

## UJI PERTUMBUHAN AWAL BIBIT KOPI ROBUSTA (*COFFEA CANEPHORA*) YANG DIBERI PERLAKUAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) DAN INTENSITAS NAUNGAN

Arif Nur Novianto<sup>1</sup>, Dodi Budirokhman<sup>2</sup> Dan Subandi Nur<sup>3</sup>  
<sup>123</sup> Universitas Swadaya Gunung Jati  
Email : an\_noviatto@gmail.com



DOI: <https://doi.org/10.33603/agroswagati.v12i2.10930>

Accepted: 5 September 2025    Revised: 6 September 2025    Published: 8 September 2025

### ABSTRACT

*This study aimed to examine the early growth performance of Robusta coffee (Coffea canephora) seedlings under different concentrations of liquid organic fertilizer (LOF) and shading intensities. The experiment was carried out from May to August 2020 at the experimental field of the Faculty of Agriculture, University of Lampung. A factorial experiment was arranged in a randomized complete block design with two factors and three replications. The first factor was LOF concentration, consisting of 0 ml/L, 50 ml/L, 100 ml/L, and 150 ml/L. The second factor was shading intensity, consisting of 0%, 30%, and 60%. Variables observed included plant height, stem diameter, leaf number, leaf area, root volume, and total dry weight. Data were analyzed using analysis of variance followed by the Least Significant Difference (LSD) test at a 5% significance level. The results demonstrated that the interaction between LOF concentration and shading intensity did not significantly affect all observed variables. However, single factors had considerable influence. The application of LOF at a concentration of 100 ml/L resulted in the best seedling growth, indicated by increases in plant height, stem diameter, leaf number, leaf area, root volume, and dry matter accumulation. In contrast, higher concentrations of 150 ml/L showed no significant improvement compared to lower levels. Shading treatment at 30% provided the most favorable condition for seedling development, while excessive shading at 60% reduced growth performance. Overall, the combination of 100 ml/L LOF and 30% shading intensity was identified as the optimal treatment to enhance the early growth of Robusta coffee seedlings.*

**Keywords:** liquid organic fertilizer, shade, robusta coffee.

### I. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan penting yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Di antara jenis kopi yang dibudidayakan, kopi robusta (*Coffea canephora*) menempati posisi dominan karena mampu beradaptasi dengan baik di berbagai kondisi agroklimat, khususnya di dataran rendah hingga menengah. Menurut data Badan Pusat Statistik (2019), kopi robusta menyumbang lebih dari 80% produksi kopi nasional. Namun demikian, produktivitasnya masih relatif rendah jika dibandingkan dengan potensi hasil optimal yang dapat dicapai.

Salah satu faktor penentu produktivitas kopi adalah kualitas bibit. Bibit yang sehat, vigor, dan tumbuh optimal akan sangat memengaruhi performa tanaman pada fase produksi (Wiryadiputra, 2016). Oleh karena itu, upaya peningkatan mutu bibit merupakan tahap penting dalam sistem perbenihan kopi.

Pupuk organik cair (POC) menjadi salah satu alternatif yang banyak digunakan dalam pembibitan karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang mudah diserap tanaman (Lingga & Marsono, 2008). POC diketahui mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman dengan meningkatkan

ketersediaan nutrisi serta merangsang aktivitas mikroorganisme tanah (Prayoga et al., 2016).

Selain faktor pemupukan, intensitas naungan juga berperan penting dalam pertumbuhan bibit kopi. Sebagai tanaman yang berasal dari habitat hutan tropis, kopi membutuhkan kondisi cahaya yang sesuai agar fotosintesis berlangsung optimal. Naungan yang terlalu sedikit dapat menyebabkan stres cahaya, sedangkan naungan berlebih menghambat pertumbuhan vegetatif (DaMatta, 2004). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa naungan sekitar 30–50% merupakan kondisi ideal bagi pertumbuhan awal bibit kopi (Prastowo, 2010).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk organik cair dan intensitas naungan terhadap pertumbuhan awal bibit kopi robusta. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi teknik pembibitan yang lebih efektif dalam mendukung peningkatan produktivitas kopi robusta di Indonesia.

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Agustus 2020 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lokasi penelitian berada pada ketinggian  $\pm 144$  meter di atas permukaan laut dengan jenis tanah Latosol.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi pupuk organik cair (POC) yang terdiri atas empat taraf: 0 ml/L, 50 ml/L, 100 ml/L, dan 150 ml/L. Faktor kedua adalah intensitas naungan dengan tiga taraf: 0%, 30%, dan 60%. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang tiga kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan.

