

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NITROGEN TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA
(*Coffea arabika* L.) VARIETAS S795**

LAPORAN AKHIR



Oleh

**Muhammad 'Ariq Yulianto
A32202041**

**PROGRAM STUDI PRODUKSI TANAMAN PERKEBUNAN
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2023**

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NITROGEN TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica* L.) VARIETAS S795**

LAPORAN AKHIR



Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A,Md.)
di Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan
Jurusan Produksi Pertanian

Oleh

**Muhammad 'Ariq Yulianto
A32202041**

**PROGRAM STUDI PRODUKSI TANAMAN PERKEBUNAN
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2023**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
JURUSAN PRODUKSI PERTANIAN

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NITROGEN
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica* L.) VARIETAS S795

Nama : Muhammad 'Ariq Yulianto
Nim : A32202041

Telah diuji pada Tanggal : 01 Maret 2023
Telah dinyatakan memenuhi syarat

Ketua Penguji



Ir Dian Hartatie, MP
NIP. 196610311193032200

Sekretaris Penguji,



Ir. Usken Fisdiana, M.ST
NIP. 195905201989031002

Anggota Penguji



Ramadhan Taufika, S.Si., M.sc
NIP. 196010211988112001



Mengesahkan
Ketua Jurusan Produksi Pertanian

Dwi Rahmawati, SP, MP
NIP. 19768312010122001

Dosen Pembimbing



Ir. Usken Fisdiana, M.ST
NIP. 195905201989031002

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan rahmat Allah Swt saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dan laporan ini saya persembahkan kepada:

1. Orang tua saya tercinta, terima kasih atas semua kasih sayang dan cintanya, dukungan baik moril maupun materil, serta do'a yang tak henti dan pengorbanan yang tak terhingga. Putramu ini tak akan pernah bisa membalas seluruh keringat dan pengorbanan yang Bapak dan Ibu berikan, hanya ini yang mampu putramu persembahkan.
2. Bapak dan Ibu dosen serta Teknisi Politeknik Negeri Jember khususnya Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan serta nasehat yang sangat bermanfaat bagi penulis.
3. Kawan-kawan seperjuangan dari Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan Angkatan 2020, yang telah menciptakan kenangan dan pengalaman selama menempuh perkuliahan.
4. Almamater tercinta Politeknik Negeri Jember.

MOTTO

“Usaha dan keberanian tidak cukup tanpa adanya tujuan dan arah perencanaan”
(*John F. Kennedy*)

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad ‘Ariq Yulianto

NIM : A32202041

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan yang ada dalam Laporan akhir saya yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas S795”** merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua informasi dan data yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar Pustaka dibagian akhir Laporan Akhir ini.

Jember, 01 Maret 2023

Muhammad ‘Ariq Yulianto

NIM. A32202041



**SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Muhammad 'Ariq Yulianto
NIM : A32202041
Prodi : Produksi Tanaman Perkebunan
Jurusan : Produksi Pertanian

Demi pengembangan ilmu pengetahuan saya, saya menyetujui untuk memberikan UPT, Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non Eklusif (*Non- Exclusive Royalt Free Right*) atas karya ilmiah berupa Laporan Akhir yang berjudul:

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NITROGEN
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica* L.) VARIETAS S795**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eklusif UPT, Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, pengalihan media atau format, mengolah dalam bentuk Pangkalan Data (*Database*), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Jember

anggal : 01 Maret 2023



**Muhammad 'Ariq Yulianto
NIM. A32202041**

RINGKASAN

Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas S795. Muhammad 'Ariq Yulianto, NIM. A32202041, Tahun 2033, 48 halaman, Produksi Tanaman Perkebunan, Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Ir. Usken Fisdiana, M.ST (Dosen Pembimbing).

Kopi (*Coffea* Sp) adalah tanaman yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, kopi termasuk dalam komoditas ekspor sehingga berperan bagi penambahan devisa negara. Jenis kopi yang dikembangkan di Indonesia yaitu jenis kopi Arabika, kopi Robusta, dan Liberika. Pembibitan pada tanaman kopi terdapat fase penyemaian dan pembibitan. Kandungan unsur hara mikro dan makro mempengaruhi pertumbuhan bibit kopi, tersedianya kandungan unsur hara dapat meningkatkan pertumbuhan bibit. Pemenuhan unsur hara dapat dilakukan melalui pemberian pupuk organik dan anorganik. Urea termasuk jenis pupuk anorganik yang memiliki satu kandungan unsur yaitu nitrogen.

Kegiatan ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian pupuk nitrogen pada bibit kopi arabika varietas S795 dan banyaknya dosis pupuk yang paling efektif dalam peningkatan pertumbuhan bibit kopi arabika. Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada bulan September 2022 - Januari 2023 bertempat di kebun pembibitan Politeknik Negeri Jember. Metode yang digunakan pada kegiatan tugas akhir Rancangan Acak Kelompok (RAK), yaitu perlakuan pupuk urea dengan dosis 1 gr, 2 gr, 3 gr, dan tanpa perlakuan pupuk sebagai kontrol. Hasil analisa sidik ragam atau uji F menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kopi varietas S795 pada parameter pengamatan tinggi bibit pada umur 70 HST, 84 HST, dan 99 HST, diameter batang ketika berumur 28 HST, dan berat basah tajuk saat umur 99 HST. Pemberian urea tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kopi varietas S795 pada parameter jumlah daun, berat kering tajuk, berat basah akar, dan berat kering akar.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. Atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan karya tulis ilmiah berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas S795” dapat diselesaikan dengan baik.

Tulisan ini adalah laporan hasil kegiatan tugas akhir yang dilaksanakan mulai bulan September 2022 - Januari 2023 bertempat di Kabupaten Jember, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.P) di Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan Jurusan Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember.

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Direktur Politeknik Negeri Jember.
2. Ketua Jurusan Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember.
3. Ketua Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Jember.
4. Ir. Usken Fisdiana, M.ST selaku Dosen Pembimbing dan Sekretaris Penguji.
5. Ir. Dian Hartatie, MP selaku Ketua Penguji.
6. Ramadhan Taufika, S.Si., M.sc selaku Anggota Penguji.
7. Teman-teman PTP Angkatan 2020 dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan untuk menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari, bahwa laporan akhir ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca yang sifatnya membangun guna perbaikan di masa mendatang.

Jember , 01 Maret 2023

Muhammad ‘Ariq Yulianto

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	4
2.2 Klasifikasi Kopi	5
2.3 Morfologi Tanaman Kopi.....	5
2.4 Syarat Tumbuh	7
2.5 Pembibitan	7
2.6 Pemupukan	8
2.7 Pupuk Urea	9
2.8 Hipotesis.....	10
BAB 3. METODE PELAKSANAAN	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11

3.3 Metode Kegiatan	11
3.4 Prosedur Pelaksanaan	12
3.5 Parameter Pengamatan	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil.....	17
4.2 Pembahasan	19
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
4. 1 Rangkuman Hasil Analisa Sidik Ragam Parameter Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.) Varietas S795 karena Pemberian Pupuk Urea	17
4. 2 Rangkuman Rerata Pertumbuhan Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.) Varietas S795.....	19

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Nilai Rerata Pertambahan Tinggi Tanaman Kopi Arabika Tanpa Pengaruh Pupuk Urea Dan Adanya Pengaruh Pemberian Pupuk Urea.....	20
4.2 Nilai Rerata Pertambahan Jumlah Daun Kopi Arabika Tanpa Pengaruh Pupuk Urea dan Adanya Pengaruh Pemberian Pupuk Urea.....	21
4.3 Nilai Rerata Pertambahan Diameter Batang Kopi Arabika Tanpa Pengaruh Pupuk Urea dan Adanya Pengaruh Pemberian Pupuk Urea.....	23
4.4 Nilai Rerata Pertambahan Berat Basah Tajuk Kopi Arabika Tanpa Pengaruh Pupuk Urea dan Adanya Pengaruh Pemberian Pupuk Urea.....	25
4.5 Nilai Rerata Pertambahan Berat Kering Tajuk Kopi Arabika Tanpa Pengaruh dan Adanya Pengaruh Pemberian Pupuk Urea.....	27
4.6 Nilai Rerata Pertambahan Berat Basah Akar Kopi Arabika.....	28
4.7 Nilai Rerata Pertambahan Berat Kering Akar Kopi Arabika.....	30

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi (*Coffea Sp*) adalah tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Tanaman ini masuk dalam komoditas ekspor sehingga memiliki peran sebagai penghasil devisa bagi negara. Luas lahan kopi di Indonesia mencapai 1,235 juta hektar, sebagian besar lahan tersebut didominasi oleh perkebunan rakyat sebesar 96% dan sisanya merupakan lahan yang dimiliki oleh swasta dan pemerintah, pada tahun 2021 produksi kopi di tanah air mencapai 765.415 ton (Baba dkk., 2022). Produksi kopi di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 794,8 ribu ton. Hal itu membuat hasil produksi mengalami peningkatan sebanyak 1,1% dari tahun sebelumnya (Databoks, 2023).

Terdapat tiga macam tanaman kopi yang berkembang di Indonesia, yaitu kopi Arabika, kopi Robusta dan Liberika. Jenis kopi Arabika memiliki kepopuleran yang tinggi sehingga menjadikan jenis kopi tersebut memiliki nilai jual dan permintaan yang tinggi sehingga dapat diminati konsumen (Harahap dkk., 2015). Kopi arabika memiliki citarasa yang khas sehingga peminat kopi arabika cenderung memiliki peningkatan dari dalam negeri maupun luar negeri membuat pemilihan varietas unggul dalam budidaya kopi menjadi faktor keberhasilan dalam budidaya kopi. Kopi arabika varietas S795 tergolong varietas unggul yang dibudidayakan di Indonesia dikarenakan varietas tersebut mampu beradaptasi pada ketinggian 1000 mdpl serta dapat tahan dengan serangan penyakit karat daun (Ibrahim dkk., 2017).

