 November 2000 di Kisaran, anak dari pasangan ayahanda Agus Wiyono S.Pd. dan Ibunda Erni Legiyawati yang merupakan anak ke 3 dari 3 bersaudara.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2013 Menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar Swasta (SDS) PT. Sari Persada Raya di Kec.Bp. Mandoge Kab. Asahan.
2. Tahun 2016 menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama SMPN 3 Kec. Bp. Mandoge Kab.Asahan.
3. Tahun 2019 menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Atas SMAN 1 Kisaran Kec. Kisaran Timur Kab. Asahan.
4. Tahun 2019 melanjutkan Studi Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhamadiyah Sumatera Utara.

Beberapa kegiatan akademik yang pernah dijalani/diikuti penulis selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Umsu antara lain:

1. Mengikuti masa pengenalan mahasiswa baru (PKKMB) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Fakultas Pertanian Umsu Tahun 2019.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian Umsu 2019.
3. Mengikuti kegiatan Kajian Intensif Al- Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) oleh Badan Al- Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) tahun (2019).
4. Mengikuti TOPMA V Himpunan Mahasiswa Agroteknologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. Menjabat sebagai Badan Pengurus Harian (BPH) Himpunan Mahasiswa Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Periode 2020-2021.
6. Menjabat sebagai Kepala Divisi Kewirausahaan Himpunan Mahasiswa Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Periode 2021-2021.
7. Menjabat sebagai Kepala Divisi Dana dan Usaha Ikatan Senat Mahasiswa Pertanian Indonesia (ISMPI) Wilayah 1 Sumatera Periode 2021-2023.
8. Mengikuti Kegiatan Ikatan Senat Mahasiswa Pertanian Indonesia (ISMPI) Wilayah 1 Sumatera yaitu Musyawarah Kerja Wilayah 1 (MUKERWIL 1) yang di selenggarakan di Politeknik Negeri Pertanian Payakumbuh (PNPP) 2021
9. Mengikuti Kegiatan Ikatan Senat Mahasiswa Pertanian Indonesia (ISMPI) Wilayah 1 Sumatera yaitu Latihan Kepemimpinan Mahasiswa Wilayah (LKMPW) yang di selenggarakan di Universitas Pasir Pangaraian 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Uji Adaptasi Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Dan Robusta (*Coffea canephora*) terhadap Pemberian Limbah Tahu di Dataran Rendah”**.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan sebagai Ketua Komisi Pembimbing.
3. Bapak Akbar Habib, S.P., M.P. selaku Wakil Dekan 3 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Atminingsih S.P., M.P. selaku Anggota Komisi Pembimbing.
6. Kepada Biro Administrasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Dosen Fakultas Pertanian, Khususnya Dosen Program Studi Agroteknologi dan Seluruh Pegawai Yang Telah Membantu.
8. Kedua orang tua saya yang saya cintai Ayahanda Agus Wiyono dan Ibunda Erni Legiyawati yang telah setia memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini baik moral maupun material.
9. Kedua kakak Penulis yang saya cintai Eka Anggi Dian Pangestu dan Dwi Novita Ningtyas Serta Suami yang telah banyak memberikan dukungan moral dalam menyelesaikan penelitian ini.

10. Teman-teman fourkop team Fajar, Roni dan Alvin yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyelesaian penelitian ini.
11. Seluruh Teman-teman stambuk 2019 seperjuangan terkhusus teman sepengurusan HIMAGRO 2021-2022 yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, Penulis menerima saran dari pembaca untuk menyempurnakan skripsi ini.

Medan, 10 Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	4
Hipotesis Penelitian	4
Kegunaan Penelitian	5
TINJAUAN PUSTAKA	6
Botani Tanaman	6
Syarat Tumbuh	8
Peranan Pupuk Organik Cair	9
BAHAN DAN METODE	11
Tempat dan Waktu	11
Bahan dan Alat	11
Metode Penelitian	11
Pelaksanaan Penelitian	13
Persiapan Lahan	13
Pengelolaan Media Tanam ke Polybag	13
Pengisian polybag	13
Pembuatan Naungan	14
Penanaman	14
Aplikasi Pupuk	14
Pemeliharaan	14

Penyisipan	14
Penyiraman	15
Penyiangan	15
Pengendalian Hama dan Penyakit	15
Parameter Pengamatan	16
Tinggi Tanaman	16
Jumlah Daun	16
Luas Daun	16
Diameter Batang	16
Bobot Basah Akar	17
Panjang Akar	17
Klorofil Daun	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	19
KESIMPULAN DAN SARAN	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi Tanaman Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Limbah Tahu pada Umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT.....	19
2.	Jumlah Daun Tanaman Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Limbah Tahu pada Umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT.....	21
3.	Luas Daun Tanaman Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Limbah Tahu pada Umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT.....	25
4.	Diameter Batang Tanaman Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Limbah Tahu pada Umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT.....	27
5.	Bobot Basah Akar Tanaman Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Limbah Tahu pada Umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT.....	28
6.	Panjang Akar Tanaman Kopi dengan Perbedaan Varietas dan POC Limbah Tahu pada Umur 10 MSPT.....	29
7.	Klorofil Daun Tanaman Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Limbah Tahu pada Umur 10 MSPT.....	31
8.	Matriks hasil uji korelasi antar parameter tanaman kopi	34

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Grafik Hubungan Jumlah Daun Tanaman Kopi dengan Pemberian Limbah Tahu di Umur 10 MSPT.....	22
2.	Interaksi Hubungan Klorofil Daun Tanaman Kopi dengan Pemberian Limbah Tahu di Umur 10 MSPT.....	33
3.	Hasil Analisis Laboratorium Unsur Hara Pupuk Organik Cair Limbah Tahu.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Kopi (<i>Coffea</i>).....	41
2.	Bagan Denah Plot Penelitian Kopi (<i>Coffea</i>)	43
3.	Bagan Sampel Tanaman Kopi (<i>Coffea</i>)	44
4.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman 4 MSPT	45
5.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman 4 MSPT	45
6.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman 6 MSPT	46
7.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman 6 MSPT	46
8.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman 8 MSPT	47
9.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman 8 MSPT	47
10.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman 10 MSPT.....	48
11.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman 10 MSPT	48
12.	Data Pengamatan Jumlah Daun 4 MSPT	49
13.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 4 MSPT	49
14.	Data Pengamatan Jumlah Daun 6 MSPT	50
15.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 6 MSPT	50
16.	Data Pengamatan Jumlah Daun 8 MSPT	51
17.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 8 MSPT	51
18.	Data Pengamatan Jumlah Daun 10 MSPT	52
19.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 10 MSPT	52
20.	Data Pengamatan Luas Daun 4 MSPT.....	53
21.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Luas Daun 4 MSPT	53
22.	Data Pengamatan Luas Daun 6 MSPT	54
23.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Luas Daun 6 MSPT	54
24.	Data Pengamatan Luas Daun 8 MSPT	55
25.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Luas Daun 8 MSPT	55
26.	Data Pengamatan Luas Daun 10 MSPT	56
27.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Luas Daun 10 MSPT	56
28.	Data Pengamatan Diameter Batang 4 MSPT	57
29.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Diameter Batang 4 MSPT	57

30. Data Pengamatan Diameter Batang 6 MSPT	58
31. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Diameter Batang 6 MSPT	58
32. Data Pengamatan Diameter Batang 8 MSPT	59
33. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Diameter Batang 8 MSPT	59
34. Data Pengamatan Diameter Batang 10 MSPT	60
35. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Diameter Batang 10 MSPT	60
36. Data Pengamatan Bobot Basah Akar 10 MSPT	61
37. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Bobot Basah Akar 10 MSPT	61
38. Data Pengamatan Panjang Akar 10 MSPT	62
39. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Panjang Akar 10 MSPT	62
40. Hasil Analisis Laboratorium Unsur Hara Pupuk Organik Cair Limbah Tahu	63

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas ekspor yang berperan strategis dalam perekonomian hampir dua juta rumah petani di Indonesia. Potensi ekspor kopi Indonesia cukup tinggi karena cita rasanya yang disukai, namun tren peningkatan produksi kopi nasional hanya 1-2% per tahun. Di sisi lain, dampak perubahan iklim juga mengancam tercapainya target peningkatan produksi kopi seperti, daerah penghasil utama kopi yaitu Aceh, Sumatera Utara, Lampung, Jawa Timur dan Sulawesi Selatan rentan terhadap dampak perubahan iklim. Kopi termasuk tanaman yang rentan terhadap gejala perubahan iklim yang ditandai antara lain dengan kenaikan temperatur udara dan meningkatnya variabilitas dan ketidakmenentuan baik berupa bulan kering yang panjang, intensitas hujan yang tinggi, serta meningkatkan keterjadian dan kehebatan cuaca ekstrim yang menurunkan produksi kopi (Evizal *dkk.*, 2021).

Kebijakan pemerintah dalam pengembangan komoditas kopi adalah meningkatkan proporsi produksi kopi. Kebijakan tersebut ditempuh didasarkan pada fenomena pasar kopi dunia, hampir 75% merupakan kopi arabika dan Indonesia menyumbang 10% dari jumlah tersebut, sisanya yakni 25% merupakan kopi robusta dan Indonesia menyumbang 90% dari jumlah tersebut. Pengembangan tanaman kopi arabika pada dataran menengah dan rendah dapat ditempuh dengan jalan teknologi mempersatukan keunggulan kopi robusta dan arabika. (Alnopri *dkk.*, 2009).

Komponen utama dalam proses tumbuh dan berkembangnya suatu tanaman adalah iklim yang berupa suhu udara, kelembapan udara dan juga radiasi matahari yang akan dihasilkan. Berbagai teknologi adaptasi telah dihasilkan, namun tingkat adaptasi petani kopi umumnya masih rendah. Kondisi ini diperparah oleh terbatasnya akses sebagian besar petani terhadap informasi iklim, pasar, teknologi, kredit usaha tani, dan informasi pengelolaan risiko iklim. Untuk mengatasi masalah tersebut, pengambil kebijakan, dan petani harus mengakselerasi upaya adaptasi karena perubahan iklim telah terjadi dan akan terus berlangsung (Syakir dan Surmaini, 2017).

Dalam perkembangan budidaya tanaman terdapat banyak faktor penghambat pertumbuhan tanaman. Menurut (Usodri *dkk.*, 2021). Faktor pembatas yang dimaksud adalah ketinggian tempat dan suhu sehingga perlu dilakukan tindakan untuk menyesuaikan kesesuaian lingkungannya yaitu salah satu caranya dengan menambahkan naungan untuk mengurangi cahaya berlebih sehingga suhu dapat ditekan. Naungan umumnya dibutuhkan oleh tanaman golongan C3 dan tanaman yang berada pada fase pembibitan. Kopi salah satu tanaman C3 yang mana tanaman ini tidak memerlukan intensitas cahaya yang penuh dalam melakukan proses fotosintesis dalam sepanjang hidup tanaman (Manullang, W, 2021).

Salah satu faktor keberhasilan dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kopi yaitu dengan cara pemupukan yang rutin dilaksanakan. Penggunaan pupuk akhir-akhir ini semakin berkembang, bahkan cenderung mutlak diperlukan. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan kerusakan lingkungan dan menyebabkan

produktivitas tanah menurun. Untuk menghemat biaya dan mencegah kerusakan lahan lebih lanjut, diperlukan penggunaan pupuk organik sebagai alternatif pilihan atau substitusi sebagian dari pupuk kimia (Setiawan *dkk.*, 2015). Salah satu nya ialah pupuk organik cair merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan kerusakan tanah akibat pemberian pupuk kimia yang tidak berimbang.

Penggunaan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair merupakan salah satu alternatifnya, adapun limbah cair tahu mengandung banyak senyawa-senyawa organik yang bisa dimanfaatkan untuk menyuburkan tanaman, senyawa tersebut ialah kalsium, besi, fosfor, dan vitamin dengan penambahan EM-4 dengan perbandingan 1/20 (5%), yaitu sebanyak 648 ml EM-4 aktif dan 8.640 ml limbah cair tahu yang kemudian di fermentasikan selama 15 hari yang dilakukan pemeriksaan kandungan C-Organik, Nitrogen, Posfor dan Kalium di periksa di Laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar N-total (0,47%), Kadar Posfor (0,03%), kadar Kalium (0,10%) dan kadar C-Organik (1,36%), namun belum memenuhi persyaratan minimal pupuk organik cair tetapi sudah bisa digunakan pada tanaman karena telah memenuhi unsur hara. Kadar zat besi telah memenuhi persyaratan minimal pupuk organik cair (Samsudin *dkk.*, 2018).

Sebagian besar industri tahu masih belum memiliki instalasi pengolahan air limbah terutama pada industri kecil skala rumah tangga. Limbah cair tahu yang tidak diolah dengan baik cukup berdampak bagi pencemaran lingkungan terutama diperairan yang akan menimbulkan bau tidak sedap dan membunuh makhluk hidup yang ada diperairan. Industri tahu yang menghasilkan limbah cair, apabila tidak dilakukan pengelolaan dan dibuang ke perairan, akan mempengaruhi

sifat fisik, kimia air yang berpengaruh pada kelangsungan hidup organisme perairan (Pagoray *dkk.*,2021).

Upaya untuk meningkatkan presentase ekspor produksi kopi ialah dengan memperluas perkembangan lahan budidaya tanaman kopi, ini bukan lah hal yang mudah. Hal tersebut karena lahan yang cocok untuk kopi arabika ataupun robusta yang memenuhi persyaratan ketinggian tempat terkendala peruntukan lain, seperti hutan lindung dan taman nasional. Oleh karena itu perlu upaya untuk menanam kopi arabika dan robusta pada lahan ketinggian menengah dan rendah, yakni pada ketinggian di bawah 100 MDPL. Hal ini yang mendasari penelitian adaptasi pertumbuhan bibit kopi robusta dan arabika terhadap pemberian limbah tahu di dataran rendah.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah tahu terhadap pertumbuhan adaptasi tanaman kopi arabika (*coffea arabica*) dan kopi robusta (*coffea canephora*) di dataran rendah.

Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh perbedaan varietas terhadap adaptasi pertumbuhan tanaman kopi (*Coffea sp*).
2. Ada pengaruh pemberian konsentrasi limbah tahu terhadap adaptasi pertumbuhan tanaman kopi (*Coffea sp*)
3. Ada pengaruh interaksi dua varietas kopi dan limbah tahu terhadap pertumbuhan tanaman kopi.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi stasa 1 (S1) program studi agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan informasi dan acuan bagi mahasiswa dan petani tentang budidaya tanaman kopi di dataran rendah.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Kopi (*Coffea*)

Menurut Rahardjo (2012), Tanaman Kopi (*Coffea*) dalam taksonomi nya ialah :

Kingdom : *Plantae*

Sub kingdom : *Tracheobionta*

Super Divisi : *Spermatophyt*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Sub Kelas : *Asteridae*

Ordo : *Rubiales*

Famili : *Rubiaceae*

Genus : *Coffea*

Spesies : *Coffea sp. (Coffea arabica L., Coffea canephora, Coffea liberica, Coffea excelsa).*

Morfologi Tanaman Kopi

Akar

Kopi adalah jenis tanaman berbentuk pohon, yang merupakan tanaman tahunan, tetapi umumnya mempunyai perakaran dangkal, sehingga tanaman ini mudah mengalami kekeringan pada kemarau panjang bila daerah perakaran tidak diberi mulsa. Secara alami, tanaman kopi memiliki akar tunggang sehingga tidak mudah rebah. Akar tunggang hanya dimiliki oleh tanaman kopi yang berasal dari bibit sambung (okulasi) yang batang bawahnya berasal dari bibit semai. Tanaman

kopi yang berasal dari bibit setek, batang bawahnya berasal dari bibit setek tidak memiliki akar tunggang sehingga relatif mudah rebah (Purnomo, 2019).

Batang

Tanaman kopi tumbuh tegak, bercabang, dan apabila dibiarkan tumbuh tanaman kopi dapat mencapai tinggi 12 m. Batang dan cabang kopi berkayu, tegak lurus dan beruas-ruas. Tiap ruas hampir selalu ditumbuhi kuncup. Tanaman kopi ini mempunyai dua macam pertumbuhan pada cabang, yaitu cabang *Orthotrop* dan *Plagiotrop* (Herman dan sugito, 2021).

Daun

Daun kopi berbentuk bulat, ujungnya agak meruncing sampai bulat dengan bagian pinggir yang bergelombang. Daun tumbuh pada batang, cabang dan ranting. panjang daun sekitar 15- 40 cm dengan lebar 7-30 cm, memiliki tangkai daun dengan panjang antar 1-1,5 cm susunan daun memiliki 10-12 pasang urat daun. Selain itu, daun juga berombak dan tampak mengkilap tergantung dengan spesiesnya (Adawiyah dkk.,2023).

Bunga

Bunga kopi terletak di ketiak daun berwarna putih dan berukuran kecil. Bunga memiliki aroma khas yang harum dengan memiliki kelopak bunga yang terbagi 5 berwarna hijau. Dalam satu kelompok bunga memiliki 5-6 kuntum. Penyerbukan terjadi pada bunga dewasa yang telah membuka mahkotanya. Fase pembentukan bunga menjadi buah matang untuk kopi yaitu sekitar 9-11 bulan (Ilham, 2018).

Buah

Buah kopi muda berwarna hijau muda. Setelah itu berubah menjadi hijau tua, lalu kuning. Buah kopi matang (*ripe*) berwarna merah tua. Ukuran panjang buah kopi jenis arabika sekitar 12-18 mm. Buah kopi robusta berbentuk elips dan dapat dipanen setelah berumur 10-11 bulan. Sementara itu, kopi jenis robusta 8-16 mm. Buah kopi terdiri atas dinding buah (perikarpium), dan biji. Dinding buah kopi terdiri dari 3 lapisan yaitu eksokarp yang menjangat, lapisan daging buah (mesokarp) yang tipis, dan lapisankulit tanduk (endokarp) yang keras dan berfungsi sebagai pelindung biji (Riyanti, 2022).

Biji

Bentuk biji kopi Robusta sedikit bulat serta memiliki garis tengah yang hampir rata dari bawah ke atas. Biji kopi Robusta memiliki rendemen yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan biji kopi Arabika (Anshori, 2014).

Syarat Tumbuh

Iklim

Secara Umum syarat tumbuh tanaman kopi Robusta dapat ditanam pada ketinggian 700 m dpl, sedangkan pada kopi Arabika sangat baik tumbuh pada ketinggian di atas 1000 mdpl. Curah hujan yang sesuai dengan tanaman kopi adalah 1500-2500 mm per tahun, dengan rata-rata bulan kering 1-3 bulan dan suhu rata-rata 15-25°C. Adapun kopi Robusta dapat tumbuh baik di dataran rendah, namun lokasi paling baik untuk membudidayakan tanaman ini pada ketinggian 400-800 m dpl. Pertumbuhan tanaman kopi Robusta menghendaki suhu 24-30°C, dengan kebutuhan curah hujan per tahun 2000-3000 mm. Tanaman kopi arabika biasanya ditanam di daerah ketinggian 700-1.700 m dpl dengan suhu

16-20° C, dan beriklim kering tiga bulan secara berturut-turut, dan biasanya dapat tumbuh maksimal bila ditanam pada ketinggian 1000-2000 meter dpl dan dengan curah hujan berkisar 1200-2000 mm per tahun, serta Suhu lingkungan paling cocok berkisar 15-24°C (Hutubessy *dkk.*, 2021).

Tanah

Tanah adalah media tanam paling penting bagi tumbuhan. Sifat kimia tanah dapat mempengaruhi produktivitas tanaman salah satunya ialah tanaman kopi. Apabila tanaman kopi mengalami kekurangan salah satu unsur hara yang dibutuhkannya maka dapat mengakibatkan terjadinya defisiensi unsur hara serta penghambatan pertumbuhan dan produksi kopi sehingga produktivitas tanaman kopi menjadi tidak optimal. pH yang rendah dapat menjadi faktor pembatas pertumbuhan kopi sehingga dapat mempengaruhi produksi tanaman tersebut. Tanaman kopi menghendaki tanah dengan reaksi yang agak masam pada pH rata-rata 5,5-6,5 (Wilson *dkk.*, 2015).

Pupuk Cair Limbah Tahu

Pupuk cair limbah tahu adalah salah satu contoh pupuk organik cair yang berasal dari industri tahu diharapkan dapat digunakan sebagai pupuk alternatif yang bermanfaat meningkatkan pertumbuhan bibit kopi. Limbah cair tahu mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium. Oleh sebab itu, pupuk organik limbah cair tahu memiliki potensi yang dijadikan pupuk organik dengan melalui fermentasi dengan menggunakan bioaktivator EM-4. Kandungan unsur hara pada hasil fermentasi limbah tahu yaitu N, P, dan K yang bisa memenuhi kebutuhan tanaman. Protein dalam limbah tahu padat maupun limbah cair tahu

dalam tanah jika terurai oleh mikroba tanah akan melepaskan senyawa N yang akhirnya akan diserap oleh akar tanaman (Rasmito *dkk.*, 2019).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Tuar No. 65 dengan ketinggian tempat ± 27 meter di atas permukaan laut (Mdpl). Medan Amplas, Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2023 sampai dengan bulan Mei 2023.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit jenis kopi Arabika (*Coffea arabika*) varietas Ateng Super dan jenis kopi Robusta (*Coffea canephora*) varietas kopi Lampung, limbah cair tahu, EM4, tanah, paranet, polybag, bambu, plang, fungisida Prenicur dan insektisida Arabectia,

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, parang, tali plastik dan meteran.

Metode Penelitian

Data hasil penelitian dianalisis dengan metode mengikuti model matematik linear rancangan Split Plot Design atau Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan dua faktor Perlakuan, yaitu :

1. Faktor Varietas Pada Petak utama (V) terdiri dari 2 taraf, yaitu:

V_1 : Arabika (Ateng super)

V_2 : Robusta (Kopi lampung)

2. Faktor Pupuk Limbah Tahu sebagai anak petak (T), terdiri dari 4 taraf, yaitu :

T_0 : Kontrol

T_1 : 100 ml POC/L air

T_2 : 200 ml POC/L air

T₃ : 300 ml POC/L air

Jadi dari perlakuan tersebut Jumlah kombinasi perlakuan $2 \times 4 = 8$ kombinasi perlakuan, yaitu :

V ₁ T ₃	V ₂ T ₀
V ₁ T ₀	V ₂ T ₁
V ₁ T ₁	V ₂ T ₂
V ₁ T ₂	V ₂ T ₃

Jumlah Ulangan	: 3 Ulangan
Jumlah Tanaman Per-plot	: 4 tanaman
Jumlah Tanaman Sampel Perlakuan	: 2 tanaman
Jumlah Tanaman Sampel Keseluruhan	: 48 tanaman
Jumlah Tanaman Keseluruhan	: 96 tanaman
Jarak Antar Perlakuan	: 50 cm
Jarak Antar Ulangan	: 100 cm
Jarak Antar Polybag	: 10 cm

$$Y_{ijkl} = \mu + p_i + \alpha_j + \Sigma_{ij} + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \Sigma_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijkl} : Nilai pengamatan

μ : Nilai rata-rata umum

P_i : Efek dari ulangan ke-i

α_j : Efek dari perlakuan faktor V pada taraf ke-j

- Σ_{ij} : Pengaruh eror petak utama
- β_k : Efek dari perlakuan faktor T pada taraf ke-k
- $(\alpha\beta)_{jk}$: Efek interaksi dari faktor T pada taraf ke-j dan faktor V pada taraf ke-k
- Σ_{ijk} : Efek error pada ulangan ke-i, faktor T pada taraf ke-j dan faktor V pada taraf ke-k

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Lahan

Areal pembukaan lahan dilakukan dengan menggunakan alat seperti cangkul. Dilakukannya ini supaya gulma yang ada di tanah hilang dan meminimalisir hama yang datang. Persiapan lahan dan pengolahan lahan merupakan kegiatan penting dalam mempersiapkan lahan sebelum ditanami dengan maksud agar lahan tersebut ideal bagi pertumbuhan tanaman serta mempermudah dalam proses selanjutnya. Kegiatan ini dapat menentukan kualitas tempat tumbuh bagi tanaman pada areal tersebut.

Pengolahan Media Tanam ke Polybag

Untuk media tanam yang digunakan adalah tanah topsoil, campuran pasir dan kotoran ayam. Media tanam dicampur menggunakan cangkul dengan tanah topsoil, campuran pasir dan kotoran ayam dengan cangkul. Tujuan dari pengolahan ini adalah memperbaiki sifat fisik tanah sehingga tanah menjadi gembur dan dapat menyerap air juga akan mempermudah masuk ke dalam polybag nantinya.

Pengisian polybag

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanah top soil yang bertekstur gembur dan berwarna hitam. Top soil merupakan lapisan atas

yang terletak hingga kedalaman 30 cm, pada lapisan ini banyak sekali bahan organik dan humus. Kemudian tanah dimasukkan ke dalam polibag yang berukuran 14 x 28 cm dengan berat tanah yaitu 3 kg.

Pembuatan Naungan

Setelah lahan bersih, kemudian pembuatan naungan dengan bahan bambu dan paranet dengan 80% sesuai dengan luas lahan. tinggi tiang penyangga naungan adalah 180 cm.

Penanaman bibit ke polybag

Penanaman bibit dilakukan dengan cara melepaskan bibit kopi robusta dan arabika yang ada di dalam babybag berumur 2 bulan 14 hari, kemudian memindahkan bibit tersebut ke dalam polibag ukuran 14 x 28 cm, setelah itu polibag yang telah di pindah tanamkan disiram dengan air. Selanjutnya polibag tersebut dipindahkan ke naungan yang telah disiapkan.

Aplikasi Pupuk Limbah Tahu

Pupuk cair Limbah tahu diaplikasikan pada tanaman kopi robusta dan arabika yang dilakukan saat tanaman kopi berumur 1 MSPT, 3 MSPT, 5 MSPT, dengan interval waktu 2 minggu sekali. Pemberian dosis pupuk limbah tahu yaitu: T₀:0 ml/tanaman, T₁:100 ml/L air, T₂:200 ml/L air dan T₃:300 ml/L air.

Pemeliharaan

Penyisipan

Penyisipan harus dilakukan apabila ada tanaman yang mati. Penyisipan dilakukan dengan penyediaan tanaman yang sudah dlebihkan dari jumlah tanaman yang seharusnya dibutuhkan.

Penyiraman

Penyiraman tanaman kopi diperlukan untuk kelangsungan hidup tanaman, hanya saja kadarnya secukupnya saja dan tanah harus tetap dalam keadaan lembab. Selama masa penanaman penyiraman ini bisa dilakukan setiap hari dengan melihat keadaan lapangan, apabila hujan maka tidak dilakukan penyiraman. Penyiraman terus dilakukan sampai masa panen dengan takaran yang sudah di sesuaikan.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara rutin apabila kondisi lapangan semak. Tujuan dilakukan penyiangan agar nutrisi atau unsur hara pada tanah tidak terbagi oleh tanaman pengganggu seperti gulma. Guna penyiangan dilakukan agar tanaman tidak kekurangan unsur hara dan menghambat pertumbuhan tanaman atau bakal tanaman nantinya, dengan adanya penyiangan tanaman dapat tumbuh dengan optimal.

Pengendalian Hama Penyakit

Pengendalian hama dilakukan dengan cara memotong dan memusnahkan bagian tanaman yang terserang atau dengan cara membakar bagian tanaman yang terserang agar telur, ulat dan kumbang yang masih ada di dalamnya mati. Untuk pengendalian karrat daun dapat melakukan pengendalian dengan cara kultur teknis seperti penyiangan, pemupukan yang berimbang, pemangkasan, dan pengelolaan naungan agar dapat menurunkan intensitas serangan. Untuk mengendalikan penyakit bercak daun pada tanaman kopi dapat menggunakan teknik sanitasi, mengurangi kelembapan tanah dengan cara mengurangi penyiraman, menjarangkan tanaman naungan sehingga sinar matahari dapat langsung masuk,

melakukan pemupukan berimbang, dan menggunakan fungisida yang tepat.