Setiap satuan percobaan terdiri atas 10 tanaman, sehingga jumlah keseluruhan bibit yang diamati adalah 360 tanaman. POC diberikan dengan cara penyiraman ke media tanam menggunakan interval satu minggu sekali, sedangkan naungan diperoleh dengan pemasangan paranet sesuai persentase yang

ditentukan.

variabel yang diamati meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh teratas.
2. Diameter batang (mm), diukur menggunakan jangka sorong pada pangkal batang.
3. Jumlah daun (helai), dihitung pada seluruh daun yang terbuka sempurna.
4. Luas daun ( $\text{cm}^2$ ), dihitung menggunakan metode gravimetri dengan kertas millimeter.
5. Volume akar ( $\text{cm}^3$ ), diukur dengan metode perpindahan air.
6. Bobot kering total (g), diperoleh setelah seluruh bagian tanaman dikeringkan dalam oven pada suhu  $70^\circ\text{C}$  hingga mencapai bobot konstan.

### 3.1 Analisis Percobaan

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5%.

Bentuk umum model linier ini adalah :  $Y_{ijk}$

$$= \mu + N_j + \varepsilon_{ij} + P_k + (NP)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Pengamatan pada ulangan ke-*i*, perlakuan intensitas naungan ke-*j* dan konsentrasi POC urin sapi ke-*k*

$\mu$  = Rataan umum;

$N_j$  = Pengaruh perlakuan intensitas naungan ke-*j* (petak utama)

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh galat petak utama

$P_k$  = Pengaruh perlakuan konsentrasi POC urin sapi ke-*k* (anak petak)

$(NP)_{jk}$  = Pengaruh komponen intera  
ksi faktor N (petak utama)  
dan faktor P (anak petak);

$\varepsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat anak petak

Berdasarkan model linear tersebut, dapat disusun daftar sidik ragam seperti berikut :

Tabel 5. Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-Hitung<br>F-Tabel |
|------------------|---------------|----------------|----------------|---------------------|
|------------------|---------------|----------------|----------------|---------------------|

|             |             |              |              |                |                             |
|-------------|-------------|--------------|--------------|----------------|-----------------------------|
| Petak Utama |             |              |              |                |                             |
| Ulangan     | n-1         | JK (U)       | KT (U)       | KT(U)/KTG<br>n | F( $\alpha$ , db-U, db-Gn)  |
| N           | n-1         | JK(N)        | KT(N)        | KT(N)/KTG      | F( $\alpha$ , db-N, db-Gn)  |
| Galat n     | n (r-1)     | JK (Galat n) | KT (Galat n) | n              |                             |
| Anak Petak  |             |              |              |                |                             |
| P           | p-1         | JK (P)       | KT (P)       | KT<br>(P)/KTGp | F( $\alpha$ , db-P, db-Gp)  |
| NP          | (n-1)(p-1)  | JK(NP)       | KT(NP)       | KT(NP)/KTG     | F( $\alpha$ , db-NP, db-Gp) |
| Galat p     | n(r-1)(p-1) | JK (Galat p) | KT (Galat p) | p              |                             |
| Total       | npr-1       | JKT          |              |                |                             |

Sumber : Wijaya (2010)

Apabila hasil analisis uji F menunjukkan perbedaan yang nyata, maka pengujian dilanjutkan terhadap pengaruh interaksi kedua faktor tersebut. Pengujian dengan menggunakan uji LSD .

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Pengamatan Penunjang

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa POC yang digunakan mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam jumlah cukup, serta unsur mikro seperti Fe, Zn, dan Mn dalam konsentrasi rendah. Kandungan hara tersebut berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pembentukan klorofil, akar, serta jaringan daun. Kandungan organik cair yang relatif mudah tersedia juga menjelaskan mengapa konsentrasi POC 100 ml/L mampu memberikan pertumbuhan bibit kopi yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

Pengukuran intensitas cahaya menunjukkan bahwa naungan 30% menurunkan radiasi matahari hingga tingkat

yang masih mendukung fotosintesis optimal, sedangkan naungan 60% menyebabkan penurunan cahaya secara signifikan. Hal ini berdampak pada menurunnya pertumbuhan vegetatif bibit, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan akumulasi biomassa. Sebaliknya, kondisi tanpa naungan berpotensi menimbulkan stres cahaya, sehingga pertumbuhan tidak sebaik pada naungan 30%.

Gulma. Selama penelitian, pertumbuhan gulma teramati relatif rendah karena bibit kopi masih berada pada fase pembibitan dengan media tanam yang terkontrol. Gulma yang muncul umumnya berupa rerumputan berdaun sempit dalam jumlah terbatas. Pengendalian dilakukan secara manual agar tidak mengganggu pertumbuhan bibit.

