

Pengaruh Pemberian Hormon Auksin Dan Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Bibit Stek Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

The Effect of Providing Auxin and Humic Acid Hormones on the Growth of Robusta Coffee (Coffea canephora) Seedling Cuttings

Insan Sabri Helwandi dan Gatot Subroto*

Progam Studi Ilmu Perkebunan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

*Corresponding author : gatots.faperta@unej.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode aplikasi konsentrasi auksin IBA dan dosis asam humat terhadap pertumbuhan bibit stek kopi robusta. Metode yang digunakan yaitu menggunakan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor 1 yaitu konsentrasi IBA yang terdiri dari 4 taraf. Faktor 2 yaitu dosis asam humat yang terdiri dari 4 taraf. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan analisis ragam, jika terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilakukan uji jarak berganda duncan pada taraf kepercayaan 95 %. Hasil penelitian menunjukkan (1) terdapat interaksi antara aplikasi konsentrasi hormon auksin IBA dan dosis asam humat terhadap pertumbuhan bibit stek kopi robusta berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan volume akar dan berpengaruh nyata pada variabel pengamatan panjang akar. (2) Pemberian hormon auksin IBA pada pertumbuhan bibit stek kopi robusta berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan diameter batang dan berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman (3) Pemberian asam humat pada pertumbuhan bibit stek kopi robusta berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan volume akar dan panjang akar namun berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun

Kata Kunci: Kopi robusta, Auksin, Asam humat

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the effect of the application method of IBA auxin concentration and humic acid dosage on the growth of robusta coffee cuttings. The method used is using the basic pattern of a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 factors and 3 replications. Factor 1 is IBA concentration which consists of 4 levels. Factor 2 is the dose of humic acid which consists of 4 levels. The data obtained will be analyzed using analysis of variance, if there are significant differences then a Duncan's multiple distance test will be carried out at a confidence level of 95%. The results of the research show (1) there is an interaction between the application of IBA auxin hormone concentration and the dose of humic acid on the growth of robusta coffee cuttings, which has a very significant effect on the root volume observation variable and has a significant effect on the root length observation variable. (2) Providing the IBA auxin hormone on the growth of robusta coffee cuttings seedlings has a very significant effect on the observation variable of stem diameter and has a significant effect on the observation variable of plant height (3) Providing humic acid on the growth of robusta coffee cuttings seedlings has a very significant effect on the observation variables of root volume and root length but has a significant effect on the observed variables of plant height and number of leaves

Keywords: Robusta coffee, Auxin, Humic acid

Submitted :25 April 2024

Accepted: 24 Mei 2024

Available Online: 31 Mei 2024

How to cite :

helwandi, i., & Subroto, G. (2024). Pengaruh Pemberian Hormon Auksin Dan Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Bibit Stek Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Berkala Ilmiah Pertanian*, 7(2). doi:10.19184/bip.v7i2.47648

PENDAHULUAN

Kopi robusta (*Coffea canephora*) merupakan tanaman yang termasuk dalam famili rubiaceae dan genus coffea. Tanaman kopi dapat diperbanyak dengan cara generatif dan vegetatif. Teknik pebanyakan kopi secara vegetatif yakni dengan melakukan stek yang merupakan perbanyakan tanaman dengan menumbuhkan bagian/potongan tanaman seperti batang, akar maupun pucuk hingga menjadi tanaman baru. Stek dipilih menjadi salah satu metode perbanyakan tanaman dikarenakan stek menghasilkan bibit yang seragam (Evizal dkk., 2022).

Perbanayakan tanaman dengan stek memiliki kendala antara lain dalam pembentukan akar sehingga diperlukan zat pengatur tumbuh untuk merangsang pertumbuhan akar (Fatmala dkk., 2020). Auksin adalah salah satu zat pengatur tumbuh yang merangsang pertumbuhan akar dan tunas, auksin juga berpengaruh dalam proses pertumbuhan tanaman dan diferensiasi sel sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif (Tustiyani, 2017).