Parameter Pengamatan

Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman diamati setiap 2 minggu sekali setelah pindah tanam saat berumur 4, 6, 8 dan 10 MSPT. Diukur dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai ke titik tumbuh dimulai dengan patok standar 2 cm. Pengukuran menggunakan penggaris/ meteran. Tujuan dari pengukuran tinggi tanaman yaitu untuk mengetahui perbandingan tinggi dari masing-masing sampel tanaman dan mendapatkan data pengamatan mingguan.

Jumlah Daun

Jumlah daun dihitung apabila daun sudah terbuka sempurna. Tujuan daun dihitung untuk mengetahui perkembangan pada pertumbuhan daun tanaman dan melihat daun sehat pada tanaman pengamatan jumlah daun dilakukan pada tanaman berumur 4, 6, 8 dengan interval pengukuran 2 minggu sekali hingga tanaman berumur 10 (MSPT) .

Luas Daun

Pengukuran luas daun dapat dilakukan dengan mengukur panjang dan lebar dari daun tanaman sampel, daun yang diamati di beri label agar tidak terganti pengamatan dilakukan pada umur 4, 6, 8 dan 10 (MSPT). Daun tersebut kemudian diukur menggunakan kertas milimeter

Diameter Batang

Pengukuran diameter batang dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Diukur dengan cara mengukur bagian batang dimulai dengan patok

standart yaitu 2 cm dari permukaan tanah polybag, diameter batang diukur 2 minggu sekali pada umur 4, 6, 8 sampai dengan umur 10 (MSPT).

Bobot Basah Akar

Tanaman dalam keadaan utuh dibongkar dari polybag, setelah itu akar tanaman di bersihkan dan kemudian tanaman dipotong dari pangkalnya lalu akar di timbang dengan timbangan analitik. Penimbangan bobot basah akar dilakukan pada akhir pengamatan.

Panjang Akar

Pengamatan panjang akar dilakukan pada saat akhir pengamatan 10 MSPT, dengan cara membongkar bibit dari polybag dan membersihkan akar dari tanah. Pengukuran dilakukan dengan mengukur akar terpanjang menggunakan penggaris mulai dari pangkal akar sampai ujung akar.

Klorofil Daun

Pengamatan klorofil daun perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan tanaman dengan di lihat dari tingkat kehijauan atau kandungan klorofil pada masa pertumbuhan. Metode yang dapat digunakan untuk mengukur kandungan klorofil dengan cara menggerus daun segar dengan mortar sampai halus. Setelah halus, dau hasil gerusan ditimbang 1 gram dan ditambahkan metanol dicukupkan sampai 20 ml pada gelas ukur dan diaduk lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Tabung reaksi dibungkus aluminium foil lalu didiamkan selama 1 hari. Dilakukan hal sama pada tiap sampel dengan empat pengulangan. Setelah 1 hari, larutan disaring dengan kertas whithman 42 lalu diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang (λ) 665 dan 652 nm.

Langkah terakhir menghitung kadar klorofil dengan metode analisis kandungan klorofil a dan b dapat dihitung dengan menggunakan rumus Porra *dkk* (1989) sebagai berikut :

- Klorofil [Ch a] : $16,29 \times A_{665} - 8,54 A_{652}$ (mg/l)
- Klorofil [Ch b] : $25,8 \times OD_{649} - 7,70 OD_{665}$ (mg/l)
- Klorofil total : $20,0 \times OD_{649} + 6,40 OD_{665}$ (mg/l)

Pengamatan dilakukan pada seluruh tanaman sampel yang berumur 16 MSPT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Data pengamatan tinggi tanaman kopi varietas Arabika dan Robusta setelah dilakukan pemberian beberapa dosis pupuk organik cair limbah tahu pada umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT beserta sidik ragamnya dapat di lihat pada Lampiran 4.

Berdasarkan hasil uji *Analysis of variance* (ANOVA) diperoleh bahwa perbedaan varietas dan pupuk organik cair (POC) limbah tahu memberikan hasil tidak nyata secara statistik untuk tinggi tanaman kopi pada semua umur pengamatan tanaman baik interaksi antar keduanya. Data tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Pemberian Limbah Tahu pada Umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT

Perlakuan	Umur Pengamatan (MSPT)			
	4	6	8	10
.....cm.....				
Petak Utama				
Varietas (V)				
Arabika	8,06	9,13	8,58	11,25
Robusta	7,73	9,23	9,31	11,25
Anak Petak				
Limbah Tahu (T)				
T ₀ (Kontrol)	7,42	8,79	8,79	10,67
T ₁ (100 ml/l)	7,88	8,96	8,08	11,42
T ₂ (200 ml/l)	8,08	9,43	9,54	11,75
T ₃ (300 ml/l)	8,21	9,54	9,38	11,17

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa tinggi tanaman kopi dengan perlakuan perbedaan varietas menunjukkan hasil tidak nyata, namun secara visual pertumbuhan mengalami peningkatan seiring penambahan konsentrasi limbah tahu. Pada petak utama perlakuan varietas menunjukkan hasil pertumbuhan yang sama secara statistik pada umur 10 MSPT dengan hasil pertumbuhan yaitu 11,25 cm. Hasil berbeda tidak nyata ini diduga karena kurangnya waktu adaptasi

tanaman bibit kopi setelah pindah tanam/*Transplanting* ke polybag yang lebih besar, sehingga tanaman mengalami kondisi stres atau dalam keadaan tercekam.

Pemindahan media tanam ini dari dataran tinggi ke dataran yang lebih rendah memberikan dampak penghambatan pada perakaran tanaman kopi sehingga, perkembangan tumbuh tanaman menjadi terhambat, Hal ini sesuai dengan penelitian Wulanjari *dkk.*, (2022) yang menyatakan bahwa tanaman yang mengalami kondisi tercekam akibat pindah tanam menyebabkan terjadinya sistem perakaran yang membentuk NCC (*Nitrogen Containing Compound*) melalui nitrogen yang tersimpan dalam tanaman yang berbentuk nitrat untuk mempertahankan dirinya. Inilah yang mengakibatkan tinggi tanaman terhambat karena protein maupun energi yang terdapat dalam tanaman harusnya mensintesis protein dipecah dan dibagi untuk proses pembentukan NCC (*Nitrogen Containing Compound*) pada tanaman.

Perlakuan limbah tahu pada tabel 1, menunjukkan hasil tidak nyata di tinggi tanaman kopi secara statistik, adapun hasil pertumbuhan tertinggi terdapat di umur 10 MSPT pada taraf T_2 (200 m/l) dengan hasil rata-rata 11,75 cm dan pertumbuhan terendah pada taraf T_0 (Kontrol) atau tanpa perlakuan limbah tahu dengan hasil rata-rata 10,67 cm. Hal ini di karena tingginya intensitas matahari menyebabkan kondisi suhu meningkat sehingga kelembapan suhu di sekitar menurun. Menurut Amutha dan Priya (2011) suhu udara sangat berpengaruh penting bagi keberlanjutan pertumbuhan tanaman. Suhu memiliki peran dalam proses fisiologi masing-masing tanaman, suhu juga mampu mempengaruhi proses biokimia dari setiap organisme terutama pada enzimatis terhadap tanaman. Selain itu suhu dan cahaya juga mempengaruhi fotorespirasi yang mana fotorespirasi ini

adalah jalur alternatif yang memproduksi *glyceraldehyde 3-phosphate* (G3P) oleh *rubisco* yang merupakan enzim utama untuk reaksi terang dalam proses fotosintesis II.

Jumlah Daun

Data jumlah daun dua varietas kopi Robusta Lampung (*Coffea canephora*) dan kopi Arabika Ateng super (*Coffea arabica*) setelah dilakukan pemberian aplikasi pupuk organik cair limbah tahu pada umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 12 .

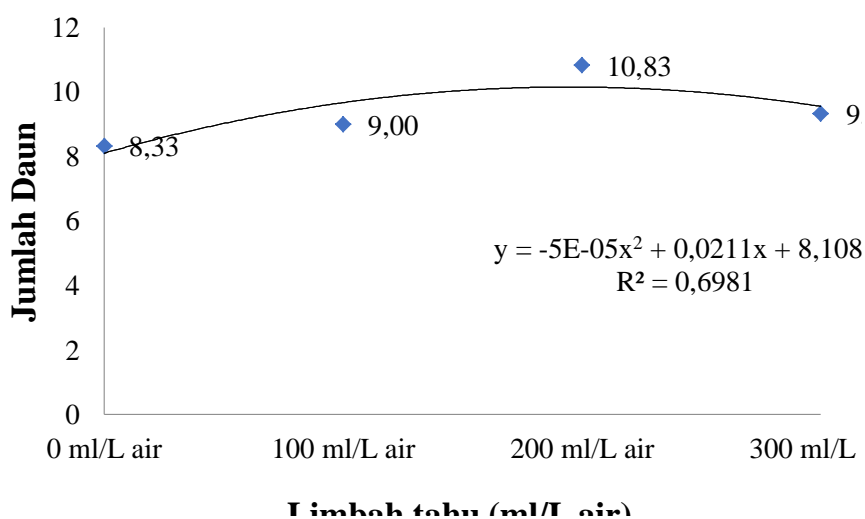
Hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan perbedaan varietas menunjukkan hasil tidak nyata secara statistik di semua umur pengamatan pada jumlah daun tanaman kopi di 10 MSPT, sedangkan pada pemberian limbah tahu cair menunjukkan hasil nyata secara statistik bagi jumlah daun tanaman kopi di umur pengamatan 10 MSPT. Data rata-rata jumlah daun tanaman kopi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Pemberian Limbah Tahu pada Umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT

Perlakuan	Umur Pengamatan (MSPT)			
	4	6	8	10
.....Helai.....				
Petak Utama				
Varietas (V)				
Arabika	3,83	5,96	7,63	9,50
Robusta	3,25	6,00	7,38	9,25
Anak Petak				
Limbah Tahu (T)				
T ₀ (Kontrol)	3,75	6,00	7,17	8,33 b
T ₁ (100 ml/l air)	3,83	6,08	7,33	9,00 b
T ₂ (200 ml/l air)	3,25	6,33	8,33	10,83 a
T ₃ (300 ml/l air)	3,33	5,50	7,17	9,33 ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 2. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas V_1 (Arabika) dan V_2 (Robusta) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kopi di 10 MSPT, walaupun hasil tidak nyata secara statistik penambahan jumlah daun tetap terjadi di setiap minggu nya. Dari hasil petak utama perlakuan varietas menunjukkan hasil jumlah daun tertinggi terdapat pada taraf V_1 (Arabika) dengan rata-rata jumlah daun 9,50 helai lebih tinggi dari taraf V_2 (Robusta) dengan rata-rata jumlah daun 9,25 helai. Sedangkan jumlah daun tanaman kopi akibat pemberian Limbah tahu memberikan hasil berbeda nyata di umur 10 MSPT. Pemberian limbah tahu pada umur 10 MSPT di taraf T_2 (200 ml/l air) memberikan hasil tertinggi yaitu dengan rata-rata 10,83 helai lebih tinggi di bandingkan T_3 (300 ml/l air) dengan rata-rata 9,33 helai dan lebih tinggi dari T_1 (100 ml/l air) dengan rata-rata 9,00 helai, Sementara pada hasil terendah pada taraf T_0 (Kontrol) atau pada taraf tanpa pemberian limbah tahu dengan hasil rata-rata 8,33 helai.



Gambar 3. Grafik Jumlah Daun Tanaman Kopi umur 10 MSPT pada Berbagai Pemberian Konsentrasi Limbah Tahu

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa perlakuan pemberian POC Limbah tahu berpengaruh signifikan terhadap parameter jumlah daun umur 10 MSPT dengan konsentrasi T_2 (200 ml/ L air) mampu menghasilkan jumlah daun terbanyak dibandingkan dengan konsentrasi pupuk T_1 (100 ml/lair), T_3 (300 ml/l air) dan kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian Salamati *dkk* (2022) yang menyatakan bahwa pemberian poc limbah tahu dengan konsentrasi 200 ml/l air akan berpengaruh nyata pada jumlah daun tomat, hal dikarenakan semakin tinggi konsentrasi pupuk diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin banyak, begitu pula dengan semakin seringnya frekuensi aplikasi pemupukan dilakukan pada tanaman, maka kandungan unsur hara juga semakin tinggi, oleh karena itu dengan penambahan pupuk organik tahu cair dengan konsentrasi tertentu dapat meningkatkan jumlah daun pada tanaman. Selanjutnya unsur hara N pada POC limbah tahu juga mampu merangsang pertumbuhan bibit tanaman kopi. Menurut Jatsiyah *dkk.*, (2020) menyatakan bahwa kandungan hara N (nitrogen) yang terdapat pada POC limbah tahu menyebabkan terbentuknya asam amino sebagai kerangka protein sehingga proses pembelahan, pembesaran serta perpanjangan sel dapat berjalan lancar.

Jumlah daun tanaman sangat berhubungan positif cukup erat dengan kadar nitrogen dalam tanah dan serapan nitrogen dari limbah tahu oleh tanaman. Nitrogen menjadi unsur yang diperlukan untuk membentuk senyawa penting di dalam sel, termasuk protein, DNA dan RNA, Tanaman harus mengekstraksi kebutuhan nitrogennya dari dalam tanah. Menurut penelitian Sari dan Prayudyaningsih (2015) bahwa nitrogen memiliki fungsi sebagai penyusun protoplasma, molekul klorofil, asam nukleat, dan asam amino yang merupakan

penyusun protein. Nitrogen memasuki tanah dalam bentuk ammonia dan nitrat (NH_3) bersama air hujan, dalam bentuk hasil penambatan N_2 oleh mikroba atau dalam bentuk penambahan pupuk sintesis. Semakin tinggi hara nitrogen dan serapan nitrogen ke tanaman yang meningkat menyebabkan kebutuhan nitrogen pada fase vegetatif tanaman tercukupi, sehingga dapat meningkatkan biomassa tanaman utamanya adalah fase vegetatif tanaman yaitu jumlah daun. Dosis yang tepat akan memberikan unsur hara yang cukup dan tersedia yang dapat diserap tanaman akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman meningkat. Menurut Handoko (2012) bahwa pemberian dosis yang tepat dan tersedia pada tanaman akan dapat mendorong pertumbuhan tanaman serta dapat meningkatkan metabolisme pada tanaman sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman dan jumlah daun lebih meningkat. Oleh karena itu kandungan hara N (nitrogen) pada pupuk organik cair limbah tahu mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kopi di dataran rendah.