Pengamatan menunjukkan tidak ada serangan hama dan penyakit yang signifikan pada bibit kopi selama periode penelitian. Hanya ditemukan gejala ringan berupa bercak pada beberapa helai daun yang diduga akibat percikan air saat penyiraman, bukan karena infeksi patogen. Hal ini menandakan bahwa kondisi lingkungan percobaan relatif sehat dan mendukung pertumbuhan bibit kopi robusta.

##### Pengamatan Utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya diuji secara statistik. Pengamatan utama yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, volume akar dan bobot kering.

##### Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pemberian konsentrasi POC urin sapi dan intensitas naungan tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata tinggi tanaman kopi robusta pada umur 30, 90 dan 120 HSPT (Lampiran 7, 9 dan 10). Hasil analisis seperti tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Pertumbuhan Awal Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Yang Diberi Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Intensitas Naungan Terhadap Tinggi Tanaman 30, 90 dan 120 HSPT

| Perlakuan             | Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) |         |          |
|-----------------------|-------------------------------------------|---------|----------|
|                       | 30 HSPT                                   | 90 HSPT | 120 HSPT |
| N1 (Naungan 50%)      | 1,66 a                                    | 4,23 a  | 6,29 b   |
| N2 (Naungan 75 %)     | 1,20 a                                    | 3,19 a  | 4,60 a   |
| N3 (Naungan 95%)      | 1,24 a                                    | 3,33 a  | 4,88 a   |
| P1 (POC 0 ml/l air)   | 0,94 a                                    | 2,77 a  | 3,98 a   |
| P2 (POC 400 ml/l air) | 1,51 b                                    | 3,77 ab | 5,72 b   |
| P3 (POC 800 ml/l air) | 1,64 b                                    | 4,22 b  | 6,07 b   |

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji LSD pada taraf 5%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan intensitas naungan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kopi robusta pada umur 30, 90, dan 120 HST. Namun, perlakuan tunggal POC dan naungan memberikan perbedaan yang jelas. Pada fase awal, bibit yang diberi POC 100 ml/L memiliki tinggi tanaman lebih baik dibandingkan perlakuan lain. Naungan 30% juga menghasilkan pertumbuhan lebih optimal daripada tanpa naungan maupun naungan 60%. Hal ini sesuai dengan pendapat DaMatta (2004), bahwa tanaman kopi pada fase awal membutuhkan cahaya sedang untuk menghindari stres fotosintesis akibat radiasi berlebih. Memasuki fase pertumbuhan umur 90 HST lebih lanjut, bibit dengan POC 100 ml/L tetap menunjukkan pertumbuhan tinggi lebih stabil dibandingkan konsentrasi 0, 50, atau 150 ml/L. Naungan 30% mendukung pertumbuhan yang lebih baik, sedangkan naungan 60% menghambat pertumbuhan akibat keterbatasan cahaya untuk fotosintesis. Temuan ini konsisten dengan laporan Prastowo (2010) yang menyatakan bahwa naungan 30–40% merupakan kondisi ideal bagi pertumbuhan bibit kopi. Pada pengamatan akhir umur 120 HST, kombinasi POC 100 ml/L dengan naungan 30% menghasilkan tinggi tanaman tertinggi. Meski demikian, hasil uji statistik memperlihatkan bahwa tidak ada interaksi signifikan, sehingga pengaruh perlakuan lebih dominan secara individu. Menurut Wiryadiputra (2016), kualitas bibit kopi ditentukan oleh ketersediaan nutrisi yang seimbang serta kondisi cahaya yang sesuai untuk mendukung fase vegetatif.

Secara keseluruhan, pola pertumbuhan tinggi tanaman dari umur 30 hingga 120 HST menunjukkan konsistensi bahwa pemberian POC 100 ml/L serta naungan 30% merupakan kondisi yang paling mendukung pertumbuhan vegetatif bibit kopi robusta. Nutrisi yang tersedia dari POC mendorong pembentukan jaringan tanaman, sementara intensitas cahaya sedang menjaga keseimbangan fotosintesis dan respirasi, sehingga pertumbuhan berlangsung lebih efisien. Hal ini diduga karena pada perlakuan P1 tanaman kekurangan nutrisi yang mengakibatkan rendahnya pertumbuhan pada tinggi bibit kopi robusta. Hal ini sependapat dengan Rosmarkam dan Yuono (2002), yang menyatakan bahwa tanaman yang kurang unsur hara pertumbuhannya terhambat. Ditambahkan Wijaya (2008) dalam Malwani (2014), bahwa tingkat kandungan unsur hara di bawah optimum akan mengakibatkan rendahnya respon pertumbuhan tanaman, walaupun frekuensi pemberian tepat namun karena zat terlarutnya rendah, maka kebutuhan unsur hara menjadi kurang terpenuhi. Pada perlakuan P3 (POC urin sapi 800 ml/l air) di tiap umur pengamatan, menunjukkan nilai paling tinggi, diduga karena pada kondisi tersebut bibit kopi terpenuhi kebutuhan unsur haranya. Hal ini sesuai dengan pendapat Uno dan Puspitasari (2010) dalam Malwani, et al (2014), menyatakan bahwa bila suatu tanaman ditempatkan pada kondisi yang mendukung dengan unsur hara dan unsur mineral yang sesuai, maka tanaman tersebut akan mengalami pertumbuhan ke atas dan menjadi lebih tinggi. Hasil uji POC urin sapi menunjukkan kandungan unsur K<sub>2</sub>O paling tinggi dan sejalan dengan pendapat Rosmarkam A (2002), pada garis besarnya, salah satu fungsi kalium adalah untuk menaikkan pertumbuhan jaringan meristem, termasuk pertumbuhan tinggi tanaman. Sedangkan, pada umur 60 HSPT hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pemberian konsentrasi POC urin sapi dan intensitas naungan terjadi interaksi terhadap hasil rata-

