

**PENGARUH INTERVAL PEMBERIAN BIOSAKA DAN
PUPUK NPK MUTIARA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT
KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora* L.)**



Oleh :
ROBERTUS NURDIN
NPM. 1954211025

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM
SAMARINDA
2026**

**PENGARUH INTERVAL PEMBERIAN BIOSAKA DAN
PUPUK NPK MUTIARA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT
KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora* L.)**

Oleh:

ROBERTUS NURDIN

NPM: 1954211025

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Pertanian
Di Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM
SAMARINDA**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Interval Pemberian Biosaka dan NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit kopi Robusta (*Coffea canephora* L.)

Nama : Robertus Nurdin

NPM : 1954211025

Fakultas : Pertanian

Program Studi : Agroteknologi

Konsentrasi : Perkebunan

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Iin Arsensi, SP.,MP. IPM
NIDN. 1119047101



Hj. Furwati, SP., MP.
NIDN.1128117101

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian

Universitas Widya Gama Mahakam



Dr. Ir. Iin Arsensi, SP.,MP., IPM
NIK. 2022.071.294



**UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM
SAMARINDA
FAKULTAS PERTANIAN**

SURAT LULUS UJIAN PENDADARAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Robertus Nurdin
NPM : 1954211025
Judul Skripsi : Pengaruh Interval Pemberian Biosaka Dan Pupuk Npk
Mutuara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta
(*Coffea Canephora* L.)
Lulus Tanggal : 2 Maret 2026

Tim Penguji Sesuai SK No. : 008a/UWGM/FPI/SK/XI/2024

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Ir. Iin Arsensi. SP.,MP. IPM	Ketua	
2.	Hj. Purwati, SP., MP.	Sekretaris	
3.	Mahdalena, S.P., M.P.	Anggota	
4.	Asiah Wati, S.P., M.P.	Anggota	

Samarinda, 2 Maret 2026



Dekan,
Dr. Ir. Iin Arsensi, SP.,MP.,IPM
NIK 2022.071.294

RIWAYAT HIDUP



Robertus Nurdin, lahir di War 14 Oktober 1998, anak ke enam dari Bapak Viktor Murdin dan Ibu Margareta Jemamul. Pendidikan formal dimulai tahun 2005 melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Inpres Kalo, berijazah tahun 2011. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Kemasyarakatan Ndosso, berijazah pada tahun 2013. Selanjutnya penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Ndosso, berijazah pada tahun 2016. Pendidikan tinggi dimulai pada tahun 2019 pada Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda, Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi yang pada semester ke dua penulis menentukan pilihan pada konsentrasi Perkebunan. Dari tanggal 1-31 Agustus 2022 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Sungai Pinang, kemudian pada tanggal 17 Oktober sampai 17 Desember 2022 telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Sentosa Kalimantan Jaya, yang berlokasi di Kampung Tanjung Batu, Kecamatan Pulau Derawan, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur.

ABSTRAK

Robertus Nurdin, Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda 2026, Pengaruh Interval Pemberian Biosaka dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.), di bawah bimbingan Iin Arsensi dan Purwati.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh interval pemberian Biosaka dan pupuk NPK Mutiara serta interaksi kedua perlakuan terhadap pertumbuhan bibit Kopi Robusta. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, terhitung mulai dari Juli 2025 persiapan hingga bulan Oktober 2025 pengambilan data terakhir dan bertempat di Lahan Penelitian Fakultas Pertanian, Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda, Jalan Wahid Hasyim, Kelurahan Sempaja, Kecamatan Samarinda Utara, Kalimantan Timur.

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah Interval Pemberian Biosaka 2 mL (B) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: B1 (10 hari), B2 (15 hari), B3 (20 hari) dan B4 (25 hari). Faktor kedua adalah Pupuk NPK Mutiara (N) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: N0 (Kontrol), N1 (8 gram), N2 (16 gram), dan N3 (24 gram). Variabel pengamatan yaitu pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah helai daun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interval pemberian biosaka tidak berpengaruh nyata pada semua parameter yang diamati. Pupuk NPK Mutiara memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman umur 12 minggu setelah tanam (MST) dengan dosis terbaik 16 gram/ polybag. Interaksi antara biosaka dan Pupuk NPK Mutiara memberikan pengaruh nyata pada jumlah daun umur 8 dan 12 minggu setelah tanam (MST).

Kata Kunci : *Biosaka, Kopi Robusta dan Pupuk NPK Mutiara*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat karunia, serta kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Interval Pemberian Biosaka dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.)”

Skripsi ini tidak akan dapat terwujud tanpa dukungan dari kedua orang tua Bapak Viktor Murdin dan Ibu Margareta Jemamul, kakak yang selalu mendukung dari berbagai hal, juga bantuan dari berbagai pihak yang senantiasa memberikan dorongan, bimbingan, dan dukungan finansial untuk penulis. Penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Husaini Usman, M. Pd., M. T selaku Rektor Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda
2. Dr.Ir. lin Arsensi. S.P., M.P. IPM Selaku Dekan Fakultas Pertanian sekaligus selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Mahdalena, S.P., M.P. Selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan saran, kritik dan dukungan bagi penulis.
4. Asiah Wati, S.P., M.P. Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian sekaligus Dosen Penguji II yang telah memberikan saran, kritik dan dukungan bagi penulis.
5. Hj. Purwati, S.P.,M.P. Selaku Dosen Pembimbng II yang telah membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh tenaga pengajar Fakultas Pertanian Unversitas Widya Gama Mahakam Samarinda yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
7. Seluruh keluarga besar khususnya, kakak Imakulata Makmur, Fatima Hadia, Teresia Amung, abang Selvianus Harmin, Marianus Makung yang telah memberikan semangat, dukungan baik moril maupun material serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.

8. Seluruh sahabat terbaik penulis khususnya, Ronalfi Orisno, dan Christian Damariz, yang telah mendukung dan membantu baik waktu, moril maupun material serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
9. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2019 Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

Akhirnya Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari segala pihak.

Samarinda, 04 Februari 2026

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Robertus Nurdin', with a small cross-like mark above the 'i' and a small star-like mark below the 'n'.

Robertus Nurdin
NPM. 1954211025

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT LULUS PEMDADARAN.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kopi.....	4
2.2 Klasifikasi Tanaman Kopi.....	5
2.3 Morfologi Tanaman Kopi.....	5
2.3.1 Akar.....	5
2.3.2 Batang.....	5
2.3.3 Bunga.....	5
2.3.4 Daun.....	6
2.3.5 Buah dan Biji.....	6
2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kopi.....	7
2.4.1 Curah Hujan.....	7
2.4.2 Suhu.....	7
2.4.3 Tanah.....	8
2.5 Biosaka.....	8

2.6 Pupuk NPK Mutiara.....	9
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.3 Rancangan Percobaan.....	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.4.1 Pembuatan Biosaka.....	12
3.4.2 Persiapan Tempat Penelitian.....	13
3.4.3 Persiapan Media Tanam.....	13
3.4.4 Penanaman dan Pemasangan Label.....	13
3.4.5 Aplikasi Biosaka dan Pupuk NPK Mutiara.....	13
3.4.6 Pemeliharaan.....	14
3.5 Pengambilan Data.....	14
3.5.1 Tinggi Tanaman.....	14
3.5.2 Diameter Batang (mm).....	14
3.5.3 Jumlah Daun.....	14
3.6 Analisis Data.....	14
IV. HASIL DAN ANALISIS DATA	
4.1 Tinggi Tanaman	17
4.1.1 Tinggi Tanaman 4 MST	17
4.1.2 Tinggi Tanaman 8 MST	17
4.1.3 Tinggi Tanaman 12 MST.....	18
4.2 Diameter Batang	18
4.2.1 Diameter Batang 4 MST	18
4.2.2 Diameter Batang 8 MST	19
4.2.3 Diameter Batang 12 MST.....	19
4.3 Jumlah Daun	20
4.3.1 Jumlah Daun 4 MST	20
4.3.2 Jumlah Daun 8 MST	20
4.3.3 Jumlah Daun 12 MST.....	21

V. PEMBAHASAN

5.1 Pengaruh Interval Pemberian Biosaka Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta.....	23
5.1.1 Tinggi Tanaman	23
5.1.2 Diameter Batang	24
5.1.3 Jumlah Daun.....	25
5.2 Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta.....	25
5.2.1 Tinggi Tanaman	25
5.2.2 Diameter Batang	26
5.2.3 Jumlah Daun.....	27
5.3 Interaksi Interval Pemberian Biosaka dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi.....	27

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....	29
6.2 Saran.....	29

DAFTAR PUSTAKA.....	30
----------------------------	-----------

LAMPIRAN	34
-----------------------	-----------

GAMBAR	42
---------------------	-----------

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan Biosaka Dan Pupuk NPK Mutiara.....	12
2.	Sidik Ragam RAK Faktorial.....	15
3.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 4 MST.....	17
4.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 8 MST.....	17
5.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 12 MST....	18
6.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 4 MST	19
7.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 8 MST	19
8.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 12 MST...	20
9.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 4 MST.....	20
10	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 8 MST	21
11	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 12 MST	22

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Kopi Robusta.....	35
2.	Layout Penelitian	36
3.	Jadwal Penelitian.....	37
4.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 4 MST....	38
5.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 8 MST....	38
6.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 12 MST....	38
7.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 4 MST	39
8.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 8 MST	39
9.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 12 MST...	39
10	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 4 MST.....	40
11	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 8 MST.....	40
12	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 12 MST.....	40
13.	Rekapitulasi Pengaruh Interval Pemberian Biosaka dan Pupuk NPK Mutiara.....	41

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Bandotan	43
2.	Arang Sunsang.....	43
3.	Sidaguri	43
4.	Kesum	43
5.	Jelantir	43
6.	Pembuatan Biosaka.....	43
7.	Ukur Kepekatan Biosaka (330 ppm).....	44
8.	Pengisian Polybag	44
9.	Penanaman.....	44
10	Pemasangan Label.....	44
11	Penimbangan Pupuk NPK.....	44
12	Penakaran Biosaka.....	44
13	Pemindahan polybag.....	45
14	Polybag 25 x 25 (cm).....	45
15	Pembersihan Gulma.....	45
16	Aplikasi NPK	45
17	Aplikasi Biosaka.....	45
18	Penyiraman.....	45
19	Pengukuran Tinggi.....	46
20	Pengukuran Diameter Tanaman Batang.....	46
21	Penghitungan Jumlah Daun.....	46
22	Perlakuan B1N1.....	46
23	pH Tanah Awal 6,5	46
24	pH Tanah Akhir 6,5.....	46

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia menempati posisi keempat sebagai negara penghasil kopi terbanyak setelah Brazil, Kolombia, dan Vietnam. Hal ini disebabkan oleh kesesuaian Indonesia sebagai daerah pertanian. Oleh karena itu, Indonesia memiliki berbagai jenis tanaman yang dapat menjadi bagian dari sektor pertanian, salah satunya adalah kopi (Saefulloh, 2018).

