

**PEMANFAATAN LIMBAH INSITU TANAMAN KOPI (*Coffea sp.*)  
SEBAGAI MULSA TERHADAP KETAHANAN KEKERINGAN  
BIBIT KOPI ARABIKA VARIETAS SIGARARUTANG**

**TESIS**

**RUSMINDO LENY NATALINA HUTAGALUNG  
71210724019**



**PROGRAM MAGISTER AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**PEMANFAATAN LIMBAH INSITU TANAMAN KOPI (*Coffea sp.*)  
SEBAGAI MULSA TERHADAP KETAHANAN KEKERINGAN  
BIBIT KOPI ARABIKA VARIETAS SIGARARUTANG**

**TESIS**

**RUSMINDO LENY NATALINA HUTAGALUNG  
71210724019**

Tesis ini Merupakan Salah Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister  
di Program Pasca-Sarjana Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Sumatera Utara  
Medan

**Menyetujui,  
Komisi Pembimbing**

**Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.P.**  
Ketua

**Dr. Yayuk Purwaningrum, S.P., M.P.**  
Anggota

**PROGRAM MAGISTER AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**PEMANFAATAN LIMBAH INSITU TANAMAN KOPI (*Coffea sp.*)  
SEBAGAI MULSA TERHADAP KETAHANAN KEKERINGAN  
BIBIT KOPI ARABIKA VARIETAS SIGARARUTANG**

**TESIS**

Tesis ini Merupakan Salah Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister  
di Program Pasca-Sarjana Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Sumatera Utara  
Medan

**Oleh**

**RUSMINDO LENY NATALINA HUTAGALUNG  
71210724019**

**PROGRAM MAGISTER AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**Judul Thesis : Pemanfaatan Limbah Insitu Tanaman Kopi (*Coffea sp.*)  
Sebagai Mulsa terhadap Ketahanan Kekeringan Bibit Kopi  
Arabika Varietas Sigararutang**

**Nama Mahasiswa : Rusmindu Leny Natalina Hutagalung**

**Nomor Pokok : 71220724004**

**Program Studi : Magister Agroteknologi**

**Menyetujui,  
Komisi Pembimbing**

**Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.P.**

**Ketua**

**Dr. Yayuk Purwaningrum, S.P., M.P.**

**Anggota**

**Ketua Program Studi,**

**Dekan,**

**(Dr. Syamsafitri, S.P., M.P.)**

**(Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, M.P.)**

Tanggal Lulus : .....

## **PERNYATAAN**

### **PEMANFAATAN LIMBAH INSITU TANAMAN KOPI (*Coffea sp.*) SEBAGAI MULSA TERHADAP KETAHANAN KEKERINGAN BIBIT KOPI ARABIKA VARIETAS SIGARARUTANG**

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Agroteknologi pada Program Studi Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara adalah benar merupakan karya penulis sendiri.

Adapun pengutipan-pengutipan yang penulis lakukan pada bagian-bagian tertentu dari hasil karya orang lain dalam penulisan ini, telah penulis cantumkan sumbernya jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian thesis ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang penulis sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Medan, ..... Juni 2024  
Penulis,

Rusmindu Leny Natalina Hutagalung

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta memberikan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dengan berjudul **“Pemanfaatan Limbah Insitu Tanaman Kopi (*Coffea sp.*) Sebagai Mulsa terhadap Ketahanan Kekeringan Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang”**.

Penyusunan Tesis ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh Gelar Magister pada Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa penyusunan Tesis ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan, bimbingan, semangat, dan masukan dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung.

Pada kesempatan ini penulis hendak mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.P. selaku Ketua Komisi Pembimbing yang telah sabar dan banyak memberikan bantuan, masukan, serta arahan dari awal mulai bimbingan hingga sampai akhir penyusunan Tesis ini.
2. Dr. Yayuk Purwaningrum, S.P., M.P. selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah sabar dan banyak memberikan bantuan, masukan, serta arahan dari awal mulai bimbingan hingga sampai akhir penyusunan Tesis ini.
3. Ibu Dr. Safrida, S.E.,M.Si. Selaku Rektor Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara.
5. Ibu Dr. Syamsafitri, S.P., M.P. selaku Ketua Program Studi Magister Agroteknologi.
6. Seluruh Dosen, staf dan pegawai Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara.
7. Teman-teman angkatan 2021 Magister Agroteknologi yang telah banyak memberikan Ilmu, masukan, dorongan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan Tesis ini.

Dalam penyusunan Tesis ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangannya, karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan Thesis ini kurang lebih saya mohon maaf. Saya mengucapkan terimakasih.