Luas Daun

Data pengamatan luas daun kopi setelah dilakukan pemberian aplikasi perbedaan varietas dan pupuk organik cair limbah tahu pada umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT beserta sidik ragamnya dapat di lihat pada Lampiran 20.

Berdasarkan sidik ragam dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan varietas dan perlakuan limbah tahu menunjukkan hasil berbeda tidak nyata secara statistik pada luas daun di semua taraf dan umur tanaman kopi. Hasil data rata-rata luas daun tanaman kopi dapat dilihat di tabel 3.

Tabel 3. Luas Daun Kopi dengan Pemberian Perbedaan Varietas dan pemberian Limbah Tahu pada Umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT

Perlakuan	Umur Pengamatan (MSPT)			
	4	6	8	10
.....cm.....				
<i>Petak Utama</i>				
<i>Varietas (V)</i>				
Arabika	7,37	8,85	10,59	15,95
Robusta	5,76	8,26	10,15	18,70
<i>Anak Petak</i>				
<i>Limbah Tahu (T)</i>				
T ₀ (Kontrol)	5,71	8,23	9,52	14,22
T ₁ (100 ml/l air)	7,85	9,66	11,16	16,87
T ₂ (200 ml/l air)	5,88	8,04	11,22	20,92
T ₃ (300 ml/l air)	6,82	8,29	9,59	17,31

Berdasarkan dari Tabel 3. Dapat dilihat bahwa luas daun tanaman kopi terhadap pemberian perlakuan taraf varietas dan pemberian limbah tahu berbeda tidak nyata secara statistik di semua taraf umur tanaman kopi akan tetapi masih ada perbedaan dan peningkatan presentasi tumbuh. Dapat dilihat bahwa pada petak utama taraf varietas di dapat hasil tertinggi pada umur 10 MSPT di taraf varietas robusta dengan hasil rata-rata 18,70 cm sedangkan pada umur 10 MSPT taraf varietas arabica dengan hasil rata-rata 15,95 cm lebih rendah dari taraf varietas robusta. Selanjutnya pada perlakuan taraf pemberian limbah tahu luas daun tertinggi terdapat pada umur 10 MSPT di taraf T₂ (200 ml/l air) dengan hasil rata-rata 20,92 cm dan yang terendah di umur 10 MSPT pada taraf T₀ (Kontrol) dengan hasil rata-rata 14,22 cm, Pemberian limbah tahu mempengaruhi peningkatan luas daun tanaman kopi. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Rahmah *dkk.*, (2014) yang menyatakan bahwa perbedaan tumbuh tanaman dikarenakan penyerapan hara pada setiap tanaman berbeda. Semakin banyak pemberian konsentrasi pupuk yang diberikan maka semakin cepat perkembangan tumbuh tanaman. Akan tetapi tanaman juga memiliki batas tertentu dalam penyerapan hara tanaman.

Selain itu kondisi lingkungan dan kelembapan pada tanah juga mempengaruhi dalam penyerapan unsur hara pada tanah, kelembapan tanah yang tidak sesuai juga bisa disebabkan oleh suplai air yang diterima tidak tepat. Menurut penelitian Arafat *dkk.*, (2021) yang menyatakan bahwa Faktor kelembaban sangat penting bagi tanah untuk proses pelapukan mineral dan bahan organik tanah, selain itu juga sebagai media gerak unsur hara ke akar-akar tanaman. Tanah yang terlalu lembab juga tidak baik untuk pertumbuhan tanaman karena akan membatasi pergerakan udara dalam tanah dan menghalangi tanaman untuk menyerap oksigen sehingga akan berdampak pada kematian bagi tanaman. Dalam mengurangi sinar matahari untuk menekan suhu yang di terima oleh tanaman perlu memilih penaung yang cocok bagi tanaman. Menurut Sirait (2008) bahwa peningkatan luas daun merupakan salah satu bentuk adaptasi tanaman yang tumbuh pada kondisi naungan sebagai upaya memaksimalkan penangkapan cahaya yang jumlahnya terbatas dibandingkan dengan pada kondisi.

Diameter Batang

Data pengamatan diameter batang kopi setelah dilakukan pemberian aplikasi perbedaan varietas dan pupuk organik cair limbah tahu pada umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT beserta sidik ragamnya dapat di lihat pada Lampiran 28.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pemberian perlakuan taraf varietas dan perlakuan limbah tahu menunjukkan hasil berbeda tidak nyata secara statistik pada diameter batang di semua taraf dan umur tanaman kopi. Data rata-rata diameter batang tanaman kopi dapat dilihat di tabel 4.

Tabel 4. Diameter Batang Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Pemberian Limbah Tahu pada Umur 4, 6, 8 dan 10 MSPT

Perlakuan	Umur Pengamatan (MSPT)			
	4	6	8	10
.....cm.....				
<i>Petak Utama</i>				
<i>Varietas (V)</i>				
Arabika	1,75	1,85	1,79	1,78
Robusta	1,65	1,69	1,88	3,01
<i>Anak Petak</i>				
<i>Limbah Tahu (T)</i>				
T ₀ (Kontrol)	1,61	1,67	1,66	3,74
T ₁ (100 ml/l)	1,73	1,78	1,87	1,93
T ₂ (200 ml/l)	1,87	1,93	1,96	1,98
T ₃ (300 ml/l)	1,60	1,70	1,85	1,93

Berdasarkan hasil penelitian tabel 4. Dapat dilihat bahwa pada perlakuan varietas dan pemberian limbah cair tahu menunjukkan tidak berpengaruhnya semua perlakuan terhadap diameter batang, sehingga hasil pengamatan tidak menunjukkan hasil yang nyata secara statistik akan tetapi tetap terjadi perbedaan dan peningkatan tumbuh diameter batang kopi. Hasil analisis poc limbah tahu di laboratorium socfindo medan sumatera utara unsur hara yang terdapat pada limbah tahu cair yaitu N (1,7%), P (0,007%), K (0,18%), Mg (0,017%) dan Ca (0,053%). Hal ini dikarenakan kandungan hara pada limbah tahu relatif masih rendah, dan belum mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman kopi. tanaman kopi membutuhkan hara yang penting yaitu N (Nitrogen), P (Pospor) dan K (Kalium) akan tetapi unsur hara ini memiliki fungsi nya masing-masing bagi tanaman. Unsur K dibutuhkan pada tanaman untuk pembesaran lingkaran batang. Menurut penelitian Suhendra dan Armani (2017) menyatakan bahwa adanya unsur K (Kalium) dalam jumlah yang cukup menyebabkan proses metabolisme pada tanaman akan meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian diameter batang tanaman kopi.

Bobot Basah Akar Tanaman

Data pengamatan bobot basah Akar tanaman kopi (*Coffea s.p*) dengan perbedaan varietas dan pemberian limbah tahu cair pada umur 10 MSPT beserta sidik ragamnya dapat di lihat pada Lampiran.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan varietas dan pemberian limbah tahu cair memberikan hasil tidak nyata di parameter pengamatan bobot basah akar tanaman serta interaksi antar kedua pada umur 10 MSPT .

Tabel 5. Bobot Basah Akar Tanaman Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Pemberian Limbah Tahu pada Umur 10 MSPT

Perlakuan	Petak Utama		Rataan
	(V ₁) Arabika	(V ₂) Robusta	
gr.....		
Anak Petak			
Limbah Tahu (T)			
T ₀ (Kontrol)	1,94	1,66	1,80
T ₁ (100 ml/L air)	2,10	3,27	2,69
T ₂ (200 ml/L air)	1,55	1,86	1,71
T ₃ (300 ml/L air)	1,99	1,73	1,86
Rataan	1,90	2,13	2,01

Berdasarkan hasil tabel 5, dapat diketahui bahwa perlakuan varietas menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. Akan tetapi bobot basah akar pada umur 10 MSPT di taraf V₂ (Robusta) menunjukkan hasil pertumbuhan bobot basah akar tertinggi yaitu 2,13 gram lebih tinggi dari V₁ (Arabika) dengan bobot basah tanaman 1,90 gram. Sedangkan pada perlakuan limbah cair tahu hasil bobot basah tanaman tertinggi pada taraf T₁ (100 ml/L air) yaitu dengan bobot 2,69 gram lebih berat dari taraf perlakuan T₂ (200 ml/L air) dengan bobot 1,71 gram dan taraf T₃ (300 ml/ L air) dengan bobot 1,86 gram, untuk hasil terendah pada taraf T₀ (Kontrol) atau tanpa perlakuan limbah tahu dengan bobot basah 1,80 gram. Hal ini karena perlakuan varietas dan pemberian pupuk limbah tahu cair belum mampu

menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman, maka jika tanaman dapat menyerap hara dan air lebih banyak akan menghasilkan peningkatan proses fotosintesis dan mempengaruhi tingkat bobot basah akar tanaman. Menurut Nurhayati *dkk.*, (2019) menyatakan Unsur hara P (fosfor) berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama berguna pada tanaman masih dalam tahap pembibitan. Unsur ini berperan dalam mempercepat pertumbuhan akar sehingga tanaman dapat lebih cepat menyerap unsur hara dan air yang dibutuhkan pada awal pertumbuhan. Keberadaan unsur fosfor berfungsi sebagai penyimpan dan transfer energi untuk seluruh aktivitas metabolisme tanaman, sehingga dengan adanya unsur fosfor akan mendorong pertumbuhan akar dan sistem perakaran pada tanaman

Panjang Akar Tanaman

Data pengamatan panjang akar tanaman kopi dengan perbedaan varietas dan pemberian limbah tahu pada umur 10 MSPT beserta sidik ragamnya dapat di lihat pada Lampiran 38.

Berdasarkan hasil uji *Analysis of Variance* menunjukkan bahwa perbedaan varietas dan pemberian limbah tahu memberikan hasil berbeda tidak nyata di parameter pengamatan panjang akar tanaman kopi pada umur 10 MSPT (Tabel.6)

Tabel 6. Panjang akar tanaman Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Pemberian Limbah Tahu pada Umur 10 MSPT

Perlakuan	Petak Utama		Rataan
	(V ₁) Arabika	(V ₂) Robusta	
cm.....		
Anak Petak			
Limbah Tahu (T)			
T ₀ (Kontrol)	13,33	13,17	13,25
T ₁ (100 ml/L air)	17,03	18,60	17,82
T ₂ (200 ml/L air)	13,90	15,00	14,45
T ₃ (300 ml/L air)	14,83	13,40	14,12
Rataan	14,78	15,04	14,91

Berdasarkan tabel 6, dapat dilihat bahwa pada parameter panjang akar di petak utama perlakuan varietas V_1 (Arabika) dan V_2 (Robusta) menunjukkan hasil berbeda tidak nyata secara statistik, akan tetapi tetap terjadi perbedaan tumbuh. Tingkat pertumbuhan tertinggi terdapat pada taraf V_2 (Robusta) dengan hasil rata-rata 15,04 lebih tinggi taraf V_1 (Arabika) dengan hasil rata-rata 14,78 cm. Sedangkan pada perlakuan anak petak dengan aplikasi limbah tahu cair diketahui hasil tertinggi pada taraf T_1 (100 ml/L air) dengan rata-rata 17,82 cm, lebih tinggi dari taraf T_2 (200 ml/L air) dengan rata-rata 14,45 cm dan lebih tinggi dari taraf T_3 (300 ml/L air) dengan rata-rata 14,12 cm sementara itu tingkat pertumbuhan panjang akar terendah pada taraf T_0 (kontrol) tanpa limbah tahu dengan hasil rata-rata 13,25 cm. Hal ini dikarenakan pertumbuhan akar dipengaruhi oleh unsur hara Ca, hasil analisis di Laboratorium Socfindo Medan Sumatera Utara unsur hara pada limbah tahu ini memiliki unsur hara yang masih belum mencukupi untuk tanaman kopi sehingga hasil pertumbuhan akar menjadi terlambat. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmawati *dkk.*, (2019) yang menyatakan bahwa kekurangan unsur hara P dan N dapat mempengaruhi pertumbuhan akar pada tingkat konsentrasi hara yang rendah, perakaran mengalami defisiensi unsur hara dan menghambat distribusi hara.

Klorofil Daun

Data klorofil varietas kopi Arabika Ateng super (*Coffea arabica*) dan kopi Robusta Lampung (*Coffea canephora*) dan setelah dilakukan pemberian aplikasi pupuk organik cair limbah tahu.

Berdasarkan hasil uji *Analysis of variance* dengan menggunakan program SPSS versi 17.0. di ketahui bahwa perbedaan varietas pada klorofil daun

menunjukkan hasil berbeda namun tidak nyata secara statistik di semua umur tanaman, Sedangkan pada perlakuan pemberian limbah tahu dan interaksi antar keduanya memberikan pengaruh hasil yang nyata di klorofil daun kopi secara statistik. Data klorofil daun tanaman kopi 10 MSPT dapat di lihat pada tabel 7.