Media tanam pada stek batang kopi dikehendaki memiliki sirkulasi udara yang baik dan memberikan nutrisi yang dibutuhkan tanam untuk tumbuh sehingga penambahan asam humat diharapkan dapat menjadikan media tanam sesuai yang dikehendaki. Asam humat adalah senyawa hidrokarbon yang mengandung gugus aromatik dan heterosiklik serta kelompok karbonil dan nitrogen. Asam humat juga mengandung fragmen DNA, RNA, mempunyai ikatan hidrogen yang banyak dan sangat aktif secara kimia. Senyawa humat sangat mempengaruhi kesuburan dan pembentukan unsur kimia tanaman (Rahmawati, 2016)

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat: Penelitian di laksanakan pada bulan Juli 2023 sampai Oktober 2023 bertempat di kebun pembibitan rakyat di Desa Mangaran, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember.

Alat dan Bahan: Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi: pisau stek, sprayer, gunting, ember plastik, timbangan analitik, gelas ukur, spatula, Erlenmeyer 1000 ml, gelas beaker 100 ml, gelas beaker 1000 ml, penggaris, jangka sorong, staples, alat tulis dan kamera, karet, sungkup, kertas label, gelas plastik dan plastik mika. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi: cabang ortotrop dari tanaman kopi robusta, IBA, asam humat, tanah, pasir, polybag, air, aquades.

Rancangan Percobaan: Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yakni konsentrasi IBA (A) dan dosis asam humat (H) dengan perlakuan masing-masing diulang sebanyak 3 kali dengan jumlah tanaman 48 tanaman Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan analisis ragam atau ANOVA (*Analisis of Variance*) untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Hasil analisis ragam yang dilakukan pada seluruh variabel pengamatan disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 4.1 Rangkuman Hasil Sidik Ragam (F-hitung) pada Semua Variabel Pengamatan Terhadap Pertumbuhan Bibit Stek Kopi Robusta Berumur 16 Minggu.

No	Variabel	F-hitung		
		Konsentrasi IBA (A)	Dosis Asam Humat (H)	Interaksi
1	Tinggi Tanaman (cm)	3,65*	3,67*	1,18 ns
2	Jumlah Daun (Helai)	2,29 ns	2,87*	1,20 ns
3	Diameter Batang (mm)	9,79**	1,27 ns	1,92 ns
4	Volume Akar (ml)	2,52 ns	8,70**	3,37**
5	Panjang Akar (cm)	0,72 ns	4,85**	3,02*
6	Jumlah Akar	1,71 ns	2,87 ns	0,84 ns

Keterangan: ** Berbeda sangat nyata * Berbeda nyata ns Berbeda tidak nyata

Hasil analisis ragam pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi IBA dengan dosis asam humat pada pertumbuhan bibit stek kopi robusta berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan volume akar dan berpengaruh nyata pada variabel pengamatan panjang akar. Pengaruh utama faktor konsentrasi IBA (A) berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan diameter batang dan berpengaruh nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman, sedangkan pengaruh utama dosis asam humat (H) berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan volume akar dan panjang akar, berpengaruh nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi IBA dengan dengan Dosis Asam Humat pada Pertumbuhan Bibit Stek Kopi Robusta.

Hasil analisis pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi IBA dengan dosis asam humat pada pertumbuhan bibit stek kopi robusta berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan volume akar, berpengaruh nyata pada variabel pengamatan panjang akar dan berpengaruh tidak nyata pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan jumlah akar. Hasil rata-rata interaksi antara konsentrasi IBA dengan dengan dosis asam humat pada pertumbuhan bibit stek kopi robusta pada variabel pengamatan volume akar serta hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% tersaji pada tabel 4.2 sebagai berikut:

(A) Konsentrasi IBA	Dosis Asam Humat (H)			
	H0 (0 ml)	H1 (7,5 ml)	H2 (12,5 ml)	H3 (17,5ml)
A0 (0 ppm)	1,6 (a) A	0,27 (c) B	0,3 (c) B	0,93 (b) A
A1 (50 ppm)	0,4 (ab) B	0,47 (ab) B	0,7 (a) A	0,13 (b) B
A2 (100 ppm)	1,53 (a) A	1,33 (a) A	0,23 (b) B	0,33 (b) B
A3 (150 ppm)	1,33 (a) A	0,37 (c) B	0,97 (b) A	0,3 (c) B

Keterangan:

- ❖ Angka yang diikuti huruf kecil (horizontal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pengaruh sederhana konsentrasi IBA yang sama, begitu juga angka yang diikuti huruf kapital (vertikal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pengaruh sederhana dosis asam humat sama.