Medan, .... Juni 2024

Rusmino Leny Natalina Hutagalung

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACK</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>ix</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.5 Hipotesis Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	8
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>11</b>
2.1 Klasifikasi Tanaman Kopi	11
2.3 Jenis - Jenis Kopi	11
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kopi	13
Tanah	13
Iklim	13
Angin	14
Curah Hujan	14
Ketinggian tempat	14
3.4 Pemilihan Bahan Tanam Kopi	14
2.5 Varietas Sigararutang	15
2.6 Air Panas	16
2.7 Larutan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	16
2.8 Cekaman Kekeringan	16
2.9 Mulsa	18
<b>3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>20</b>
3.1 Waktu dan Tempat	20
3.2 Bahan dan Alat	20
3.3 Metode Penelitian I	21
3.4 Metode Penelitian II	22
3.5 Pelaksanaan Percobaan	23
Persiapan Bahan Tanam	23
Pemberian Perlakuan Biji Kopi	23
Persiapan Lokasi dan Media	23

Penyusunan Polybeg	24
Penanaman	24
Pemberian Mulsa	25
Pemupukan	25
Pemeliharaan	25
Interval Penyiraman	27
Variabel Pengamatan Percobaan I	27
Variabel Pengamatan Percobaan II	27
Analisis Data	29
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>30</b>
Percobaan 1: Pengaruh Bentuk Akar Kecambah Bibit Kopi Varietas Sigararutang Untuk Mendapatkan Bibit Kopi Tahan Kekeringan	30
4.1 Tinggi Tanaman (cm)	30
4.2 Jumlah Daun (helai)	32
4.3 Panjang Akar (cm)	35
4.4 Berat Basah (g)	38
4.5 Berat Kering (g)	41
4.6 Jumlah Stomata Kopi	45
Penelitian 2: Respon Pertumbuhan Bibit Kopi terhadap Cekaman Kekeringan dengan Aplikasi Mulsa Limbah Tanaman Kopi	50
4.7 Tinggi Tanaman (cm)	50
4.8 Jumlah Daun (helai)	53
4.9 Panjang Akar (cm)	55
4.10 Volume Akar (ml)	58
4.11 Bobot Kering Akar (g)	61
4.12 Bobot Kering Tajuk (g)	66
4.13 Nisbah Akar Tajuk (NAT)	69
4.14 Jumlah Stomata Kopi	72
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>79</b>
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	79
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>80</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>86</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Hasil Uji Beda Rerata Tinggi Bibit Tanaman Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Bentuk Akar Bibit Kopi.	30
Tabel 2.	Hasil Uji Beda Rerata Jumlah Daun Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Bentuk Akar Bibit Kopi.	33
Tabel 3.	Hasil Uji Beda Rerata Panjang Akar Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Bentuk Akar Bibit Kopi.	35
Tabel 4.	Hasil Uji Beda Rerata Berat Basah Bibit Tanaman Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Bentuk Akar Bibit Kopi.	38
Tabel 5.	Hasil Uji Beda Rerata Berat Kering Bibit Tanaman Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Bentuk Akar Bibit Kopi.	42
Tabel 6.	Hasil Uji Beda Rerata Jumlah Stomata Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Bentuk Akar Bibit Kopi.	45
Tabel 7.	Hasil Uji Beda Rerata Tinggi Tanaman Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Mulsa Limbah Tanaman Kopi Umur 1 – 3 Bulan Setelah Tanam (BST).	50
Tabel 8.	Hasil Uji Beda Rerata Jumlah Daun Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Mulsa Limbah Tanaman Kopi pada Umur 1 – 3 Bulan Setelah Tanam (BST).	53
Tabel 9.	Hasil Uji Beda Rerata Panjang Akar Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Mulsa Limbah Tanaman Kopi pada Umur 1 – 3 Bulan Setelah Tanam (BST).	56
Tabel 10.	Hasil Uji Beda Rerata Volume Akar Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Mulsa Limbah Tanaman Kopi pada Umur 1 – 3 Bulan Setelah Tanam (BST).	59
Tabel 11.	Hasil Uji Beda Rerata Bobot Kering Akar Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Mulsa Limbah Tanaman Kopi pada Umur 1 – 3 Bulan Setelah Tanam (BST).	62