Tabel 7. Klorofil Daun tanaman Kopi dengan Perbedaan Varietas dan Pemberian Limbah Tahu pada Umur 10 MSPT

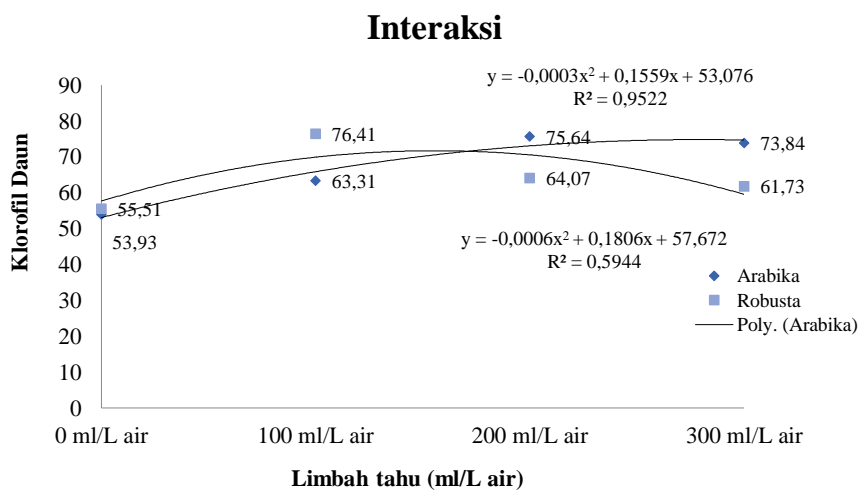
Perlakuan	Umur Pengamatan Klorofil daun (10 MSPT)		
	Klorofil A	Klorofil B	Klorofil Total
<i>Petak Utama</i>			
<i>Varietas (V)</i>			
Arabika	30,85	35,85	66,72
Robusta	31,60	32,83	64,43
<i>Anak Petak</i>			
<i>Limbah Tahu (T)</i>			
T ₀ (Kontrol)	32,86 a	21,86 b	54,72 b
T ₁ (100 ml/l)	30,24 b	39,62 a	69,86 a
T ₂ (200 ml/l)	30,80 b	39,06 a	69,86 a
T ₃ (300 ml/l)	31,01 b	36,77 a	67,78 a
<i>Interaksi V x T</i>			
V ₁ T ₀	32,55 a	21,38 d	53,93 d
V ₁ T ₁	32,46 a	30,85 bc	63,31 b
V ₁ T ₂	29,08 b	46,55 a	75,64 a
V ₁ T ₃	29,32 b	44,52 a	73,84 a
V ₂ T ₀	33,16 a	22,34 cd	55,51 c
V ₂ T ₁	28,02 b	48,39 a	76,41 a
V ₂ T ₂	32,51 a	31,56 b	64,07 b
V ₂ T ₃	32,71 a	29,02 bc	61,73 bc

Keterangan : Angka yang diikuti huruf pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 7, hasil analisis sidik ragam klorofil daun menunjukkan bahwa pada petak utama perlakuan perbedaan varietas memberikan hasil berbeda tidak nyata secara statistik terhadap kadar klorofil daun kopi dengan data tertinggi pada V₁ (Arabika) 66,72 mg/l, berbeda tidak nyata dengan V₂ (Robusta) yaitu 64,43 mg/l. Hal ini dikarenakan kandungan klorofil daun tanaman kopi di setiap varietas berbeda, adapun faktor perbedaan klorofil tanaman kopi ini adalah genetik dan faktor iklim dan cahaya, kondisi tanaman ketika mampu beradaptasi

terhadap iklim dan cahaya akan menghasilkan struktur, morfologi dan fisiologis yang sesuai dengan lingkungan dan mampu mempengaruhi penyerapan unsur hara yang baik bagi tanaman seperti N, Mg dan Fe yang mana unsur hara ini sangat baik untuk pembentukan klorofil daun, ketika unsur hara yang kurang memadai seperti nitrogen akan mempengaruhi proses pembentukan pigmen-pigmen zat hijau pada daun. menurut Prasetyani *dkk.*, (2021) ketika tumbuhan mengalami degradasi dan kekurangan unsur hara yang mempengaruhi pembentukan klorofil pada daun, seperti nitrogen akibatnya, adalah proses pembentukan zat hijau daun bisa terganggu, kandungan nitrogen mampu mempertahankan bahan zat hijau pada daun. Sehingga ketika tanaman kekurangan unsur nitrogen akan mengakibatkan daun menguning dan layu. Beberapa varietas tanaman kopi masih belum mampu beradaptasi baik dengan lingkungannya, dan fisiologis tanaman dalam penyerapan unsur hara masih belum baik sehingga zat klorofil yang ada memberikan hasil berbeda tidak nyata pada perlakuan beberapa varietas tanaman kopi.

Selanjutnya pada Pemberian pupuk cair limbah tahu dengan berbagai taraf menunjukkan pengaruh yang nyata pada jumlah klorofil. Taraf dengan hasil klorofil terbaik terdapat pada T₁ yaitu 69,86 ml/l berbeda tidak nyata dengan taraf T₂ yaitu 69,85 mg/l dan T₃ 67,78 mg/l namun berbeda nyata dengan taraf T₀ yaitu 54,72 mg/l. Hubungan jumlah klorofil daun kopi akibat pemberian pupuk organik cair limbah tahu dapat di lihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan interaksi Klorofil Daun Tanaman Kopi umur 10 MSPT akibat pemberian limbah tahu terhadap beberapa Varietas Kopi

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa perlakuan pemberian Limbah tahu cair berpengaruh signifikan terhadap parameter klorofil daun dengan konsentrasi T_1 (100 ml/ L air) mampu menghasilkan klorofil daun terbanyak dibandingkan dengan konsentrasi pupuk T_2 (100 ml/lair), T_3 (300 ml/l air) dan kontrol. Hasil nyata jumlah klorofil ini dikarenakan pemberian pupuk organik cair yang mana pupuk organik cair ini banyak mengandung unsur hara makro dan mikro yang sangat penting dibutuhkan tanaman. Berdasarkan penelitian Tarigan, (2014) yang menyatakan bahwa salah satu fungsi pupuk organik cair yaitu dapat memacu peningkatan pembentukan klorofil daun akibatnya kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara meningkat. Salah satu unsur hara makro yang terdapat dalam pupuk cair limbah tahu dapat membantu pertumbuhan klorofil daun adalah unsur hara Mg. Menurut Darmini (2010) Mg merupakan penyusun utama klorofil yang menentukan laju fotosintesa/pembentukan karbohidrat, transportasi fosfat, menciptakan warna hijau pada daun. Selain itu peran N dalam tanah berasosiasi dalam pembentukan

klorofil pada daun yang mampu meningkatkan proses fotosintesis yang memacu pertumbuhan jumlah daun pada tanaman. Menurut hasil penelitian Syofiani *dkk.*, (2018), kandungan nitrogen pada pupuk mampu menambah ukuran diameter pada daun menjadi lebih besar. Hal itu disebabkan unsur hara N memiliki fungsi utama sebagai bahan klorofil, protein, dan asam amino sehingga berperan dalam pertambahan jumlah dan lebar daun pada tumbuhan.

Berdasarkan hasil uji matriks korelasi antar parameter yang diamati dalam pertumbuhan tanaman kopi di pembibitan menunjukkan nilai korelasi yang sangat signifikan pada peningkatan parameter tinggi tanaman akan berhubungan nyata pada pertumbuhan jumlah daun dan luas daun dan tidak memiliki hubungan nyata pada pertumbuhan diameter batang, bobot basah akar, panjang akar dan klorofil daun. kecuali korelasi antara diameter batang, bobot basah akar, panjang akar dan klorofil daun yang menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan. Korelasi antar parameter dapat dilihat pada (Tabel 8).

Tabel 8. Uji matriks korelasi pertumbuhan antar parameter tanaman kopi

	<i>TT</i>	<i>JD</i>	<i>LD</i>	<i>DB</i>	<i>BBA</i>	<i>PA</i>	<i>KD</i>
<i>TT</i>	1						
<i>JD</i>	0,774*	1					
<i>LD</i>	0,802*	0,785*	1				
<i>DB</i>	-0,117 ^{tn}	-0,311 ^{tn}	0,146 ^{tn}	1			
<i>BBA</i>	-0,180 ^{tn}	-0,177 ^{tn}	-0,103 ^{tn}	-0,238 ^{tn}	1		
<i>PA</i>	0,278 ^{tn}	0,110 ^{tn}	0,168 ^{tn}	-0,320 ^{tn}	0,870*	1	
<i>KD</i>	0,216 ^{tn}	0,397 ^{tn}	0,359 ^{tn}	-0,409 ^{tn}	0,428 ^{tn}	0,543 ^{tn}	1

*Keterangan: TT = Tinggi tanaman, JD= Jumlah daun, LD= Luas daun, DB= Diameter batang, BBA= Bobot basah akar, PA= Panjang akar, KD= Klorofil daun, * Nyata pada taraf 5%, Nilai kritis = 0,707 Angka-angka yang lebih besar dari 0,707 berpengaruh nyata pada setiap peubah amatan*

Berdasarkan hasil uji korelasi tabel 8 menunjukkan bahwa peningkatan tinggi tanaman berkorelasi positif nyata dengan jumlah daun dengan nilai regresi 0,774. Peningkatan tinggi tanaman meningkatkan jumlah daun dengan keamatan

hubungan sebesar 77,4 %. Selanjutnya peningkatan tinggi tanaman berkorelasi nyata pada luas daun dengan nilai regresi 0,802 atau 80,2 % memiliki keeratan pertumbuhan. Sedangkan pada pertumbuhan jumlah daun berkorelasi nyata pada luas daun dengan nilai regresi 0,785 atau presentase keeratan hubungan pertumbuhan yaitu 78,5%. Sementara itu peningkatan bobot basah akar berkorelasi nyata dengan panjang akar dengan nilai regresi 0,870 atau memiliki hubungan keeratan pertumbuhan 87,0% dan tidak berkorelasi nyata pada klorofil daun.

Berdasarkan tabel 8 hasil uji korelasi yang menunjukkan bahwa adanya hubungan korelasi yang lemah dari pertumbuhan luas daun dengan diameter batang, bobot basah akar, panjang akar dan klorofil daun, pertumbuhan diameter batang tidak memiliki hubungan korelasi nyata pada bobot basah akar, panjang akar dan klorofil daun dan pertumbuhan akar tidak memiliki hubungan korelasi nyata pada parameter klorofil daun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan perbedaan varietas bibit kopi Arabika dan robusta belum mampu menunjukkan adaptasi lingkungan yang baik di daerah dataran rendah di bawah 100 mdpl di lihat dari karakter morfologi terbaik yaitu, varietas Arabika dan robusta tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun dan diameter batang.
2. Aplikasi pupuk limbah cair tahu berpengaruh nyata pada pertumbuhan jumlah daun dan klorofil daun, dengan hasil terbaik terdapat pada konsentrasi T₂ (200 ml/l air) di umur 10 MSPT.
3. Adanya interaksi antara perlakuan perbedaan varietas dan pupuk limbah cair tahu berpengaruh nyata pada parameter klorofil daun di umur 10 MSPT.

Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan penelitian yang dilakukan, perlakuan beberapa jenis varietas tanaman kopi di dataran rendah dalam peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman harus memberikan naungan di bawah pohon hal ini karena kelembapan naungan di bawah pohon dan di paranet kemungkinan berbeda dan dalam penggunaan pupuk cair limbah tahu harus menggunakan dosis yang tepat pada tanaman dengan melihat konsentrasi pupuk cair limbah tahu guna keefektifan pupuk yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R.A., D.L.Y. Handoyo., B.G. Soka., S.N. Atiqah dan F.H. Susanto. 2023. Pengaruh Temperature Roasting Biji Kopi Robusta (*Coffea caniphora Pierre*) Terhadap Nilai IC50. *Jurnal Farmasi Ma Chung: Sains, Teknologi, dan Klinis Komunitas*, 1(1)).
- Alnopri, A., P. Prasetyo dan D. Genefianti. 2009. Penampilan Morfologi Dan Isoenzym Peroksidase Kopi Arabika Dataran Rendah. *Jurnal Akta Agrosia*, 12(1), 15-20.
- Anshori, M. F. 2014. Analisis Keragaman morfologi koleksi tanaman kopi arabika dan robusta. *Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar Sukabumi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Amutha, K. dan K.J. Priya. 2011. Effect of pH, temperature and metal ions on amylase activity from *Bacillus subtilis* KCX 006. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2(2).
- Arafat, A., S. Ratna, W. Wagino dan I. Ibrahim. 2021. Perancangan Dan Pengujian Alat Untuk Monitoring Kelembaban Tanah Dan Pemberian Pupuk Cair Pada Tanaman Cabai Berbasis Internet Of Things. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 12(4), 286-291.
- Sirait, D. 2010. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan NPK terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis. *AGRITOP*, 26 (4) : 153 – 159 (2007). Universitas Udayana. Bali.
- Evizal, R., A.M. Hariri., S. Sugiatno dan F.E Prasmatiwi. 2021. Pembibitan Kopi Liberika di Desa Puralaksana, Kecamatan Way Tenong, Lampung Barat. *Jurnal Sumbangsih*, 2, 204-211.
- Handoko. 2012. Indikasi Perubahan Iklim dan Dampaknya Terhadap Produksi Padi di Indonesia. *Jurnal Agro*, Vol. 3 No 2.
- Herman, S. dan W. Sugito. 2021. Analisis pendapatan dan kelayakan ekonomi Usahatani kopi (*Doctoral dissertation, UMSU*).
- Hutubessy, J. I. B. 2021. Pengelolaan Agroekosistem Tanaman Kopi Di Desa Wologai Tengah-Kecamatan Detusoko Kabupaten Ende. *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 5(4), 690-697.
- Ilham. 2018. Strategi Pengembangan Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) di Kecamatan Sinjai Borong Kabupaten Sinjai. *Skripsi. Universitas Hasanuddin*. Makassar.