Pembibitan merupakan kegiatan awal untuk menghasilkan bibit kopi yang siap untuk dipindah tanam ke lahan. Pada tanaman kopi terdapat dua fase pembibitan yaitu fase penyemaian dan pembibitan. Dalam fase pembibitan, bibit yang digunakan merupakan jenis bibit kepelan yang berciri-ciri memiliki dua daun yang baru membuka dengan keadaan sempurna. Kualitas bibit kopi yang baik akan berpengaruh bagi pertumbuhan serta produktivitas tanaman tersebut. Bibit yang memiliki mutu yang bagus diperoleh dari proses awal pemilihan benih yang berkualitas serta media dan pemeliharaan bibit yang dilakukan sangat baik.

Kandungan unsur hara mikro dan makro dalam tanah juga berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kopi, tersedianya unsur hara pada tanah dapat meningkatkan pertumbuhan bibit. Pemenuhan unsur hara dapat diperoleh dari pemberian pupuk organik maupun anorganik (Manik dan Ali, 2018). Pemberian dosis pupuk harus menyesuaikan dengan umur bibit tanaman. Dosis pupuk pada bibit umur 1-3 bulan sebanyak 1 gr Urea ditambah dengan 2 gr SP36, dan 2 g KCL. Sedangkan pemberian pupuk pada bibit berumur 3-8 bulan hanya dengan menggunakan 2 gr pupuk Urea. Pemberian pupuk pada bibit kopi dilakukan dengan cara langsung dibenamkan pada media tanam atau dilarutkan dalam air. Pemberian pupuk urea dilakukan 2 minggu sekali, apabila berbentuk larutan maka konsentrasi pemberiannya sebanyak 0,2% sebanyak 50 - 100 ml/bibit setiap 2 minggu (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2019).

Urea termasuk jenis pupuk anorganik yang terbuat dari gas amoniak dan gas asam arang, urea hanya memiliki satu kandungan unsur yaitu unsur *Nitrogen* (N). Hal tersebut menjadikan pupuk urea masuk ke dalam golongan pupuk tunggal. Pupuk urea memiliki kandungan unsur N sebesar 45 - 46%, tingginya kandungan unsur hara tersebut memiliki peran untuk meningkatkan produktivitas serta pertumbuhan tanaman secara optimum pada fase vegetatif (Marziah dkk., 2019).

Menurut Andini (2021), pemberian pupuk urea dengan dosis sebesar 0,5 gr hingga 1,5 gr tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan semua parameter. Oleh karena itu disarankan untuk memberikan pupuk dengan dosis yang lebih banyak agar memberikan hasil pada pertumbuhan semua parameter. Berdasarkan latar belakang diatas, maka kegiatan ilmiah yang berjudul “Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) varietas S795” dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan kopi arabika dengan memberikan dosis pupuk yang lebih banyak, yakni sebesar 1 gr hingga 4 gr pupuk urea.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.) varietas S795 ?
- b. Pada dosis pupuk nitrogen berapakah yang memberikan hasil pertumbuhan optimal pada bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.) varietas S795 ?

1.3 Tujuan

- a. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk nitrogen pada bibit tanaman kopi arabika varietas S795.
- b. Mengetahui banyaknya dosis pupuk yang paling efektif dalam peningkatan pertumbuhan bibit kopi arabika.

1.4 Manfaat

Dapat memberikan informasi kepada mahasiswa dan masyarakat terutama para petani kopi tentang banyaknya dosis pupuk nitrogen yang paling efektif untuk diberikan pada pembibitan kopi arabika (*Coffea arabica* L.).

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)

Diantara banyaknya jenis komoditas tanaman perkebunan di Indonesia, kopi merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Banyaknya permintaan konsumen kopi dari dalam maupun luar negeri membuat tanaman ini menjadi komoditas andalan penghasil devisa negara melalui ekspor dan sebagai sumber penghasilan bagi lebih dari satu setengah jiwa petani kopi Indonesia (Rahardjo, 2012).

Tanaman kopi arabika mulai tersebar di Indonesia dibawa oleh seorang berkebangsaan belanda yang mendapatkan biji arabika mocca dari arabia pada abad ke-17. Pada tahun 1696 jenis kopi ini dikirim ke Batavia oleh gubernur Jenderal Belanda yang ada di Malabar. Kemudian tanaman ini mati karena banjir, tahun 1699 didatangkan lagi bibit baru dan akhirnya berkembang di sekitaran Jakarta dan Jawa barat lalu menyebar ke berbagai pulau di Indonesia (Wahyudi dkk., 2018).

Kopi arabika (*Coffea arabica* L.) varietas S795 mempunyai S.K. Menteri Pertanian Republik Indonesia dengan nomor pelepasan S.K. 07/Kpts/TP240/1/95. Kopi varietas ini memiliki pertumbuhan tanaman yang tinggi agak melebar dengan daun yang rimbun sehingga batang pokok tidak terlihat dari luar. Tanaman ini tahan terhadap penyakit karat daun pada ketinggian tanam 100 m dpl dan memiliki produktivitas 10-15 kwintal/ha pada populasi 1.600-2000 pohon (Prastowo dkk., 2010).



Gambar 2. 1 Kopi Arabika Varietas S795 (sumber: Benih Perkebunan)

2.2 Klasifikasi Kopi

Klasifikasi tanaman kopi (*Coffea Sp.*) menurut Rahardjo, (2017) yaitu sebagai berikut:

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea sp.</i>

2.3 Morfologi Tanaman Kopi

a. Akar

Pertumbuhan tanaman kopi menyerupai semak belukar yang tumbuh tegak lurus, tanaman kopi termasuk dalam tumbuhan biji berkeping dua (dikotil) yang mempunyai perakaran tunggang sehingga tanaman tidak mudah rebah. Akar tunggang hanya terdapat pada tanaman kopi yang batang bawahnya berasal dari bibit semai atau bibit sambung (okulasi). Sebaliknya, tanaman kopi yang berasal dari bibit setek relatif mudah rebah karena perakarannya tidak tunggang (Rizwan, 2021).

b. Batang

Tanaman kopi arabika mempunyai 2 jenis percabangan pada batang tanaman yaitu cabang orthotrop dan plagiotrop. Cabang orthotrop merupakan cabang utama yang tumbuh tegak dan tersambung langsung pada bagian akar tanaman, pertumbuhan cabang ini relatif pesat serta dimanfaatkan sebagai perbanyak secara setek. Cabang plagiotrop tumbuh mendatar pada cabang orthotrop dan sebagai tempat tumbuhnya bunga kopi (Apriansyah, 2021).

c. Daun

Daun tanaman kopi tumbuh pada batang kopi, daun kopi memiliki bentuk oval serta perwatakan daun cenderung lebar dan tipis. Kopi arabika memiliki warna daun hijau gelap dan terdapat lapisan lilin di atasnya (Hasbullah dkk., 2021).

d. Bunga

Tanaman kopi mulai berbunga setelah berumur dua tahun. Bunga tanaman kopi tersusun dalam kelompok yang tumbuh pada cabang plagiotrop, kopi arabika memiliki kelopak bunga yang berwarna hijau serta mahkota bunga berwarna putih. Pembentukan buah kopi dihasilkan dari proses penyerbukan oleh bantuan serangga pada bunga dewasa yang ditandai dengan terbukanya bagian kelopak dan mahkota (Apriansyah, 2021).

e. Buah dan Biji

Buah kopi tersusun dari 3 bagian, yaitu kulit buah (*epicarp*), kulit tanduk (*endocarp*), dan daging buah (*mesocarp*) atau biasa dikenal dengan pulp (Rahardjo, 2017). Kulit buah kopi mentah berwarna hijau muda dan akan berubah warna menjadi merah ketika buah kopi telah matang atau siap panen. Didalam satu buah kopi terdapat 2 butir biji, namun ada juga buah kopi hanya terdapat satu butir biji berbentuk bulat atau biasanya disebut kopi lanang. Biji kopi memiliki alur pada bagian datarnya dan biji tersebut terbungkus oleh kulit keras atau biasa disebut kulit tanduk (*parachment skin*) (Hasbullah dkk., 2021).

2.4 Syarat Tumbuh

Syarat tumbuh tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.) menurut Ernawati dkk., (2008) yaitu sebagai berikut:

Tinggi tempat	: 700 – 1.400 m dpl
Suhu udara harian	: 15 – 24°C
Curah hujan	: 2.000 – 4.000 mm/th
Jumlah bulan kering	: 1 -3 bulan/tahun
pH tanah	: 5,3 – 6,0
Kandungan bahan organik	: minimal 2%
Kedalaman tanah efektif	: >100 cm
Kemiringan tanah	: 40%

2.5 Pembibitan

Pembibitan ialah fase yang terutama dalam perkembangan tumbuhan kopi, sebab mutu bibit sangat mempengaruhi perkembangan serta produktivitas kopi di lapangan. Bibit bermutu diperoleh dari aktivitas pembibitan yang dikelola dengan baik. Bibit yang bermutu baik memberikan peluang yang besar dalam meraih perkembangan serta produksi tumbuhan yang optimal. Penentu kualitas bibit kopi yang baik antara lain dilakukannya pemeliharaan bibit salah satunya adalah pemupukan. Kegiatan pemupukan pada bibit tanaman harus memperhatikan jenis, cara, waktu, dan dosis sesuai umur tanaman yang dipupuk (Rosniawaty dkk., 2019). Pembibitan tanaman kopi arabika mayoritas dilakukan secara generatif memakai biji serta perbanyakan secara vegetatif dilakukan lewat setek atau penyambungan guna mendapatkan bahan tanam yang siap ditanam di lahan. Fase generatif merupakan perbanyakan yang dilakukan untuk memperoleh bibit kopi dengan cara mengecambahkan biji.