Pertumbuhan kopi yang dikelola oleh masyarakat berkembang dengan cepat, tetapi tentu saja menghadapi berbagai tantangan, seperti teknik penanaman yang belum sesuai dengan pedoman praktik pertanian yang baik (GAP) (Purnamie, 2016).

Biosaka adalah salah satu sistem teknologi pertanian organik modern terbaru dalam bentuk biokimia. Inovasi Biosaka adalah unik karena tidak memerlukan proses dan bahan mentah yang kompleks yang tidak memiliki nilai ekonomi yang signifikan. Bahan baku Biosaka tersedia di sekitar petani, Biosaka dapat dibuat dari rumput yang dicampur dengan air dan dihancurkan, maka dapat diterapkan langsung ke bumi untuk semua tanaman. Biosaka merupakan larutan hasil ekstraksi berbagai jenis tanaman yang mengandung senyawa bioaktif dan berfungsi sebagai stimulan pertumbuhan tanaman. Biosaka tidak berperan sebagai pupuk dalam arti menyediakan unsur hara makro secara langsung, tetapi lebih berfungsi sebagai pemicu aktivitas fisiologis tanaman dan mikroorganisme tanah sehingga penyerapan unsur hara menjadi lebih optimal (Widyastuti dkk., 2020).

Penggunaan pupuk NPK Mutiara merupakan salah satu teknologi dalam usaha pertanian guna memudahkan petani dalam mengaplikasikan nutrisi tanaman, dikarenakan pupuk NPK mengandung lebih dari satu jenis unsur hara. Kandungan Hara Nitrogen (N), Fosfor (P_2O_5), dan Kalium (K_2O) pada pupuk NPK dapat meningkatkan fungsi metabolisme dan biokimia sel tanaman, sehingga memberikan pengaruh baik pada tanaman. Nitrogen digunakan untuk membangun asam nukleat, protein, bioenzim, dan klorofil. Fosfor untuk

pembangun asam nukleat, bioenzim, fosforlipid, dan protein. Kalium untuk mengatur keseimbangan ion-ion sel yang berfungsi dalam mengatur mekanisme metabolik fotosintesis (Firmansyah dkk, 2017). Pemberian pupuk NPK Mutiara 16:16:16 pada dosis 8 gram per tanaman dalam fase pembibitan dapat memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kakao (Wahyudi dkk., 2023).

Efektivitas Biosaka dan pupuk NPK tidak hanya ditentukan oleh dosis, tetapi juga oleh interval atau waktu pemberiannya. Penelitian oleh Prasetyo dan Harjoko (2021) menyatakan bahwa interval pemberian pupuk berpengaruh nyata terhadap efisiensi serapan hara dan pertumbuhan vegetatif tanaman perkebunan. Meskipun demikian, penelitian mengenai pengaruh interval pemberian Biosaka yang dikombinasikan dengan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit kopi masih terbatas, khususnya pada fase pembibitan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui interval pemberian yang tepat serta interaksi antara Biosaka dan pupuk NPK Mutiara dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kopi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi teknis pemupukan yang efektif, efisien, dan berkelanjutan bagi petani kopi.

Berdasarkan pemaparan di atas, perlu adanya penelitian untuk mengetahui Pengaruh Interval Pemberian Biosaka dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*).

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh interval pemberian biosaka terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta.
2. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta.
3. Mengetahui interaksi interval pemberian biosaka dan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta.

1.3 Hipotesis

1. Diduga interval pemberian biosaka 10 HST dapat memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan bibit kopi robusta.

2. Diduga pemberian pupuk NPK Mutiara 8 g/polybag dapat memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan bibit kopi robusta.
3. Diduga interaksi kombinasi interval pemberian biosaka dengan pupuk NPK Mutiara dapat memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan bibit kopi robusta.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Sebagai sumbangan informasi bagi petani kopi maupun instansi terkait agar dapat mejadi bahan pemikiran mengenai budidaya kopi robusta.
2. Sebagai rujukan atau bahan studi bagi peneliti lain yang memerlukan.
3. Mengetahui pengaruh interval pemberian Biosaka dan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kopi

Kopi pertama kali ditemukan di Ethiopia pada abad ke-9 pertama kali oleh seorang gembala yang menyadari domba-dombanya menjadi hiperaktif setelah memakan biji-bijian berukuran kecil yang tumbuh disekitar tempat penggembalaannya. Tempat penggembalaannya bernama Kaffa, kemudian muncul istilah coffee dan sejak itulah kopi mulai mendunia (Febriliyani, 2016).

Tanaman kopi di Indonesia pertama kali ditanam oleh pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1699 karena Indonesia beriklim tropis, sehingga banyak tanaman dapat tumbuh dengan subur, termasuk tanaman kopi (Raharjo, 2012). Banyaknya tanaman kopi yang berhasil dibudidayakan di Indonesia dibawa dan diteliti ke Belanda pada tahun 1706. Hasil dari penelitian membuktikan bahwa kopi tersebut memiliki kualitas yang baik. Hal demikian membuat seluruh perkebunan telah mengembangkan bibit tanaman kopi di Indonesia seperti di daerah Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera, Sulawesi, Flores, Bali dan pulau-pulau lainnya (Afriliana, 2018).

Kopi yang ditanam di Indonesia menghasilkan kualitas sangat baik hal ini diketahui dari sampel kopi yang diteliti di Amsterdam. Biji kopi yang dikembangkan di pulau Jawa kemudian dijadikan bibit untuk perkebunan di seluruh wilayah Indonesia. Ada beberapa jenis kopi yang tersebar di Indonesia antara lain: kopi robusta, arabika, dan liberika. Namun yang terkenal di Indonesia yaitu kopi robusta dan arabika (Afriliana, 2018).

Kopi robusta memerlukan syarat tumbuh dan pemeliharaan yang ringan, sedangkan produksinya jauh lebih tinggi. Oleh karena itu, kopi robusta cepat berkembang dan mendesak dari kopi-kopi jenis lainnya. Saat ini lebih dari 90% dari areal pertanaman kopi di Indonesia terdiri atas kopi robusta (Prastowo, 2010). Kopi robusta mampu beradaptasi lebih baik

dibandingkan kopi arabika. Areal perkebunan kopi robusta di Indonesia relatif luas karena dapat tumbuh baik pada daerah yang lebih rendah (Rukmana, 2014).

2.2 Klasifikasi Tanaman Kopi Robusta

Klasifikasi tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* L.) menurut Rahardjo (2012) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Sub Divisi : Magnoliopsida
 Kelas : Dicotyledoneae
 Ordo : Rubiales
 Famili : Rubiales
 Genus : Coffea
 Spesies : *Coffea canephora* L.

2.3 Morfologi Tanaman Kopi

2.3.1 Akar

Taman kopi memiliki sistem perakaran tunggang yang tidak rebah, penyebaran akar tanaman kopi relatif dangkal. Lebih dari 90% dari berat akar terdapat lapisan tanah 0-30 cm (Najiyati dan Danarti, 2012). Perakaran tanaman kopi pada dasarnya peka terhadap kandungan bahan organik, perlakuan tanah dan saingan rumput. Akar tanaman kopi yang kekurangan air atau udara akan menjadi kerdil (Rukmana, 2014).

2.3.2 Batang

Batang tanaman kopi merupakan tumbuhan berkayu, tumbuh tegak ke atas dan berwarna putih keabu-abuan. Pada batang terdiri dari 2 macam tunas yaitu seri (tunas reproduksi) yang tumbuh searah dengan tempat asalnya dan tunas legitim yang hanya dapat tumbuh sekali dengan arah tumbuh membentuk sudut nyata dengan tempat asalnya (Arief, 2011).

2.3.3 Bunga

Bunga pada tanaman kopi memiliki ukuran relatif kecil, mahkota berwarna putih dan berbau harum. Kelopak bunga berwarna hijau. Bunga

dewasa, kelopak dan mahkota akan membuka segera mengadakan penyerbukan sehingga akan terbentuk buah. Pada bunga dewasa akan terjadi penyerbukan dengan membukanya kelopak dan mahkota yang akan berkembang menjadi buah. Penyerbukan yang terjadi pada tanaman kopi robusta merupakan jenis penyerbukan silang yaitu proses jatuhnya serbuk sari yang berasal dari bunga pada tumbuhan lain yang sejenis pada kepala putik. Hal tersebut terjadi karena kedudukan tangkai putik pada kopi robusta menjulang tinggi dari posisi benang sari, sehingga kemungkinan benang sari dapat jatuh di tangkai putik sendiri sangat kecil (Sudarka dkk, 2009).