- Jatsiyah, V., R. Rosmalinda., S. Sopiana dan N. Nurhayati. 2020. Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Industri Tahu. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2), 68-73.
- Manullang, W. 2021. Efektifitas Penggunaan Naungan Terhadap Perkecambahan Benih Kopi *Canephora*. *Agrica Ekstensia*, 15(2), 142-148.
- Nurhayati, N. dan E. Nurahmi. 2019. Respon pertumbuhan bibit kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) varietas ateng keumala akibat pemberian pupuk organik cair buah-buahan dan dosis pupuk fosfor. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 11-20.
- Pagoray, H., S. Sulistyawati dan F. Fitriyani. 2021. Limbah cair industri tahu dan dampaknya terhadap kualitas air dan biota perairan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9 (1), 53-65.
- Prasetyani, C.E., Y. Nuraini dan D. Sucahyono. 2021. Pengaruh Salinitas Tanah terhadap Efektivitas Bakteri *Rhizobium Sp* Toleran Salinitas pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8 (1). ISSN:2549-9793. Malang.
- Purnomo, N. A. S. 2019. Klasifikasi Tiga Jenis Kopi Robusta Asal Lampung Menggunakan UV VIS Spectroscopy dan Metode Kemometrika. *Skripsi. Universitas Lampung*. Bandar Lampung.
- Rahardjo, P. 2012. Kopi: Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta, Cetakan I. *Penebar Swadaya. Jakarta. Hal*, 7(10).
- Rahmah, A., M. Izzati dan S. Parman. 2014. Pengaruh pupuk organik cair berbahan dasar limbah sawi putih (*Brassica chinensis L.*) terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays L. var saccharata*). *Anatomi Fisiologi*, 22(1), 65-71.
- Rahmawati, I.D., K.I. Purwani dan A. Muhibuddin. 2019. Pengaruh konsentrasi pupuk P terhadap tinggi dan panjang akar *Tagetes erecta L.(Marigold)* terinfeksi Mikoriza yang ditanam secara hidroponik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2), 42-46.
- Rasmito, A., A Hutomo dan A.P. Hartono. 2019. Pembuatan pupuk organik cair dengan cara fermentasi limbah cair tahu, starter filtrat kulit pisang dan kubis, dan bioaktivator EM4. *Jurnal IPTEK* 23 (1), 55– 62.
- Riyanti, R. 2022. Pengaruh Skarifikasi dan Perbedaan Ukuran Biji Terhadap Perkecambahan Benih Kopi Robusta (*Coffea, sp*). *Juripol (Jurnal Institusi Politeknik Ganesha Medan)*, 5(2), 112-123.

- Salamati, M. S., A.T. Tellu., M. Mestawaty dan G.B.N. Hamdas. 2022. Pengaruh Limbah Tahu sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*) dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran. *Media Eksakta*, 18(1), 48-57.
- Samsudin, W., M. Selomo dan M.F. Natsir. 2018. Pengolahan limbah cair industri tahu menjadi pupuk organik cair dengan penambahan effektive mikroorganisme-4 (EM-4). *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(2).
- Sari, R. dan R. Prayudyaningsih. 2015. Rhizobium: pemanfaatannya sebagai bakteri penambat nitrogen. *Buletin Eboni*, 12(1), 51-64.
- Setiawan, I. G. P., A. Niswati., K. Hendarto dan S. Yusnaini. 2015. Pengaruh dosis vermikompos terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) dan perubahan beberapa sifat kimia tanah Ultisol Taman Bogo. *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(1).
- Sirait, J. 2008. Luas Daun, Kandungan Klorofil dan Laju Pertumbuhan Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang Berbeda. *Loka Penelitian Kambing Potong. JITV* Vol. 13 No.2.
- Suhendra, I. dan A. Armaini. 2017. *Aplikasi Beberapa Hasil Fermentasi Limbah terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (Coffea canephora Pierre)* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Syofiani, R. dan G. Oktabriana. 2018. Aplikasi pupuk guano dalam meningkatkan unsur hara N, P, K, dan pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam tailing tambang emas. *Prosiding Semnastan*, 98-103.
- Syakir, M. dan E. Surmaini. 2017. Perubahan iklim dalam konteks sistem produksi dan pengembangan kopi di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol. 36 No. 2 Desember 2017: 77-90.
- Tarigan, M. S., A. Barus dan F. Manik. 2014. Respons pemberian pupuk organik cair dan NPK pada tanaman biwa (*Eriobotrya Japonica Lindl.*) di main nursery. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(1), 97820.
- Usodri, K. S., B. Utoyo dan D.P. Widiyani. 2021. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) Di Main-Nursery Effect Of KNO_3 Applications And Different Age Of Seedlings On The Growth Of Oilpalm (*Elaeis guineensis Jacq*) In Main-Nursery. 9(3), 423–432.
- Wulanjari, D. dan K.A. Wijaya. 2022. Optimasi Dosis N Pada Bibit Kopi Arabika Varietas Komasti Pasca Pindah Tanam. *Jurnal Biosense*, 5(01), 120-127.

Wilson, W., S. Supriadi dan H. Guchi. 2015. Evaluasi sifat kimia tanah pada lahan kopi di Kabupaten Mandailing Natal. *AGROEKOTEKNOLOGI*, 3(2).

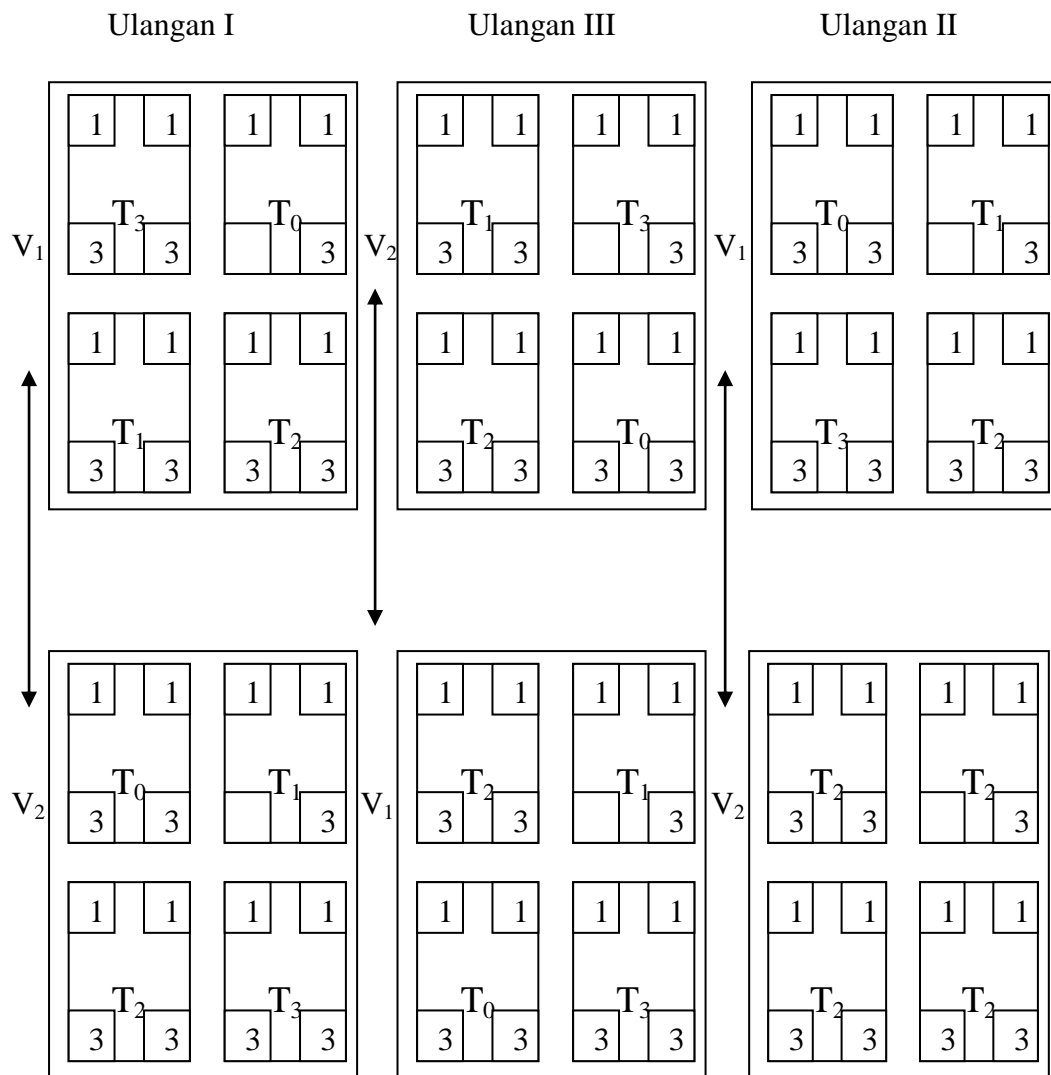
LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Kopi (*Coffea sp*)

- Nama tanaman : Kopi robusta lampung
- Nama Latin : *Coffea canephora*
- Jenis tanaman : Tanaman tahunan
- Akar : Jenis kopi ini memiliki akar tunggang yang tumbuh tegak lurus sedalam hampir 45 cm dengan warna kuning muda.
- Batang : Batang berkayu, tumbuh tegak ke atas dan memiliki ruas cabang yang lebih banyak
- Daun : Daun berbentuk menjorong, berwarna hijau gelap, bentuk pangkal meruncing. Bagian tepi daun berpisah dan lebih besar dibandingkan kopi arabica
- Bunga : Bunga kopi berukuran kecil, mahkotanya berwarna putih dan berbau harum semerbak
- Buah : Buah kopi muda berwarna hijau muda. Setelah itu berubah menjadi hijau tua, lalu kuning.
- Biji : Ukuran biji kopi lebih kecil dibandingkan biji kopi arabica
- Alat produksi : Biji dan vegetatif tanaman
- Panen : 180 - 240 HST
- Potensi budidaya : Dataran rendah dan Dataran Tinggi

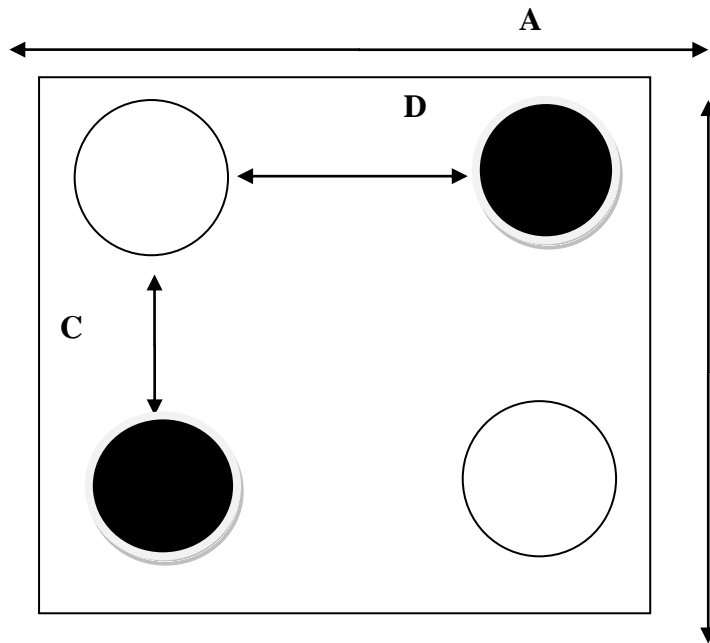
- Nama tanaman : Kopi arabika ateng super
- Nama Latin : *Coffea arabica*
- Jenis tanaman : Tanaman tahunan
- Akar : Jenis kopi ini memiliki akar tunggang yang tumbuh tegak lurus sedalam hampir 45 cm dengan warna kuning muda.
- Batang : Batang berkayu, tumbuh tegak ke atas dan berwarna putih keabu-abuan.
- Daun : Daun berbentuk menjorong, berwarna hijau gelap, bentuk pangkal meruncing. Bagian tepi daun berpisah.
- Bunga : Bunga kopi berukuran kecil, mahkotanya berwarna putih dan berbau harum semerbak
- Buah : Buah kopi muda berwarna hijau muda. Setelah itu berubah menjadi hijau tua, lalu kuning.
- Biji : Ukuran biji kopi sekitar 20 - 40 % dari ukuran buahnya.
- Alat produksi : Biji dan vegetatif tanaman
- Panen : 180 - 240 HST
- Potensi budidaya : Dataran Tinggi

Lampiran 2. Bagan Denah Plot Penelitian



Keterangan:

- A : Jarak Antar Plot : 50 cm
 B : Lebar Antar Plot : 20 cm
 C : Panjang Plot : 100 cm
 D : Lebar Plot : 100 cm

Lampiran 3. Bagan Tanaman Sampel

Keterangan :

A : Lebar plot (100 cm)

B : Panjang plot (100 cm)

C : Jarak antar tanaman (50 cm)

D : Jarak antar tanaman (50 cm)

● : Tanaman Sampel

○ : Bukan Tanaman Sampel

Lampiran 4. Data Pengamatan Tinggi Tanaman 4 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	8,25	6,00	8,00	22,25	7,42
V ₁ T ₁	8,50	8,25	8,25	25,00	8,33
V ₁ T ₂	13,75	6,25	6,50	26,50	8,83
V ₁ T ₃	10,00	7,25	5,75	23,00	7,67
	40,50	27,75	28,50	96,75	
V ₂ T ₀	8,25	8,50	5,50	22,25	7,42
V ₂ T ₁	9,50	7,50	5,25	22,25	7,42
V ₂ T ₂	7,75	8,25	6,00	22,00	7,33
V ₂ T ₃	10,75	9,75	5,75	26,25	8,75
	36,25	34,00	22,50	92,75	
Jumlah	76,75	61,75	51,00	189,50	
Rataan	9,59	7,72	6,38		7,90

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman 4 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	53,46	10,69	1,95 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	41,82	20,91	3,81 tn	19,00
Varietas (V)	1	0,67	0,67	0,12 tn	18,51
Galat_(v)	2	10,97	5,49		
<i>Kombinasi</i>	8	8,57	1,07	0,47 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	2,18	0,73	0,32 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	2,00	2,00	0,88 tn	4,75
<i>T_{Kwadratik}</i>	1	0,17	0,17	0,07 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	0,01	0,01	0,00 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	5,73	1,91	0,84 tn	3,49
Galat_(t)	12	27,25	2,27		
Jumlah	23	88,61			

Keterangan :