Perbanyakan kopi secara generatif dilakukan menggunakan benih kopi yang bermutu bagus untuk menghasilkan bibit kopi yang berkualitas. Masa dormansi biji kopi membutuhkan waktu cukup lama. Benih kopi mencapai stadium serdadu membutuhkan waktu selama 4 hingga 6 minggu, dan mencapai stadium kepelan

ketika berumur 8 sampai 12 minggu. Perkecambahan kopi dikatakan baik apabila terdapat peningkatan presentase perkecambahan, laju, dan daya berkecambah yang meningkat. Benih bermutu juga diperoleh dari pemilihan varietas yang unggul (Ramdani, 2021).

2.6 Pemupukan

Pemupukan pada bibit kopi ialah pemberian unsur hara makro dan mikro yang bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah, manfaat lain pemberian pupuk juga dapat memberikan peningkatan pada tumbuh kembangnya tanaman sehingga mampu menghasilkan produksi dan mutu hasil secara optimal (Irawati dkk., 2019).

Pupuk ialah bahan kimia atau organisme yang ditambahkan ke tanah sebagai penyedia unsur hara tanaman. Pupuk terbagi atas 2 jenis, yaitu pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik yaitu pupuk yang memiliki kandungan senyawa organik yang kebanyakan berasal dari alam. Sedangkan pupuk anorganik merupakan jenis pupuk hasil industri yang diperoleh dari proses rekayasa secara kimia, fisik atau biologis (Purba dkk., 2021). Pemberian pupuk sangat mempengaruhi produksi pada lahan pertanian ekstensifikasi dan pertanian intensifikasi. Dalam lahan pertanian ekstensifikasi, pemberian pupuk berfungsi untuk meningkatkan dan mengembalikan produktivitas tanah pada lahan konversi. Pada lahan intensifikasi, pemberian pupuk dimanfaatkan untuk meningkatkan hasil produksi dan produktivitas tanaman terutama dalam fase pembibitan yang nantinya akan menghasilkan kualitas bibit tanaman yang baik (Mansyur dkk., 2021).

Pertumbuhan serta perkembangan tanaman memerlukan unsur hara dalam membantu proses fisiologi tanaman. Kekurangan unsur hara dapat menyebabkan penurunan pada produktivitas dan hasil produksi tanaman. Unsur hara yaitu kandungan yang terkandung dalam tanah dan diserap oleh tanaman sebagai penunjang kesuburan. Jenis unsur hara terbagi atas dua bagian, yaitu unsur hara mikro dan unsur hara makro (Purba dkk., 2021).

Menurut Munawar, (2011) unsur hara makro merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar (0,1% - 5%), unsur tersebut meliputi C, H, O, N, P, S, K, Ca, dan Mg. Unsur C, H, dan O diperoleh dari udara, sedangkan unsur makro lainnya diperoleh dari tanah. Unsur hara mikro yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit, jumlahnya kurang dari 0,025%. Unsur hara mikro terdiri dari unsur Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B, dan Cl.

Kandungan unsur hara N, P, K, Ca, Mg, dan S merupakan kandungan pupuk anorganik yang diperoleh dari pengolahan bahan kimia. Pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman membutuhkan banyak kandungan nitrogen dibandingkan unsur hara lainnya. Nitrogen merupakan faktor yang dapat merangsang pertumbuhan secara optimum pada akar, batang, dan daun. Kekurangan nitrogen akan menghambat pertumbuhan tanaman, selain itu pemberian unsur hara nitrogen berlebih juga akan menghambat laju pertumbuhan serta berpotensi mencemari lingkungan (Triadiati dkk., 2012).

Kandungan unsur hara nitrogen yang besar dapat dijumpai pada pupuk urea. Kandungan unsur nitrogen sebesar 45 – 46% dapat kita temukan dalam kandungan pupuk urea (Kogoya dkk., 2018). Nitrogen yang terkandung pada pupuk dihasilkan dari senyawa yang terkandung dalam gas amoniak dan gas asam arang. Urea termasuk pupuk higroskopis karena dapat menarik uap air dari udara dengan mudah pada kelembapan 73% dan masuk dalam jenis pupuk tunggal, yaitu pupuk yang hanya memiliki satu unsur hara (Mansyur dkk., 2021).

2.7 Pupuk Urea

Pupuk urea memiliki rumus kimia $\text{CO}(\text{NO}_2)_2$ termasuk dalam jenis pupuk tunggal karena hanya mengandung satu jenis unsur hara yaitu nitrogen. Urea merupakan pupuk bersifat higroskopis yang memiliki kandungan unsur N tinggi daripada pupuk lain, yaitu sebesar 45-46%. Nitrogen adalah salah satu unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman pada fase vegetatif. (Sutejo, 2008).

Nitrogen termasuk senyawa esensial pada tumbuhan yang memiliki peran sebagai penyusun protein, klorofil, dan asam nukleat. Unsur nitrogen bagi tanaman bermanfaat sebagai perangsang pertumbuhan vegetatif tanaman,

penyusun zat hijau daun, unsur penyusun protein dan asam amino yang terserap tanaman dalam bentuk senyawa NH_4^+ dan NO_3^- (Mindari dkk., 2018).

Menurut Lakitan, (2018) kurangnya ketersediaan unsur hara esensial yang diserap tanaman akan mengganggu proses metabolisme tanaman yang dapat diketahui secara visual melalui penyimpangan yang terjadi pada tanaman, seperti terhambatnya pertumbuhan akar, batang, atau daun tanaman. Tanaman yang mengalami defisiensi unsur nitrogen akan menimbulkan gejala yang dapat dilihat dari daun yang menguning, dan mengalami pertumbuhan yang lambat/kerdil (Sutejo, 2008).

2.8 Hipotesis

H0 = Pemberian pupuk nitrogen tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.) varietas S795.

H1 = Pemberian pupuk nitrogen berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.) varietas S795.

BAB 3. METODE PELAKSANAAN

3.1 Waktu dan Tempat

Kegiatan pelaksanaan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas S795 dilaksanakan pada bulan September 2022 - Januari 2023 bertempat di Laboratorium Lapang Kebun Koleksi Politeknik Negeri Jember.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan ini adalah alat tulis, gembor, jangka sorong, tali rafia, penggaris, label, timbangan analitik, cangkul, oven, dan sekrop kecil. Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu bibit kopi arabika stadia kepelan asal Krucil, Kab. Probolinggo, pupuk urea, pupuk SP36, pupuk KCL, tanah top soil, polybag ukuran 20 x 30 cm, pupuk kandang, pasir, waring hitam/paranet, bambu, dan kawat.

3.3 Metode Kegiatan

Kegiatan tugas akhir ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial dengan empat kali ulangan. Faktor tersebut merupakan pemberian pupuk urea pada bibit tanaman kopi arabika. Kegiatan ini terdiri dari 5 perlakuan dengan 5 kali ulangan dan 5 sampel tanaman, sehingga membutuhkan 125 bibit tanaman kopi. Adapun perlakuannya sebagai berikut:

- A0 = Kontrol
- A1 = 1 gram/tanaman
- A2 = 2 gram/tanaman
- A3 = 3 gram/tanaman
- A4 = 4 gram/tanaman

Menurut Adinugraha dan Wijayaningrum (2017) model statistik untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + e_{ij}$$

Y_{ij} = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i

β_j = pengaruh blok ke-j

e_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-I dan ulangan ke-j.

Apabila dari analisa data diketahui perlakuan berbeda nyata maka diuji lanjut dengan BNJ 5 %. Adapun rumus dari BNJ (Beda Nyata Jujur) menurut Sanjaya dan Alhanannasir (2018) adalah:

$$BNJ = q_{\alpha}(p,v) \sqrt{KTG/r}$$

Keterangan:

KTG = Kuadrat Tengah Galat

p = jumlah perlakuan

v = derajat bebas galat

r = banyak ulangan

α = taraf nyata.

3.4 Prosedur Pelaksanaan

a. Persiapan Lahan Bedengan

1. Persiapkan lokasi lahan pembibitan bedengan
2. Buat bedengan dengan ukuran 3 x 3,5 meter
3. Ratakan dan membersihkan tanah dari gulma
4. Buat tiang bambu dengan ketinggian 2 meter
5. Pasang atap paranet dan ikat menggunakan kawat bagian barat dan menyisakan rumbai.

b. Persiapan Bibit/kecambah kopi

Bibit kopi yang digunakan merupakan jenis bibit kopi arabika varietas S795 berumur 3 bulan (Stadia Kepelan) diperoleh dari Krucil, Kab. Probolinggo. Bibit/kecambah kepelan dalam keadaan sehat dan tidak rusak, memiliki tinggi yang seragam serta telah memiliki 2 helai daun yang membuka sempurna.

c. Pembuatan Media Tanam

1. Siapkan media tanam yang akan digunakan
2. Ayak pasir, pupuk kandang, dan top soil
3. Campur tanah top soil, pasir, dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1 : 1
4. Masukkan media dalam polybag berukuran 20 cm x 30 cm yang telah dilubangi hingga $\frac{3}{4}$ bagian polybag terisi
5. Menata media tanam polybag di bedengan sesuai dengan lay out.

d. Transplanting Bibit Kopi

1. Siram media semai hingga jenuh agar akar bibit kopi tidak putus ketika diangkat dari media semai bibit
2. Polybag yang sudah terisi media tanah disiram menggunakan air bersih dan buat lubang ditengah dengan kedalaman 5 – 7,5 cm
3. Transplanting bibit stadia kepelan ke polybag dengan cara memasukkan bibit kopi stadia kepelan ke lubang tanam serta tidak menekan akar bibit, kemudian ratakan lubang
4. Dilakukan penyiraman Kembali hingga kapasitas lapang.

e. Pemeliharaan Tanaman

1. Siram bibit 1 hari sekali dengan menyesuaikan kondisi kelembapan lingkungan sekitar
2. Penyiangan gulma pada saat gulma – gulma yang ada dalam polybag sudah muncul dan dilakukan secara manual.

