

Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) terhadap Berbagai Jenis Media Tanam dan Dosis Pupuk Urea

SALSABILA FAADHILAH
I WAYAN WIRAATMAJA *)
I NYOMAN GEDE ASTAWA

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80321 Bali

*)Email : wiraat10@yahoo.com

ABSTRACT

Arabica Coffea Seed (*Coffea Arabica* L.) Growth Responses to Various Type of Planting Media and Urea Fertilization Dosage

Arabica coffea is a type of coffee that has greater fruit characteristics and tastes better compared to robusta coffee so this commodity has the prospect of increasing the country's foreign exchange. To obtain quality crops, in the production process must be cultivated stages of good cultivation. To achieve this, cultivation techniques related to factors that affect the growth of arabica coffee seeds, namely planting media and urea fertilizer dosage. This study aims to find out the response of arabica coffee seedlings growth to various types of planting media and doses of urea fertilizer. This study used a Randomized Group Design (RAK) with two factors. The first factor is the type of planting media namely top soil (M1), top soil: sand (M2), top soil: cow manure (M3), the second factor is the dose of urea fertilizer namely control (N0), 0.5 g / polybag (N1), 1 g / polybag (N2), 1.5 g / polybag (N3). The results showed an interaction between the type of planting media and the dose of urea fertilizer against the variable leaf dry weight. Combination of top soil and sand with a dose of urea fertilizer 1.5 g / polybag gives the largest leaf dry weight of 6.20 g.

Keywords: Arabica Coffea, Growth, Planting media, Urea

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kopi berperan penting bagi sektor perkebunan nasional. Selain menjadi sumber penghasil devisa Negara, kopi menjadi sumber penghasilan bagi 14,116 juta petani subsektor perkebunan di Indonesia (BPS, 2018). Saat ini kopi merupakan komoditas utama keempat setelah kelapa sawit, karet dan kakao yang merupakan komoditas tanaman dalam penerimaan devisa Negara di sektor perkebunan. Hasil produksi kopi di Indonesia saat ini sudah mampu bersaing dan menjadi yang terbesar keempat di

dunia (Widiyanti, 2013) hal ini ditunjukkan dengan jumlah total luas perkebunan kopi sebanyak 1,235 juta hektar yang 96,06% total luas areal kepemilikannya didominasi oleh Perkebunan Rakyat (PR), dengan 1,86% merupakan Perkebunan Besar Negara (PBN) dan 2,08% Perkebunan Besar Swasta (PBS) (BPS, 2018). Hal ini juga menunjukkan bahwa keberhasilan produksi kopi di Indonesia berpotensi meningkatkan kesejahteraan petani karena petani berperan secara signifikan (Dirjenbun, 2014).

Indonesia adalah negara pengekspor kopi dunia, maka dari itu Indonesia menjadi salah satu negara anggota Persetujuan Kopi Internasional. Organisasi ini bertugas menentukan jumlah kopi yang dapat diekspor oleh suatu negara agar harga kopi di pasaran dunia tetap stabil. Beberapa negara yang menjadi pengimpor terbesar kopi Indonesia adalah Amerika, Malaysia, Jepang, Mesir dan Italia dengan jumlah volume ekspor sebesar 279,96 ribu ton pada tahun 2018. Produksi kopi perkebunan rakyat pada tahun 2017 sebesar 685,80 ribu ton dan pada tahun 2018 menjadi 685,79 ribu ton atau turun 0,002% dibandingkan tahun 2017 (BPS, 2018).

Terdapat dua jenis tanaman kopi yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia yaitu arabika dan robusta. Arabika adalah kopi dengan ukuran buah lebih besar, dan dianggap paling enak rasanya. Robusta memiliki kafein yang lebih tinggi dan dapat dikembangkan dalam lingkungan dimana arabika tidak akan tumbuh (Wahyudian, 2004).

Untuk memperoleh hasil panen kopi arabika yang maksimal, maka diusahakanlah proses penanaman, pemeliharaan, hingga pemanenan yang baik. Peningkatan produksi kopi bergantung pada teknik budidaya, kesuburan tanah, pengelolaan panen dan kondisi iklim (Siagian 2002). Terdapat berbagai macam teknik dalam budidaya kopi diantaranya pembibitan, pemupukan, pemeliharaan, pengendalian hama dan penyakit, pengendalian gulma, panen, dan pascapanen. Pertumbuhan tanaman kopi sangatlah bergantung pada kualitas bibit yang digunakan oleh petani saat awal penanaman. Oleh karena itu, media tanam dan pupuk adalah faktor penting yang harus diperhatikan untuk mendapatkan bibit kopi berkualitas yang kedepannya dapat menghasilkan tanaman kopi yang berproduksi maksimal (Fadhlan, 2017).

Media tanam yang baik adalah media tanam yang mampu menyerap dan menyediakan air serta unsur hara dalam jumlah cukup bagi pertumbuhan tanaman (Fahmi, 2013). Terdapat berbagai jenis media tanam yang dapat digunakan, akan tetapi yang harus diperhatikan adalah kemampuan media tanam tersebut untuk menyediakan zat hara dan oksigen serta nutrisi lainnya untuk menyokong pertumbuhan tanaman. Untuk menghasilkan tanaman yang memiliki pertumbuhan optimal, tentunya harus menggunakan media tanam yang tepat. Syarat media tanam yang baik adalah mampu menyerap dan mempertahankan ketersediaan air, memiliki kelembaban dan tidak mengandung jamur yang dapat mengganggu proses fisiologis tanaman (Dalimoenthe, 2013). Pada penelitian ini digunakan tiga jenis media tanam yaitu *top soil*, pasir, dan pupuk kandang sapi. *Top soil* digunakan karena menurut

hasil penelitian Karlina *et al.* (2018) yang menyebutkan bahwa, perlakuan media tanam *top soil* dan sekam padi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, penambahan diameter batang, penambahan jumlah daun, total luas daun, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot segar akar, bobot kering akar, dan rasio tajuk akar. Sedangkan media tanam pasir dipilih karena strukturnya yang berupa butiran membentuk banyak pori-pori yang cukup besar untuk sirkulasi udara pada tanah sehingga pasir banyak dipilih sebagai campuran media tanam untuk mendapatkan media tanam dengan drainase yang baik (Andi, 2019). Media tanam pupuk kandang sapi digunakan karena bersifat organik, kaya akan zat hara makro dan mikro, dan dapat mengikat air.