2.3.4 Daun

Daun kopi robusta berukuran lebih besar dibandingkan daun kopi arabika. Daun berbentuk oval dengan ujung meruncing dan pangkal tumpul. Daun tumbuh berhadapan dengan batang, cabang dan ranting. Pada bagian batang dan cabang daunnya tumbuh berselang seling. sedangkan pada bagian ranting daunnya tumbuh pada bidang yang sama. Daun kopi robusta cukup besar dengan panjang sekitar 20- 35 cm dan lebar 8-15 cm (Ilham 2018).

2.3.5 Buah dan Biji

Buah kopi mentah berwarna hijau dan ketika matang akan berubah menjadi merah. Buah kopi memiliki karakter yang membedakan dengan biji kopi lainnya. Secara umum, karakteristik yang menonjol yaitu bijinya yang agak bulat, lengkungan bijinya yang lebih tebal dibandingkan kopi arabika dan garis tengah dari atas ke bawah hampir rata (Anshori, 2014). Daging buah terdiri atas 3 bagian yaitu lapisan kulit luar (eksokarp), lapisan daging (mesokarp), dan lapisan kulit tanduk (endokarp) yang tipis dan keras. Buah kopi menghasilkan dua butir biji tetapi ada juga yang tidak menghasilkan biji atau hanya menghasilkan satu butir biji. Biji kopi terdiri atas kulit biji dan lembaga. Secara morfologi, biji kopi berbentuk bulat telur, bertekstur keras dan berwarna coklat (Najiyati dan Danarti, 2012).

2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kopi

2.4.1 Curah Hujan

Curah hujan merupakan faktor penting dalam pertumbuhan kopi robusta, terutama dalam pembentukan bunga hingga menjadi buah. Curah hujan yang dibutuhkan tanaman kopi minimal 2.000-2.500 mm per tahun dengan musim kering selama 1-3 bulan (Leo dkk, 2023). Di Kalimantan Timur, curah hujan tahunan yang cukup tinggi, yakni berkisar antara 2.200–2.800 mm, serta adanya musim kemarau singkat, menjadikannya daerah yang berpotensi untuk pengembangan kopi robusta (BPS Kaltim, 2024).

Curah hujan yang sesuai tidak hanya mendukung pertumbuhan vegetatif, tetapi juga sangat penting dalam merangsang pembungaan tanaman kopi. Kekeringan ringan dalam jangka waktu tertentu berperan sebagai sinyal fisiologis untuk memicu fase pembungaan serempak. Setelah fase kering, hujan yang kembali turun akan mendukung proses pembesaran buah secara optimal. Sebaliknya, curah hujan yang terlalu tinggi tanpa sistem drainase yang baik dapat menyebabkan gugurnya bunga dan buah muda serta meningkatkan risiko serangan penyakit. Penelitian menunjukkan bahwa pola curah hujan yang tepat memiliki korelasi kuat dengan produksi kopi, di mana periode kering yang cukup diikuti curah hujan stabil akan meningkatkan jumlah bunga yang berhasil menjadi buah (Erwiyono, 2009).

2.4.2 Suhu

Selain curah hujan, suhu udara memegang peranan penting dalam pembentukan bunga hingga menjadi buah pada tanaman kopi robusta. Tanaman ini dapat tumbuh dan beradaptasi pada suhu 20-28°C, dengan suhu optimal harian berkisar antara 24-30°C (Nazir, 2016).

Berdasarkan data BPS di Kalimantan Timur, suhu rata-rata di beberapa wilayah seperti Samarinda dan Balikpapan berada dalam rentang 24-30°C, yang sesuai dengan kondisi optimal bagi pertumbuhan kopi robusta (BPS Kaltim, 2023). Dengan suhu yang mendukung serta curah hujan yang cukup, wilayah Kalimantan Timur memiliki potensi besar untuk pengembangan perkebunan kopi robusta yang produktif dan berkualitas.

2.4.3 Tanah

Kopi memerlukan struktur tanah yang baik dengan kadar bahan organik paling sedikit 3%.. Pada umumnya kopi robusta dapat tumbuh pada tanah dengan pH > 4,5. Derajat keasaman kopi sebaiknya 5,5- 6,5 tetapi faktor lain juga perlu diperhatikan demikian juga kesuburan kimia tanah (Subandi, 2011). Penggunaan urea untuk menurunkan pH tanah, perlu diperhatikan yang bersifat asam karena proses nitrifikasi yang melepaskan ion H⁺, sehingga meningkatkan keasaman tanah (Permana dkk, 2018). Status kesuburan tanah secara umum di kota Samarinda adalah sangat rendah hingga rendah. (Zainudin & Roro Kesumaningwati, 2021)

2.5 Biosaka

Biosaka adalah Bio: hayati/tumbuhan, Saka singkatan: selamatkan alam kembali ke alam, temuan/invention petani pak Muhamad Ansar di Blitar yang sudah tercatat di Kemenkumham Nomor 000399067. Manfaat ramuan biosaka: biaya nol rupiah/gratis petani membuat sendiri, tidak ada risiko kerugian bagi petani dan tanaman, tidak beracun, menghemat biaya pupuk kimia sintetis 50 – 70% dari biasanya dan pestisida kimiawi, sehingga petani biasanya pakai pupuk Rp 3 juta/ha/musim (hemat pupuk 50 – 70% dari biasanya) dengan menggunakan biosaka cukup Rp 0,3 – 1,5 juta/ha/musim. Biosaka ini juga meminimalisir / mengurangi serangan hama penyakit, lahan menjadi subur, umur panen lebih pendek, produktivitas dan produksi lebih bagus. (Ansar dkk, 2023)

Biosaka dapat dianggap sebagai sarana untuk memperbaiki kondisi tanaman dan ekosistem. Dengan demikian, penggunaan pupuk kimia secara berlebih tidak harus dilakukan oleh tanaman. Karena ketersediaan hara di alam tidak ada habisnya dan proses simbiosis serta ekosistem yang selalu berjalan. Oleh karena itu, penggunaan pupuk harus dilakukan dengan hemat dan bijak. (Ansar dkk, 2023)

Beberapa jenis tanaman yang biasa digunakan sebagai bahan baku pembuatan biosaka antara lain : Bandotan (*Ageratum conyzoides* L), Tutup Bumi (*Elephantopus Mollis* Kunth), Anting-anting (*Acalypha australis*),

Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) sida guri (*Sida rhombifoliaa*), Arang Sungsang (*Asystasia gangetica* L), Jelantir (*Erigeron bonariensis*), Kesum (*Polygonum minus*) dan sebagainya (Ditjenbun., 2022). Tanaman tersebut memiliki kandungan senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, saponin, tanin, fenolik, dan kuninon. Kandungan senyawa fitokimia dalam biosaka terkonfirmasi dari sampel biosaka yang diuji di salah satu Laboratorium Liquid Chromatography Mass Spectrofotometru (LCMS).

Bukti bahwa unsur hara yang dibutuhkan tanaman tidak hanya berasal dari pupuk kimia sintesis adalah; (a) Tanaman hutan belantara dapat tumbuh dan berbuah tanpa dipupuk dan dirawat, karena ada proses hara dan proses alami yang tersedia di hutan. (b) Budidaya padi organik telah dilakukan selama puluhan tahun dengan mengandalkan bahan-bahan alami dan berhasil menghasilkan panen yang bagus. (c) rumput, gulma dan tanaman lainnya dapat tumbuh subur meskipun dibabat berkali-kali. Serta (d) pohon rambutan, pisang kelapa, dan lainnya di pekarangan dapat tumbuh dan berbuah tanpa pupuk kimia, karena mengandalkan bahan-bahan alami (Prosedur Operasional Pembuatan Biosaka)

Menurut Ansar dkk. (2023), dalam buku “Elisitor Nuswantara Biosaka Terobosan Pertanian Berkelanjutan Menuju Tanah Nusantara Land of Harmony”, penggunaan biosaka pada tanaman tahunan dengan dosis 30 ml/tangki yang berkapasitas 15 liter, dengan interval minimal 15 hari sekali atau paling lama 2 bulan sekali..

2.6 Pupuk NPK Mutiara

Pengertian pupuk secara umum adalah suatu bahan yang bersifat organik ataupun anorganik, bila ditambahkan ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia, biologi tanah dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. (Hasibuan, 2006). Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk dengan kandungan unsur hara yang lengkap. Kandungan unsur hara dalam pupuk majemuk NPK dinyatakan dalam tiga angka yang menunjukkan presentase kadar N, P_2O_5 dan K_2O . Misalnya pupuk majemuk NPK (16-16-16) menunjukkan setiap 100 kg pupuk mengandung 16 kg N + 16 kg P_2O_5 + 16 kg K_2O . (Hardjowigeno, 2003).