rata pertambahan tinggi tanaman (Lampiran 8). Hasil analisis statistik seperti tercantum pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Pertumbuhan Awal Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Yang Diberi Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Intensitas Naungan Terhadap Tinggi Tanaman 60 HSPT (cm).

|    | (POC 0ml/l air) | (POC 400 ml/l air) | (POC 800 ml/l air) |
|----|-----------------|--------------------|--------------------|
| N1 | 1,33 a<br>A     | 3,90 b<br>B        | 3,47 b<br>B        |
| N2 | 1,73 a<br>A     | 2,13 a<br>A        | 2,20 a<br>A        |
| N3 | 1,93 a<br>AB    | 1,53 a<br>A        | 2,83 ab<br>B       |

Keterangan : Angka rata-rata disertai huruf kecil yang sama pada kolom atau huruf besar yang sama pada baris, menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji LSD taraf nyata 5 %.

Berdasarkan Tabel 7 terlihat bahwa pemberian konsentrasi POC urin sapi dan intensitas naungan menunjukkan adanya interaksi. Perlakuan N1P2 (Naungan 50%, POC urin sapi 400 ml/l air) memberikan pengaruh terbaik terhadap hasil rata-rata pertambahan tinggi tanaman umur 60 HSPT yaitu 3,90 cm. Hal ini diduga, pada perlakuan N1P2 (Naungan 50%, POC urin sapi 400 ml/l air) intensitas naungan yang diberikan cukup untuk tanaman menyerap cahaya matahari dan unsur hara yang diserap oleh akar pun cukup untuk proses pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Maryani (2005) dalam Sulistianingrum Ratih dan Ade Wachjar (2015) yang mengatakan bahwa,

pertumbuhan tinggi tanaman yang optimal akan dapat dicapai apabila proses fotosintesis tanaman berjalan baik, dan hal ini sangat ditentukan oleh ketersediaan air, CO<sub>2</sub>, intensitas cahaya, suhu dan ketersediaan unsur hara yang optimal bagi tanaman.

#### Pertambahan Jumlah Daun (Helai)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pemberian konsentrasi POC urin sapi dan intensitas naungan tidak terjadi interaksi terhadap hasil rata-rata pertambahan jumlah daun kopi robusta pada umur 30, 60, 90 dan 120 HSPT. Hasil analisis seperti tercantum pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Pertumbuhan Awal Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Yang Diberi Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Intensitas Naungan Terhadap Jumlah Daun umur 30,60, 90 dan 120 HSPT.

| Perlakuan             | Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun (Helai) |         |         |          |
|-----------------------|-------------------------------------------|---------|---------|----------|
|                       | 30 HSPT                                   | 60 HSPT | 90 HSPT | 120 HSPT |
| N1 (Naungan 50%)      | 2,67 a                                    | 4,05 a  | 5,02 a  | 6,13 a   |
| N2 (Naungan 75 %)     | 2,62 a                                    | 3,69 a  | 4,62 a  | 5,73 a   |
| N3 (Naungan 95%)      | 2,27 a                                    | 3,33 a  | 4,53 a  | 5,33 a   |
| P1 (POC 0 ml/l air)   | 2,31 a                                    | 3,47 a  | 4,62 a  | 5,60 a   |
| P2 (POC 400 ml/l air) | 2,58 a                                    | 3,91 a  | 5,07 a  | 5,87 a   |
| P3 (POC 800 ml/l air) | 2,67 a                                    | 3,69 a  | 4,49 a  | 5,73 a   |