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rerata Bobot Kering Tajuk Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Mulsa Limbah Tanaman Kopi pada Umur 1 – 3 Bulan Setelah Tanam (BST).	67
Tabel 13. Hasil Uji Beda Rerata Nisbah Akar Tajuk Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Mulsa Limbah Tanaman Kopi pada Umur 1 – 3 Bulan Setelah Tanam (BST).	70
Tabel 14. Hasil Uji Beda Rerata Jumlah Stomata pada Daun Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang dengan Perlakuan Interval Penyiraman dan Mulsa Limbah Tanaman Kopi pada Umur 3 Bulan Setelah Tanam (BST).	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Kerangka Pemikiran Penelitian	9
Gambar 2.	Bagan Alir Penelitian Pemanfaatan Limbah Insitu Tanaman Kopi ( <i>Coffea sp.</i> ) Sebagai Mulsa Terhadap Ketahanan Kekeringan Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang.	10
Gambar 3.	Fase Pertumbuhan Tanaman Kopi Arabika ( <i>Coffea arabica L.</i> )	25
Gambar 4.	Histogram Interval Penyiraman terhadap Berat Basah Bibit Tanaman Kopi Arabika Varietas Sigararutang.	39
Gambar 5.	Histogram Interval Penyiraman terhadap Berat Kering Bibit Tanaman Kopi Arabika Varietas Sigararutang.	43
Gambar 6.	Histogram Interval Penyiraman terhadap Jumlah Stomata pada Daun Bibit Tanaman Kopi Arabika Varietas Sigararutang.	46
Gambar 7.	Histogram Bentuk Akar Kopi terhadap Jumlah Stomata pada Daun Bibit Tanaman Kopi Arabika Varietas Sigararutang.	48
Gambar 8.	Histogram Interval Penyiraman terhadap Bobot Kering Akar Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang.	63
Gambar 9.	Histogram Interval Penyiraman terhadap Jumlah Stomata pada Daun Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang Umur 3 Bulan Setelah Tanam (BST).	74
Gambar 10.	Histogram Mulsa Limbah Tanaman Kopi Jumlah Stomata pada Daun Bibit Kopi Arabika Varietas Sigararutang Umur 3 Bulan Setelah Tanam (BST).	77

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1.	Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman kopi Umur 6 MST.	86
Lampiran 2.	Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun kopi Umur 6 MST.	87
Lampiran 3.	Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm).	88
Lampiran 4.	Analisis Sidik Ragam Berat Basah (g).	89
Lampiran 5.	Analisis Sidik Ragam Berat Kering (g).	90
Lampiran 6.	Analisis Sidik Ragam Jumlah Stomata Daun Tanaman Kopi.	91
Lampiran 7.	Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) kopi Umur 1 BST.	92
Lampiran 8.	Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Kopi Umur 2 BST.	93
Lampiran 9.	Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Kopi Umur 3 BST.	94
Lampiran 10.	Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Kopi Umur 1 BST.	95
Lampiran 11.	Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Kopi Umur 2 BST.	96
Lampiran 12.	Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Kopi Umur 3 BST.	97
Lampiran 13.	Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm) Kopi Umur 1 BST.	98
Lampiran 14.	Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm) Kopi Umur 2 BST.	99
Lampiran 15.	Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm) Kopi Umur 3 BST	100
Lampiran 16.	Analisis Sidik Ragam Volume Akar (ml) kopi Umur 1 BST	101
Lampiran 17.	Analisis Sidik Ragam Volume Akar (ml) kopi Umur 2 BST	102
Lampiran 18.	Analisis Sidik Ragam Volume Akar (ml) kopi Umur 3 BST	103
Lampiran 19.	Analisis Sidik Ragam bobot kering (g) kopi Umur 1 BST	104
Lampiran 20.	Analisis Sidik Ragam bobot kering (g) kopi Umur 2 BST	105
Lampiran 21.	Analisis Sidik Ragam bobot kering (g) kopi Umur 3 BST	106
Lampiran 22.	Analisis Sidik Ragam bobot tajuk (g) kopi Umur 1 BST	107
Lampiran 23.	Analisis Sidik Ragam bobot tajuk (g) kopi Umur 2 BST	108
Lampiran 24.	Analisis Sidik Ragam bobot tajuk (g) kopi Umur 3 BST	109
Lampiran 25.	Analisis Sidik Ragam nisbah akar tajuk (g) kopi Umur 1 BST	110

Lampiran 26.	Analisis Sidik Ragam nisbah akar tajuk (g) kopi Umur 2 BST	111
Lampiran 27.	Analisis Sidik Ragam nisbah akar tajuk (g) kopi Umur 3 BST	112
Lampiran 28.	Analisis Sidik Ragam stomata (%) kopi	113
Lampiran 29.	Foto Kegiatan Pelaksanaan Penelitian	114

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimmus, 2021. Kopi Varietas Sigararutang. Melalui serial online: <http://scholar.unand.ac.id/42057/2/1%20pendahuluan.pdf> diunduh pada Tanggal 07 Oktober 2021.
- Aulia K.A., 2018. Tanaman Perkebunan Tumpang Sari Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Dengan Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). Pekanbaru: Universitas Lancang Kuning.
- Ayu NG, Rauf A, Samudin S. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) pada Berbagai Jarak Tanam. J Agrotekbis 4 (5) : 530 - 536.
- Barreto, C. V. G., Pereira, G. M., & Valladares, G. S. 2023. Effect of Organic Mulches on Early Growth and Development of Coffee Seedlings. Agronomy, 13 (3), 587 - 602. <https://doi.org/10.3390/agronomy13030587>
- Blinova, L., Sirotiak, M., Bartosova, A., and Soldan, M. 2017. Review: Utilization of Waste From Coffee Production. Research Papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology, 25 (40) : 91 - 101.
- Badan Pusat Statistik, 2022. Luas Perkebunan Kopi Indonesia Capai 1,29 Juta Hektare pada 2022. Melalui Serial Online : <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/luas-perkebunan-kopi-indonesia-capai-129-juta-hektare-pada-2022>. Badan Pusat Statistik Pada Tanggal 23 April 2023.
- Damatta, F. M., Avila, R. T., Cardoso, A. A., Martins, S. C. V., & Ramalho, J. C. 2018. Physiological and Agronomic Performance of the Coffee Crop in the Context of Climate Change and Global Warming: A review. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 66 (21), 5264 - 5274.
- Darmawan, A., Hidayati, N., & Gofar, N. 2021. Pengaruh Bentuk Akar terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Jurnal Agronomi, 8 (2), 117 - 124.
- Dewi, W. S., Ginting, D., & Gultom, R. 2021. Evaluasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Di Instalasi Rekam Medis RSUP H. Adam Malik Dengan Metode Human Organization Technology Fit (HOT-FIT). Jurnal Ilmiah Perkam Dan Informasi Kesehatan.
- Dewi, Mustikasari, Yuwariah, Qosim, & Ruswandi, 2019. Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Hasil Dan Sensitivitas Tiga Genotip Jawawut. Kultivasi 18 (3) : 933 – 41.