Tanaman membutuhkan jumlah yang banyak unsur Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K). Unsur NPK dinyatakan sebagai unsur hara makro primer dan sangat penting diberikan ke media tanaman dalam bentuk pupuk (Hasibuan, 2006).

a) Nitrogen (N)

Unsur N sangat penting dalam pertumbuhan tanaman yang mempengaruhi produktivitas tanaman. Nitrogen diperlukan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar (Nuraeni, dkk., 2018). Serta unsur nitrogen (N) memiliki peran penting sebagai bagian dari klorofil yang membuat daun menjadi hijau yang menjadi tempat terjadinya fotosintesis.

b) Fosfor (P)

Fosfor (P) memainkan peran penting dalam transfer energi sel tanaman, mendorong perkembangan akar dan pembuahan awal, memperkuat batang untuk mencegahnya jatuh, dan meningkatkan penyerapan pada awal pertumbuhan (Naim dan Mijayanto, 2024). Fosfor meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui fungsinya yang dapat meningkatkan proses pembentukan sel pada jaringan tumbuh seperti batang. (Rianditya dan Hartatik, 2020).

c) Kalium (K)

Unsur kalium (K) berperan dalam proses pertumbuhan tanaman seperti yang merangsang transfer karbohidrat dari daun ke organ tanaman (Assagaf, 2017). Karena secara langsung mempengaruhi beberapa proses fisiologis, kalium merupakan unsur hara makro yang sangat penting bagi tanaman. Akibatnya, jumlah K dalam tanah mempengaruhi hasil tanaman (Maran, 2024).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan, mulai dari bulan Juli sampai dengan Oktober 2025, terhitung mulai dari persiapan hingga pengambilan data.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: parang, cangkul, suntikan, jangka sorong, gelas ukur, timbangan digital, alat tulis - menulis, kamera hand phone, meteran, ph meter, TDS meter, spidol, sarung tangan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bibit kopi umur 2,5 bulan, Biosaka, pupuk NPK Mutiara, paranet, polybag ukuran 25 x 25 cm, tusuk gigi, tanah lapisan atas.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, secara keseluruhan terdapat $4 \times 4 = 16$ kombinasi perlakuan, dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga menjadi 48 satuan percobaan. Media tanam yang digunakan yaitu tanah lapisan atas. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Data yang diperoleh dianalisis keragamannya dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5 % jika berpengaruh nyata..

Faktor pertama: Interval pemberian biosaka 2 mL/ 1 liter air sebagai berikut:

B1 : 10 HST

B2 : 15 HST

B3 : 20 HST

B4 : 25 HST

Faktor kedua: pemberian NPK (N) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

N0 : Tanpa Perlakuan (Kontrol)

N1. : NPK Mutiara (16:16:16) 8 g/ polybag

N2 : NPK Mutiara (16:16:16) 16 g/ polybag

N3 : NPK Mutiara (16:16:16) 24 g/ poybag

Tabel.1 Kombinasi Perlakuan.

Biosaka	Perlakuan			
	Pupuk NPK			
	N0	N1	N2	N3
B1	B1N0	B1N1	B1N2	B1N3
B2	B2N0	B2N1	B2N2	B2N3
B3	B3N0	B3N1	B3N2	B3N3
B4	B4N0	B4N1	B4N2	B4N3

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Biosaka

Bahan utama pembuatan biosaka adalah rerumputan atau daunan (gulma) yang telah tumbuh dengan sempurna dan air.

- Diambil minimal lima (5) jenis bahan dedaunan yaitu, Bandotan (*Ageratum conyzoides* L), sida guri (*Sida rhombifoliaa*), Arang Sungsang (*Asystasia gangetica* L), Jelantir (*Erigeron bonariensis*), Kesum (*Polygonum minus*) yang secara tampilan tidak rusak (bolong). Bagian daun yang dimanfaatkan diutamakan bagian pucuk dan terlihat masih hijau. Pada bagian tersebut, bisa diambil dua hingga empat helai daun dan boleh dengan batangnya.
- Bahan (dedaunan) dicampur dengan air dengan komposisi 5% bahan dan 95% air atau sekitar 2,5 ons bahan rumput/daun dalam 5 liter air.
- Dilakukan peremasan dengan tangan kanan, sementara tangan kiri memegang pangkal bahan. Sekali meremas diikuti sekali memutar/mengaduk air ke kiri. Tangan kanan bergerak memutar air ke kiri (berlawanan arah jarum jam) sambil mengumpulkan bahan yang tercecceer tetap terus-meremas.
- Peremasan dilakukan sampai ramuan homogen. Biosaka disebut homogen karena menyatu antara air dengan saripati rumput/daun. Larutan mencapai homogen perlu waktu kisaran 10–20 menit. ciri-ciri visual bahwa biosaka disebut homogen: tidak mengendap.
- Larutan yang homogen kemudian dicek menggunakan TDS meter dengan hasil 400 ppm. Kepekatan ramuan Biosaka dapat diukur dengan

menggunakan alat Total Dissolved Solid (TDS). Mengukur dengan TDS, pada saat setelah diremas, peningkatannya/deltanya, minimal 200 ppm, sebaiknya di atas 300 ppm. Ansar dkk, (2023).

3.4.2 Persiapan Tempat Penelitian

Tempat penelitian 5 x 3 m. lahan yang akan digunakan sebagai tempat penelitian dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman secara manual dengan menggunakan parang dan cangkul.

3.4.3 Persiapan Media Tanam

Media tanam menggunakan tanah lapisan atas yang diambil dari sekitar lahan praktikum Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda dan diisi pada polybag berukuran 25 × 25 cm.

3.4.4 Penanaman dan Pemasangan Label

Bibit kopi yang berumur 2 bulan dimasukkan ke dalam polybag ukuran 25x25 cm. Masing–masing polybag yang telah di isi tanah dan ditengah polybag ditanam 1 bibit tanaman kopi, kemudian tanah disekitar polybag dipadatkan, selanjutnya disusun rapi di tempat penelitan dan pemasangan label dilakukan setelah penanaman

3.4.5 Aplikasi Biosaka dan Pupuk NPK Mutiara

Biosaka diaplikasikan dengan cara disiram mengenai seluruh bagian tanaman, diberikan sesuai dengan interval pemberian B1 10 HST, B2 15 HST, B3 20 HST, B4 25 HST. Dengan konsentrasi yang sama yaitu 2 mL/1 liter air. Dengan rincian B1 8 kali pemberian yaitu pada umur 10, 20, 30,40, 50, 60, 70, 80 HST. B2 5 kali pemberian, yaitu pada umur 15, 30, 45, 60, 75 HST. B3 4 kali pemberian, yaitu pada umur 20, 40, 60, 80 HST dan B4 3 kali pemberian, yaitu pada umur 25, 50, 75, HST. Setiap pemberian konsentrasi larutan biosaka sebanyak 250 mL/polybag.

Pupuk NPK Mutiara diberikan sesuai dosis masing–masing perlakuan pada bibit kopi dengan 2 kali pemberian. Pemberian pertama 15 HST dengan dosis N1 4 g/ polybag, N2 8 g/ polybag, N3 12 g/ polybag dan pemberian ke dua yaitu 42 HST dengan dosis N1 4 g/ polybag, N2 8 g/ polybag dan N3 12 g/polybag.

3.4.6. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dan penyiangan gulma.

1. Penyiraman dilakukan satu kali sehari (pagi atau sore), sesuai kondisi cuaca, apabila cuaca sedang hujan maka penyiraman tidak perlu dilakukan.
2. Penyiangan gulma dilakukan apa bila ada gulma yang tumbuh, baik di dalam polybag, dilakukan secara manual dengan cara mencabut rumput yang ada di dalam dan di sekitar tanaman.

3.5 Pengambilan Data

3.5.1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran mulai dari pangkal batang yang sudah diberi tanda menggunakan tusuk gigi sebelumnya (1 cm di atas media) hingga titik tumbuh tanaman. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan sejak tanaman umur 4, 8, dan 12 (MST).

3.5.2. Diameter Batang (mm)

Pengukuran diameter batang menggunakan jangka sorong, pada batang yang sudah diberi tanda (1 cm di atas media) menggunakan tusuk gigi. pengukuran dilakukan pada umur tanaman 4, 8, dan 12 (MST).

3.5.3. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung berdasarkan daun yang terbentuk dan telah membuka sempurna pada tanaman dan dilakukan pada umur tanaman 4, 8, dan 12 (MST).

3.6 Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam RAK Faktorial. Apabila terdapat pengaruh pada sidik ragam maka di lakukan uji BNT pada taraf 5% untuk membandingkan dua rata-rata perlakuan.

Tabel 2. Sidik ragam dengan RAK percobaan faktorial

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Kel	r-1	JK Kel	$\frac{JK\ Kel}{DB\ Kel}$	$\frac{KT\ Kel}{KT\ G}$		
B	B-1	JK B	$\frac{JK\ B}{DB\ B}$	$\frac{KT\ B}{KT\ G}$		
N	N-1	JK N	$\frac{JK\ N}{DB\ N}$	$\frac{KT\ N}{KT\ G}$		
BN	(B-1).(N-1)	JK B.N	$\frac{JK\ BN}{DB\ BN}$	$\frac{KT\ BN}{KT\ G}$		
Galat	(B.N-1).(r-1)	JK Galat	$\frac{JK\ G}{DB\ G}$			
Total	(B.N.r)-1	JK Total				

Rumus yang digunakan untuk uji lanjut dengan uji BNT pada taraf 5% : BNT : $t(\alpha\%;DB)$

Dimana :

- DB : Derajat Bebas
 BNT : Beda Nyata Terkecil
 JK : Jumlah Kuadrat
 KT : Kuadrat Tengah
 KT G : Kuadrat Tengah Galat
 r : Kelompok
 t : Nilai Tabel t
 B : Interval pemberian Biosaka
 N : Pupuk NKPK Mutiara

Untuk melihat persentase tingkat ketelitian pada penelitian yang dilaksanakan maka harus dihitung nilai koefisien keragaman :

Rumus Koefisien Keragaman (KK) = $\sqrt{(KT\ Sisa)/y} \times 100\%$

Apabila hasil sidik ragam menunjukkan hasil berpengaruh maka dianjurkan dengan uji BNT 5%

Rumus Uji BNT 5% :

$$BNT\ B\ \text{taraf } 5\% = t(a\%;db) = \sqrt{\frac{2KT\ Galat}{B.r}}$$

$$\text{BNT N taraf 5\%} \quad = t(\alpha\%;db) = \sqrt{\frac{2KT \text{ Galat}}{N \cdot r}}$$

$$\text{BNT BN taraf 5\%} \quad = t(\alpha\%;db) = \sqrt{\frac{2KT \text{ Galat}}{r}}$$

IV. HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1 Tinggi Tanaman

4.1.1 Tinggi Tanaman 4 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interval pemberian Biosaka (B) dan pupuk NPK Mutiara (N) serta interaksi dari kedua perlakuan (B x N) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 4 MST (Lampiran 4).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman 4 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) 4 MST.