3. Pemberian pupuk SP36 dengan dosis 2 gr setiap bibit dan pupuk kcl dengan dosis 2 gr setiap bibit. Pemberian pupuk SP36 dan kcl hanya dilakukan sekali ketika bibit kopi berumur 1 bulan setelah penanaman kecambah kepelan di media polybag.
- f. Aplikasi Pupuk Urea
1. Aplikasi pupuk pertamakali dilakukan pada saat 1 bulan setelah penanaman kecambah kepelan
 2. Pemberian pupuk dilakukan 2 minggu sekali, sehingga dosis per aplikasi adalah setengah dari jumlah keseluruhan dosis pupuk setiap bulan
 3. Timbang pupuk dengan timbangan digital sesuai perlakuan (setiap perlakuan setengah dari jumlah keseluruhan dosis pupuk setiap bulan)
 4. Buat lubang pupuk secara melingkar dengan jarak 4 cm dari batang pokok dengan kedalaman 1 cm
 5. Pemberian pupuk urea yaitu 0 gr, 0,5 gr, 1 gr, 1,5 gr, dan 2 gr. Sesuai dengan perlakuan pada masing-masing polybag yang tertera label.
 6. Menutup lubang pupuk dan dilakukan penyiraman.

3.5 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh terhadap masing-masing perlakuan dalam kegiatan penelitian ini. Parameter yang diamati adalah:

a. Tinggi Bibit (cm)

Pengamatan tinggi bibit dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanaman dipindah ke polybag, kemudian dilanjutkan dengan interval 2 minggu sekali selama 6 kali pengamatan. Pengukuran tinggi dibantu menggunakan tusuk sate yang ditancapkan di media polybag pada jarak 5 cm dari leher akar dan standar pengukuran ± 3 cm diatas permukaan tanah. Cara mengukur tinggi tanaman yaitu dimulai dari batas standar sampai pada ujung bibit tanaman kopi dengan menggunakan mistar/penggaris.

b. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan pertumbuhan daun dilakukan 2 minggu sekali, dengan kriteria daun yang sudah membuka. Pengamatan awal dilakukan pada minggu ke 4 setelah penanaman dan dilakukan sampai akhir kegiatan.

c. Diameter Batang (mm)

Pengukuran diameter batang tanaman dilakukan 2 minggu sekali dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan pada titik batang yang telah ditandai (1 cm dari pangkal batang) sebagai titik ukur diameter batang.

d. Berat Basah Tajuk (gr)

Hasil dari berat bibit secara keseluruhan mulai dari akar, batang, dan daun yang ditimbang pada akhir kegiatan. Bibit kopi dicabut dari media polybag, kemudian sisa tanah yang menempel pada akar dibersihkan menggunakan air bersih, setelah itu tiriskan bibit yang sudah dibersihkan di kertas yang telah ditata disebelah bedengan hingga air habis. Memotong bagian tajuk tanaman dan akar agar terpisah, kemudian diukur beratnya menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 2 angka dibelakang koma.

e. Berat Kering Tajuk (gr)

Hasil dari berat tajuk basah dikeringkan selama 2 hari menggunakan oven pada suhu 80°C, kemudian didinginkan hingga benar-benar dingin lalu diukur beratnya menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 2 angka dibelakang koma.

f. Berat Basah Akar (gr)

Berat basah akar diamati pada akhir kegiatan. Akar hasil pemotongan bibit yang telah dilakukan pada pengamatan berat basah tajuk ditimbang dengan timbangan digital untuk mendapatkan data parameter berat basah akar, setelah selesai ditimbang akar dimasukkan dalam kantong kertas yang sudah diberi label dan dilanjutkan mengukur berat kering akar.

g. Berat Kering Akar (gr)

Hasil berat basah akar dikeringkan selama 2 hari menggunakan oven pada suhu 80°C, kemudian didinginkan hingga benar-benar dingin lalu diukur beratnya menggunakan timbangan digital.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Data pengamatan diperoleh dari kegiatan tugas akhir yang berjudul pengaruh pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika berdasarkan analisa data menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Parameter yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan bibit kopi adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat basah tajuk, berat kering tajuk, berat basah akar, dan berat kering akar.

Tabel 4. 1 Rangkuman Hasil Analisa Sidik Ragam Parameter Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas S795 karena Pemberian Pupuk Urea

Pparameter	F Hitung						F Tabel	
	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST	84 HST	99 HST	5%	1%
Tinggi Tanaman (cm)	0,672ns	0,779ns	2,283ns	6,752**	9,685**	13,417**	3,01	4,77
Jumlah Daun (helai)	1,177ns	0,959ns	0,749ns	0,489ns	0,704ns	0,277ns	3,01	4,77
Diameter Batang (mm)	512,903**	0,785ns	1,886ns	1,588ns	2,691ns	2,197ns	3,01	4,77
Berat Basah Tajuk (gr)						5,636**	3,01	4,77
Berat Kering Tajuk (gr)						2,663ns	3,01	4,77
Berat Basah Akar (gr)						1,610ns	3,01	4,77
Berat Kering Akar (gr)						1,641ns	3,01	4,77

Keterangan: ns = non signifikan/berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam/ Uji F pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kopi varietas S795 pada parameter pengamatan tinggi tanaman pada umur 70 HST, 84 HST, dan 99 HST, diameter batang ketika berumur 28 HST, dan berat basah tajuk saat umur 99 HST. Pemberian urea tidak memberikan pengaruh nyata

terhadap pertumbuhan bibit kopi varietas S795 pada parameter jumlah daun, berat kering tajuk, berat basah akar, dan berat kering akar. Uji lanjut BNT 5 % dilakukan terhadap parameter yang berbeda nyata dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Rangkuman Rerata Pertumbuhan Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)
Varietas S795.

Parameter		Perlakuan	Rerata
Tinggi Tanaman (cm)	70 HST	A4	7,6a
		A3	7,8a
		A2	7,9a
		A1	8,2ab
		A0	8,6b
	84 HST	A4	8,6a
		A2	9,0a
		A3	9,4ab
		A0	10,2b
		A1	10,2b
	99 HST	A4	9,7a
		A2	10,7ab
		A3	10,8ab
		A0	11,8bc
		A1	12,3c
Diameter Batang (mm)	28 HST	A0	1,2a
		A1	1,2a
		A2	1,2a
		A3	1,3a
		A4	5,9b
Berat Basah Tajuk (gr)	99 HST	A4	2,6a
		A2	3,0ab
		A3	3,2ab
		A0	3,5ab
		A1	4,2b

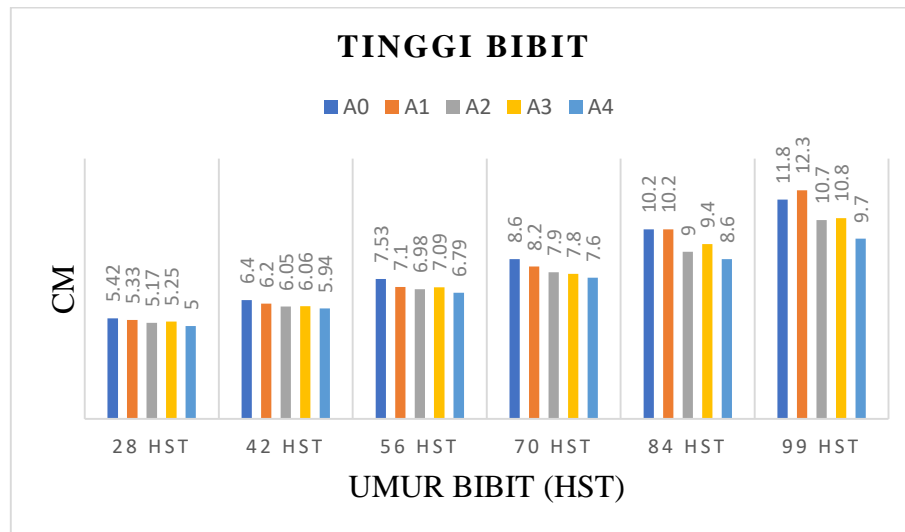
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya Perbedaan yang signifikan.

4.2 Pembahasan

4.1.1 Tinggi Bibit (cm)

Tinggi bibit merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit kopi arabika terhadap pemberian pupuk urea dengan dosis yang berbeda.

Pada tabel 4.1 terlihat bahwa pertumbuhan bibit kopi arabika varietas S795 tanpa perlakuan pupuk urea dan bibit kopi arabika varietas S795 dengan pemberian 1 gr hingga 4 gr pupuk urea menunjukkan hasil signifikan pada parameter tinggi tanaman.



Gambar 4. 1 Nilai Rerata Pertambahan Tinggi Tanaman Kopi Arabika Tanpa Pengaruh Pupuk Urea Dan Adanya Pengaruh Pemberian Pupuk Urea.