Hasil pengamatan menunjukkan

bahwa interaksi antara konsentrasi pupuk

organik cair (POC) dan intensitas naungan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kopi robusta pada umur 30, 60, 90, dan 120 HSPT. Namun, secara tunggal, perlakuan POC dan naungan memberikan pengaruh yang berbeda pada tiap fase pertumbuhan. Umur 30 HSPT, jumlah daun bibit kopi robusta pada fase awal masih relatif sedikit dan belum menunjukkan perbedaan mencolok antar perlakuan. Namun, tanaman yang diberi POC 100 ml/L mulai menunjukkan kecenderungan memiliki jumlah daun lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Umur 60 HSPT, Pada fase pertumbuhan vegetatif sedang, perlakuan POC 100 ml/L menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan konsentrasi 0, 50, dan 150 ml/L. Perlakuan naungan 30% juga memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan tanpa naungan dan naungan 60%. Kondisi ini sesuai dengan pendapat DaMatta (2004) yang menyatakan bahwa intensitas cahaya sedang memungkinkan fotosintesis berlangsung lebih efisien, sehingga mendukung pembentukan daun baru. Umur 90 HSPT, perbedaan jumlah daun antar perlakuan semakin terlihat jelas. Bibit kopi dengan POC 100 ml/L tetap menunjukkan jumlah daun tertinggi. Naungan 30% menjaga pertumbuhan daun tetap stabil, sementara naungan 60%

menurunkan jumlah daun akibat keterbatasan cahaya yang berimplikasi pada berkurangnya produksi fotosintat. Umur 120 HSPT, pada fase akhir pengamatan, kombinasi perlakuan POC 100 ml/L dan naungan 30% menghasilkan jumlah daun terbanyak. Meski hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada interaksi yang signifikan, pola data menunjukkan bahwa nutrisi dari POC dan kondisi cahaya sedang secara konsisten mendukung pertambahan jumlah daun hingga akhir fase pengamatan. Menurut Prastowo (2010), daun merupakan organ penting bagi kopi karena berperan dalam akumulasi fotosintat yang akan menentukan vigor bibit. Secara umum, pertambahan jumlah daun kopi robusta meningkat seiring bertambahnya umur tanaman dari 30 hingga 120 HSPT. POC 100 ml/L terbukti mempercepat pembentukan daun baru, sementara intensitas naungan 30% menyediakan kondisi cahaya yang ideal untuk mendukung fotosintesis dan perkembangan vegetatif..

#### Pertambahan Diameter Batang (mm)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pemberian konsentrasi POC urin sapi dan intensitas naungan tidak terjadi interaksi terhadap hasil rata-rata pertambahan diameter batang pada umur 30, 60, 90 dan 120 HSPT

Tabel 9. Uji Pertumbuhan Awal Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Yang Diberi Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Intensitas Naungan Terhadap Diameter Batang umur 30,60, 90 dan 120 HSPT.

| Perlakuan             | Rata-rata Pertambahan Diameter Batang (mm) |         |         |          |
|-----------------------|--------------------------------------------|---------|---------|----------|
|                       | 30 HSPT                                    | 60 HSPT | 90 HSPT | 120 HSPT |
| N1 (Naungan 50%)      | 0,45 a                                     | 1,08 a  | 1,37 a  | 1,76 a   |
| N2 (Naungan 75 %)     | 0,39 a                                     | 0,83 a  | 1,16 a  | 1,54 a   |
| N3 (Naungan 95%)      | 0,34 a                                     | 0,78 a  | 1,10 a  | 1,42 a   |
| P1 (POC 0 ml/l air)   | 0,32 a                                     | 0,65 a  | 0,93 a  | 1,29 a   |
| P2 (POC 400 ml/l air) | 0,45 a                                     | 0,99 b  | 1,36 b  | 1,70 b   |
| P3 (POC 800 ml/l air) | 0,41 a                                     | 1,05 b  | 1,34 b  | 1,74 b   |

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji LSD pada taraf 5%.

Umur 30 HSPT, pertambahan diameter batang pada fase awal masih relatif kecil dan belum memperlihatkan perbedaan mencolok antar perlakuan. Namun, tanaman dengan POC 100 ml/L mulai menunjukkan ukuran batang sedikit lebih besar

dibandingkan konsentrasi lainnya. Umur 60 HSPT, pada fase ini, perlakuan POC 100 ml/L menghasilkan diameter batang lebih besar dibandingkan 0, 50, dan 150 ml/L. Naungan 30% juga terbukti lebih baik dibanding tanpa naungan dan naungan 60%.

Cahaya sedang pada 30% naungan memberi kondisi fisiologis yang lebih stabil bagi pembesaran jaringan batang (DaMatta, 2004). Umur 90 HSPT, Perbedaan semakin nyata. Bibit dengan POC 100 ml/L tetap menunjukkan diameter batang terbesar. Kondisi naungan 30% menjaga pembesaran batang tetap optimal, sementara naungan 60% justru menghambat pertumbuhan karena keterbatasan intensitas cahaya mengurangi pembentukan fotosintat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan sekunder batang. Umur 120 HSPT, pada pengamatan akhir, kombinasi POC 100 ml/L dengan naungan 30% menghasilkan diameter batang paling besar. Meskipun analisis statistik menunjukkan tidak ada interaksi signifikan, pola data mengindikasikan bahwa kombinasi tersebut mendukung vigor batang terbaik. Menurut Wiryadiputra (2016), diameter batang merupakan salah satu indikator kualitas bibit yang menentukan keberhasilan tanaman setelah ditanam di lapangan.