BIOSAKA	PUKUP NPK MUTIARA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
B1	7,93	6,70	6,67	6,30	6,90
B2	8,83	7,83	7,23	7,23	7,78
B3	6,77	7,63	8,63	8,37	7,85
B4	9,67	6,80	5,80	7,87	7,53
RATAAN	8,30	7,24	7,08	7,44	

4.1.2. Tinggi Tanaman 8 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interval pemberian Biosaka (B) dan pupuk NPK Mutiara (N) serta interaksi dari kedua perlakuan (B x N) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 8 MST (Lampiran 5). Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman 8 MST dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) 8 MST

BIOSAKA	NPK MUTIARA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
B1	8,87	7,77	6,87	6,97	7,62
B2	9,87	8,90	8,40	7,87	8,76
B3	6,87	8,53	9,47	8,80	8,42
B4	10,13	7,33	6,67	8,70	8,21
RATAAN	8,93	8,13	7,85	8,08	

4.1.3 Tinggi Tanaman 12 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interval pemberian biosaka (B) tidak berpengaruh nyata dan pemberian pupuk NPK Mutiara (N) memberikan pengaruh nyata serta interaksi dari kedua perlakuan (B x N) temenunjukkan tidak berpengaruh nyata, terhadap tinggi tanaman pada umur 12 MST (Lampiran 6). Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman 12 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) 12 MST.

BIOSAKA	PUPUK NPK MUTIARA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
B1	9,90	8,63	9,53	10,43	9,63
B2	11,47	10,30	11,57	11,83	11,29
B3	9,40	9,57	13,33	11,73	11,01
B4	10,93	7,93	10,13	11,63	10,16
RATAAN	10,43ab	9,11b	11,14a	11,41a	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji taraf uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT N = 1,65.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan N1 berbeda nyata dengan N2 dan N3. Tetapi tidak berbeda nyata dengan N0. Rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan N1 (N1=4 g) yaitu 9,11 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan N3 (N3=12 g) yaitu 11,41 cm.

4.2 Diameter Batang (mm)

4.2.1 Diameter Batang 4 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interval pemberian Biosaka (B) dan pupuk NPK (N) serta interaksi dari kedua perlakuan (B x N) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 4 MST (Lampiran 7). Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang 4 MST dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang (mm) 4 MST.

BIOSAKA	PUPUK NPK MUTIARA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
B1	2,27	2,23	1,90	2,23	2,16
B2	2,20	2,37	2,37	2,20	2,28
B3	2,13	2,13	2,33	2,37	2,24
B4	2,50	1,73	2,17	2,23	2,16
RATAAN	2,28	2,12	2,19	2,26	

4.2.2 Diameter Batang 8 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interval pemberian Biosaka (B) dan pupuk NPK (N) serta interaksi dari kedua perlakuan (B x N) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 8 MST (Lampiran 8). Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang 8 MST dapat dilihat pada tabel berikut:

. Tabel 7. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang (mm) 8 MST

BIOSAKA	NPK MUTIARA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
B1	2,50	2,53	2,07	2,33	2,36
B2	2,47	2,50	2,50	2,43	2,48
B3	2,37	2,23	2,43	2,50	2,38
B4	2,73	1,93	2,33	2,43	2,36
RATAAN	2,52	2,30	2,33	2,43	

4.2.3 Diameter Batang 12 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interval pemberian Biosaka (B) dan pupuk NPK (N) serta interaksi dari kedua perlakuan (B x N) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 12 MST (Lampiran 9). Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang 12 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang (mm) 12 MST.

BIOSAKA	PUPUK NPK MUTIARA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
B1	3,33	3,00	2,80	2,97	3,03
B2	3,20	3,50	3,33	3,37	3,35
B3	3,07	3,50	3,57	3,13	3,32
B4	3,30	2,67	2,80	3,20	2,99
RATAAN	3,23	3,17	3,13	3,17	

4.3 Jumlah Daun (Helai)

4.3.1 Jumlah Daun 4 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interval pemberian Biosaka (B) dan pupuk NPK Mutiara (N) serta interaksi dari kedua perlakuan (B x N) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 4 MST (Lampiran 10). Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun 4 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 4 (helai) MST.

BIOSAKA	PUPUK NPK MUTIARA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
B1	11,33	12,33	11,00	8,67	10,83
B2	11,67	9,67	11,33	10,33	10,75
B3	11,00	9,00	11,67	10,67	10,58
B4	8,00	10,67	9,00	11,00	9,67
RATAAN	10,50	10,42	10,75	10,17	

4.3.2 Jumlah Daun 8 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan interval pemberian Biosaka (B) dan pupuk NPK (N) tidak berpengaruh nyata serta interaksi dari kedua perlakuan (B x N) menunjukkan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 8 MST (Lampiran 10). Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun 8 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun (helai) 8 MST

BIOSAKA	PUPUK NPK MUTIARA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
B1	13,67ab	15,00a	12,67abcd	10,00d	12,83
B2	13,33abc	11,67bcd	13,00abcd	12,33abcd	12,58
B3	12,67abcd	11,00bcd	13,67ab	12,00abcd	11,33
B4	10,00d	12,67abcd	10,33cd	13,67ab	11,67
Rataan	12,42	12,58	12,42	12,00	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT $B \times N = 3,04$.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi pada perlakuan B1N3 dan B4N0 berbeda nyata dengan B4N3, B3N2, B2N0, B1N0, dan B1N1. Tetapi tidak berbeda nyata dengan B4N1, B4N2, B3N0, B3N1, B3N3, B2N1, B2N2, B2N3 dan B1N2. Rata-rata jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan B1N3 dan B4N0 (interval 10 HST dan 25 HST serta NPK Mutiara 12 dan tanpa NPK Mutiara) yaitu 10,00 helai dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan B1N1 (B1=Interval biosaka 10 HST dan N1= NPK Mutiara 4g) yaitu 15,00 helai.

4.3.3 Jumlah Daun 12 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interval pemberian Biosaka (B) dan pupuk NPK (N) tidak berpengaruh nyata t serta interaksi dari kedua perlakuan ($B \times N$) menunjukkan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 12 MST (Lampiran 12). Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun 10 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 11. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun (helai) 12 MST

BIOSAKA	PUPUK NPK MUTIARA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
B1	15,67abc	16,67ab	14,67abcd	14,67abcd	15,42
B2	15,33abc	13,67bcd	15,67abc	16,33ab	15,25
B3	15,00abc	13,00cd	16,33ab	16,00abc	15,08
B4	11,67d	14,33bcd	13,00cd	17,67a	14,17
Rataan	14,42	14,42	14,92	16,17	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT BxN = 3,20 dan BNT E = 1,35.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan B4N0 berbeda nyata dengan B1N0, B1N1, B2N0, B2N2, B2N3, B3N0, B3N2, B3N3 dan B4N3. Tetapi tidak berbeda nyata dengan B1N2, B1N3, B2N1, B3N1, B4N1 dan B4N2. Rata-rata jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan B4N0 yaitu 11,67 helai dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan B4N3.

V. PEMBAHASAN

5.1. Pengaruh Interval Pemberian Biosaka Terhadap Pertumbuhan Bibit

Kopi Robusta

5.1.1. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam, interval pemberian Biosaka terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta menunjukkan bahwa pada umur 4, 8 dan 12 Minggu Setelah Tanam (MST), tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan interval aplikasi yang diberikan belum mampu menimbulkan respons pertumbuhan tinggi tanaman yang berbeda secara statistik.

Tidak berpengaruhnya interval pemberian biosaka terhadap tinggi tanaman menunjukkan bahwa Biosaka belum mampu merangsang pertumbuhan vegetatif secara signifikan, khususnya pemanjangan sel batang. Pertumbuhan tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara makro terutama nitrogen (N) yang berperan dalam pembentukan jaringan vegetatif. Hasil uji lab pada ramuan biosaka menunjukkan kandungan hara makro mikro rendah sehingga disimpulkan bahwa biosaka bukan pupuk melainkan biosaka dapat membantu memperbaiki tanaman dan ekosistem (Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura 2023) . Biosaka sebagai biostimulan berperan dalam merangsang aktivitas metabolisme tanaman, namun respons pertumbuhan tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan kondisi lingkungan (Widyastuti dkk, 2020). Oleh karena itu, meskipun biosaka diaplikasikan dengan interval yang berbeda, respons pemanjangan batang belum menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan

Hasil ini sejalan dengan penelitian Sutanto (2019) menyatakan bahwa aplikasi Biosaka tidak selalu memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, terutama bila diaplikasikan pada interval yang terlalu jarang sehingga respons fisiologis tanaman menjadi kurang optimal.

5.1.2. Diameter Batang

Berdasarkan hasil sidik ragam, interval pemberian biosaka terhadap pertumbuhan bibit Kopi Robusta menunjukkan bahwa pada umur 4, 8 dan 12 Minggu Setelah Tanam (MST), tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap diameter batang.

Pertumbuhan diameter batang lebih dipengaruhi oleh keseimbangan pertumbuhan vegetatif dan akumulasi hasil fotosintesis dalam jaringan batang. Pada fase pembibitan, alokasi hasil fotosintesis tanaman kopi lebih diarahkan pada pembentukan daun dan akar, sehingga pembesaran diameter batang belum berlangsung secara optimal. Kondisi ini menyebabkan perbedaan interval aplikasi biosaka dan pupuk NPK belum mampu meningkatkan pertumbuhan diameter batang secara signifikan.