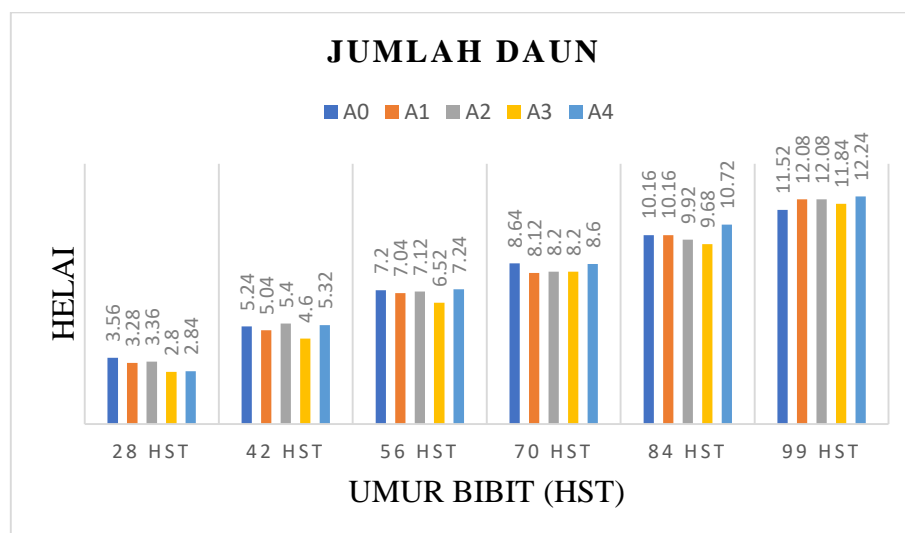
Berdasarkan gambar 4.1 dapat diketahui bahwa rerata pertumbuhan tinggi bibit tanaman pada umur 28 HST hingga 99 HST memperlihatkan bahwa pertumbuhan pada perlakuan A0 dan A1 mempunyai tingkat tumbuh lebih tinggi daripada perlakuan A2, A3, dan A4. Hal tersebut terjadi karena penambahan pupuk nitrogen dengan dosis 2 gr sudah mampu mencukupi pemenuhan unsur hara sehingga dengan dosis yang cukup sehingga tinggi bibit mampu mencapai pertumbuhan tinggi yang optimal dibandingkan dengan pemberian pupuk dengan dosis lebih tinggi. Fadhlán Rian Dewantara, (2017) menyatakan penambahan unsur hara nitrogen (N) terserap dengan baik oleh tanaman sehingga dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tinggi bibit.

Pertumbuhan tinggi bibit diakibatkan oleh aktivitas meristem interkalar yang meningkat serta jumlah ruas sel tanaman yang bertambah akibat adanya pengaruh unsur N (Dito, 2020). Unsur nitrogen yang terserap tanaman berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tunas dan penambahan tinggi karena kandungan N merupakan bahan utama penyusun asam amino, protein, dan pembentukan protoplasma sel yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman (Riswandi dan Sari, 2021).

4.1.2 Jumlah Daun

Daun merupakan organ tanaman yang memiliki fungsi sebagai tempat fotosintesis yang sangat dibutuhkan bagi kelangsungan hidup tanaman. Pengamatan jumlah daun diperlukan untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif bibit kopi arabika pada suatu lingkungan tumbuhnya. Perhitungan jumlah daun dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna juga diperlukan sebagai penunjang untuk mengetahui proses pertumbuhan yang terjadi. Berdasarkan tabel 4.1 parameter jumlah daun menunjukkan berbeda tidak nyata dalam penambahan jumlah daun.

Daun memiliki peran penting bagi kehidupan tanaman dimana daun sebagai dapur karbohidrat pada tanaman. Daun berguna bagi penyerapan serta merubah energi cahaya menjadi pertumbuhan lewat adanya proses fotosintesis (Gardner dkk., 1991). Tanaman memerlukan adanya fotosintesis untuk kebutuhan pembuatan makanan oleh tanaman hijau lewat proses biokimia yang terjadi dalam klorofil dengan bantuan sinar matahari (Rai, 2018).



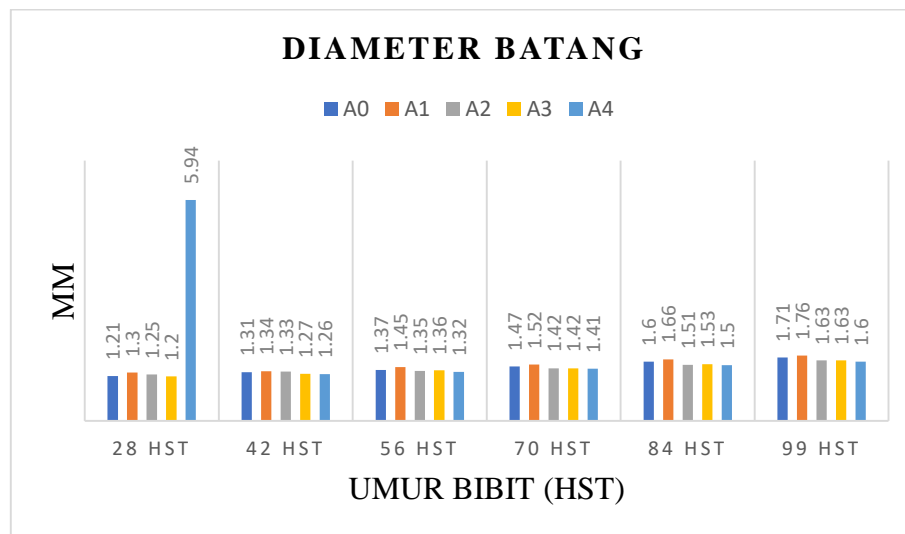
Gambar 4. 2 Nilai Rerata Pertambahan Jumlah Daun Kopi Arabika Tanpa Pengaruh Pupuk Urea dan Adanya Pengaruh Pemberian Pupuk Urea.

Pada gambar 4.2 pertumbuhan helai daun pada bibit tanaman kopi dari umur 28 HST hingga 99 HST mengalami pertambahan jumlah helai daun di setiap perlakuan yang diberikan, rerata jumlah daun dengan pemberian dosis pupuk urea

4 gram/tanaman (A4) mencapai rata-rata tertinggi (12,24) pada usia bibit tanaman kopi 99 HST. Penambahan pupuk urea dapat meningkatkan jumlah daun pada bibit tanaman kopi meskipun memberikan hasil tidak berbeda nyata. A4 merupakan perlakuan dengan pemberian dosis pupuk urea tertinggi pada kegiatan ilmiah ini. Unsur hara nitrogen yang terkandung dalam pupuk urea mempunyai peran bagi pertumbuhan vegetatif tanaman. Besarnya nitrogen yang terkandung dalam pupuk urea akan menjadikan tanaman lebih hijau segar serta mengandung banyak klorofil yang berguna bagi fotosintesis tanaman, selain itu adanya nitrogen dapat mempercepat tanaman untuk tumbuh dan menambah kandungan protein pada tanaman (Sarif dkk., 2015).

4.1.3 Diameter Batang

Diameter batang tanaman merupakan salah satu parameter yang diamati untuk mengetahui pengaruh perlakuan bagi pertumbuhan vegetatif bibit tanaman kopi arabika. Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa diameter batang tanaman kopi menunjukkan hasil berbeda sangat nyata pada umur 28 HST, akan tetapi pertumbuhan diameter batang tanaman memberikan hasil non signifikan ketika umur 42, 56, 70, 84, 99 HST sesudah diaplikasikan pupuk urea pada bibit tanaman kopi.



Gambar 4. 3 Nilai Rerata Pertambahan Diameter Batang Kopi Arabika Tanpa Pengaruh Pupuk Urea dan Adanya Pengaruh Pemberian Pupuk Urea.

Rerata pertambahan diameter bibit tanaman kopi yang ada pada gambar 4.3 menunjukkan bahwa pertambahan ukuran diameter batang terbesar ditunjukkan oleh perlakuan A1 dengan nilai rerata 1,76. Sedangkan nilai rerata terendah ada pada perlakuan A4 dengan nilai rerata sebanyak 1,6. Adapun perlakuan A0, A2, dan A3 masing-masing mempunyai nilai rerata yaitu 1,71, 1,63, dan 1,63. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk urea sebanyak 1 gr memberi dampak pada pertambahan diameter batang yang lebih bagus dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Dapat dilihat pada tabel 4.1 bahwa pertumbuhan bibit tanaman kopi tanpa perlakuan pupuk urea dan bibit tanaman kopi dengan perlakuan urea secara umum menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap pertumbuhan diameter bibit tanaman kopi arabika. Nitrogen adalah unsur makro esensial yang penting dalam menyusun berbagai konstituen dalam sel tanaman, contohnya yaitu asam amino, klorofil, hormon pengatur tumbuh, dan enzim. Semua senyawa organik tersebut memiliki peran masing-masing yang sangat penting dalam siklus metabolisme tanaman. Salah satu komponen penting yaitu klorofil, klorofil pada daun berperan dalam proses terjadinya fotosintesis yaitu proses penangkapan energi cahaya

matahari menjadi energi biokimia yang digunakan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Utomo dkk., 2018).

Tanaman tumbuh dan berkembang secara bersamaan, tumbuh kembangnya tanaman melalui proses diferensiasi, pematangan organ, dan peningkatan menuju kedewasaan yang bisa disebut juga dengan morfogenesis. Keberhasilan dalam proses tumbuh kembangnya tanaman dipengaruhi oleh adanya faktor internal dan eksternal. Hormon pertumbuhan atau zat pengatur tumbuh tanaman merupakan salah satu faktor internal yang berpengaruh bagi keberhasilan pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Rai, 2018).