- Dinata, C. K., Saputra, S. A., & Sepika, S. 2022. Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi untuk Pembuatan Pupuk Organik/Kompos di Kelurahan Air Duku Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (Jimakukerta)*, 2(1), 217–223. <https://doi.org/10.36085/jimakukerta.v2i1.2826>
- Dodo, Wawaningrum, H, & Putri, WU, 2009, Perkcambahan Biji Merbau (*Instia bijuga* (Colebr) O. Kunze) Berdasarkan Lama Perendaman Biji dalam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Penelitian Hayati, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor. Bogor.
- Farhana, 2013. Pematahan Dormansi Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Perendaman dalam Air Panas dan Variasi Konsentrasi Ethephon. *Bul. Agrohorti* 1 (1) : 72 - 78 (2013). Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Fitriyantini, Z. 2019. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/70502/Faktor-faktor-yang-mempengaruhi-pertumbuhan-danperkembangan-tanaman/>.15 Juni 2024 (15.00)
- Gezahegn, A. M., Seyoum, W., Bantte, K., & Jemal, K. 2019. Recycling Coffee Husk and Pulp as Organic Fertilizers to Improve Soil Fertility and Plant Growth: A review. *Journal of Fertilizers & Pesticides*, 10 (2), 1 - 6.
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Terjemahan dari *Statistical Procedures for Agriculture Research*. Penerjemah: Endang Sjamsuddin dan Justika S, Baharsjah, Jakarta: UI Press. 698 halaman.
- Ginting, S. 2019. Analisis Pendapatan Usahatani Kopi Arabika Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya. Universitas Sumatera Utara.
- Haile, W., Boke, S., & Alamirew, T. 2022. Effects of Coffee Husk and Pulp Mulches on Soil Moisture Conservation, Temperature Modulation and Coffee Seedling Performance. *Agriculture & Food Security*, 11 (1), 1 - 11.
- Hidayati N., Hendrati R L., Triani A, & Sudjino 2017. Pengaruh Kekeringan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Nyamplung (*Callophylum Inophyllum* L.) dan Johar (*Cassia Florida* Vahl.) Dari Provenan yang Berbeda. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 11 (2) : 99 – 111.
- Hu, X., Zhang, Y., Guo, Y., Xiao, G., & Fu, Y. 2023. Stomatal and non-stomatal Limitations of Photosynthesis in Coffee Plants Under Drought Stress. *Plants*, 12 (3), 564.

- Kashyap, S., Datta, S., & Sarkar, S. 2022. Influence of Irrigation Intervals on Root Growth and Water use Efficiency of Coffee Seedlings. *Journal of Plantation Crops*, 50 (2), 112 - 119.
- Kamuli, L. M., Indieka, S. A., Indieka, V. S., & Mbatia, O. L. E. 2022. Effects of Different Irrigation Regimes on the Growth and Physiological Responses of Coffee Seedlings Under Nursery Conditions. *Journal of Agricultural Science*, 14 (4), 58 - 69.
- Keputusan Menteri Pertanian No. 205/Kpts/SR.120/4/2005 Tentang Pelepasan Varietas Kopi Sigarar Utang Sebagai Varietas Unggul. Jakarta: Kementan.
- Kiggundu, N. and Sittamukyoto, J. 2019. Pyrolysis of Coffee Husk for Biochar Production. *Journal of Environmental Protection*, 10 :1553 - 1564.
- Martins, L. D., Tomaz, M. A., & Amaral, J. F. T. 2023. Root Growth Dynamics of Coffee Plants Under Different Irrigation Regimes. *Agronomy*, 13 (4), 875 -892. <https://doi.org/10.3390/agronomy13040875>
- Marsiwi, T. 2012. Beberapa Cara Perlakuan Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.) untuk Mematahkan Dormansi. in: Laporan Seminar Umum. UGM, Yogyakarta.
- Murthy, P. S., & Naidu, M. M. 2021. Coffee By-Products as Organic Fertilizers: A review. *Bioresource Technology*, 326, 124741.
- Mussatto, S. I., Machado, E. M. S., Martins, S., & Teixeira, J. A. 2011. Production, Composition, and Application of Coffee and its Industrial Residues. *Food and Bioprocess Technology*, 4 (5), 661 - 672.
- Nambuthiri, S., Wadhwa, M., & Chaurasia, R. 2019. Root Rot of Coffee Seedlings: Causes and Management Strategies. *Revista Brasileira de Fitopatologia*, 44 (4), 410 - 418.
- Ngaisah, S. 2014. Pengaruh Kombinasi Limbah Cair Tahu dan Kompos Sampah Organik Rumah Tangga pada Pertumbuhan dan Hasil Panen Kailan (*Brassica oleracea* Var. Acephala). Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Saintek. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
- Nugroho, A. P., Tohari, T., & Sholahuddin, A. 2022. Pengaruh Interval Penyiraman dan Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Produksi Tanaman*, 10 (5), 981 - 990.
- Lakitan, B. 2010. Dasar - Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 205 hal.