Diameter batang tanaman secara signifikan dapat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara tertentu dalam tanah. Misalnya, unsur hara seperti fosfor (P) dan kalium (K) dapat memengaruhi pertumbuhan batang. Fosfor adalah unsur penting dalam pembentukan sel-sel baru dan pertumbuhan akar, sementara kalium berperan dalam perkembangan jaringan tanaman yang kuat dan dalam mengatur proses osmosis. Selain itu, unsur kalium yang berperan dalam pembentukan dan penguatan jaringan batang diduga masih tersedia dalam jumlah cukup pada media tanam, sehingga variasi interval pemupukan tidak menimbulkan perbedaan yang nyata. Biosaka yang berfungsi sebagai stimulan metabolisme juga belum memberikan pengaruh nyata terhadap pembesaran batang karena respons fisiologis tanaman masih relatif seragam pada seluruh perlakuan

Suryati (2012), menyebutkan bahwa parameter diameter batang memerlukan waktu observasi yang lebih lama untuk menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan parameter jumlah daun.

Dengan demikian, pengaruh Interval pemberian biosaka terhadap diameter batang bibit kopi Robusta belum memberi pengaruh nyata.

5.1.3. Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam, interval pemberian biosaka terhadap pertumbuhan bibit Kopi Robusta menunjukkan bahwa pada umur 4, 8 dan 12 Minggu Setelah Tanam (MST), tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Hal ini menunjukkan bahwa Biosaka belum mampu meningkatkan pembentukan daun baru secara signifikan. Pembentukan daun sangat dipengaruhi oleh unsur nitrogen dan aktivitas fotosintesis.

Tidak berpengaruhnya pada 4, 8 dan 12 MST diduga karena fungsi Biosaka lebih bersifat memperbaiki proses fisiologis internal, bukan sebagai pemacu langsung pertumbuhan organ tanaman.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Yuliani dan Sari (2018) yang melaporkan bahwa jumlah daun tidak selalu meningkat dengan pemberian biosaka, terutama pada tanaman yang sudah berada pada fase pertumbuhan stabil.

5.2. Pengaruh Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta

5.2.1. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam, pemberian pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit Kopi Robusta menunjukkan bahwa pada umur 4 dan 8 Minggu Setelah Tanam (MST), tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Namun, pada umur 12 MST, perlakuan pupuk NPK Mutiara memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman.

Tidak berpengaruhnya perlakuan pada 4 dan 8 MST diduga karena tanaman bibit kopi masih berada pada fase awal pertumbuhan, di mana aktivitas fisiologis tanaman lebih difokuskan pada pembentukan sistem perakaran dibandingkan pertumbuhan bagian atas tanaman. Unsur hara, khususnya nitrogen (N), yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif belum diserap secara optimal pada fase ini.

Hasil ini didukung dengan penelitian sebelumnya oleh Lakitan (2011), menyatakan bahwa pada fase vegetatif awal, tanaman lebih memprioritaskan

pembentukan organ pendukung fotosintesis dibandingkan pertumbuhan memanjang.

Pengaruh nyata yang muncul pada 12 MST diduga karena, pada fase ini sistem perakaran tanaman telah berkembang optimal sehingga penyerapan unsur hara, terutama nitrogen (N), berlangsung lebih efisien. Nitrogen berperan penting dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif secara maksimal. Ketersediaan unsur hara yang stabil pada interval ini memungkinkan tanaman menunjukkan respon pertumbuhan tinggi yang nyata. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya. Hidayat et al. (2019) menyatakan bahwa aplikasi pupuk NPK pada umur tanaman yang lebih tua memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dibandingkan aplikasi pada fase awal.

5.2.2. Diameter Batang

Berdasarkan hasil sidik ragam, pemberian pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit Kopi Robusta menunjukkan bahwa pada umur 4, 8 dan 12 Minggu Setelah Tanam (MST), tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap diameter batang. Kondisi ini mengindikasikan bahwa unsur hara makro yang terkandung dalam pupuk NPK, khususnya nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), belum termanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan diameter batang pada fase pertumbuhan tersebut.

Tidak berpengaruhnya perlakuan ini diduga karena pada fase pertumbuhan tersebut tanaman lebih memprioritaskan pemanfaatan unsur hara untuk pertumbuhan vegetatif lain, seperti pembentukan daun dan pertumbuhan akar, dibandingkan penebalan batang. Pada umur awal hingga pertengahan pertumbuhan, peningkatan diameter batang berlangsung relatif lambat dan lebih dipengaruhi oleh faktor genetik serta kondisi lingkungan, seperti ketersediaan air dan sifat fisik tanah. Selain itu, ketersediaan unsur hara dari tanah yang telah mencukupi menyebabkan penambahan pupuk NPK tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap diameter batang. Hasil ini sejalan dengan penelitian, Putra dkk, (2020) menyimpulkan bahwa

pertumbuhan diameter batang lebih dipengaruhi oleh umur tanaman dan faktor lingkungan dari pada pemupukan NPK.

5.2.3. Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam, pemberian pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit Kopi Robusta menunjukkan bahwa pada umur 4, 8 dan 12 Minggu Setelah Tanam (MST), tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Hal ini diduga karena pada fase awal hingga pertengahan pertumbuhan, tanaman masih memanfaatkan cadangan hara dari media tanam, sehingga tambahan NPK belum memberikan respon nyata terhadap pembentukan daun. Selain itu, unsur nitrogen (N) dalam NPK lebih berperan dalam meningkatkan ukuran dan warna daun, bukan langsung menambah jumlah daun, terutama bila kondisi lingkungan dan ketersediaan air belum optimal.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa aplikasi pupuk NPK tidak selalu meningkatkan jumlah daun secara signifikan, khususnya pada fase vegetatif awal, karena pertumbuhan daun lebih dipengaruhi oleh faktor genetik, kondisi media, dan efisiensi penyerapan hara (Sutedjo, 2010). Penelitian lain juga menyatakan bahwa respons jumlah daun terhadap pemupukan NPK sering bersifat lambat dan baru terlihat pada kondisi tanaman yang telah memasuki fase pertumbuhan aktif (Lingga & Marsono, 2013)

5.3. Interaksi Interval Pemberian Biosaka dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit kopi Robusta

Berdasarkan hasil sidik ragam, interaksi antara Pengaruh Interval Pemberian Biosaka (B) dan NPK Mutiara (N) parameter tinggi dan diameter batang tanaman umur 4,8 dan 12 MST tidak memberikan pengaruh nyata. Namun pada parameter jumlah daun, umur 8 dan 12 MST memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah daun bibit tanaman kopi.

Tidak berpengaruh nyataanya tinggi tanaman dan diameter batang diduga karena Biosaka sebagai biostimulan yang berperan dalam merangsang aktivitas metabolisme tanaman, namun respons pertumbuhan tinggi tanaman

sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, meskipun biosaka diaplikasikan dengan interval yang berbeda, respons pemanjangan batang belum menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan dan kebutuhan unsur hara, khususnya nitrogen, pada fase pembibitan masih dapat dipenuhi oleh media tanam sehingga penambahan pupuk NPK dengan interval yang berbeda belum memberikan pengaruh yang signifikan.

Adanya pengaruh nyata pada jumlah daun sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen yang berperan dalam pembentukan jaringan daun. Biosaka berfungsi merangsang aktivitas fisiologis tanaman sehingga pembentukan tunas dan daun berlangsung lebih cepat. Interval aplikasi yang sesuai menjaga keseimbangan antara suplai hara dan kebutuhan tanaman, sehingga pembentukan daun berlangsung secara optimal. Daun yang lebih banyak akan meningkatkan luas bidang fotosintesis, yang selanjutnya mendukung pertumbuhan bibit secara keseluruhan.

Hasil ini, menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan lebih dominan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif awal berupa pembentukan daun. Daun merupakan organ tanaman yang paling responsif terhadap peningkatan ketersediaan nitrogen dan aktivitas fisiologis, sehingga responnya lebih cepat terlihat dibandingkan pertumbuhan batang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sutanto (2015) menjelaskan bahwa kombinasi pupuk anorganik dengan bahan hayati atau biostimulan dapat meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara, namun pengaruhnya lebih cepat terlihat pada parameter vegetatif seperti jumlah daun dibandingkan tinggi tanaman dan diameter batang. Hasil serupa juga didukung oleh hasil penelitian Paijo (2025) yang menyatakan bahwa kombinasi Biosaka dan NPK mutiara tidak berpengaruh nyata terhadap semua umur parameter tinggi tanaman dan diameter batang, tetapi berpengaruh nyata pada jumlah daun umur 8 MST dan berpengaruh nyata pada jumlah daun umur 12 MST.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data percobaan di lapangan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interval Pemberian biosaka (B) tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap bibit kopi robusta .
2. Pemberian pupuk NPK Mutiara memberikan pengaruh nyata terhadap bibit kopi robusta dengan dosis terbaik pada perlakuan N2 yaitu 16 g/polybag pada parameter tinggi tanaman di umur 12 MST.
3. Interaksi antara interval pemberian biosaka (B) dan NPK Mutiara (N) berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun yaitu pada umur 8 dan 12 MST pada perlakuan B1N1.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan pertumbuhan bibit Kopi Robusta yang lebih baik, maka disarankan untuk sebelum pengaplikasian biosaka harus memperhatikan kondisi lingkungan terlebih dahulu, dan unsur hara makro terpenuhi agar serapan aplikasi biosaka sebagai signaling bisa lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara tanaman. Untuk NPK Mutiara yang disarankan yaitu menggunakan N2 (16 g/polybag).