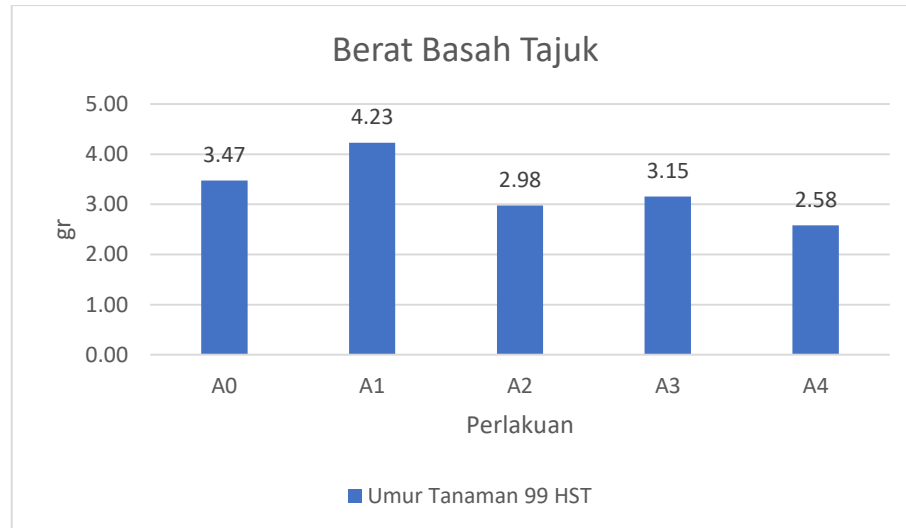
Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipacu oleh adanya hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang terdapat dalam jaringan tanaman. Menurut Hartanto dkk., (2009) hormon auksin yang tersedia pada tanaman berfungsi sebagai perangsang dalam pembentukan buah dan bunga serta merangsang pemanjangan titik tumbuh dan mempengaruhi pembongkolan batang. Hormon giberelin dalam tanaman berperan dalam pembelahan sel kambium, dan merangsang pembungaan lebih awal. Adanya hormon sitokinin mempunyai peran untuk merangsang pembelahan sel, dan mempengaruhi pertumbuhan akar beserta tunas tanaman.

Pembentukan hormon tanaman terjadi dalam sel-sel tanaman yang ada pada akar, batang, dan daun. Terbentuknya hormon tanaman dipengaruhi oleh cahaya, suhu, stress, dan nutrisi. Nitrogen merupakan salah satu nutrisi yang berperan untuk mensintesis protein dalam pembentukan hormon. Molekul protein merupakan komponen utama penyusun enzim yang terbentuk dari satu rantai polipeptida. Rantai polipeptida atau molekul protein terbentuk sejak terjadinya sintesis didalam ribosom yang akan membentuk konfigurasi dengan energi bebas terendah menyesuaikan komposisi asam amino penyusunnya dan kondisi kekuatan ionik, pH, suhu serta faktor lain yang ada dalam sel (Lakitan, 2018).

4.1.4 Berat Basah Tajuk

Berat basah tajuk merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan bibit kopi arabika S795 terhadap pengaplikasian pupuk urea. Pengamatan berat basah tajuk dilakukan pada pengamatan terakhir

saat bibit kopi arabika berumur 99 HST memberikan hasil berbeda sangat nyata yang dapat dilihat pada tabel 4.1.



Gambar 4. 4 Nilai Rerata Pertambahan Berat Basah Tajuk Kopi Arabika Tanpa Pengaruh Pupuk Urea dan Adanya Pengaruh Pemberian Pupuk Urea.

Berdasarkan gambar 4.4 dapat dilihat bahwa perlakuan A1 dengan dosis pupuk urea sebanyak 1 gr memberikan pengaruh bagus dengan nilai rerata tertinggi sebesar 4,23. Sedangkan nilai rerata terendah terdapat pada perlakuan A4 dengan dosis pupuk urea 4 gr, perlakuan A0, A2, dan A3 masing-masing mempunyai nilai sebanyak 3,47, 2,98, dan 3,15. Berat basah tajuk dihasilkan oleh adanya kandungan air yang berperan dalam peningkatan jumlah dan ukuran sel pada proses turgiditas sel. Untuk memperoleh peningkatan kandungan air tanaman yang optimal pada berat basah tajuk, tanaman memerlukan banyak energi dan unsur hara (Sarif dkk., 2015).

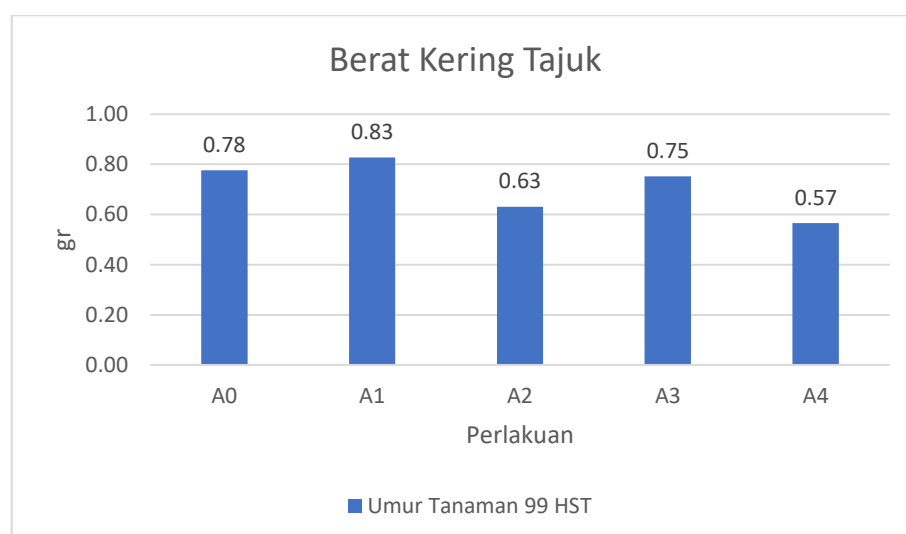
Pemberian pupuk pada tanaman bertujuan menambahkan hara pada tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah dan zat hara yang nantinya diserap akar tanaman guna mencukupi kebutuhan nutrisi bagi tanaman (Rai, 2018). Pemberian dosis pupuk nitrogen yang tinggi pada perlakuan A4 (4 gr) diharapkan mampu mengoptimalkan hasil pertumbuhan berat basah tanaman, akan tetapi hasil

pertumbuhan berat basah tajuk tanaman yang tinggi diperoleh dengan pemberian dosis pupuk yang lebih rendah perlakuan A1 (1 gr).

Menurut Laila dkk., (2015) pemberian pupuk N dengan dosis tinggi yang diharapkan untuk peningkatan pertumbuhan belum tentu memberikan hasil yang baik. Penambahan unsur nitrogen pada tanaman dapat menurunkan kandungan berat basah tanaman. Hal itu terjadi akibat banyaknya kandungan hara yang disebabkan pemupukan nitrogen menyebabkan kejenuhan sehingga mengakibatkan penurunan produktivitas dan efisiensi serapan N terhadap tanaman.

4.1.5 Berat Kering Tajuk

Berat kering tajuk merupakan parameter yang nilainya diperoleh dari hasil pengeringan. Pengeringan tajuk tanaman bertujuan agar air yang terkandung dalam jaringan tanaman hilang seluruhnya melalui proses penguapan. Pengamatan berat kering tajuk dilakukan ketika tanaman berumur 99 HST (Hari Setelah Tanam). Pengamatan berat kering tajuk terlebih dahulu dilakukan dengan pengovenan tajuk tanaman selama 2 hari dengan suhu sebesar 80°C. Dari hasil analisa uji F pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa penambahan pupuk urea pada bibit kopi arabika varietas S795 memberikan hasil berbeda tidak nyata.



Gambar 4. 5 Nilai Rerata Pertambahan Berat Kering Tajuk Kopi Arabika Tanpa Pengaruh dan Adanya Pengaruh Pemberian Pupuk Urea.

Diagram yang tersedia pada gambar 4.5 memperlihatkan bahwa perlakuan A1 dengan dosis pupuk urea sebanyak 1 gr memiliki nilai rerata tertinggi yaitu 0,83. Adapun secara berturut-turut nilai rerata berat kering tajuk mulai dari terbesar hingga terkecil yaitu perlakuan A1 dengan rerata 0,83, perlakuan A0 dengan rerata 0,78, perlakuan A3 dengan rerata 0,75, perlakuan A2 dengan rerata 0,63, dan terakhir perlakuan A4 yang merupakan perlakuan dengan diberikannya dosis pupuk urea tertinggi yaitu 4 gr menghasilkan nilai berat kering tajuk terendah sebanyak 0,57. Hal tersebut diduga karena kurang optimalnya tanaman dalam menyerap kandungan nitrogen yang tersedia sehingga menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis, Pupuk urea mengandung unsur nitrogen yang memiliki peran dalam meningkatkan pertumbuhan, memperbanyak kadar protein, dan juga sebagai bahan pembentuk klorofil yang digunakan untuk fotosintesis (Radjiman, 2020).

Proses fotosintesis yang optimal mampu meningkatkan adanya berat kering tajuk tanaman. hal itu terjadi karena laju fotosintesis pada tanaman mempengaruhi tingkat kandungan asimilat sehingga berpengaruh pada banyaknya nilai berat kering pada tanaman (Laila dkk., 2015).