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa volume akar tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan A0H0 yang menunjukkan nilai rata-rata sebesar 1,6 ml. Pada kombinasi perlakuan A2H0 juga menunjukkan nilai rata-rata yang tinggi sebesar 1,53 ml. Kedua kombinasi perlakuan tersebut menghasilkan rata-rata tertinggi dibanding kombinasi perlakuan lainnya dan memiliki notasi yang sama (berbeda tidak nyata) untuk setiap pengaruh sederhananya sehingga rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan volume akar tertinggi, maka sebaiknya diberikan kombinasi perlakuan A2H0 pada bibit stek kopi robusta. Kombinasi perlakuan A2H0 lebih direkomendasikan daripada kombinasi perlakuan A0H0 karena dilihat dari Tabel 2 perlakuan A2 cenderung memberikan rata-rata tertinggi pada pengaruh sederhana aplikasi hormon auksin IBA terhadap taraf dosis asam humat (H0 dan H1) yang sama dibandingkan dengan perlakuan A0 yang hanya memberikan rata-rata tertinggi pada pengaruh sederhana aplikasi hormon auksin IBA terhadap taraf dosis asam humat (H0) yang sama. Proses pembentukan perakaran dipengaruhi oleh impermeabilitas kulit batang terhadap air, dengan kemampuan auksin (IBA) yang dapat memutus ikatan hidrogen dan menyebabkan pelenturan dinding sel epidermis pada batang. Hormon auksin mampu mengendurkan dinding sel epidermis, sehingga dinding sel epidermis yang sudah kendur menjadi mengembang, kemudian sel epidermis ini membenteng dengan cepat dan pembentangan ini menyebabkan sel sub epidermis yang menempel pada sel epidermis juga mengembang. Hal ini dapat memudahkan air masuk ke dalam batang. Masuknya air ke dalam batang akan memacu proses perakaran (Firmansyah dkk., 2014). Asam humat terbukti meningkatkan permeabilitas membran sel tanaman karena ketersediaan unsur K yang tinggi. Ketersediaan ion K⁺ yang tinggi pada tanah akan menghambat penyerapan logam penyusun klorofil Mg (Dewi dkk., 2009).

Tabel 4.2 Hasil Uji Jarak Beganda Duncan ($\alpha=5\%$) pengaruh interaksi antara konsentrasi IBA dengan dengan dosis asam humat pada pertumbuhan bibit stek kopi robusta terhadap panjang akar (cm) terhadap pertumbuhan bibit stek kopi robusta berumur 16 minggu.

(A)Konsentrasi IBA	Dosis Asam Humat (H)			
	H0 (0 ml)	H1 (7,5 ml)	H2 (12,5 ml)	H3 (17,5 ml)
A0 (0 ppm)	13,5 (a) A	9 (ab) A	6,87 (b) A	11,03 (ab) A
A1 (50 ppm)	8,9 (a) A	10,17 (a) A	11,37 (a) A	7,33 (a) AB
A2 (100 ppm)	9,07 (b) A	13,7 (a) A	7,97 (b) A	8,73 (b) AB
A3 (150 ppm)	13,9 (a) A	9,73 (ab) A	6,5 (bc) A	4,07 (c) B

Keterangan:

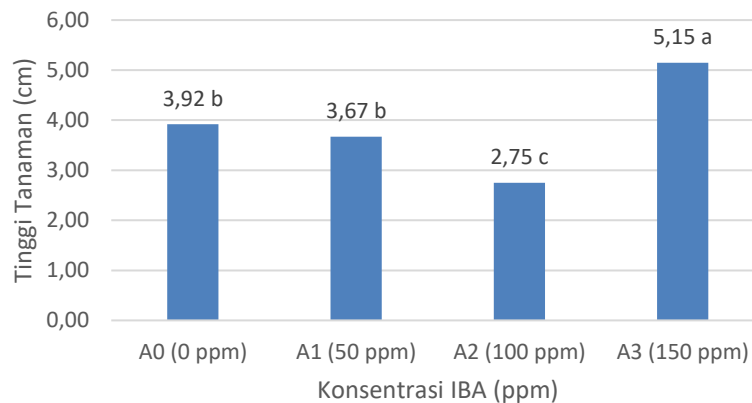
- ❖ Angka yang diikuti huruf kecil (horizontal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pengaruh sederhana konsentrasi IBA yang sama, begitu juga angka yang diikuti huruf kapital (vertikal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pengaruh sederhana dosis asam humat sama.