- Lawson, T., & Blatt, M. R. 2014. Stomatal Size, Speed, and Responsiveness Impact on Photosynthesis and Water use Efficiency. *Plant Physiology*, 164 (4), 1556 - 1570.
- Lensari, D, 2009, Pengaruh Pematangan Dormansi Biji terhadap Kemampuan Perkecambahan Benih Angsana (*Pterocarpus indicus* Will), Skripsi, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Lestari D, Risa L, Mukarlina. 2016. Pematangan Dormansi dan Perkecambahan Biji Kopi Arabika (*Coffea arabika* L.) dengan Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan Giberelin (GA3). *Jurnal Protobiont*. 5 (1):8 - 13.
- Lisar, S.Y., M. Rouhollah, M. Hossain dan I.M.M. Rahman, 2014. *Water Stress in Plants: Causes, Effects and Responses*. University of Chemistry, Faculty of Science. Iran.
- Partey, S. T., Preziosi, R. F., & Robson, G. D. 2020. Improving Maize Residue Use For Soil Fertility Enhancement by Smallholder Farmers in Ghana. *Agronomy*, 10 (2), 263.
- Prado, A. J., Aguiar, A. V., & Ferraz, R. L. S. 2022. Nutrient Dynamics and Coffee Plant Growth Under Different Organic Mulches. *Scientia Agricola*, 79 (2), e20200099. <https://doi.org/10.1590/1678-992X-2020-0099>
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan, 2010. *Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Kopi*. Departemen Pertanian Indonesia.
- Putra, D. H., Muzaifa, M., & Irfan. 2018. Pengaruh Penambahan Limbah Pulp Kopi dan Lama Fermentasi terhadap Mutu Bokasi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(1). <https://doi.org/10.17969/jimfp.v3i1.5637>
- Putra, A. P., Tohari, T., & Shiddieq, D. 2019. Pengaruh Interval Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7 (4), 641 - 648.
- Prastowo, B. Karmawati, E. Rubijo. Siswanto. Indrawanto, C. Munarso,S.J. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kopi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Priyono, 2010. Evaluasi Kemampuan Embriogenesis Somatik pada Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre). *Jurnal Pelita Perkebunan* 26 (2) : 77 - 89.
- Qaderi, M. M., & Reid, D. M. 2020. Drought Stress Effects on Plant Growth and Water use Efficiency in Coffee Seedlings. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 23 (3), 249 - 258.
- Rahardjo. Pudji. 2012. *Panduan Budi Daya Dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta.

- Rahayu, S., Purwanti, S., & Tohari, T. 2019. Pengaruh Bentuk Akar dan Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7 (6), 1089 - 1096.
- Raifannur, R., Rahimi, E., Afdhal, S., & Hasri, I. 2017. Kombinasi pemberian Pupuk Kotoran Kuda dengan Pupuk Limbah Kulit Kopi terhadap Pertumbuhan dan Biomassa *Azolla Microphylla*. Syiah Kuala University.
- Ratanmarno dan Subkar, 2017. Pemanfaatan Limbah Tanaman Kopi (*Coffea sp.*). Melalui Serial Online: <https://repository.unja.ac.id/46131/4/BAB%201.pdf>. UNJA. Jakarta
- Santosa, H. R., Cucu Suherman, C., & Rosniawaty, S. 2016. Respons Pertumbuhan Tanaman Kopi Robusta (*Coffea Robusta* L.) Tercekam Aluminium di Lahan Reklamasi Bekas Tambang Batubara Bervegetasi Sengon (Periode El Nino). *Agrikultura*, 27 (3), 124 – 131.
- Sari, R. P., Tohari, T., & Ghulamahdi, M. 2019. Pengaruh Interval Penyiraman dan Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7 (5), 889 - 896.
- Silva, A. C., Souza, C. A., & Partelli, F. L. 2022. Irrigation Frequency Effects on Early Growth and Development of Coffee Seedlings. *Scientia Horticulturae*, 298, 111135. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111135>
- Sianturi, Vinsensia F dan A. Wachjar .2016. Pengelolaan Pemangkasan Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) di KebunBlawan, Bondowoso, Jawa Timur. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sinaga, M., 2018. Pengaruh Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* .L). *Jurnal PIPER* 14 (26), 308 - 312.
- Souza, R. A., Amaral, J. F. T., & Partelli, F. L. 2021. Soil Physical Properties and Coffee Root Growth Under Different Organic Mulches. *Plant and Soil*, 464 (1-2), 597 - 609. <https://doi.org/10.1007/s11104-021-04974-w>
- Sumirat, U., Sulistyono, E., & Soelistyono, R. 2020. Pengaruh Interval Penyiraman dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Agro Complex*, 4 (3), 188 - 195.
- Sumirat, U., Sulistyono, E., & Soelistyono, R. 2023. Pengaruh Interval Penyiraman dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Agro Complex*, 7 (1), 55 - 62.