Selain media tanam, proses pemupukan adalah faktor yang penting untuk memperoleh tanaman yang dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Salah satu langkah pemeliharaan bibit kopi adalah dengan melakukan pemupukan. Pemberian pupuk urea berpengaruh terhadap tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun, jumlah daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman, dan berat bersih konsumsi selada daun (Bayu *et al.*, 2013). Penelitian Laswi (2019) juga melaporkan bahwa aplikasi pupuk urea pada bibit jabon merah dengan dosis 0,25 g, 0,50 g, dan 0,75 g memberikan respon pada pertumbuhan tinggi bibit, pertumbuhan diameter batang, penambahan jumlah daun, dan luas daun. Dosis pupuk urea yang optimal adalah sebanyak 0,25 g/polybag.

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa jenis media tanam dan pupuk urea berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, tetapi jumlah dosis pupuk urea yang optimal dan campuran media tanam yang baik terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu dilakukanlah penelitian dengan tema “Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Terhadap Berbagai Jenis Media Tanam Dan Dosis Pupuk Urea”.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat

Percobaan ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu pada bulan September – Desember 2020 di lapangan komplek BUMI LPMP Asri, Jl. Jendral Sudirman, KM.3, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten dengan ketinggian 300 meter di atas permukaan laut dan pengamatan bobot kering dilakukan di Laboratorium Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

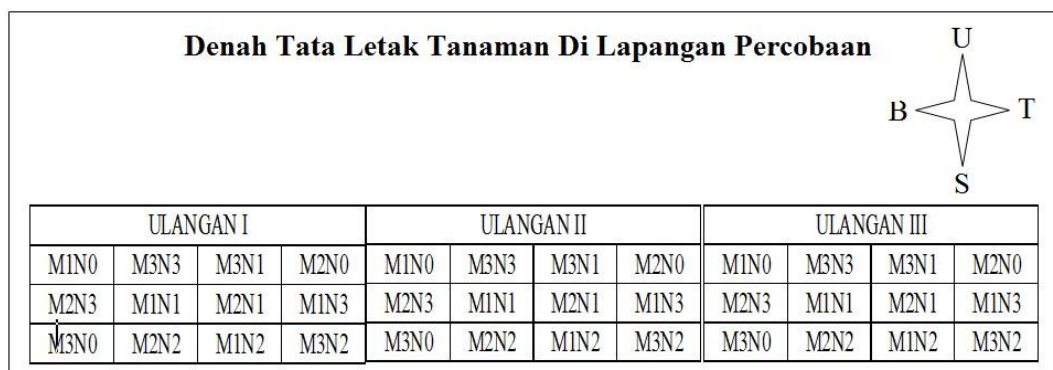
2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu bibit kopi arabika berumur 3 bulan, media tanam: *top soil*, pasir, pupuk kandang sapi, pupuk urea. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag* ukuran 25 × 30 cm, cangkul, sekop, gembor, timbangan, tali, paranet 65% – 75%, tiang bambu, meteran, milimeter blok, jangka sorong, timbangan, label, ember, pisau/ *cutter*, alat tulis.

2.3 Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah jenis media tanam (M) dengan tiga jenis perlakuan yaitu *top soil* (M₁), *top soil* : pasir (M₂), *top soil* : pukan sapi (M₃). Faktor kedua adalah dosis pupuk urea yaitu kontrol (N₀), 0,5 g/polybag (N₁), 1 g/polybag (N₂), 1,5 g/polybag (N₃).

Terdapat 12 kombinasi perlakuan, dimana masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 1 unit bibit tanaman sehingga diperoleh 36 unit bibit tanaman kopi arabika berumur 3 bulan. Denah tata letak tanaman di lapangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Denah Tata Letak Tanaman di Lapangan Percobaan

2.4 Pelaksanaan Percobaan

2.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dimulai dengan membersihkan lahan dari gulma di areal penanaman dan diratakan, setelah dibersihkan, lahan diukur dengan ukuran panjang × lebar yaitu 6 m × 1,3 m dengan jarak antar blok 30 cm dan jarak antar plot 20 cm. Lahan percobaan memanjang ke arah barat – timur dan menghadap ke utara.

2.4.2 Persiapan Bibit

Bibit yang digunakan adalah bibit kopi arabika varietas kopyol berumur 3 bulan hasil semai dengan tinggi tanaman 15 cm, jumlah daun 4 pasang, diameter batang ± 0,50 cm dengan penyimpangan maksimal 15%.

2.4.3 Persiapan Naungan

Naungan dibuat dengan menggunakan atap paranet 65% - 70% mengacu pada Ade Astri (2016). Terlebih dahulu dipasang kerangka naungan dari bambu dengan tinggi tiang sebelah utara 120 cm, dan pada bagian selatan 90 cm. Ukuran panjang dan lebar naungan disesuaikan dengan lebar plot.

2.4.4 Pembuatan Media Tanam

Top soil yang akan digunakan diperoleh dari lapisan tanah pada kedalaman 10 cm. sedangkan pasir yang digunakan adalah jenis pasir sungai. Media tanam yang digunakan adalah *top soil*, pasir, dan pupuk kandang sapi. Media tanam yang akan digunakan terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran dan dilakukan pengayakan agar didapatkan ukuran partikel yang seragam. Kemudian dilakukan penimbangan sesuai perlakuan setelah ditimbang, media diaduk hingga merata dengan cangkul kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* dengan total berat campuran 2 Kg /*polybag*.

2.4.5 Penanaman Bibit

Sebelum pemindahan bibit ke *polybag* dilakukan, media tanam dalam *polybag* disiram terlebih dahulu hingga cukup lembab. *Polybag* disusun dalam plot percobaan sesuai dengan perlakuan.

2.4.6 Pemeliharaan Tanaman

Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang ada dalam plot tanaman. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan fungisida jenis antrosol sebanyak 2 sendok makan setiap 1 minggu sekali.

2.4.7 Aplikasi Pupuk

Pemberian pupuk urea diaplikasikan dengan cara dibenamkan di sekitar perakaran dengan jarak diukur tepat di bawah kanopi terujung setiap tanaman dengan kedalaman 2 cm. Aplikasi pupuk dilakukan 2 kali pemberian sebanyak ½ dosis setiap kali pemberian yaitu pada umur 2 dan 7 minggu setelah pindah tanam (MSPT). Pemberian pupuk urea dilakukan pada pagi hari.

2.5 Variabel Pengamatan

Adapun variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah berat kering total, tinggi tanaman, total luas daun, kadar klorofil, bobot segar daun, bobot kering daun, diameter batang, bobot segar batang, bobot kering batang, bobot segar tajuk, akar terpanjang, bobot segar akar, bobot kering akar.