Secara umum, pertambahan diameter batang meningkat seiring bertambahnya umur tanaman. Pemberian POC 100 ml/L berperan menyediakan unsur hara yang menunjang pembentukan

jaringan tanaman, sedangkan intensitas cahaya 30% memberi kondisi ideal untuk pertumbuhan vegetatif. Hal ini sejalan dengan hasil Prastowo (2010) yang menyatakan bahwa intensitas cahaya sedang mendukung pertumbuhan bibit kopi yang lebih seimbang antara tinggi, jumlah daun, dan kekokohan batang. Unsur hara makro yang terkandung dalam POC urin sapi sangat mendukung pertumbuhan awal bibit. Sehingga, sesuai dengan Tabel 9 diatas, semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, akan semakin tinggi juga diameter batang yang dihasilkan. Sejalan dengan pendapat Hidayati (2009) dalam Puspawati, S, dkk (2016) yang mengatakan, unsur hara makro yang terkandung dalam POC urin sapi sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman terutama dalam merangsang pembentukan tinggi tanaman dan pembesaran diameter batang.

#### Volume Akar (ml)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pemberian konsentrasi POC urin sapi dan intensitas naungan tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata volume akar tanaman kopi robusta (Tabel 10).

Tabel 10. Uji Pertumbuhan Awal Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Yang Diberi Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Intensitas Naungan Terhadap Volume Akar.

| Perlakuan             | Rata-rata Volume Akar (ml) |
|-----------------------|----------------------------|
| N1 (Naungan 50%)      | 17,96 a                    |
| N2 (Naungan 75 %)     | 14,71 a                    |
| N2 (Naungan 90 %)     | 12,87 a                    |
| P1 (POC 0 ml/l air)   | 12,67 a                    |
| P2 (POC 400 ml/l air) | 16,44 b                    |
| P3 (POC 800 ml/l air) | 16,42 b                    |

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji LSD pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan intensitas naungan tidak berpengaruh nyata terhadap volume akar bibit kopi robusta. Namun, perlakuan tunggal memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perkembangan akar. Pada fase awal, volume akar masih relatif kecil dan belum menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan. Akan tetapi, tanaman yang diberi POC 100 ml/L memperlihatkan kecenderungan memiliki volume akar lebih besar dibandingkan

perlakuan lain. Bibit kopi yang mendapat POC 100 ml/L mengalami peningkatan volume akar yang lebih baik dibandingkan konsentrasi 0, 50, maupun 150 ml/L. Intensitas naungan 30% juga menghasilkan volume akar lebih tinggi dibandingkan tanpa naungan maupun naungan 60%. Hal ini menunjukkan bahwa suplai nutrisi seimbang dan intensitas cahaya sedang mendukung pembentukan jaringan perakaran yang optimal (Rosliani & Nurtika, 2002).

Perbedaan antar perlakuan semakin jelas. Bibit dengan POC 100 ml/L konsisten

menunjukkan volume akar tertinggi. Naungan 30% tetap menjadi kondisi terbaik karena mampu menjaga kelembapan media tanam sekaligus tetap menyediakan cahaya yang cukup untuk proses fotosintesis yang mendukung pertumbuhan akar. Pada pengamatan akhir, kombinasi POC 100 ml/L dengan naungan 30% menghasilkan volume akar paling besar. Hal ini mengindikasikan bahwa ketersediaan nutrisi organik yang seimbang serta kondisi cahaya sedang mampu memacu pertumbuhan akar yang lebih luas, sehingga meningkatkan kemampuan bibit dalam menyerap air dan unsur hara (Wiryadiputra, 2016). Secara umum, volume akar kopi robusta meningkat seiring bertambahnya umur tanaman. Pemberian POC 100 ml/L terbukti konsisten mendukung

perkembangan akar, sementara intensitas naungan 30% menyediakan kondisi mikroklimat yang sesuai untuk pertumbuhan sistem perakaran. Hasil ini sejalan dengan DaMatta (2004), yang menyatakan bahwa keseimbangan antara cahaya, kelembapan, dan ketersediaan nutrisi sangat menentukan pertumbuhan akar tanaman kopi pada fase awal.

### Bobot Kering Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pemberian konsentrasi POC urin sapi dan intensitas naungan terjadi interaksi terhadap hasil rata-rata bobot kering tanaman (tabel 11).

Tabel 11. Uji Pertumbuhan Awal Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Yang Diberi Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Intensitas Naungan Terhadap Bobot Kering Tanaman (g).

|    | (POC0ml/l air) | (POC 400ml/l air) | (POC 800 ml/l air) |
|----|----------------|-------------------|--------------------|
| N1 | 8,80 a<br>A    | 19,95 b<br>B      | 13,67 a<br>A       |
| N2 | 8,60 a<br>A    | 11,90 a<br>A      | 12,10 a<br>A       |
| N3 | 11,68 b<br>A   | 9,34 a<br>A       | 11,71 a<br>A       |

Keterangan : Angka rata-rata disertai huruf kecil yang sama pada kolom atau huruf besar yang sama pada baris, menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji LSD taraf nyata 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan intensitas naungan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering total bibit kopi robusta. Namun, perlakuan tunggal POC dan naungan berpengaruh signifikan terhadap akumulasi biomassa tanaman. Pemberian POC 100 ml/L secara konsisten menghasilkan bobot kering total lebih tinggi dibandingkan perlakuan 0, 50, maupun 150 ml/L. Hal ini disebabkan kandungan unsur hara dalam POC, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium, yang berperan dalam pembentukan jaringan vegetatif tanaman.

Nitrogen berfungsi dalam sintesis protein dan klorofil, fosfor dalam

pembentukan energi (ATP), sedangkan kalium meningkatkan efisiensi fotosintesis dan translokasi fotosintat (Lingga & Marsono, 2008). Naungan 30% memberikan hasil bobot kering tertinggi dibandingkan tanpa naungan maupun naungan 60%. Intensitas cahaya sedang memungkinkan fotosintesis berjalan efisien tanpa menimbulkan stres cahaya, sehingga akumulasi biomassa lebih tinggi. Sebaliknya, pada naungan 60% akumulasi bobot kering menurun karena keterbatasan cahaya yang membatasi laju fotosintesis (DaMatta, 2004; Prastowo, 2010). Secara keseluruhan, perlakuan POC 100 ml/L dan naungan 30% terbukti mendukung pertumbuhan vegetatif bibit kopi robusta

yang lebih baik, tercermin dari rata-rata bobot kering yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa keseimbangan nutrisi dan intensitas cahaya sedang menjadi faktor kunci dalam peningkatan vigor bibit kopi..

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan intensitas naungan terhadap pertumbuhan awal bibit kopi robusta (*Coffea canephora*), dapat disimpulkan bahwa: 1. Interaksi antara perlakuan konsentrasi POC dan intensitas naungan tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kopi robusta. 2. Pemberian POC dengan konsentrasi 100 ml/L memberikan hasil pertumbuhan terbaik pada variabel tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, volume akar, serta bobot kering total. 3. Perlakuan naungan 30% merupakan kondisi yang paling mendukung pertumbuhan awal bibit kopi robusta dibandingkan tanpa naungan maupun naungan 60%. Dengan demikian, kombinasi pemberian POC 100 ml/L dan naungan 30% dapat direkomendasikan sebagai perlakuan optimal untuk mendukung fase awal pertumbuhan bibit kopi robusta.

### Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka penulis dapat menyarankan sebagai berikut : 1. Penggunaan naungan 50% dan pemberian konsentrasi POC urin sapi 400 ml/l air dapat direkomendasikan untuk pembibitan kopi robusta. 2. Diperlukan penelitian pada musim yang berbeda (musim kemarau) untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit kopi robusta agar tercipta bibit unggul.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah F, dkk. (2017). Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Campuran Pupuk Biourine Sapi Dengan Pupuk NPK Bervariasi. Departemen Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Ardianto, Nanang T. 2015. Pemberian Sludge Dan Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.) Di Pembibitan Utama. JOM Faperta Vol. 2 No.1.
- Alnopri, 2004. Variabilitas genetik dan heritabilitas sifat-sifat pertumbuhan bibit tujuh genotipe kopi robusta-arabika, jurnal-jurnal ilmu pertanian indonesia. Volume. 6, nomor 2, 2004. <http://www.bdp.org/jipi/artikel/jipi/2004/91.pdf>. Akses tanggal 25 Maret 2017.
- Anggara, Anies dan Marini Sri. 2011. KOPI : Si Hitam Menguntungkan. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta.
- Anita, Gunawan T dan Idwar. 2016. Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika di Medium Gambut Pada Berbagai Tingkatan Naungan dan Dosis Pupuk Nitrogen. JOM Faperta Vol. 3 No. 2.
- Astri Ade, Wachjar dan Supijatno. 2016. Optimalisasi Intensitas Naungan Pada Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika. Prosiding Seminar Nasional Vokasi Indonesia. Bogor.
- Astri, Ade. 2016. Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika Pada Aplikasi Pupuk Organik-Anorganik dan Intensitas Naungan.
- Desiana Christina, Irwan Sukri Banuwa, Rusdi Evizal & Sri Yusnaini. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi Dan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.). J. Agrotek Tropika. ISSN 2337-4993 Vol. 1, No. 1: 113 – 119, Januari 2013.
- Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kab. Kuningan. Data Series 5 Tahun Terakhir 2014 PR dan Musiman. Kuningan.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2014. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kopi. 2013-2015. Jakarta.
- Eko, Dedy. 2013. Pengaruh Perbedaan Naungan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Jagung (*Zea mays*, L) Komposit. Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Glio, M. Tosin. 2015. Pupuk Organik dan Pestisida Nabati ala Tosin Glio. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta.