- KK_v : 29,67%
 KK_t : 19,09%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 6. Data Pengamatan Tinggi Tanaman 6 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	9,00	7,25	9,25	25,50	8,50
V ₁ T ₁	9,25	9,25	9,00	27,50	9,17
V ₁ T ₂	14,75	7,05	8,00	29,80	9,93
V ₁ T ₃	11,00	8,75	7,00	26,75	8,92
	44,00	32,30	33,25	109,55	
V ₂ T ₀	9,50	11,25	6,50	27,25	9,08
V ₂ T ₁	10,50	9,50	6,25	26,25	8,75
V ₂ T ₂	9,00	10,25	7,50	26,75	8,92
V ₂ T ₃	12,00	11,50	7,00	30,50	10,17
	41,00	42,50	27,25	110,75	
Jumlah	85,00	74,80	60,50	220,30	
Rataan	10,63	9,35	7,56		9,18

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman 6 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	56,50	11,30	1,22 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	37,87	18,93	2,04 tn	19,00
Varietas (V)	1	0,06	0,06	0,01 tn	18,51
Galat_(v)	2	18,57	9,29		
<i>Kombinasi</i>	8	7,01	0,88	0,35 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	2,34	0,78	0,32 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	2,21	2,21	0,90 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	0,00	0,00	0,00 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	0,13	0,13	0,05 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	4,61	1,54	0,62 tn	3,49
Galat_(t)	12	29,65	2,47		
Jumlah	23	93,09			

Keterangan :

KK_v : 33,20%
 KK_t : 17,12%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 8. Data Pengamatan Tinggi Tanaman 8 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	9,00	6,50	9,50	25,00	8,33
V ₁ T ₁	9,00	4,21	8,75	21,96	7,32
V ₁ T ₂	13,50	7,00	8,25	28,75	9,58
V ₁ T ₃	12,00	7,00	8,25	27,25	9,08
	43,50	24,71	34,75	102,96	
V ₂ T ₀	9,50	11,75	6,50	27,75	9,25
V ₂ T ₁	10,50	9,25	6,75	26,50	8,83
V ₂ T ₂	9,75	12,00	6,75	28,50	9,50
V ₂ T ₃	11,00	11,75	6,25	29,00	9,67
	40,75	44,75	26,25	111,75	
Jumlah	84,25	69,46	61,00	214,71	
Rataan	10,53	8,68	7,63		8,95

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman 8 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung} g	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	94,80	18,96	0,67 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	34,62	17,31	0,61 tn	19,00
Varietas (V)	1	3,22	3,22	0,11 tn	18,51
Galat_(v)	2	56,96	28,48		
<i>Kombinasi</i>	8	13,13	1,64	1,08 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	7,91	2,64	1,73 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	3,10	3,10	2,03 tn	4,75
<i>T_{Kwadratik}</i>	1	0,45	0,45	0,30 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	4,36	4,36	2,86 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	2,00	0,67	0,44 tn	3,49
Galat_(t)	12	18,30	1,52		
Jumlah	23	123,00			

Keterangan :

- KK_v : 59,65%
- KK_t : 13,80%
- tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 10. Data Pengamatan Tinggi Tanaman 10 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	11,50	8,00	11,50	31,00	10,33
V ₁ T ₁	14,00	12,00	10,00	36,00	12,00
V ₁ T ₂	14,50	8,50	11,00	34,00	11,33
V ₁ T ₃	15,50	8,50	10,00	34,00	11,33
	55,50	37,00	42,50	135,00	
V ₂ T ₀	11,00	14,00	8,00	33,00	11,00
V ₂ T ₁	13,50	11,00	8,00	32,50	10,83
V ₂ T ₂	13,00	15,00	8,50	36,50	12,17
V ₂ T ₃	11,00	14,00	8,00	33,00	11,00
	48,50	54,00	32,50	135,00	
Jumlah	104,00	91,00	75,00	270,00	
Rataan	13,00	11,38	9,38		11,25

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman 10 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	107,50	21,50	0,79 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	52,75	26,38	0,96 tn	19,00
Varietas (V)	1	0,00	0,00	0,00 tn	18,51
Galat_(v)	2	54,75	27,38		
<i>Kombinasi</i>	8	7,67	0,96	0,42 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	3,75	1,25	0,55 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	1,01	1,01	0,44 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	2,67	2,67	1,17 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	0,08	0,08	0,03 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	3,92	1,31	0,57 tn	3,49
Galat_(t)	12	27,33	2,28		
Jumlah	23	142,50			

Keterangan :

KK_v : 46,51%
 KK_t : 13,42%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 12. Data Pengamatan Jumlah Daun 4 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
V ₁ T ₁	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
V ₁ T ₂	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
V ₁ T ₃	3,00	3,00	4,00	10,00	3,33
	15,00	15,00	16,00	46,00	
V ₂ T ₀	4,00	3,00	3,50	10,50	3,50
V ₂ T ₁	4,00	3,00	4,00	11,00	3,67
V ₂ T ₂	2,00	1,50	4,00	7,50	2,50
V ₂ T ₃	3,00	3,00	4,00	10,00	3,33
	13,00	10,50	15,50	39,00	
Jumlah	28,00	25,50	31,50	85,00	
Rataan	3,50	3,19	3,94		3,54

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 4 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	5,33	1,07	2,09 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	2,27	1,14	2,22 tn	19,00
Varietas (V)	1	2,04	2,04	4,00 tn	18,51
Galat_(v)	2	1,02	0,51		
<i>Kombinasi</i>	8	5,46	0,68	3,02 *	2,85
Limbah Tahu (T)	3	1,54	0,51	2,28 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	1,01	1,01	4,47 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	0,00	0,00	0,00 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	0,53	0,53	2,36 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	1,88	0,63	2,77 tn	3,49
Galat_(t)	12	2,71	0,23		
Jumlah	23	11,46			

Keterangan :

KK_v : 20,17%
 KK_t : 13,41%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 14. Data Pengamatan Jumlah Daun 6 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	6,00	6,00	6,00	18,00	6,00
V ₁ T ₁	6,00	6,00	6,00	18,00	6,00
V ₁ T ₂	6,50	6,00	6,00	18,50	6,17
V ₁ T ₃	5,00	5,00	7,00	17,00	5,67
	23,50	23,00	25,00	71,50	
V ₂ T ₀	6,00	7,00	5,00	18,00	6,00
V ₂ T ₁	5,50	7,00	6,00	18,50	6,17
V ₂ T ₂	5,50	8,00	6,00	19,50	6,50
V ₂ T ₃	5,00	5,00	6,00	16,00	5,33
	22,00	27,00	23,00	72,00	
Jumlah	45,50	50,00	48,00	143,50	
Rataan	5,69	6,25	6,00		5,98

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 6 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	4,05	0,81	0,58 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	1,27	0,64	0,46 tn	19,00
Varietas (V)	1	0,01	0,01	0,01 tn	18,51
Galat_(v)	2	2,77	1,39		
<i>Kombinasi</i>	8	2,57	0,32	0,63 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	2,20	0,73	1,44 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	0,47	0,47	0,92 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	1,26	1,26	2,47 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	0,47	0,47	0,92 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	0,36	0,12	0,24 tn	3,49
Galat_(t)	12	6,13	0,51		
Jumlah	23	12,74			

Keterangan :

KK_v : 19,69%
 KK_t : 11,95%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 16. Data Pengamatan Jumlah Daun 8 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	7,00	7,00	8,00	22,00	7,33
V ₁ T ₁	7,00	8,00	8,00	23,00	7,67
V ₁ T ₂	8,50	8,00	7,00	23,50	7,83
V ₁ T ₃	7,00	7,00	9,00	23,00	7,67
	29,50	30,00	32,00	91,50	
V ₂ T ₀	6,00	9,00	6,00	21,00	7,00
V ₂ T ₁	6,00	9,00	6,00	21,00	7,00
V ₂ T ₂	9,00	9,50	8,00	26,50	8,83
V ₂ T ₃	5,00	7,00	8,00	20,00	6,67
	26,00	34,50	28,00	88,50	
Jumlah	55,50	64,50	60,00	180,00	
Rataan	6,94	8,06	7,50		7,50

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 8 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	11,13	2,23	0,78 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	5,06	2,53	0,89 tn	19,00
Varietas (V)	1	0,38	0,38	0,13 tn	18,51
Galat_(v)	2	5,69	2,84		
<i>Kombinasi</i>	8	9,50	1,19	1,16 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	5,67	1,89	1,85 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	0,30	0,30	0,29 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	2,67	2,67	2,61 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	2,70	2,70	2,64 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	3,46	1,15	1,13 tn	3,49
Galat_(t)	12	12,25	1,02		
Jumlah	23	32,50			

Keterangan :

KK_v : 22,48%
 KK_t : 13,47%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 18. Data Pengamatan Jumlah Daun 10 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	9,00	8,00	8,00	25,00	8,33
V ₁ T ₁	9,00	9,00	10,00	28,00	9,33
V ₁ T ₂	11,00	10,00	9,00	30,00	10,00
V ₁ T ₃	12,00	9,00	10,00	31,00	10,33
	41,00	36,00	37,00	114,00	
V ₂ T ₀	8,00	10,00	7,00	25,00	8,33
V ₂ T ₁	7,00	10,00	9,00	26,00	8,67
V ₂ T ₂	9,00	15,00	11,00	35,00	11,67
V ₂ T ₃	7,00	8,00	10,00	25,00	8,33
	31,00	43,00	37,00	111,00	
Jumlah	72,00	79,00	74,00	225,00	
Rataan	9,00	9,88	9,25		9,38

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun 10 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	21,88	4,38	0,48 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	3,25	1,63	0,18 tn	19,00
Varietas (V)	1	0,38	0,38	0,04 tn	18,51
Galat_(v)	2	18,25	9,13		
<i>Kombinasi</i>	8	30,96	3,87	2,42 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	20,13	6,71	4,20 *	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	7,01	7,01	4,39 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	7,04	7,04	4,41 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	6,08	6,08	3,80 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	10,46	3,49	2,18 tn	3,49
Galat_(t)	12	19,17	1,60		
Jumlah	23	71,63			

Keterangan :

- KK_v : 32,22%
 KK_t : 13,48%
 * : Berbeda Nyata
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 20. Data Pengamatan Luas Daun 4 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	5,73	5,36	6,28	17,37	5,79
V ₁ T ₁	10,14	8,13	8,02	26,29	8,76
V ₁ T ₂	8,02	7,08	8,27	23,37	7,79
V ₁ T ₃	8,03	7,51	5,84	21,38	7,13
	31,92	28,08	28,41	88,41	
V ₂ T ₀	5,01	6,82	5,04	16,87	5,62
V ₂ T ₁	8,66	5,09	7,03	20,78	6,93
V ₂ T ₂	1,89	4,74	5,28	11,91	3,97
V ₂ T ₃	5,43	7,80	6,31	19,54	6,51
	20,99	24,45	23,66	69,10	
Jumlah	52,91	52,53	52,07	157,51	
Rataan	6,61	6,57	6,51		6,56

Lampiran 21. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Luas Daun 4 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	19,44	3,89	2,01 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	0,04	0,02	0,01 tn	19,00
Varietas (V)	1	15,54	15,54	8,04 tn	18,51
Galat_(v)	2	3,86	1,93		
<i>Kombinasi</i>	8	45,01	5,63	3,24 *	2,85
Limbah Tahu (T)	3	17,46	5,82	3,35 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	0,57	0,57	0,33 tn	4,75
<i>T_{Kwadratik}</i>	1	2,15	2,15	1,24 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	14,74	14,74	8,49 *	4,75
Interaksi (V × T)	3	12,02	4,01	2,31 tn	3,49
Galat_(t)	12	20,82	1,73		
Jumlah	23	69,74			

Keterangan :

- KK_v : 21,18%
- KK_t : 20,07%
- * : Berbeda Nyata
- tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 22. Data Pengamatan Luas Daun 6 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	10,25	6,33	8,53	25,11	8,37
V ₁ T ₁	11,80	8,16	8,71	28,67	9,56
V ₁ T ₂	8,92	7,11	8,38	24,41	8,14
V ₁ T ₃	9,51	7,92	10,57	28,00	9,33
	40,48	29,52	36,19	106,19	
V ₂ T ₀	10,80	8,30	5,16	24,26	8,09
V ₂ T ₁	13,54	8,80	6,96	29,30	9,77
V ₂ T ₂	7,39	11,31	5,13	23,83	7,94
V ₂ T ₃	7,14	7,72	6,89	21,75	7,25
	38,87	36,13	24,14	99,14	
Jumlah	79,35	65,65	60,33	205,33	
Rataan	9,92	8,21	7,54		8,56

Lampiran 23. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Luas Daun 6 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	48,01	9,60	0,88 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	24,07	12,04	1,10 tn	19,00
Varietas (V)	1	2,07	2,07	0,19 tn	18,51
Galat_(v)	2	21,86	10,93		
<i>Kombinasi</i>	8	16,75	2,09	0,75 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	10,00	3,33	1,19 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	0,61	0,61	0,22 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	2,09	2,09	0,75 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	7,29	7,29	2,59 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	4,68	1,56	0,56 tn	3,49
Galat_(t)	12	33,71	2,81		
Jumlah	23	96,40			

Keterangan :

KK_v : 38,65%
 KK_t : 19,59%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 24. Data Pengamatan Luas Daun 8 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	8,38	6,63	11,69	26,70	8,90
V ₁ T ₁	11,83	10,64	11,51	33,98	11,33
V ₁ T ₂	12,41	9,25	10,35	32,01	10,67
V ₁ T ₃	11,80	6,04	16,59	34,43	11,48
	44,42	32,56	50,14	127,12	
V ₂ T ₀	12,63	13,65	4,11	30,39	10,13
V ₂ T ₁	16,71	8,92	7,36	32,99	11,00
V ₂ T ₂	9,65	17,82	7,86	35,33	11,78
V ₂ T ₃	6,13	9,89	7,08	23,10	7,70
	45,12	50,28	26,41	121,81	
Jumlah	89,54	82,84	76,55	248,93	
Rataan	11,19	10,36	9,57		10,37