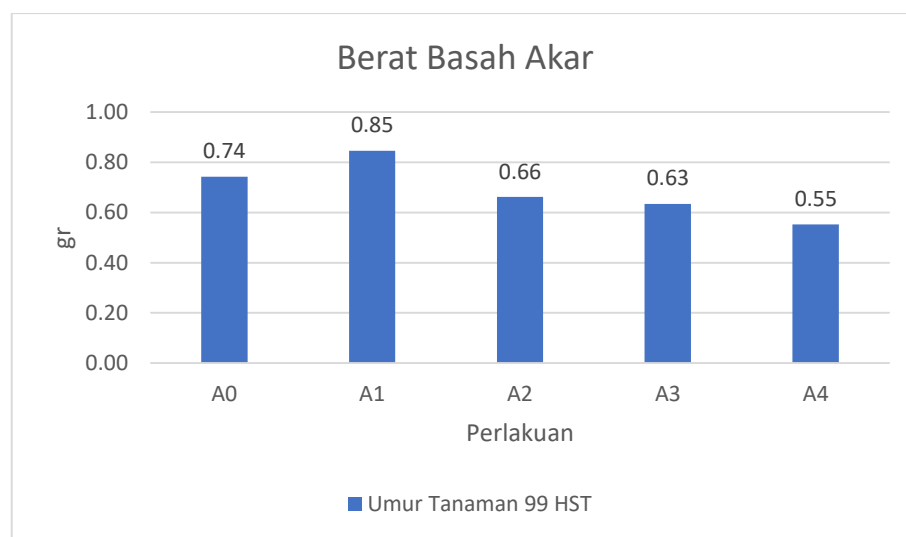
Berat kering tajuk merupakan hasil dari serangkaian pertumbuhan ukuran sel maupun organisme tanaman yang bersifat tidak dapat balik. Meningkatnya ukuran dan jumlah sel seiring dengan penambahan protoplasma yang berlangsung melalui proses perombakan air (H_2O), karbondioksida (CO_2), dan garam anorganik menjadi bahan-bahan hidup. Serangkaian peristiwa tersebut berkaitan dengan pembentukan karbohidrat pada sel tanaman melalui proses fotosintesis (Rai, 2018).

4.1.6 Berat Basah Akar

Berat basah akar merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui respon perkembangan akar bibit tanaman kopi arabika varietas S795 terhadap

penambahan unsur nitrogen. Pengamatan berat basah akar dilakukan pada akhir kegiatan ketika umur bibit berumur 99 HST (Hari Setelah Tanam). Hasil analisa uji F pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea terhadap bibit kopi arabika varietas S795 memberikan hasil berbeda tidak nyata.

Akar merupakan salah satu bagian tanaman yang mempunyai pertumbuhan yang lebih awal, akar berasal dari radikula yang tumbuh dan berkembang di bawah permukaan tanah. Akar memiliki peran dalam mengatur pertumbuhan, hal itu dikarenakan akar berfungsi sebagai pembiakan, penambahan, penyimpanan, transport, dan penyerapan hara serta mineral tanah melalui bulu dan ujung akar (Gardner dkk., 1991). Berat basah akar merupakan banyaknya kandungan air yang terkandung dalam akar akibat adanya pengaruh penyimpanan air dalam jaringan setek (Puspita dkk., 2021).



Gambar 4. 6 Nilai Rerata Pertambahan Berat Basah Akar Kopi Arabika.

Diagram yang tersaji dalam gambar 4.6 menunjukkan besaran nilai rerata berat basah akar bibit tanaman kopi. Dalam diagram tersebut dapat dilihat bahwa perlakuan A1 memiliki jumlah yang tinggi sebesar 0,85. Sedangkan nilai rerata terendah ada pada perlakuan A4 dengan nilai rerata 0,55. Adapun perlakuan A0,

A2, dan A3 berturut-turut mempunyai nilai rerata yaitu sebesar 0,74, 0,66, dan 0,63.

Pertumbuhan serta perkembangan system perakaran disebabkan oleh sifat genetis yang berasal dari internal tanaman dan juga terdapat faktor eksternal yang dipengaruhi oleh kondisi tanah dan media tumbuh tanaman (Lakitan, 2018). Nitrogen merupakan unsur hara yang terkandung dalam pupuk urea yang diserap oleh akar dalam bentuk NO_3^- (nitrat) dan NH_4^+ memiliki fungsi dalam peningkatan pertumbuhan tanaman pada fase vegetative, terutama dalam pertumbuhan akar (Sutejo, 2008).

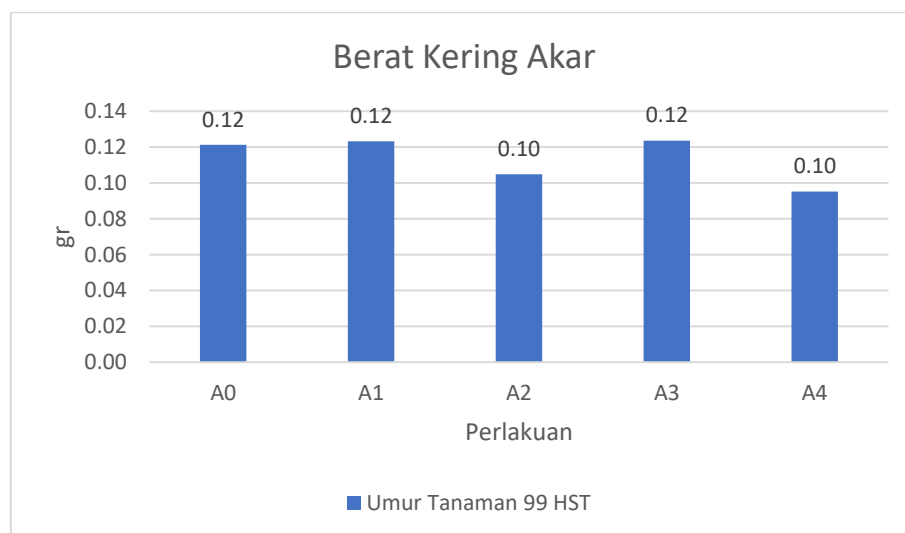
Perlakuan A2, A3, dan A4 merupakan perlakuan dengan pemberian dosis pupuk lebih tinggi menghasilkan nilai perkembangan berat basah akar rendah daripada perlakuan A0 (control) dan A1 sehingga memberikan hasil berbeda tidak nyata pada parameter ini. Hal tersebut diduga terjadi karena banyaknya air yang terkandung dalam tanah sehingga mengakibatkan penggenangan yang akan mempengaruhi perkembangan akar. Hal itu didukung oleh pendapat Nurhidayati, (2017) pertumbuhan akar tanaman dipengaruhi oleh kondisi tanah yang disebabkan oleh faktor kimia dan faktor fisik. Faktor kimia tanah dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara yang tidak diperlukan bagi pertumbuhan tanaman akibat rendahnya pH tanah. Faktor fisik yang terjadi yaitu adanya penggenangan akibat banyaknya kandungan air sehingga mengakibatkan kurangnya kandungan oksigen dalam tanah sehingga menghambat adanya aerasi tanah.

Aerasi tanah merupakan proses keluar masuknya udara ke dalam tanah secara lancar. Aerasi yang buruk akan mengakibatkan terhambatnya tumbuh kembangnya akar dan juga proses respirasi yang terjadi pada akar tanaman. Terhambatnya proses respirasi akibat aerasi tanah buruk menyebabkan berkurangnya kandungan O_2 sehingga terjadi pengendapan CO_2 . Kurangnya kandungan oksigen akan mengakibatkan terhambatnya proses respirasi dan juga aktivitas mikrobia aerobik yang akan menghambat proses penyerapan hara oleh mekanisme aktif yang memerlukan energi kimiawi (ATP) sehingga menyebabkan hasil respirasi yang kurang optimal serta kurangnya penyediaan unsur hara bagi tanaman (Hanafiah, 2010). Kurangnya unsur hara yang tersedia dalam tanah akan

menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan akar kurang optimal sehingga memengaruhi pertumbuhan pada bagian atas tanaman akibat defisiensi hara tanaman dikarenakan kurangnya penyerapan hara oleh akar.

4.1.7 Berat Kering Akar

Parameter ini digunakan untuk mendapatkan banyaknya nilai berat akar setelah dilakukannya proses pengeringan. Pengeringan akar bertujuan untuk menghilangkan seluruh kandungan air yang berada dalam jaringan akar melalui proses penguapan. Pengamatan berat kering akar dilakukan ketika tanaman berumur 99 HST (Hari Setelah Tanam) bersamaan dengan berakhirnya kegiatan penelitian ini. Pengamatan berat kering akar terlebih dahulu melewati proses pengovenan dengan suhu 80°C selama 2 hari. Dari hasil uji F pada tabel diatas memberikan hasil berbeda tidak nyata pada pemberian dosis pupuk urea pada bibit tanaman kopi arabika varietas S795.



Gambar 4. 7 Nilai Rerata Pertambahan Berat Kering Akar Kopi Arabika.

Diagram yang terletak pada gambar 4.7 menunjukkan bahwa rerata berat akar bibit kopi arabika dengan pemberian perlakuan pupuk urea dan tidak

diberikannya perlakuan pupuk menghasilkan jumlah nilai yang sebagian besar memiliki kesamaan. Nilai rerata berat kering tertinggi mencapai 0,12 diperoleh pada perlakuan A0, A1, dan A3. Sedangkan berat kering perlakuan A2, dan A4 hanya mencapai 0,10. Perkembangan akar tanaman tergolong dalam fase vegetatif. Akar memiliki fungsi sebagai penyedia air serta mineral tanah yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan melalui penyerapan yang dilakukan oleh rambut akar yang nantinya diangkat dan disebarkan ke bagian atas tanaman melalui pembuluh xylem (Lakitan, 2018).

A2, dan A4 merupakan perlakuan dengan penambahan dosis pupuk urea masing-masing 2 gr dan 4 gr memiliki kesamaan nilai rendah daripada perlakuan A0, A1, dan A3 yang masing-masing perlakuan dengan tidak adanya penambahan pupuk urea serta penambahan pupuk urea sebesar 1 gr, dan 3 gr memiliki nilai yang lebih tinggi. Namun perbedaan nilai berat tersebut memberikan hasil berbeda tidak nyata dalam parameter ini. Hal tersebut diduga akibat kurangnya serapan unsur hara nitrogen yang ada pada tanah sehingga mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis yang berdampak pada penambahan berat kering akar.