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliana, A. (2018). Teknologi Pengolahan Kopi Terkini. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Ansar, M., Manurung, R., Barki. H., Suwandi., Pambudy, R., Fahmid, I, M., dan Sugiharto, U. (2023). Elisator nuswantara biosaka terobosan pertanian berkelanjutan menuju tanah nusantara land of harmony. IPB Press. Bogor. Hal 68-70.
- Anshori, M.F. (2014). Analisis Keragaman Morfologi Koleksi Tanaman Kopi Arabika dan Robusta Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar Sukabumi. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Bogor.
- Arief, M.C.W. (2011). Panduan Sekolah Lapangan Budidaya Kopi Konservasi.
- Assagaf, S. A. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mayz* L.) Di Desa Batu Boy Kec. Namlea Kab. Buru. Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan, vol. 10 hal. 72-78.
- Azhari A, A. L., A. Imam., dan Hariyadi. (2023). Sosialisasi dan pembuatan biosaka sebagai solusi dalam mengurangi penggunaan pupuk kimia di desa Selaparang. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA, 6(1): 390-393.
- Badan Pusat Statistik Kalimantan Timur. (2023). Produksi tanaman perkebunan rakyat menurut jenis tanaman di Kalimantan Timur 2023. BPS Provinsi Kalimantan Timur. Diakses dari <https://kaltim.bps.go.id>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. (2024). Curah hujan menurut bulan di Samarinda, 2024. Diakses dari <https://kaltim.bps.go.id/indicator/151/294/1/curah-hujan-menurut-bulan-di-samarinda.html>
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2023. Laporan Pengujian dan Pemanfaatan Biosaka pada Tanaman Budidaya
- Erwiyono, R., Yacob, R. Y., & Usmadi. (2009). Pengaruh Pola Curah Hujan Terhadap Produksi Kopi : Studi di Satu Perkebunan di Banyuwangi. Jurnal Agrotropika 14(1):29 – 36.

- Faizal Shofwan Kusnendi, Khairul Muttaqi, Arif Ravi Wibowo, Ebenezer Muaratama Sibarani (2023). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaise guineensis* Jacq.) terhadap Pemberian POC Kulit Pisang Kepok dan Biosaka.
- Febriliyani, Y. R. (2016). Pengaruh Teknik Penyeduhan dan Ukuran Partikel Kopi Bubuk Terhadap Atribut Sensori Seduhan Kopi Robusta Dampit Menggunakan Metode Rate-All-That-Apply (RATA). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Firmansyah, I., Syakir, M., & Lukman, L. (2017). Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hortikultura*, 27(1), 69-78.
- Hardjowigeno, S. (2003). Ilmu Tanah. Akademika Pressindo.
- Hasibuan, B. E. (2006.) Ilmu Tanah. Universitas Sumatera Uta. Press. Medan.
- Hayati, E., Mahmud, T., & Fazil, R. (2012). Pengaruh jenis pupuk organik dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Floratek*, 7(2), 173-181.
- Hidayat, K. F., Erlina, L., & Kamal, M. (2019). Pengaruh waktu aplikasi pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Agrotek Tropika*, 7(1), 163-168.
- Ilham. (2018). Strategi Pengembangan Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) di Kecamatan Sinjau Borong Kabupaten Sinjai. Makassar: Skripsi.
- Lakitan, B. (2011). Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT RajaGrafindo Persada.
- Leo, G.A.P., Wirianata, H., dan Santosa, T.N.B. (2023). Analisis Pengaruh Curah Hujan terhadap Produktivitas Kopi (*Coffea sp.*) Kec. Gemawang, Kab. Temanggung, Jawa Tengah. *Agroforetech*, Vol. 1, No. 1, Maret 2023.
- Lingga, P., & Marsono. (2013). Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya.
- Maran, Y.W. (2024). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kalium Dengan Beberapa Jarak Tanam. Sarjana thesis, Universitas Tribhuwana Tungadewi.
- Naim, M. dan Mijayanto. (2024). Pengaruh Dosis Pupuk NPK Dan Konsentrasi POC Nasi Basi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias Sirih Gading (*Epipremnum aureum*). Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan. Vol 12 No.2 Juli 2024

- Najiyati, S., dan Danarti. (2012). Kopi, Budidaya dan Penanganan Lepas Panen.
- Nazir, N. (2016). Mengenal Tanaman Kopi. Artikel Teknis Pertanian. Kementerian Pertanian, Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang.
- Nuraeni, A., Khairani, L., dan Susilawati, I. (2018). Pengaruh Tingkat Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Kandungan Air Dan Serat Kasar (*Corchorus aestuans*). *Pastura*, Vol. 9, No. 1 : 32-35.
- Paijo, Y. A. (2025). Pengaruh Biosaka Dan Pupuk Npk Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*).
- Permana, I., Arifin, M., dan Sudirja, R. (2018). Aplikasi Berbagai Dosis Pupuk UZAACH dalam Menurunkan Kelarutan Logam Cr pada Tanah Sawah Tercemar Limbah Tekstil. *Soilrens*, Volume 16 No. 1, Januari – Juni 2018.
- Prasetyo, B., & Harjoko, D. (2021). Pengaruh interval pemberian pupuk terhadap pertumbuhan tanaman perkebunan. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 49(2), 123–130.
- Putra, A. R., Lestari, S., & Wahyuni, D. (2020). Respon pertumbuhan tanaman terhadap pemberian pupuk NPK pada fase vegetatif. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 15(1), 33–41.
- Rahardjo P. (2012). Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta.
- Rianditya, O.D., dan Hartatik, S. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu Var. Bululawang Hasil Mutasi. *Berkala Ilmiah Pertanian* 5(1): 52-57.
- Roidah, I. S., Wahyuni, S., & Kurniawan, A. (2018). Pengaruh biosaka terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. *Jurnal Agroteknologi*, 12(2), 85–92.
- Rukmana, R. (2014). Untung Selangit Dari Agribisnis Kopi. Yogyakarta. Hal 206-239.
- Siregar, M. A., Harahap, F., & Lubis, R. (2015). Pengaruh pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman perkebunan muda. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 43(3), 210–217.
- Subandi, M. (2011). Budidaya Tanaman Perkebunan (Bagian Tanaman Kopi).
- Sudarka, W., Sarwadana, S.M., Wijana, L.G. dan Pradnyawati, N.M. (2009). Pemuliaan Tanaman. Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

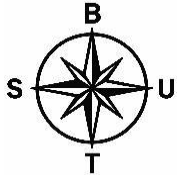
- Sutanto, R. (2015). *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutanto, R. (2019). *Pertanian organik: Prinsip dan aplikasi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutedjo, M. M. (2010). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Trias QD, editor. Jakarta (ID): Penerbit Swadaya
- Wahyudi, I., Seprido, & Pramana, A. (2023). Uji Interval Pemberian Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 pada Pembibitan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Jurnal Agro Indragiri, 9(2).
- Widyastuti, R., Santosa, E., & Sutanto, R. (2020). Peran bioaktivator dalam meningkatkan efisiensi pemupukan tanaman. Jurnal Tanah dan Lingkungan, 22(3), 101–109.
- Yuliani, N., & Sari, M. (2018). Pengaruh pupuk hayati terhadap jumlah daun tanaman. Jurnal Biologi Terapan, 6(2), 88–94.
- Zainudin, Z., & Kesumaningwati, R. (2021). Penilaian status kesuburan tanah pada beberapa penggunaan lahan di Samarinda. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab, 3(2), 106–111.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Kopi Robusta

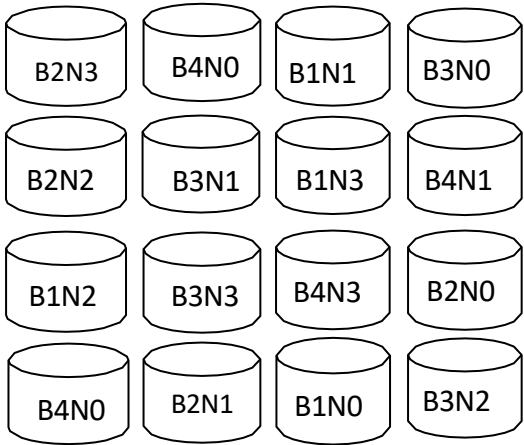
Komponen Deskripsi	Data/Keterangan
Jenis Tanaman	Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i> L.)
Asal Usul	Afrika Barat, dibudidayakan di Indonesia sejak 1900-an
Varietas Unggul	BP 308, BP 42, BP 936, BP 358 (PPKBI)
Rerata Produksi Buah	600 – 1.300 kg/ha/tahun (biji kering)
Kadar Kafein	2,0 – 3,5%
Tinggi Tanaman	3 – 8 meter (bisa dipangkas)
Umur Panen Pertama	2,5 – 3 tahun setelah tanam
Umur Produktif Tanaman	±20 tahun
Suhu Optimal Pertumbuhan	21 – 30 °C
Ketinggian Ideal	200 – 800 m
Curah Hujan Ideal	2.000 – 3.000 mm/tahun
Sistem Perbanyakan	Stek klonal atau benih (generatif)
Resistensi Terhadap Penyakit Karat Daun	Tinggi
Kerapatan Tanam	±1.600 – 2.000 pohon/ha
Adaptasi Daerah Marjinal	Sangat baik (tanah masam, curah hujan tinggi)

Sumber : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PPKKI). (2006). Teknologi Budidaya Kopi Robusta. Jember: PPKKI.