- Supeno, 2018. Pemanfaatan Limbah Tanaman Kopi (*Coffea sp.*). Melalui Serial Online: [https://pemanfaatan\\_limbah\\_tanaman\\_kopi\\_repository.unja.ac.id/46131/4/BAB%201.pdf](https://pemanfaatan_limbah_tanaman_kopi_repository.unja.ac.id/46131/4/BAB%201.pdf). UNJA. Jakarta
- Sutopo, L, 2004. Teknologi Benih, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Suryani, D., Suhartini, T., & Ghulamahdi, M. 2019. Pengaruh Mulsa Organik dan Interval Penyiraman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Jurnal Produksi Tanaman, 7 (7), 1313 - 1320.
- Suryani, D., & Suhartini, T. 2020. Pengaruh Bentuk Akar dan Perlakuan Benih terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Agroekoteknologi FP USU, 8 (2), 98 - 105.
- Suryani, D., Syafruddin, S., & Lubis, I. 2021. Pengaruh Interval Penyiraman dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Jurnal Agroekoteknologi FP USU, 9 (1), 61 - 68.
- Suyatmi, Endah, DH, & Darmanti, S, 2008. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) terhadap Perkecambahan Benih Jati (*Tectona grandis* Linn. F)', Jurnal Departemen Kehutanan, hal. 28 - 36.
- Thamrin, S., Junaedi, J., & Irmayana, I. 2020. Respon Pemberian Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea robusta*). Agroplantae: Jurnal Ilmiah Terapan Budidaya dan Pengelolaan Tanaman Pertanian dan Perkebunan, 9(1), 40–48. <https://doi.org/10.51978/AGRO.V9I1.95>
- Tim Karya Tani Mandiri, 2010. Pedoman Bertanam Kopi. CV. Nuansa Aulia. Bandung. 208 hal.
- Utami, N. W., Santoso, M., & Sulistyono, E. 2022. Pengaruh Bentuk Akar dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Jurnal Agro Complex, 6 (1), 35 - 42.
- Widodo, K. H.. 2018. Pengaruh Kompos terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung di Inceptisol Effects of Compost on Soil Physical Properties and Growth of Maize on an Inceptisol', Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 5 (2), pp. 2549 – 2793.
- Wijaya, 2021. Pemanfaatan Limbah Tanaman Kopi (*Coffea sp.*). Melalui Serial Online: [https://pemanfaatan\\_limbah\\_tanaman\\_kopi\\_repository.unja.ac.id/46131/4/BAB%201.pdf](https://pemanfaatan_limbah_tanaman_kopi_repository.unja.ac.id/46131/4/BAB%201.pdf). UNJA. Jakarta.
- Wulandari, A. S., Suryani, D., & Suhartini, T. 2021. Pengaruh Interval Penyiraman dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Agroekoteknologi FP USU, 9 (3), 245 - 252.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman kopi Umur 6 MST.

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0,05 %	0,01 %
Blok	2	2.789	0,697	11.99 **	6.94	18.00
PU = A	1	0.009	0.009	0.026 tn	7.71	21.20
Galat PU (a)	2	42.204	0.350			
AP = P	2	0.315	0.315	0.899 tn	6.94	18.00
A x P	1	0.139	0.139	0.398 tn	7.71	21.20
Galat AP (b)	4	4.204	350			
Total	12	3.113				

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

Lampiran 2. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun kopi Umur 6 MST.

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0,05 %	0,01 %
Blok	2	0,075	0,019	0,106 tn	6.94	18.00
PU = A	1	0,000	0,000	7,71 *	7.71	21.20
Galat PU (a)	2	2,125	0,177			
AP = P	2	0,050	0,050	6,94 *	6.94	18.00
A x P	1	0,200	0,200	7,71 *	7.71	21.20
Galat AP (b)	4	2,215	0,177			
Total	12	6,160				

Keterangan :

tn : tidak nyata  
 \* : nyata

Lampiran 3. Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm).