Lampiran 25. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Luas Daun 8 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	120,25	24,05	0,44 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	10,55	5,27	0,10 tn	19,00
Varietas (V)	1	1,17	1,17	0,02 tn	18,51
Galat_(v)	2	108,53	54,26		
<i>Kombinasi</i>	8	41,85	5,23	0,50 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	16,18	5,39	0,52 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	0,02	0,02	0,00 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	16,15	16,15	1,55 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	0,00	0,00	0,00 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	24,49	8,16	0,78 tn	3,49
Galat_(t)	12	124,94	10,41		
Jumlah	23	285,86			

Keterangan :

KK_v : 71,02%
 KK_t : 31,11%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 26. Data Pengamatan Luas Daun 10 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	9,79	7,63	14,21	31,63	10,54
V ₁ T ₁	20,49	11,51	18,57	50,57	16,86
V ₁ T ₂	21,45	14,89	18,01	54,35	18,12
V ₁ T ₃	18,80	13,20	22,89	54,89	18,30
	70,53	47,23	73,68	191,44	
V ₂ T ₀	17,06	24,44	12,16	53,66	17,89
V ₂ T ₁	27,64	16,32	6,67	50,63	16,88
V ₂ T ₂	17,79	34,89	18,48	71,16	23,72
V ₂ T ₃	13,45	19,69	15,83	48,97	16,32
	75,94	95,34	53,14	224,42	
Jumlah	146,47	142,57	126,82	415,86	
Rataan	18,31	17,82	15,85		17,33

Lampiran 27. Daftar Sidik Ragam Luas Daun 10 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	372,77	74,55	0,50 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	27,06	13,53	0,09 tn	19,00
Varietas (V)	1	45,32	45,32	0,30 tn	18,51
Galat_(v)	2	300,40	150,20		
<i>Kombinasi</i>	8	270,59	33,82	1,30 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	136,77	45,59	1,75 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	53,36	53,36	2,05 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	58,78	58,78	2,26 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	24,63	24,63	0,95 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	88,50	29,50	1,13 tn	3,49
Galat_(t)	12	312,62	26,05		
Jumlah	23	910,66			

Keterangan :

KK_v : 70,73%
 KK_t : 29,46%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 28. Data Pengamatan Diameter Batang 4 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	1,60	1,60	1,60	4,80	1,60
V ₁ T ₁	1,85	1,80	1,80	5,45	1,82
V ₁ T ₂	1,85	1,80	2,45	6,10	2,03
V ₁ T ₃	1,55	1,70	1,40	4,65	1,55
	6,85	6,90	7,25	21,00	
V ₂ T ₀	1,80	1,45	1,60	4,85	1,62
V ₂ T ₁	1,75	1,60	1,55	4,90	1,63
V ₂ T ₂	1,75	1,70	1,65	5,10	1,70
V ₂ T ₃	1,90	1,75	1,30	4,95	1,65
	7,20	6,50	6,10	19,80	
Jumlah	14,05	13,40	13,35	40,80	
Rataan	1,76	1,68	1,67		1,70

Lampiran 29. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang 4 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	0,24	0,05	0,68 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	0,04	0,02	0,27 tn	19,00
Varietas (V)	1	0,06	0,06	0,85 tn	18,51
Galat_(v)	2	0,14	0,07		
<i>Kombinasi</i>	8	0,51	0,06	1,86 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	0,28	0,09	2,72 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	0,00	0,00	0,12 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	0,22	0,22	6,41 *	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	0,06	0,06	1,64 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	0,17	0,06	1,67 tn	3,49
Galat_(t)	12	0,41	0,03		
Jumlah	23	1,11			

Keterangan :

- KK_v : 15,60%
- KK_t : 10,91%
- * : Berbeda Nyata
- tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 30. Data Pengamatan Diameter Batang 6 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	1,90	1,60	1,60	5,10	1,70
V ₁ T ₁	2,05	1,80	1,80	5,65	1,88
V ₁ T ₂	2,10	1,80	2,45	6,35	2,12
V ₁ T ₃	2,05	1,70	1,40	5,15	1,72
	8,10	6,90	7,25	22,25	
V ₂ T ₀	1,85	1,45	1,60	4,90	1,63
V ₂ T ₁	1,90	1,60	1,55	5,05	1,68
V ₂ T ₂	1,90	1,70	1,65	5,25	1,75
V ₂ T ₃	2,00	1,75	1,30	5,05	1,68
	7,65	6,50	6,10	20,25	
Jumlah	15,75	13,40	13,35	42,50	
Rataan	1,97	1,68	1,67		1,77

Lampiran 31. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang 6 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	0,68	0,14	6,20 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	0,47	0,24	10,70 tn	19,00
Varietas (V)	1	0,17	0,17	7,58 tn	18,51
Galat_(v)	2	0,04	0,02		
<i>Kombinasi</i>	8	0,52	0,07	1,75 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	0,25	0,08	2,26 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	0,02	0,02	0,50 tn	4,75
<i>T_{Kwadratik}</i>	1	0,18	0,18	4,89 *	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	0,05	0,05	1,39 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	0,10	0,03	0,92 tn	3,49
Galat_(t)	12	0,45	0,04		
Jumlah	23	1,49			

Keterangan :

- KK_v : 8,37%
 KK_t : 10,95%
 * : Berbeda Nyata
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 32. Data Pengamatan Diameter Batang 8 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	1,60	1,65	1,55	4,80	1,60
V ₁ T ₁	1,90	1,70	1,80	5,40	1,80
V ₁ T ₂	1,85	1,90	1,90	5,65	1,88
V ₁ T ₃	1,85	1,70	2,10	5,65	1,88
	7,20	6,95	7,35	21,50	
V ₂ T ₀	1,85	1,55	1,75	5,15	1,72
V ₂ T ₁	1,85	2,15	1,80	5,80	1,93
V ₂ T ₂	2,10	2,35	1,65	6,10	2,03
V ₂ T ₃	1,80	1,95	1,70	5,45	1,82
	7,60	8,00	6,90	22,50	
Jumlah	14,80	14,95	14,25	44,00	
Rataan	1,85	1,87	1,78		1,83

Lampiran 33. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang 8 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	0,22	0,04	0,61 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	0,03	0,02	0,24 tn	19,00
Varietas (V)	1	0,04	0,04	0,59 tn	18,51
Galat_(v)	2	0,14	0,07		
<i>Kombinasi</i>	8	0,37	0,05	1,67 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	0,29	0,10	3,42 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	0,13	0,13	4,78 *	4,75
<i>T_{Kwadratik}</i>	1	0,15	0,15	5,39 *	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	0,00	0,00	0,07 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	0,05	0,02	0,55 tn	3,49
Galat_(t)	12	0,33	0,03		
Jumlah	23	0,88			

Keterangan :

KK_v : 14,51%

KK_t : 9,11%

* : Berbeda Nyata

tn : Berdeda Tidak Nyata

Lampiran 34. Data Pengamatan Diameter Batang 10 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	1,50	1,60	1,60	4,70	1,57
V ₁ T ₁	1,95	1,85	1,70	5,50	1,83
V ₁ T ₂	1,95	1,95	1,80	5,70	1,90
V ₁ T ₃	1,85	1,55	2,10	5,50	1,83
	7,25	6,95	7,20	21,40	
V ₂ T ₀	2,55	1,70	13,50	17,75	5,92
V ₂ T ₁	2,75	1,70	1,65	6,10	2,03
V ₂ T ₂	1,75	1,90	2,50	6,15	2,05
V ₂ T ₃	2,35	1,50	2,25	6,10	2,03
	9,40	6,80	19,90	36,10	
Jumlah	16,65	13,75	27,10	57,50	
Rataan	2,08	1,72	3,39		2,40

Lampiran 35. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang 10 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	33,07	6,61	1,13 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	12,33	6,16	1,05 tn	19,00
Varietas (V)	1	9,00	9,00	1,53 tn	18,51
Galat_(v)	2	11,74	5,87		
<i>Kombinasi</i>	8	43,03	5,38	1,00 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	14,50	4,83	0,90 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	8,69	8,69	1,62 tn	4,75
<i>T_{Kwadratik}</i>	1	4,68	4,68	0,87 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	1,12	1,12	0,21 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	19,53	6,51	1,22 tn	3,49
Galat_(t)	12	64,28	5,36		
Jumlah	23	131,38			

Keterangan :

KK_v : 101,12%
 KK_t : 96,60%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 36. Data Pengamatan Bobot Basah Akar 10 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	2,45	2,57	0,81	5,83	1,94
V ₁ T ₁	1,62	2,44	2,25	6,31	2,10
V ₁ T ₂	0,88	2,12	1,66	4,66	1,55
V ₁ T ₃	1,28	2,83	1,86	5,97	1,99
	6,23	9,96	6,58	22,77	
V ₂ T ₀	2,63	0,83	1,53	4,99	1,66
V ₂ T ₁	6,07	2,06	1,67	9,80	3,27
V ₂ T ₂	1,56	2,20	1,83	5,59	1,86
V ₂ T ₃	2,34	1,34	1,50	5,18	1,73
	12,60	6,43	6,53	25,56	
Jumlah	18,83	16,39	13,11	48,33	
Rataan	2,35	2,05	1,64		2,01

Lampiran 37. Daftar Sidik Ragam Bobot Basah Akar 10 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	8,69	1,74	0,55 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	2,06	1,03	0,33 tn	19,00
Varietas (V)	1	0,32	0,32	0,10 tn	18,51
Galat_(v)	2	6,31	3,15		
<i>Kombinasi</i>	8	6,07	0,76	0,89 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	3,67	1,22	1,43 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	0,20	0,20	0,23 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	0,80	0,80	0,94 tn	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	2,67	2,67	3,13 tn	4,75
Interaksi (V × T)	3	2,07	0,69	0,81 tn	3,49
Galat_(t)	12	10,24	0,85		
Jumlah	23	24,68			

Keterangan :

KK_v : 88,18%
 KK_t : 45,88%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 38. Data Pengamatan Panjang Akar 10 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
V ₁ T ₀	12,00	15,00	13,00	40,00	13,33
V ₁ T ₁	17,10	14,00	20,00	51,10	17,03
V ₁ T ₂	10,00	16,50	15,20	41,70	13,90
V ₁ T ₃	12,00	16,00	16,50	44,50	14,83
	51,10	61,50	64,70	177,30	
V ₂ T ₀	14,50	12,00	13,00	39,50	13,17
V ₂ T ₁	21,00	19,00	15,80	55,80	18,60
V ₂ T ₂	12,00	13,00	20,00	45,00	15,00
V ₂ T ₃	15,00	10,20	15,00	40,20	13,40
	62,50	54,20	63,80	180,50	
Jumlah	113,60	115,70	128,50	357,80	
Rataan	14,20	14,46	16,06		14,91

Lampiran 39. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar 10 MSPT

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,5}
<i>Petak Utama</i>	5	39,27	7,85	0,70 tn	19,30
Ulangan (Blok)	2	16,26	8,13	0,72 tn	19,00
Varietas (V)	1	0,43	0,43	0,04 tn	18,51
Galat_(v)	2	22,58	11,29		
<i>Kombinasi</i>	8	80,89	10,11	1,35 tn	2,85
Limbah Tahu (T)	3	72,27	24,09	3,21 tn	3,49
<i>T_{Linier}</i>	1	0,18	0,18	0,02 tn	4,75
<i>T_{Kwadrat}</i>	1	36,02	36,02	4,80 *	4,75
<i>T_{Sisa}</i>	1	36,08	36,08	4,81 *	4,75
Interaksi (V × T)	3	8,19	2,73	0,36 tn	3,49
Galat_(t)	12	89,95	7,50		
Jumlah	23	209,68			

Keterangan :

KK_v : 22,54%
 KK_t : 18,36%
 tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 40. Hasil Analisis hara pada Pupuk Limbah Cair Tahu

PT SOCFIN INDONESIA
(SOCFINDO)

Seedlife Seed Production and Laboratory

Customer : TRI AZIZ WAHYU NJRBAHIZ
Address : DUSUN II HUTA BAGASANI
Phone / Fax : 0822 7241 9010
Email : wahyunurbahizraiz@gmail.com
Customer Ref. No. : c-0400

COMPOST ANALYSIS REPORT

KAN
Komite Akreditasi Nasional
Laboratorium Pengujian
LP-585-EN

SOC Ref. No. : C2023-1841/LAB-SSPLV/2023
Received Date : 20.05.2023
Order Date : 20.05.2023
Analysis Date : 22.05.2023
Issue Date : 22.05.2023
No of Samples : 1

No.	Customer Code	Sample ID	Parameters	Results	Standard Specification	Analytical Method	Remarks
1	POC TAHU	C2023-1841-6781	Moisture N P K Mg Ca	97.9400 % 1.7070 % 0.0079 % 0.1890 % 0.0170 % 0.0530 %		Oven with Gravimetry Kjedahl with Spectrophotometer Dry Ashing # HClO ₄ with Spectrophotometer Dry Ashing - HCl with AAS Dry Ashing - HCl with AAS Dry Ashing - HCl with AAS	

Dilarang mengandakan laporan penunjukan tanpa persetujuan tertulis dari Socfindo Seed Production and Laboratory
Analisis hanya valid terhadap sampel yang dikirimkan
Strictly prohibited to reproduce this report without written consent from Socfindo Seed Production and Laboratory
The analysis valid to samples sent only



Generated by ISNANIR on 08.06.2023 17:30:26 in SEP

Kantor Pusat: Jl. K.L. Yos Sudarso No.106, Medan 20115 Sumatera Utara-INDONESIA. Tel. (0261) 6616066 Fax. (0261) 6614390 Email: head_office@socfindo.co.id Website: www.socfindo.co.id
Kantor Kaban: Desa Mertaberg, Kec. Dook Miahulu, Kab. Serdang Bedagai 20991, Sumatera Utara-INDONESIA. Tel. (0261) 6616066 ext.125 Email: lab_analis@socfindo.co.id

PT SOCFIN INDONESIA
SOCFINDO - MEPAK
Agriculture Department
Deni Ariflyanto
Manajer Teknis
Indra Syahputra
Manajer Puncak

Page 1 of 1

No.Dok. : SOC-LA-Form4.02-08
No.Rev. : 02 Mulai Berlaku: 01/11/2017