2.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis sesuai rancangan yang digunakan. Jika interaksi berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%, sedangkan apabila faktor tunggal yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan berbagai jenis media tanam berpengaruh pada variabel akar terpanjang, bobot segar tajuk, bobot segar batang, bobot segar daun, dan bobot kering daun. Sedangkan pada perlakuan dosis pupuk urea berpengaruh nyata pada variabel akar terpanjang, bobot segar batang, bobot segar daun, dan bobot kering daun. Interaksi antara jenis media tanam dan dosis pupuk urea berpengaruh sangat nyata pada variabel bobot kering daun (Tabel 1).

Tabel 1. Signifikansi Pengaruh Jenis Media Tanam dan Dosis Pupuk Urea Serta Interaksinya terhadap Variabel yang Diamati

No	Variabel	Perlakuan		
		Media tanam (M)	Dosis pupuk (N)	Interaksi (M×N)
1	Tinggi Tanaman (cm)	ns	ns	ns
2	Diameter Batang (cm)	ns	ns	ns
3	Akar Terpanjang (cm)	**	**	ns
4	Total Luas Daun (cm ²)	ns	ns	ns
5	Kadar Klorofil daun (SPAD)	ns	ns	ns
6	Bobot Segar Tajuk (g)	**	ns	ns
7	Bobot Segar Akar (g)	ns	ns	ns
8	Bobot Segar Batang (g)	**	*	ns
9	Bobot Segar Daun (g)	*	**	ns
10	Bobot Kering Akar (g)	ns	ns	ns
11	Bobot Kering Batang (g)	ns	ns	ns
12	Bobot Kering Daun (g)	**	**	**
13	Bobot Kering Total (g)	ns	ns	ns

Keterangan : ** : Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)
 * : Berpengaruh nyata ($P < 0,05$)
 ns : Berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$)

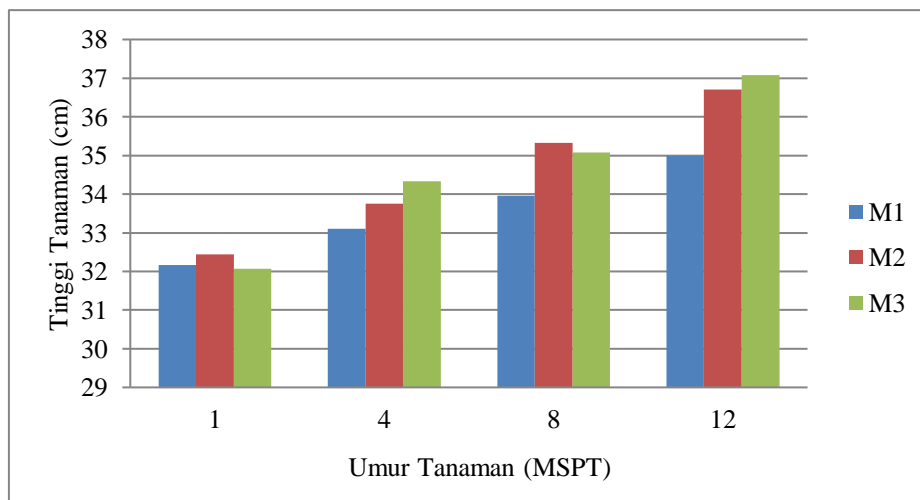
3.1.1 Tinggi Tanaman (cm)

Tanaman tertinggi pada perlakuan media tanam terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 37,08 cm berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁ dan M₂. Tinggi tanaman terendah pada perlakuan media tanam terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai 35,00 cm berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₂ dan M₃. Sedangkan pada perlakuan dosis pupuk urea tanaman tertinggi dihasilkan pada perlakuan N₃ dengan nilai 36,94 cm berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₂. Tinggi tanaman terendah pada perlakuan dosis pupuk urea terdapat pada perlakuan N₂ dengan nilai 35,22 cm berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₃ (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh jenis media tanam dan dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman, diameter batang, akar terpanjang, total luas daun, dan kadar klorofil daun

Perlakuan	Variabel Pengamatan				
	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (cm)	Akar Terpanjang (cm)	Total Luas Daun (cm ²)	Kadar Klorofil Daun (SPAD)
Media Tanam					
M ₁	35,00 a	0,70 a	27,28 c	89,31 a	39,74 a
M ₂	36,71 a	0,75 a	30,98 b	86,91 a	36,03 a
M ₃	37,08 a	0,74 a	34,07 a	104,00 a	38,14 a
BNT 5%	-	-	1,42	-	-
Dosis Pupuk					
N ₀	36,44 a	0,73 a	23,99 d	81,62 a	32,08 a
N ₁	36,44 a	0,72 a	26,60 c	93,06 a	38,32 a
N ₂	35,22 a	0,72 a	31,89 b	104,41 a	41,43 a
N ₃	36,94 a	0,74 a	40,62 a	94,54 a	40,04 a
BNT 5%	-	-	1,64	-	-

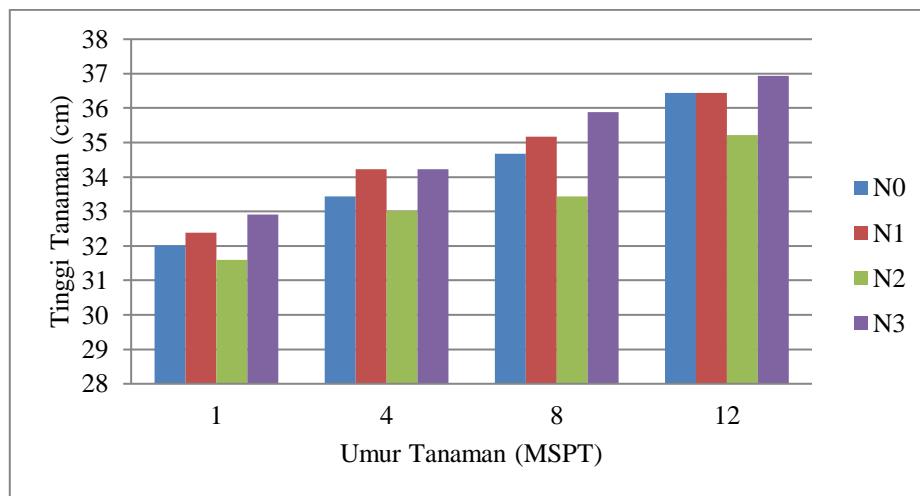
Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata berdasarkan uji BNT 5%.