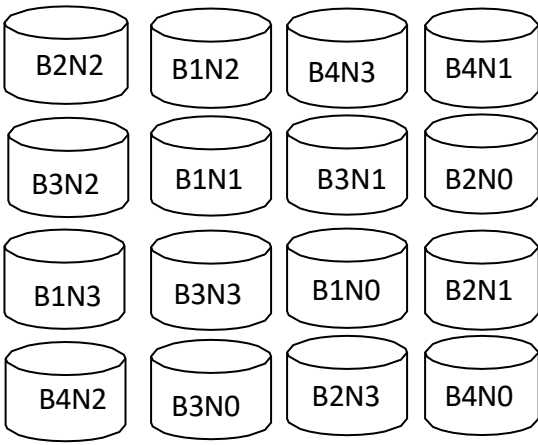


Lampiran 2. Layout Penelitian

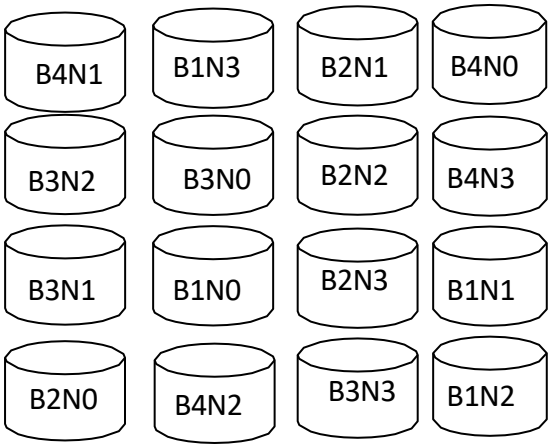
Ulangan 1



Ulangan 2



Ulangan 3



Keterangan:

Ukuran Polybag : 25 x 25 cm
B1 : 10 HST
B2 : 15 HST
B3 : 20 HST
B4 : 25 HST

N0 : Tanpa Perlakuan (Kontrol)
N1 : 4 g/ Polybag/perlakuan
N2 : 8 g/ Polybag/perlakuan
N3 : 12 g/polybag/perlakuan

Lampiran 4. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
KEL	2	16,42	8,21	4,50	3,32	5,39
B	3	6,75	2,25	1,23tn	2,92	4,51
N	3	10,59	3,53	1,94tn	2,92	4,51
B.N	9	30,02	3,34	1,83tn	2,21	3,06
Sisa	30	54,72	1,82			
Total	47	118,51				

KK = 17,97 %

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 5. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
KEL	2	14,97	7,49	3,03	3,32	5,39
B	3	9,98	3,33	1,35tn	2,92	4,51
N	3	13,03	4,34	1,76tn	2,92	4,51
B.N	9	26,10	2,90	1,17tn	2,21	3,06
Sisa	30	74,07	2,47			
Total	47	138,15				

KK = 18,89 %

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 6. Hasil Sidik Tinggi Tanaman Ragam 12 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
KEL	2	14,07	7,04	1,79	3,32	5,39
B	3	21,19	7,06	1,80tn	2,92	4,51
N	3	38,13	12,71	3,23*	2,92	4,51
B.N	9	26,15	2,91	0,74tn	2,21	3,06
Sisa	30	117,93	3,93			
Total	47	217,48				

KK = 18,85 %

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

* : berpengaruh nyata

Lampiran 7. Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
KEL	2	0,02	0,01	0,12	3,32	5,39
B	3	0,14	0,05	0,53tn	2,92	4,51
N	3	0,19	0,06	0,71tn	2,92	4,51
B.N	9	1,22	0,14	1,54tn	2,21	3,06
Sisa	30	2,64	0,09			
Total	47	4,20				

KK = 13,42 %

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 8. Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
KEL	2	0,25	0,12	1,50	3,32	5,39
B	3	0,11	0,04	0,45tn	2,92	4,51
N	3	0,34	0,11	1,39tn	2,92	4,51
B.N	9	1,18	0,13	1,60tn	2,21	3,06
Sisa	30	2,45	0,08			
Total	47	4,33				

KK = 11,95 %

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 9. Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 12 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
KEL	2	0,99	0,49	2,00	3,32	5,39
B	3	1,28	0,43	1,72tn	2,92	4,51
N	3	0,06	0,02	0,08tn	2,92	4,51
B.N	9	1,94	0,22	0,87tn	2,21	3,06
Sisa	30	7,43	0,25			
Total	47	11,70				

KK = 15,69 %

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 10. Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
KEL	2	15,54	7,77	2,06	3,32	5,39
B	3	10,42	3,47	0,92tn	2,92	4,51
N	3	2,08	0,69	0,18tn	2,92	4,51
B.N	9	56,75	6,31	1,67tn	2,21	3,06
Sisa	30	113,13	3,77			
Total	47	197,92				

KK = 18,57 %

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 11. Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
KEL	2	22,54	11,27	3,38	3,32	5,39
B	3	9,06	3,02	0,91tn	2,92	4,51
N	3	2,23	0,74	0,22tn	2,92	4,51
B.N	9	83,02	9,22	2,76*	2,21	3,06
Sisa	30	100,13	3,34			
Total	47	216,98				

KK = 14,79 %

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

* : berpengaruh nyata

Lampiran 12. Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 12 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F 0,05	F 0,01
KEL	2	13,17	6,58	1,78	3,32	5,39
B	3	11,23	3,74	1,01tn	2,92	4,51
N	3	24,56	8,19	2,22tn	2,92	4,51
B.N	9	75,19	8,35	2,26*	2,21	3,06
Sisa	30	110,83	3,69			
Total	47	234,98				

KK = 12,83 %

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

* : berpengaruh nyata

Lampiran 13. Rekapitulasi Pengaruh Interval Pemberian Biosaka dan Pupuk NPK Mutiara

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Diameter Batang (mm)			Jumlah Daun (Helai)		
Umur	4 MST	8 MST	12 MST	4 MST	8 MST	12 MST	4 MST	8 MST	12 MST
KK (%)	17,97	18,89	18,85	13,42	11,59	15,69	18,57	14,79	12,83
BNT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hasil	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
B1	6,90	7,62	9,63	2,16	2,36	3,03	10,83	12,83	15,42
B2	7,78	8,23	11,29	2,28	2,48	3,35	10,75	12,58	15,25
B3	7,85	8,42	11,01	2,24	2,38	3,32	10,58	12,33	15,08
B4	7,53	8,21	10,16	2,16	2,36	2,99	9,67	11,67	14,17
BNT	-	-	1,65	-	-	-	-	-	-
Hasil	tn	tn	*	tn	tn	tn	tn	tn	tn
N0	8,30	8,93	10,43ab	2,28	2,52	3,23	10,50	12,42	14,42
N1	7,24	8,13	9,11b	2,12	2,30	3,17	10,42	12,58	14,42
N2	7,08	7,85	11, 14a	2,19	2,33	3,13	10,75	12,42	14,92
N3	7,44	8,08	11, 41a	2,26	2,43	3,17	10,17	12,00	16,17
BNT	-	-	-	-	-	-	-	3,04	3,20
Hasil	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	*	*
B1N0	7,93	8,87	9,90	2,27	2,50	3,33	11,33	13,67ab	15,67abc
B1N1	6,70	7,77	8,63	2,23	2,53	3,00	12,33	15,00a	16,67ab
B1N2	6,67	6,87	9,53	1,90	2,07	2,80	11,00	12,67abcd	14,67abcd
B1N3	6,30	6,97	10,43	2,23	2,33	2,97	8,67	10,00d	14,67abcd
B2N0	8,83	9,87	11,47	2,20	2,47	3,20	11,67	13,33abc	15,33abc
B2N1	7,83	8,90	10,30	2,37	2,50	3,50	9,67	11,67bcd	13,67bcd
B2N2	7,23	8,40	11,57	2,37	2,50	3,33	11,33	13,00abcd	15,67abc
B2N3	7,23	7,87	11,83	2,20	2,43	3,37	10,33	12,33abcd	16,33ab
B3N0	6,77	6,87	9,40	2,13	2,37	3,07	11,00	12,67abcd	15,00abc
B3N1	7,63	8,53	9,57	2,13	2,23	3,50	9,00	11,00bcd	13,00cd
B3N2	8,63	9,47	13,33	2,33	2,43	3,57	11,67	13,67ab	16,33ab
B3N3	8,37	8,80	11,73	2,37	2,50	3,13	10,67	12,00abcd	16,00abc
B4N0	9,67	10,13	10,93	2,50	2,73	3,30	8,00	10,00d	11,67d
B4N1	6,80	7,33	7,93	1,73	1,93	2,67	10,67	12,67abcd	14,33bcd
B4N2	5,80	6,67	10,13	2,17	2,33	2,80	9,00	10,33cd	13,00cd
B4N3	7,87	8,70	11,63	2,23	2,43	3,20	11,00	13,67ab	17,67a

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

* : berpengaruh nyata

GAMBAR



Gambar 1. Bandotan (*Ageratum convzoides* L)



Gambar 2. Arang Sungsang(*Asystasia gangetica* L)



Gambar 3. Sidaguri (*Sida rhombifoliaa*)



Gambar 4. Kesum (*Polygonum minus*)



Gambar 5. Jelantir (*Erigeron bonariensis*)



Gambar 6. Pembuatan Biosaka



Gambar 7. Ukur Kepekatan Biosaka
330 ppm



Gambar 8. Pengisian Polybag



Gambar 9. Penanaman



Gambar 10. Pemasangan Label



Gambar 11. Penimbangan Pupuk NPK



Gambar 12. Penakaran Biosaka



Gambar 13. Pemindahan Polybag



Gambar 14. Polybag 25 x 25 (cm)



Gambar 15. Pembersihan Gulma



Gambar 16. Aplikasi NPK Mutiara



Gambar 17. Aplikasi Biosaka



Gambar 18. Penyiraman



Gambar 19. Pengukuran Tinggi



Gambar 20. Pengukuran Diameter Batang



Gambar 21. Perhitungan Jumlah Daun



Gambar 22. Perlakuan B1N1



Gambar 23. pH Tanah Awal 6,5



Gambar 24. pH Tanah Akhir 6,5