Menurut Gardner dkk., (1991) banyaknya jumlah nitrogen yang diserap akar mempengaruhi optimalnya pertumbuhan pada bagian atas tanaman yang nantinya dapat meningkatkan jumlah berat kering akar. Berat kering diperoleh dari keseimbangan tanaman dalam menyerap CO_2 dalam proses fotosintesis dan pengeluaran CO_2 yang terjadi saat respirasi. Dalam proses fotosintesis, nitrogen berperan dalam menyediakan bahan baku fotosintesis, yaitu klorofil. Kurangnya serapan hara nitrogen akan mengakibatkan berkurangnya ketersediaan klorofil hingga menyebabkan fotosintesis terganggu sehingga dapat mempengaruhi nilai penambahan berat akar tanaman.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan dalam kegiatan ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian dosis pupuk urea memberikan pengaruh sangat nyata pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, dan berat basah tajuk. Dan memberikan hasil berbeda tidak nyata pada parameter jumlah daun, berat basah tajuk, berat kering akar, dan berat basah akar.
2. Pemberian dosis pupuk urea sebanyak 1 gr memberikan pengaruh pertumbuhan yang lebih baik pada semua parameter dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk urea yang lebih tinggi, yakni sebanyak 2 gr, 3 gr, dan 4 gr.

5.2 Saran

Pada kegiatan tugas akhir selanjutnya sebaiknya melakukan penambahan kapur dolomit untuk menambah kandungan kalsium pada tanah sehingga dapat menetralkan keasaman yang terjadi dalam tanah yang mengakibatkan pH tanah turun sehingga berdampak pada pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, B. S., dan T. N. Wijayaningrum. 2017. "*Rancangan Acak Lengkap Dan Rancangan Acak Kelompok Pada Bibit Ikan*". Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi, 47–56.
- Andini, R. V. 2021. "*Pengaruh Pemberian Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (Coffea Arabica L.) Varietas Komasti*". Laporan Akhir.
- Apriansyah. 2021. "*Identifikasi Dan Karakterisasi Morfologi Kopi Arabika (Coffea Arabica L.) Di Kecamatan Raya Kabupaten Simalungun*". Skripsi, Hal 1–118.
- Baba, B., M. R. Yassin, dan M. Yusuf. 2022. "*Aplikasi Berbagai Dosis Bokashi Dan Urea Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Kopi Robusta*". J. Agroplantae, 11, Hal 29–36.
- Databoks. 2023. "*Volume Produksi Kopi di Indonesia 2017 - 2022*". <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/03/13/produksi-kopi-indonesia-meningkat-capai-794-ribu-ton-pada-2022>. [20 Juni2023].
- Dito, E. 2020. "*Pengaruh Penambahan Bahan Organik Dan Pupuk Urea Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (Coffea arabica) Varietas Sigagar Utang*". Tugas Akhir, 21, Hal 1–9.
- Ernawati, R., R. W. Arief, dan Slameto. 2008. "*Teknologi Budidaya Kopi Poliklonal*". eds 1st. Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Dewantara, F. R., J. Ginting, dan Irsal. 2017. "*Respons Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (Coffea robusta L.) Terhadap Berbagai Media Tanam Dan Pupuk Organik Cair*". Jurnal Agroekoteknologi Fb USU, 5, Hal 676–684.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 1991. "*Fisiologi Tanaman Budidaya*", edisi 1. UI Press.

- Hanafiah, K. A. 2010. "*Dasar-Dasar Ilmu Tanah*", Edisi 4. PT Rajagrafindo Persada.
- Harahap, A. D., T. Nurhidayah, dan S. I. Saputra, 2015. "*The Influence of Giving Tofu Dregs Compost on Growth Of Robusta Coffee (Coffea canephora pierre) Seeds Under Oil Palm Plants Shade*". Jomfaperta, Vol 2.
- Hartanto, A., A. Haris, dan D. S. Widodo, 2009. "*Pengaruh Kalsium, Hormon Auksin, Giberellin Dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman Jagung*". Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi, 12, Hal 72–75. <https://doi.org/10.14710/jksa.12.3.72-75>.
- Hasbullah, U. H. A., Y. Nirwanto, Dkk. 2021. "*Kopi Indonesia*". Edisi 1. Yayasan Kita Menulis.
- Ibrahim, M. S. D., D. Wahyuno, dan R. S. Hartati. 2017. "*Ketahanan Genotipe Unggul Beberapa Spesies Kopi Terhadap Penyakit Karat Daun (Hemileia vastatrix) Asal Cisaat Sukabumi*". Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN, Vol 1, Hal 865–874.
- Irawati, E. Hayati, dan A. Anhar. 2019. "*Pengaruh Pemberian Mikoriza dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Pisang Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (Coffea Arabica L.) Varietas Ateng Keumala*". Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 4, Hal 21–30.
- Kogoya, T., I. P. Dharma, I. dan I. N. Sutedja. 2018. "*Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut Putih (Amaranthus tricolor L.)*". Jurnal Agroekoteknologi Tropika, Vol 7, Hal 575–584.
- Laila, I., Muyassir, dan Bakhtiar. 2015. "*Pertumbuhan, Serapan Hara Dan Efisiensi Serapan Nitrogen Padi Varietas Lokal Aceh*". Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan, Vol 2, Hal 334–344.
- Lakitan, B. 2018. "*Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*". Rajawali Pers.
- Manik, B. I. J., dan M. Ali. 2018. "*Pengaruh Jenis Tanah Dan Dosis Pupuk Urea*

Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (Coffea canephora Pierre)". Jom Faperta, 5, Hal 1–15.

Mansyur, N. I., E. H. Pudjiwati, dan A. Murtilaksono. 2021. "*Pupuk Dan Pemupukan*". Edisi 1. Syiah Kuala University Press.

Marziah, A., Nurhayari, dan E. Nurahmi. 2019. "*Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (Coffea arabica L.) Varietas Ateng Keumala akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Buah-buahan dan Dosis Pupuk Fosfo*". Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah, Vol 4, Hal 11–20.

Mindari, W., B. W. Widjajani, dan R. Priyadarsini. 2018. "*Kesuburan Tanah Dan Pupuk*". Edisi 1. Gosyen Publishing.

Munawar, A. 2011. "*Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*". PT Penerbit IPB Press.

Nurhidayati. 2017. "*Kesuburan & Kesehatan Tana*". Edisi 1. Intimedia.

Prastowo, B., E. Karmawati, Dkk. 2010. "*Budidaya dan Pasca Panen Kopi*". Edisi 1. Eska Media.

Purba, T., R. Situmeang, H. F. Rohman, Dkk. 2021. "*Pupuk dan Teknologi Pemupukan*". Edisi 1. Yayasan Kita Menulis.

Puspita, N., Y. Sukmawan, dan D. Supriyatdi. 2021. "*Respons Setek Kopi Robusta (Coffea Canephora Pierre Ex Frochner) Terhadap Berbagai Konsentrasi Auksin*". Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, Vol 18, Hal 186–194. <https://doi.org/10.32528/agritrop.v18i2.3886>

Radjiman. 2020. "*Pengantar Pemupukan*". Edisi 1. CV Budi Utama.

Rahardjo, P. 2012. "*Kopi*". Penebar Swadaya.

- Rahardjo, P. 2017. "*Berkebun Kopi*". Penebar Swadaya.
- Rai, I. N. 2018. "*Dasar-Dasar Agronomi*". Percetakan Pelawa Sari.
- Ramdani, M. R. (2021). Pengaruh Lama Perendaman Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.) Dalam Air Kelapa Terhadap Perkecambahan Benih. *Skripsi*, 1–53.
- Riswandi, R., dan W. K. Sari, 2021. "*Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Buah Kopi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (Coffea canephora)*". *Jurnal Riset Perkebunan*, Vol 2, Hal 107–117.
- Rizwan, M. 2021. "*Budidaya Kopi*". Edisi 1. CV. Azka Pustaka.
- Rosniawaty, S., A. Maulina, C. Suherman, Dkk. 2019. "*Modifikasi Penggunaan Subsoil Melalui Penambahan Bahan Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (Coffea Arabica L.)*". *Jurnal Paspalum*, Vol 7, Hal 24–33.
- Sanjaya, D. B., dan Alhanannasir. 2018. "*Mempelajari Frekuensi Pencucian Surimi Terhadap Sensori Pempek Ikan Tengiri Pasir (Scomberomorus guttatus) Yang Dihasilkan*". *Edible*, Vol 4, Hal 12–32.
- Sarif, P., A. Hamid, dan I. Wahyudi. 2015. "*Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea*". *Jurnal Agrotekbis*, Vol 3, Hal 585–591.
- Sutejo, M. M. 2008. "*Pupuk Dan Cara Pemupukan*". Edisi 8. PT Rineka Cipta.
- Triadiati, A. A. Pratama, dan S. Abdulrachman. 2012. "*Pertumbuhan dan Efisiensi Penggunaan Nitrogen pada Padi (Oryza sativa L.) Dengan Pemberian Pupuk Urea yang Berbeda*". *Anatomi dan Fisiologi XX*, Hal 1–14.
- Utomo, M., Sudarsono, B. Rusman, Dkk. 2018. "*Ilmu Tanah*" Edisi 1. Prenadamedia Grup.

Wahyudi, E., R. Martini, dan T. E. Suswatiningsih, 2018. "*Perkembangan Perkebunan Kopi Di Indonesia*". Jurnal Masepi, Vol 37, Hal 1–5.