Gambar 2. Histogram Perkembangan Tinggi Tanaman Kopi Arabika pada Umur 1, 4, 8, 12 MSPT terhadap Perlakuan Berbagai Jenis Media Tanam.

Pada Gambar 2 dapat dilihat pada perlakuan berbagai jenis media tanam menunjukkan tanaman kopi arabika tertinggi pada 1 MSPT terdapat pada perlakuan M₂ dengan nilai 32,44 cm dan terendah pada perlakuan M₃ yaitu sebesar 32,07 cm. Pada umur 4 MSPT tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 34,33 cm dan terendah pada perlakuan M₁ yaitu 33,10 cm. Pada umur 8 MSPT tanaman kopi tertinggi terdapat pada perlakuan M₂ dengan nilai 35,33 cm dan tanaman terendah terdapat pada perlakuan M₁ yaitu 33,96 cm. Pada umur

12 MSPT tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 37,08 cm dan terendah terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai 35 cm.

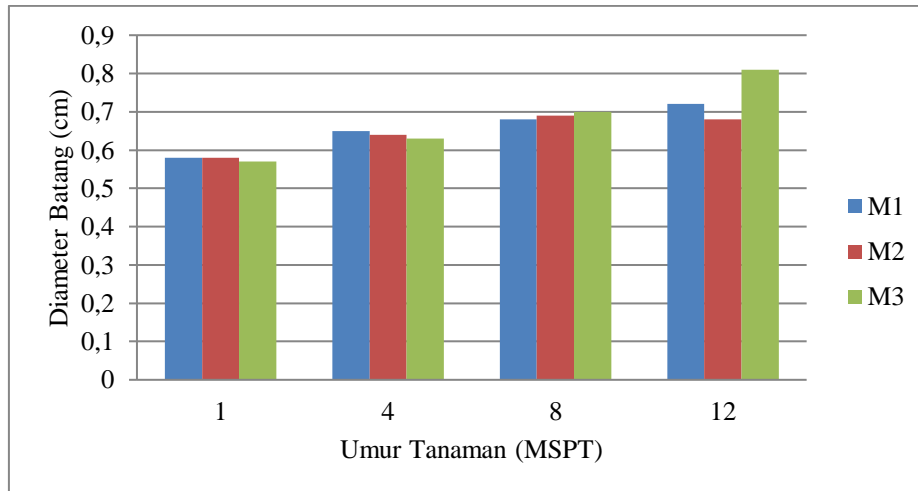


Gambar 3. Histogram Perkembangan Tinggi Tanaman Kopi Arabika pada Umur 1, 4, 8, 12 MSPT terhadap Perlakuan Dosis Pupuk Urea

Pada Gambar 3 dapat dilihat pada perlakuan dosis pupuk urea tanaman tertinggi pada 1 MSPT terdapat pada perlakuan N₃ yaitu sebesar 32,91 cm sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan N₂ dengan nilai 31,59 cm. pada umur 4 MSPT tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan N₁ dan N₃ dengan nilai 34,22 cm sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan N₂ dengan nilai 33,02 cm. Pada umur 8 MSPT tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan N₃ yaitu sebesar 35,89 cm sedangkan tanaman terendah terdapat pada perlakuan N₂ dengan nilai 33,44 cm. Pada umur 12 MSPT tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan N₃ dengan nilai sebesar 36,94 cm sedangkan tanaman terendah terdapat pada perlakuan N₂ dengan nilai 35,22 cm.

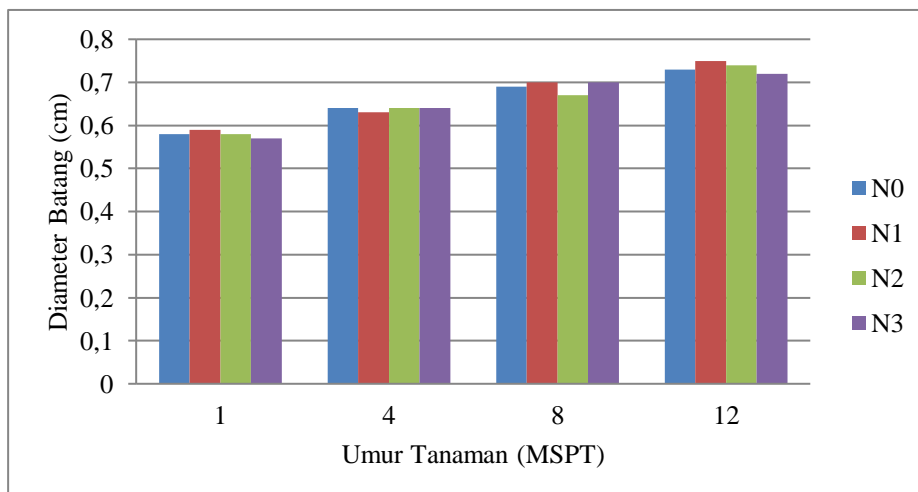
3.1.2 Diameter Batang (cm)

Diameter batang terbesar pada perlakuan media tanam terdapat pada perlakuan M₂ dengan nilai 0,75 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁ dan M₃. Diameter batang terkecil pada perlakuan media tanam terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai 0,70 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₂ dan M₃. Sedangkan diameter batang terbesar pada perlakuan dosis pupuk urea terdapat pada perlakuan N₃ dengan nilai 0,74 cm dan berbeda tidak nyata terhadap perlakuan N₀, N₁, N₂. Diameter batang terkecil pada perlakuan dosis pupuk urea terdapat pada perlakuan N₁ dan N₂ dengan nilai 0,72 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀ dan N₃ (Tabel 2).



Gambar 4. Histogram Pertumbuhan Diameter Batang Tanaman Kopi Arabika pada 1, 4, 8, 12 MSPT Terhadap Jenis Media Tanam

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa pertumbuhan diameter batang tanaman pada 1 MSPT terdapat pada perlakuan M₁ dan M₂ dengan nilai 0,58 cm dan nilai terendah pada perlakuan M₃ sebesar 0,57 cm. Pada 4 MSPT pertumbuhan diameter batang terbesar terdapat pada perlakuan M₁ yaitu sebesar 0,65 cm dan nilai terendah terdapat pada perlakuan M₃ yaitu sebesar 0,63 cm. Pada 8 MSPT pertumbuhan diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan M₃ yaitu sebesar 0,70 cm dan nilai terendah pada perlakuan M₁ yaitu sebesar 0,68 cm. Pada 12 MSPT pertumbuhan diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai sebesar 0,81 cm dan nilai terendah pada perlakuan M₂ dengan nilai sebesar 0,68 cm.