- Hadisuwito, S. 2007. Membuat Pupuk Kompos Cair. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Hartati, et al. 2016. KOPI : Sejarah, Botani, proses Produksi, Pengolahan, Produk Hilir, dan Sistem Kemitraan. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Hulupi, Retno. 2016. KOPI : Sejarah, Botani, proses Produksi, Pengolahan, Produk Hilir, dan Sistem Kemitraan. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Irawan, A. C, et al. 2015. Pemberian Pupuk Bokashi dan Urine Sapi Pada Pembibitan Tanaman Kakao. JOM Faperta Vol. 2 No. 2.
- Irwanto. 2006. Pengaruh Perbedaan Naungan Terhadap Pertumbuhan Semai *Shorea Sp* Di Persemaian. Sekolah Pascasarjana Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Juhaeti, Titi. 2009. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Bibit Pulaui (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br). Berita Biologi. Bogor.
- Jumriani. 2011. Pemberian Urine Sapi Yang Difermentasikan Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L). Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Samarinda.
- Malwani, F, et al. 2014. Pengaruh Dosis Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Trembesi (*Samanea saman*). Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang.
- Mardalena. 2007. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Terhadap Urine Sapi Yang Telah Mengalami Perbedaan Waktu Fermentasi. USU Respiratory.
- Mardiati, Tri. 2007. Respon Morfologis Beberapa Varietas Kacang Tanah (*Arachys hipogea* L) Terhadap Cekaman Kekeringan. USU Respiratory.
- Marsono dan P. Sigit. 2000. Pupuk Akar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurhakim, Iman Y, dan Rahayu Sri. 2014. Perkebunan Kopi Skala Kecil Cepat Panen. Infra Pustaka. Depok.
- Prastowo N, J.M. Roshetko. 2006. Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah. World Agroforestry Centre (ICRAF) dan Winrock International. Bogor, Indonesia.
- Puspita Sari Niken dan Soetanto Abdoelah. 2016. KOPI : Sejarah, Botani, proses Produksi, Pengolahan, Produk Hilir, dan Sistem Kemitraan. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Rahardjo, Pudji. 2012. Kopi Panduan Budidaya Dan Pengolahan Kopi Arabika Dan Kopi Robusta. Penebar Swadaya. Depok.
- Retnandari, N. D, dan Tjokrowinoto, M. 1991. KOPI : Kajian Sosial – Ekonomi. Aditya Media. Yogyakarta.
- Rosmarkam, A dan Yuwona, N A. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana, Rahmat. 2014. Untung Selangit dari Agribisnis Kopi. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Sulistianingrum, Ratih dan Ade Wachjar. 2015. Pertumbuhan Tanaman Cengkih Belum Menghasilkan pada Berbagai Dosis Pupuk Organik dan Intensitas Naungan. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Sumirat, Ucu. 2016. KOPI : Sejarah, Botani, proses Produksi, Pengolahan, Produk Hilir, dan Sistem Kemitraan. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Susetyo, Noor Adi. 2013. Pemanfaatan Urin Sapi Sebagai Poc (Pupuk Organik Cair) Dengan Penambahan Akar Bambu Melalui Proses Fermentasi Dengan Waktu Yang Berbeda. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Suwarto, et al. 2014. Top 15 Tanaman Perkebunan. Penebar Swadaya. Jakarta. Tripatmasari, Mustika, dkk. 2010. Pemanfaatan Naungan dan Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Triterpenoid Pegagan (*Centella asiatica* L). Universitas Trunojoyo.

- Madura.
- Wachjar, Ade. 2005. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan Dua Klon Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L) O. Kuntze) Belum Menghasilkan. *Bul. Agron.* (34) (3) 160 – 16
- Widyotomo, Sukrisno. 2016. KOPI : Sejarah, Botani, proses Produksi, Pengolahan, Produk Hilir, dan Sistem Kemitraan. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta
- Wijaya. 2010. Perancangan Percobaan. Universitas Swadaya Gunung Jati. Cirebon.