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0,05 %	0,01 %
Blok	2	5,947	1,487	0,526 tn	6.94	18.00
PU = A	1	0,113	0,113	0,040 tn	7.71	21.20
Galat PU (a)	2	33,921	2,827			
AP = P	2	1,624	1,624	0,575 tn	6.94	18.00
A x P	1	33,921	2,827	3,320 tn	7.71	21.20
Galat AP (b)	4	2,215	0,177			
Total	12	87,252				

Keterangan :

tn : tidak nyata  
 \* : nyata

Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam Berat Basah (g).

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0,05 %	0,01 %
Blok	2	0,053	0,013	0,148 tn	6.94	18.00
PU = A	1	0,008	0,008	0,148 tn	7.71	21.20
Galat PU (a)	2	0,647	0,054			
AP = P	2	0,008	0,008	15,88 **	6.94	18.00
A x P	1	0,002	0,002	0,882 tn	7.71	21.20
Galat AP (b)	4	0,647	0,054			
Total	12	7,442				

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

Lampiran 5. Analisis Sidik Ragam Berat Kering (g).

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0,05 %	0,01 %
Blok	2	0,010	0,003	15,73 **	6.94	18.00
PU = A	1	0,004	0,004	0,040 tn	7.71	21.20
Galat PU (a)	2	0,034	0,003			
AP = P	2	0,004	0,004	15,68 **	6.94	18.00
A x P	1	0,005	0,005	0,882 tn	7.71	21.20
Galat AP (b)	4	0,005	0,005			
Total	12	0,613				

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata



Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam Jumlah Stomata Daun Tanaman Kopi.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
A	2	957.354	478.677	3.449 *	3.89	6.93
P	1	781.310	781.310	5.629 *	4.75	9.33
Ulangan	2	201.777	100.889	0.727 tn	3.89	6.93
P * M	1	1263.714	631.857	4.552 *	3.89	6.96
Galat	12	1387.939	138.794			
Total	18	33505.005				

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) kopi Umur 1 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	19.000	9.500	0.110 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	19.000	9.500	0.006 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	0.500	0.500	0.257 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	44.333	22.167	0.777 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	1034.667	86.222			
Total	18	8663.000				

FK = 0.58%

KK = 0.33%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Kopi Umur 2 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	45.778	23.359	0.416 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	48.778	24.389	0.184 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	9.389	9.389	0.471 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	48.111	24.056	0.478 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	612.667	51.056			
Total	18	7255.000				

FK = 0.14%

KK = 0.20%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1 %

Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Kopi Umur 3 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	40.705	20.359	0.396 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	45.444	22.722	0.353 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	20.056	20.056	0.311 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	62.111	31.056	0.482 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	772.667	64.389			
Total	18	9307.000				

FK = 0.14%

KK = 0.21%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 10. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Kopi Umur 1 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	2.222	2.222	0.160 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	3.444	1.722	0.021 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	0.222	.222	0.129 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	2.778	1.389	0.160 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	129.333	10.778			
Total	18	2358.000				

FK = 0.47%

KK = 0.34%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 11. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Kopi Umur 2 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	2.568	2.568	0.025 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	0.778	0.389	0.004 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	0.056	0.056	0.004 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	0.111	0.056	0.012 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	188.000	15.667			
Total	18	2757.000				

FK = 0.05%

KK = 0.14%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 12. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Kopi Umur 3 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	2.8755	2787	0.537 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	13.778	6.889	0.329 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	10.889	10.889	0.764 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	5.778	2.889	0.715 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	126.000	10.500			
Total	18	2944.000				

FK = 0.19%

KK = 0.14%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 13. Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm) Kopi Umur 1 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	3.5280	3.507	0.438 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	6.333	3.167	0.492 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	3.556	3.556	0.238 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	3.444	1.722	0.369 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	86.667	7.222			
Total	18	3628.000				

FK = 0.13%

KK = 0.22%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1



Lampiran 14. Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm) Kopi Umur 2 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	3.016	3.016	0.083 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	4.778	2.389	0.555 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	16.056	16.056	0.152 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	8.778	4.389	0.205 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	347.333	28.944			
Total	18	3393.000				

FK = 0.79%

KK = 0.30%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 15. Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm) Kopi Umur 3 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	3.016	3.016	0.341 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	4.778	2.389	0.780 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	16.056	16.056	0.195 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	8.778	4.389	0.371 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	347.333	28.944			
Total	18	3393.000				

FK = 0.13%

KK = 0.22%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 16. Analisis Sidik Ragam Volume Akar (ml) kopi Umur 1 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	0.450	0.016	0.341 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	0.333	0.167	0.780 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	0.500	0.500	0.195 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	2.333	1.167	0.371 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	89.333	7.444			
Total	18	1197.000				