Gambar 5. Histogram Perkembangan Diameter Batang Tanaman Kopi Arabika terhadap Perlakuan Dosis Pupuk Urea

Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa pada perlakuan dosis pupuk urea, diameter batang terbesar pada umur 1 MSPT terdapat pada perlakuan N₁ dengan nilai sebesar

0,59 cm sedangkan diameter batang terkecil terdapat pada perlakuan N₃ dengan nilai 0,57 cm. Pada umur 4 MSPT diameter batang terbesar terdapat pada perlakuan N₀, N₂, N₃ dengan nilai 0,64 cm sedangkan diameter terkecil terdapat pada perlakuan N₁ dengan nilai 0,63 cm. Pada umur 8 MSPT diameter batang terbesar terdapat pada perlakuan N₃ dan N₁ dengan nilai sebesar 0,7 cm sedangkan diameter batang terkecil terdapat pada perlakuan N₂ dengan nilai 0,67 cm. Pada umur 12 MSPT diameter batang terbesar terdapat pada perlakuan N₁ dengan nilai 0,75 cm dan terkecil pada perlakuan N₀ dengan nilai 0,73 cm.

3.1.3 Akar Terpanjang (cm)

Pertumbuhan akar terpanjang pada perlakuan jenis media tanam terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 34,07 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁ dan M₂. Panjang akar terkecil pada perlakuan media tanam terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai 27,28 cm. Pada perlakuan dosis pupuk urea akar terpanjang terdapat pada perlakuan N₃ dengan nilai 40,62 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₂. Panjang akar terpendek pada perlakuan dosis pupuk urea terdapat pada perlakuan N₀ dengan nilai 23,99 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan N₁, N₂, N₃ (Tabel 2).

3.1.4 Total Luas Daun (cm²)

Total luas daun terbesar pada perlakuan jenis media tanam terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 104,00 cm² dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁ dan M₂. Total luas daun terkecil pada perlakuan jenis media tanam terdapat pada perlakuan M₂ dengan nilai 86,91 cm² dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁ dan M₃. Total luas daun terbesar pada perlakuan dosis pupuk urea terdapat pada perlakuan N₂ dengan nilai 104,41 cm² dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₃. Total luas daun terkecil pada perlakuan dosis pupuk urea terdapat pada perlakuan N₀ dengan nilai sebesar 81,62 cm² dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₁, N₂, N₃ (Tabel 2).

3.1.5 Kadar Klorofil Daun (SPAD)

Kadar klorofil daun tertinggi pada perlakuan jenis media tanam terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai 39,74 SPAD dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₂ dan M₃. Kadar klorofil daun terendah terdapat pada perlakuan M₂ dengan nilai sebesar 36,03 SPAD dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁ dan M₃ dengan masing-masing nilai 39,74 SPAD dan 38,14 SPAD. Sedangkan pada perlakuan dosis pupuk, kandungan klorofil tertinggi terdapat pada perlakuan N₂ dengan nilai 41,43 SPAD dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₃. Kandungan klorofil daun terendah terdapat pada perlakuan N₀ dengan nilai 32,08 SPAD dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₁, N₂, N₃ (Tabel 2).

3.1.6 Bobot Segar Tajuk (g)

Bobot segar tajuk tertinggi pada perlakuan jenis media tanam terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai sebesar 30,92 g dan berbeda nyata dengan perlakuan M₁ dan M₂. Bobot segar tajuk terendah terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai sebesar 20,09 g. Sedangkan pada perlakuan dosis pupuk urea, bobot segar tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan N₃ dengan nilai sebesar 27,62 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₂. Bobot segar tajuk terendah terdapat pada perlakuan N₀ dengan nilai sebesar 21,38 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₁, N₂, N₃ (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh Jenis Media Tanam dan Dosis Pupuk Urea terhadap Bobot Segar Tajuk, Bobot Segar Akar, Bobot Segar Batang, dan Bobot Segar Daun

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	Bobot Segar Tajuk (g)	Bobot Segar Akar (g)	Bobot Segar Batang (g)	Bobot Segar Daun (g)
Media Tanam				
M ₁	20,09 b	20,56 a	8,26 b	11,96 b
M ₂	22,02 b	22,83 a	8,28 b	12,63 b
M ₃	30,92 a	25,93 a	10,93 a	19,49 a
BNT 5%	4,83	-	1,92	3,62
Dosis Pupuk				
N ₀	21,38 a	23,98 a	8,78 a	12,10 c
N ₁	21,97 a	20,36 a	8,48 a	12,97 bc
N ₂	26,40 a	23,53 a	9,54 a	16,51 ab
N ₃	27,62 a	24,57 a	9,81 a	17,19 a
BNT 5%	-	-	2,21	4,18

Keterangan : angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata berdasarkan uji BNT 5%

3.1.7 Bobot Segar Akar (g)

Bobot segar akar tertinggi pada perlakuan media tanam terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 25,93 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁ dan M₂. Bobot segar akar terendah terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai sebesar 20,56 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₂ dan M₃. Sedangkan bobot segar akar tertinggi pada perlakuan dosis pupuk urea terdapat pada perlakuan N₃ dengan nilai sebesar 24,57 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₂. Bobot segar akar terendah terdapat pada perlakuan N₁ dengan nilai sebesar 20,36 g berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₂, N₃ (Tabel 3).

3.1.8 Bobot Segar Batang (g)

Bobot segar batang tertinggi pada perlakuan jenis media tanam terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 10,93 g berbeda nyata dengan perlakuan M₁ dan M₂ dengan nilai masing-masing 8,26 g dan 8,28 g. Bobot segar batang terendah terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai 8,26 g. Sedangkan bobot segar batang tertinggi pada

perlakuan dosis pupuk urea terdapat pada perlakuan N₃ dengan nilai 9,81 g tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₂. Bobot segar batang terendah terdapat pada perlakuan N₂ dengan nilai 8,48 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₂, N₃ (Tabel 3).

3.1.9 Bobot Segar Daun (g)

Bobot segar daun tertinggi pada perlakuan jenis media tanam terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 19,49 g dan berbeda nyata dengan perlakuan M₁ dan M₂ dengan nilai masing-masing 11,96 g dan 12,63 g. Bobot segar daun terendah terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai 11,96 g dan berbeda nyata dengan perlakuan M₃ tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₂. Sedangkan bobot segar daun tertinggi pada perlakuan dosis pupuk terdapat pada perlakuan N₃ dengan nilai 17,19 g dan berbeda nyata dengan perlakuan N₀ dan N₁ tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₂. Bobot segar daun terendah terdapat pada perlakuan N₀ dengan nilai 12,10 g dan berbeda nyata dengan perlakuan N₂, N₃ tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₁ (Tabel 3).

3.1.10 Bobot Kering Akar

Bobot kering akar tertinggi pada perlakuan jenis media tanam terdapat pada perlakuan M₂ dengan nilai sebesar 5,98 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁ dan M₃. Bobot kering akar terendah terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai sebesar 4,67 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₂ dan M₃. Sedangkan bobot kering akar tertinggi pada perlakuan dosis pupuk urea terdapat pada perlakuan N₃ dengan nilai sebesar 5,79 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₂. Bobot kering akar terendah terdapat pada perlakuan N₁ dengan nilai sebesar 4,68 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₂, N₃ (Tabel 4).

Tabel 1. Pengaruh jenis media tanam dan dosis pupuk urea terhadap bobot kering akar, bobot kering batang, bobot kering daun, bobot kering total

Perlakuan	Bobot Kering Akar (g)	Bobot Kering Batang (g)	Bobot Kering Total (g)
Media Tanam			
M ₁	4,67 a	3,70 a	13,94 a
M ₂	5,98 a	3,76 a	13,58 a
M ₃	5,12 a	4,17 a	14,21 a
BNT 5%	-	-	0,92
Dosis Pupuk			
N ₀	4,99 a	3,82 a	12,12 a
N ₁	4,68 a	3,56 a	11,29 a
N ₂	5,57 a	4,01 a	17,20 a
N ₃	5,79 a	4,11 a	15,02 a
BNT 5%	-	-	1,06

Keterangan : angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata berdasarkan uji BNT 5%

3.1.11 Bobot Kering Batang (g)

Bobot kering batang tertinggi pada perlakuan media tanam terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 4,17 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁ dan M₂ dengan nilai masing-masing 3,70 g dan 3,76 g. Bobot kering batang terendah terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai 3,70 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₂ dan M₃. Sedangkan pada perlakuan dosis pupuk urea, bobot kering batang tertinggi terdapat pada perlakuan N₃ dengan nilai 4,11 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₂. Bobot kering batang terendah terdapat pada perlakuan N₁ dengan nilai 3,56 g dan berbeda nyata dengan perlakuan N₀, N₂, N₃ (Tabel 4).

3.1.12 Bobot Kering Daun (g)

Bobot kering daun tertinggi terdapat pada perlakuan M₂N₃ dengan nilai 6,20 g, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₂N₂, M₃N₃, M₃N₀, dan M₃N₃. Bobot kering daun terendah terdapat pada perlakuan M₂N₁ dengan nilai 2,33 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁N₀ dan M₂N₁. Bobot kering daun tertinggi pada perlakuan M₂N₃ berbeda nyata dengan bobot kering daun terendah pada perlakuan M₂N₀ (Tabel 5).

Tabel 2. Interaksi Antara Jenis Media Tanam dan Dosis Pupuk terhadap Variabel Bobot Kering Daun

Tabel Interaksi Bobot Kering Daun			
Perlakuan	M ₁	M ₂	M ₃
N ₀	2,70 e	2,33 e	4,90 a
N ₁	3,60 c	2,37 e	3,20 d
N ₂	4,13 b	4,43 a	5,53 a
N ₃	3,17 d	6,20 a	6,06 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 5 di atas dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan bobot kering daun pada perlakuan M₂ dan M₃ seiring dengan bertambahnya dosis pupuk urea. Sedangkan pada perlakuan M₁ tidak terjadi peningkatan bobot kering daun seiring bertambahnya dosis pupuk urea.

3.1.13 Berat Kering Total (g)

Berat kering total tertinggi pada perlakuan jenis media tanam terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 14,21 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁ dan M₂ dengan nilai masing-masing 13,94 g dan 13,58 g. Berat kering total terendah

terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai 13,94 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₂ dan M₃. Sedangkan pada perlakuan dosis pupuk urea, berat kering total tertinggi terdapat pada perlakuan N₂ dengan nilai 15,02 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₃. Bobot kering total terendah terdapat pada perlakuan N₁ dengan nilai 11,29 g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₃ (Tabel 4).

3.2 Pembahasan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan berbagai jenis media tanam dan dosis pupuk urea pada variabel bobot kering daun. Perlakuan jenis media tanam berpengaruh nyata terhadap variabel bobot segar daun dan berpengaruh sangat nyata terhadap variabel akar terpanjang, bobot segar tajuk, bobot segar batang, dan bobot kering daun. Pada perlakuan dosis pupuk urea berpengaruh nyata terhadap bobot segar batang dan berpengaruh sangat nyata terhadap variabel akar terpanjang, bobot segar daun, bobot kering daun (Tabel 1).

Peningkatan dosis pupuk urea pada media tanam M₂ dan M₃ menyebabkan berat kering daun yang dihasilkan semakin berat (Tabel 5). Kombinasi dosis pupuk urea 1,5 g (N₃) dengan media tanam campuran *top soil* dan pasir (M₂) menghasilkan bobot kering daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk kontrol (N₀). Nilai bobot kering daun tertinggi pada perlakuan dosis pupuk urea 1,5 g (N₃) didukung oleh nilai bobot segar daun (17,19 g) yang tinggi. Hasil ini cenderung lebih tinggi dari perlakuan N₀ pada variabel total luas daun (81,62 cm²), kadar klorofil daun (32,08 SPAD), bobot segar daun (12,10 g). Media tanam pukan sapi mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup tinggi. Menurut Hadisumitro (2002), kompos kotoran sapi berperan dalam perbaikan sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah. Meningkatnya kandungan unsur hara makro dan mikro meningkatkan daya simpan air dan meningkatkan kapasitas tukar kation yang merangsang pertumbuhan tanaman. Lebih lanjut Opara-Nadi *et al* (1987) mengatakan bahwa pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan C organik, N-total, rasio C/N, P tanah, P-tersedia, kapasitas tukar kation (KTK), Ca, K, dan Mg dibandingkan dengan pupuk anorganik. Imam *et al.* (1992) menyatakan bahwa jumlah serapan unsur hara selama proses pertumbuhan tanaman menentukan tinggi rendahnya bobot brangkas kering tanaman. Lebih lanjut menurut Sitompul *et al.* (1992; Kusumaningrum, 2007) bobot kering tanaman lebih menunjukkan pertumbuhan tanaman dibandingkan berat segar tanaman.

Perlakuan dosis pupuk urea 1,5 g (N₃) pada saat tanaman berumur 12 MSPT menghasilkan nilai panjang akar tertinggi (40,62 cm) sedangkan terendah pada perlakuan kontrol (N₀) dengan nilai 23,99 cm (Tabel 2). Kandungan Nitrogen diduga berpengaruh pada pertumbuhan akar. Hal ini sejalan dengan studi hasil penelitian Nurahmi *et al* (2013) yang mengatakan bahwa ditemukannya interaksi antara perlakuan dosis pupuk urea dan umur bibit terhadap panjang akar, luas daun, jumlah daun, diameter batang, tinggi batang, dan bobot kering daun kakao. Lebih lanjut Rai (2016) menyatakan bahwa bertambahnya jangkauan akar

mempengaruhi jumlah serapan unsur hara yang dapat diserap. Unsur hara yang berhasil diserap dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: (a) volume media tanam yang dijangkau perakaran, (b) morfologi akar, (c) konsentrasi unsur hara.

Jenis media tanam kombinasi *top soil* dan pukan sapi (M_3) menghasilkan nilai panjang akar tertinggi (34,07 cm) sedangkan terendah pada perlakuan jenis media tanam kombinasi *top soil* dan pasir (M_1) dengan nilai sebesar 27,28 cm (Tabel 2). Sifat fisik media tanam diduga berpengaruh terhadap pertumbuhan akar. Penggunaan media tanam kombinasi *top soil* dan pukan sapi dapat meningkatkan kandungan zat hara dan bahan organik serta memperbaiki sifat fisik media tanam sehingga serapan zat hara makro dan mikro menjadi optimal. Menurut Hartatik *et al.* (2007) terdapat beberapa peranan pupuk organik terhadap sifat fisik tanah diantaranya: (a) kandungan bahan organik yang terkandung dapat mengikat partikel tanah menjadi agregat sehingga mampu memperbaiki struktur tanah, (b) aerasi dan daya ikat air pada tanah menjadi lebih baik disebabkan oleh adanya perbaikan pada distribusi pori-pori tanah, (c) fluktuasi suhu tanah (*buffer*) berkurang. Media tanam yang baik akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan akar. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Gardner *et al.* (1991) yang mengatakan bahwa panjang akar merupakan hasil dari pertumbuhan sel-sel di belakang meristem ujung.

Jenis media tanam campuran *top soil* dan pukan sapi (M_3) menghasilkan nilai bobot segar tajuk tertinggi (30,92 g) sedangkan terendah pada jenis media tanam *top soil* (M_1) dengan nilai sebesar 20,09 g (Tabel 3). Nilai bobot segar tajuk tertinggi pada perlakuan M_3 didukung oleh nilai bobot segar batang (10,93 g) dan bobot segar daun (19,49 g). Jenis media tanam kombinasi *top soil* dan pukan sapi memberikan nilai bobot segar batang dan bobot segar daun lebih tinggi sehingga menghasilkan nilai bobot segar tajuk tertinggi dibandingkan dengan perlakuan jenis media tanam *top soil* (M_1) dan media tanam *top soil* dan pasir (M_2). Hal ini diduga akibat tingginya akumulasi dari hasil fotosintesis pada bagian batang dan daun yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan bahan organik yang terdapat pada media tanam campuran *top soil* dan pukan sapi. Menurut Syekhfani (2002) pemberian pupuk organik menyebabkan tanaman akan menyerap unsur hara yang terkandung di dalamnya sehingga pertumbuhan luas daun menjadi lebih lebar dan fotosintat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis lebih banyak yang akan digunakan untuk pertumbuhan sel-sel batang, daun dan akar sehingga dapat mempengaruhi nilai bobot segar tajuk.

Perlakuan jenis media tanam *top soil* dan pukan sapi (M_3) menunjukkan nilai bobot segar batang tertinggi (10,93 g) sedangkan terendah terdapat pada perlakuan jenis media tanam *top soil* dengan nilai sebesar 8,26 g (Tabel 3). Nilai bobot segar tertinggi pada perlakuan M_3 didukung oleh nilai diameter batang (0,74 cm), tinggi tanaman (37,08 cm) dan menghasilkan bobot segar tajuk (30,92 g). Tingginya nilai bobot segar batang diduga disebabkan oleh akumulasi fotosintat serta aktifitas pembelahan jaringan meristem yang dipengaruhi kandungan unsur

hara pada media tanam. Menurut Sarief (1986) Tersedianya Nitrogen dalam jumlah cukup pada fase pertumbuhan vegetatif menyebabkan proses fotosintesis berjalan lebih aktif sehingga pembelahan sel, pemanjangan sel, dan diferensiasi sel berjalan dengan baik. Lebih lanjut Gardner *et al.* (1991) berpendapat bahwa pertumbuhan tanaman adalah proses terjadinya peningkatan jumlah, ukuran, dan diferensiasi sel.

Pada variabel bobot segar batang, perlakuan dosis pupuk urea 1,5 g (N_3) menunjukkan nilai bobot segar batang tertinggi (9,81 g) sedangkan terendah terdapat pada perlakuan dosis pupuk urea 1 g (N_2). Tingginya nilai bobot segar batang pada perlakuan N_3 didukung oleh nilai diameter batang tertinggi (0,74 cm) lebih tinggi dari perlakuan N_1 (0,72 cm) serta menghasilkan nilai tinggi tanaman (36,94 cm), dan bobot segar tajuk (27,62 g). Hal ini menunjukkan bahwa respon pertumbuhan batang dipengaruhi kandungan unsur N yang terdapat pada dosis 1,5 g pupuk urea. Hal ini sejalan dengan pernyataan Soepardi (2000) yaitu unsur Nitrogen dapat merangsang pertumbuhan di atas tanah salah satunya pertumbuhan batang.

Perlakuan jenis media tanam *top soil* dan pukan sapi (M_3) menunjukkan nilai bobot segar daun tertinggi (19,49 g) sedangkan terendah terdapat pada perlakuan jenis media tanam *top soil* (M_1) dengan nilai sebesar 11,96 g. Nilai bobot segar daun tertinggi (19,49 g) pada perlakuan M_3 didukung oleh bobot segar akar (25,93 g), total luas daun (104,00 cm²), kandungan klorofil daun (38,14 SPAD) dan menghasilkan nilai bobot segar tajuk tertinggi (30,92 g). Menurut Sitompul *et al.* (1992 ; Kusumaningrum 2007) suhu dan kelembaban udara mempengaruhi kadar air pada lingkungan tanaman dan kandungan air pada sel akan mempengaruhi bobot segar suatu tanaman. Lebih lanjut Hartatik dan Widowati (2007) menyatakan bahwa respon tanaman sangat dipengaruhi oleh kualitas kompos yang digunakan.

Dosis pupuk urea 1,5 g (N_3) menunjukkan nilai bobot segar daun tertinggi (17,19 g) sedangkan terendah terdapat pada perlakuan dosis pupuk urea kontrol (N_0) dengan nilai sebesar 12,10 g. Nilai bobot segar daun tertinggi pada perlakuan N_3 didukung oleh bobot segar akar (24,57 g), total luas daun (94,54 cm²), kandungan klorofil daun (40,04 SPAD) dan menghasilkan bobot segar tajuk tertinggi (27,62 g). Hal ini menunjukkan respon pertumbuhan daun lebih tinggi pada dosis pupuk urea 1,5 g. Rusmana dan Salim (2003) menyatakan bahwa unsur Nitrogen berperan bagi tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara menyeluruh (batang, cabang, daun). Hal ini sejalan dengan pernyataan Dongoran (2009) yang menyatakan bahwa Nitrogen diperlukan dalam pembentukan senyawa seperti klorofil, asam nukleat, dan enzim sedangkan unsur hara mikro berperan dalam pembentukan daun dan klorofil pada daun.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan interaksi antara jenis media tanam dan dosis pupuk urea berpengaruh nyata terhadap bobot kering daun. Kombinasi media tanam *top soil* dan pasir dengan dosis pupuk urea 1,5 g (M_2N_3) menghasilkan nilai bobot kering daun tertinggi sebesar 6,20 g. Jenis media tanam campuran *top soil* dan pukan sapi (M_3) menghasilkan nilai tertinggi pada variabel akar terpanjang (34,07 cm), bobot segar tajuk (30,92 g), bobot segar batang (10,93 g), bobot segar daun (19,49 g), dan bobot kering daun (4,92 g). Pemberian pupuk urea dengan dosis 1,5 g per/polybag (N_3) menghasilkan nilai tertinggi pada variabel akar terpanjang (40,62 cm), bobot segar batang (9,81 g), bobot segar daun (17,19 g) dan bobot kering daun (5,14 g).

Daftar Pustaka

- Ade Astri Muliawati, A. W. (2016). Optimasi Intensitas Naungan Pada Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Vokasi Indonesia*, Hal 97 - 108.
- Andi, M. (2019, November 23). *Macam-Macam Media Tanam*. Diambil kembali dari cybex.pertanian.go.id: <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/83187/Macam-Macam-Media-Tanam/>
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Statistik Kopi Indonesia 2018*. Jakarta.
- Bayu, P. E. (2013). *Pengaruh Cara Penanaman dan Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Daun*. Surakarta: UNISRI .
- Dalimoenthe, L.S. (2013, Maret 06). *Pengaruh Media Tanam Organik terhadap Pertumbuhan dan perakaran Pada Fase Awal Benih Teh di Pembibitan*. Diambil kembali dari Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung: <http://kemenperin.go.id>
- Dirjenbun. (2014). *Kopi (Coffea)*. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan.
- Dongoran, D. (2009). *Respon Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt.) Terhadap Pemberian Pupuk Cair TNF dan Pupuk Kandang Ayam*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Fadhlan Rian Dewantara, J. G. (2017). Respons Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.) Terhadap Berbagai Media Tanam Dan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, Vol. 5 No.3 (86): 676-684.
- Fahmi, I. Z. (2013). *Media Tanam Sebagai Faktor Eksternal Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman*. Surabaya: Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan.
- Gardner FP, P. R. (1991). *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H. Susilo . Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hadisumitro, L. (2002). *Membuat Kompos*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hartatik, W. W. (2007). *Pupuk Kandang. Dalam: R.D.M., Simanungkalit, D.A., Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, W. Hartatik*. Bogor: Balai Penelitian Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Imam S, W. (1992). *Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kusumaningrum, I., R. H. (2007). Pengaruh Perasan *Sargassum crassifolium* dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (1) merill). *Anatomi Fisiologi*, 15(2), 7-13.

- Laswi, I. (2019). Aplikasi Pupuk Urea Pada Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.)Havil) Di Persemaian (Studi Kasus Di IUPHHK PT. Telaga Bakti Persada Halmahera Selatan). *Jurnal Silvikultur Tropika*, Vol 10. 70-74.
- Lia Karlina Br Sembiring, R. S. (2018). Tanggap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.) Terhadap Berbagai Media Tanam dan Frekuensi Penyiraman. *Jurnal Pertanian Tropik*, (20) : 158 - 169.
- Nurahmi, E. (2013). Pengaruh Umur Perkecambahan dan Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. *Jurnal Floratek*, 10 - 17.
- Opara-Nadi, O. A. (1987). Organic Manures and Inorganic Fertilizers Added to An Acid Ultisol in South-Eastern Nigeria. *Proc. of the 15th Annual Conf. SSSN*, (hal. 163-177). Kadunna, Nigeria .
- Rai, I. N. (2016). *Buku Ajar Nutrisi Tanaman*. Denpasar: Program Studi Agroekoteknologi.
- Rusmana, N. d. (2003). Pengaruh Campuran Pupuk Daun Puder dan Takaran Pupuk N, P, K yang Berbeda Terhadap Hasil Pucuk Tanaman Teh (*Camelia sinensis* (L) O. Kuntze) seedling. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 9 (1-2): 28 - 39.
- Sarief, E. S. (1986). *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Bandung: Pustaka Buana.
- Siagian, E. (2002). *Pengelolaan Pemupukan Tanaman Kopi Robusta (Coffea canephora Pierre ex Froehner) di Kebun Jollong, Pati, PTP Nusantara IX, Jawa Tengah*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Soepardi, G. (2000). *Sifat dan Ciri Tanah*. Bogor: Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Syekhfani. (2002). Arti Penting Bahan Organik Bagi Kesuburan Tanah . *Penelitian Pupuk Organik*.
- Wahyudian., S. U. (2004). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Kopi dan Analisis Pemetaan Beberapa Merek Kopi dan Implikasinya pada Pemasaran Kopi. *Journal Manaj Agribis*, Vol. 1 (1): 56-68.
- Widiyanti, T. (2013). *Kondisi Kebun Sumber Benih Kopi (Coffea Sp.) di Kebun Kalisat Jampit Bondowoso*. Surabaya: Balai Besar Perbenihan Dan Proteksi Tanaman Perkebunan.