FK = 0.34%

KK = 0.36%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 17. Analisis Sidik Ragam Volume Akar (ml) kopi Umur 2 BST

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	9.680	4.680	0.261 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	4.000	2.000	0.116 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	0.889	0.889	0.203 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	3.111	1.556	0.209 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	92.000	7.667			
Total	18	1068.000				

FK = 0.80%

KK = 0.30%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 18. Analisis Sidik Ragam Volume Akar (ml) kopi Umur 3 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	1.0580	1.0580	0.578 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	7.000	3.500	0.330 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	2.000	2.000	0.193 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	2.333	1.167	0.374 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	72.667	6.056			
Total	18	1142.000				

FK = 0.13%

KK = 0.22%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 19. Analisis Sidik Ragam bobot kering (g) kopi Umur 1 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	0.081	0.081	0.828 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	0.003	0.001	12.41**	4.75	9.33
Ulangan	2	0.002	0.002	10.76**	3.89	6.93
P * M	1	0.003	0.002	10.10**	3.89	6.96
Galat	12	0.019	0.002			
Total	18	0.109				

FK = 0.29%

KK = 0.03%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 20. Analisis Sidik Ragam bobot kering (g) kopi Umur 2 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	0.042	0.042	18.00**	3.89	6.93
M	1	0.001	0.000	26.89**	4.75	9.33
Ulangan	2	0.001	0.001	0.556 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	0.000	0.000	14.80**	3.89	6.96
Galat	12	0.003	0.000			
Total	18	0.047				

FK = 0.38%

KK = 0.12%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 21. Analisis Sidik Ragam bobot kering (g) kopi Umur 3 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	0.041	0.042	53.33**	3.89	6.93
M	1	0.002	0.000	0.000 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	0.000	0.001	0.000 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	0.000	0.000	0.000 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	0.003	0.000			
Total	18	0.046				

FK = 0.47%

KK = 0.25%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1



Lampiran 22. Analisis Sidik Ragam bobot tajuk (g) kopi Umur 1 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	2.275	2.275	5.130**	3.89	6.93
M	1	0.977	0.488	19.76	4.75	9.33
Ulangan	2	0.188	0.188	18.97	3.89	6.93
P * M	1	0.361	0.181	12.97	3.89	6.96
Galat	12	1.142	0.095			
Total	18	25.427				

FK = 0.57%

KK = 0.39%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 23. Analisis Sidik Ragam bobot tajuk (g) kopi Umur 2 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	1.033	1.033	10.14**	3.89	6.93
M	1	.155	0.078	0.261 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	.020	0.020	0.470 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	.072	0.036	0.646 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	.920	0.077			
Total	18	11.504				

FK = 0.21%

KK = 0.11%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 24. Analisis Sidik Ragam bobot tajuk (g) kopi Umur 3 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	1.189	0.891	0.290 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	0.032	0.016	0.096 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	0.005	0.005	13.108	3.89	6.93
P * M	1	0.146	0.073	0.659 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	0.667	0.056			
Total	18	12.742				

FK = 0.21%

KK = 0.11%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 25. Analisis Sidik Ragam nisbah akar tajuk (g) kopi Umur 1 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	1.267	1.267	11.77**	3.89	6.93
M	1	0.146	0.073	0.111 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	0.007	0.007	0.073 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	0.009	0.005	0.523 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	0.742	0.062			
Total	18	3.171				

FK = 0.17%

KK = 0.16%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 26. Analisis Sidik Ragam nisbah akar tajuk (g) kopi Umur 2 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	0.315	2.315	0.216 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	0.026	0.013	0.109 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	0.006	0.006	0.061 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	0.007	0.004	0.133 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	0.713	0.059			
Total	18	3.067				

FK = 0.52%

KK = 0.34%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 27. Analisis Sidik Ragam nisbah akar tajuk (g) kopi Umur 3 BST.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	2.293	0.293	0.767 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
M	1	0.139	0.070	0.077 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
Ulangan	2	0.007	0.007	0.180 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	0.033	0.016	0.394 <sup>tn</sup>	3.89	6.96
Galat	12	1.091	0.091			
Total	18	3.563				

FK = 0.14%

KK = 0.21%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 28. Analisis Sidik Ragam stomata (%) kopi.

SK	Df	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05%	0.01%
P	2	957.354	478.677	3.559*	3.89	6.93
M	1	781.310	781.310	6.629*	4.75	9.33
Ulangan	2	201.777	100.889	0.727 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
P * M	1	1263.714	631.857	4.552*	3.89	6.96
Galat	12	2387.939	138.794			
Total	18	43505.005				

FK = 0.14%

KK = 0.21%

Keterangan :

tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 5 %

\*\* = Berbeda Nyata Pada Taraf 1

Lampiran 29. Foto Kegiatan Pelaksanaan Penelitian

1. Penyemaian Biji Kopi



2. Pemindehan Bibit Kopi ke polybag





### 3. Aplikasi Perlakuan



#### 4. Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi



#### 5. Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi