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa panjang akar tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan A3H0 yang menunjukkan nilai rata-rata sebesar 13,9 cm. Namun kombinasi perlakuan tersebut terutama pada perlakuan A3 hanya memberikan rata-rata tertinggi pada pengaruh sederhana aplikasi hormon auksin IBA terhadap taraf dosis asam humat (H0) yang sama. Oleh karena itu, kombinasi perlakuan A3H0 tidak direkomendasikan. Terdapat kombinasi perlakuan lainnya yang lebih banyak memberikan kecenderungan terbaik, yaitu kombinasi perlakuan A1H0. Kombinasi perlakuan A1H0 lebih direkomendasikan daripada kombinasi perlakuan A3H0 karena dilihat dari Tabel 4.3 perlakuan A1 cenderung memberikan rata-rata tertinggi pada pengaruh sederhana aplikasi hormon auksin IBA terhadap taraf dosis asam humat (H0, H1, dan H2) yang sama.

Pengaruh Pemberian Konsentrasi Hormon Auksin IBA terhadap Pertumbuhan Bibit Stek Kopi Robusta

1. Tinggi tanaman (cm)

Hasil analisis ragam pengaruh utama pemberian hormon auksin IBA pada bibit stek kopi robusta menunjukkan berpengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman. Hasil uji lanjut berganda Duncan dengan taraf eror 5% pengaruh utama faktor pemberian hormon auksin IBA pada bibit stek kopi robusta terhadap variabel tinggi tanaman disajikan pada Gambar 4.3 berikut ini:

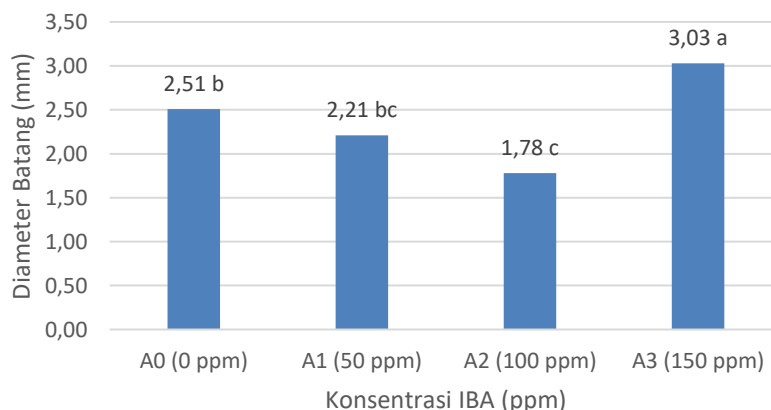


Gambar 4.1 Hasil uji jarak berganda Duncan ($\alpha=5\%$) pengaruh utama faktor konsentrasi hormon auksin IBA terhadap bibit stek kopi robusta berumur 16 minggu pada variabel tinggi tanaman. Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon auksin IBA 150 ppm (A3) memberikan nilai total rata-rata tinggi tanaman terbaik yaitu 5,15 cm, yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pengaruh utama faktor A untuk mendapatkan tinggi tanaman yang tertinggi maka sebaiknya menggunakan konsentrasi A3 (150 ppm).

2. Diameter Batang

Hasil analisis ragam pengaruh utama pemberian hormon auksin IBA pada bibit stek kopi robusta menunjukkan berpengaruh nyata pada variabel diameter batang. Hasil uji lanjut berganda Duncan dengan taraf eror 5% pengaruh utama faktor pemberian hormon auksin IBA pada bibit stek kopi robusta terhadap variabel diameter batang disajikan pada Gambar 4.4 berikut ini:



Gambar 4.4 Hasil uji jarak berganda Duncan ($\alpha=5\%$) pengaruh utama faktor konsentrasi hormon auksin IBA terhadap bibit stek kopi robusta berumur 16 minggu pada variabel diameter batang. Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata

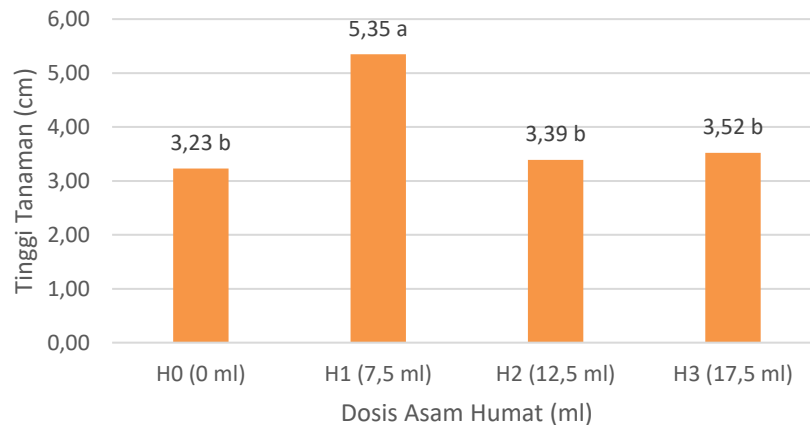
Gambar 4.4 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon auksin IBA 150 ppm (A3) memberikan nilai total rata-rata tinggi tanaman terbaik yaitu 3,03 cm, yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pengaruh utama faktor A untuk mendapatkan diameter yang tertinggi maka sebaiknya menggunakan konsentrasi A3 (150 ppm).

variabel pengamatan tinggi tanaman dan diameter batang hasil terbaik pada A3 (150 ppm). Sejalan dengan pendapat Pujaningrum & Simanjuntak (2020) bahwa pemberian auksin 150 ppm berpengaruh nyata pada kecepatan pertumbuhan stek batang kopi. Auksin eksogen akan terserap pada tanaman melalui proses absorpsi serta dipengaruhi oleh permeabilitas membran sel tanaman IBA dapat mengaktifasi tumbuhnya tunas apikal serta dapat merangsang pembelahan sel sehingga berdampak pada penambahan tinggi tanaman (Wafia dkk., 2021).

Pengaruh Pemberian Dosis Asam Humat terhadap Pertumbuhan Bibit Stek Kopi Robusta

1. Tinggi Tanaman

analisis ragam pengaruh utama pemberian dosis asam humat pada bibit stek kopi robusta menunjukkan berpengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman. Hasil uji lanjut berganda Duncan dengan taraf eror 5% pengaruh utama faktor pemberian dosis asam humat pada bibit stek kopi robusta terhadap variabel tinggi tanaman disajikan pada Gambar 4.5 berikut ini:

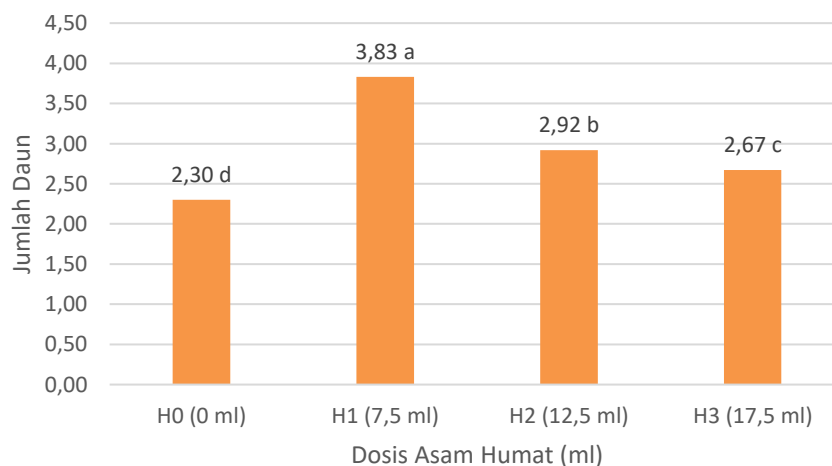


Gambar 4.5 Hasil uji jarak berganda Duncan ($\alpha=5\%$) pengaruh utama faktor dosis asam humat terhadap bibit stek kopi robusta berumur 16 minggu pada variabel tinggi tanaman. Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata.

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa perlakuan dosis asam humat 7,5 ml (H1) memberikan nilai total rata-rata tinggi tanaman terbaik yaitu 5,35 cm, yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sehingga untuk mendapatkan tinggi tanaman yang tertinggi maka sebaiknya menggunakan konsentrasi H1 (7,5 ml)

2. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pengaruh utama pemberian dosis asam humat pada bibit stek kopi robusta menunjukkan berpengaruh nyata pada variabel jumlah daun. Hasil uji lanjut berganda Duncan dengan taraf eror 5% pengaruh utama faktor pemberian dosis asam humat pada bibit stek kopi robusta terhadap variabel jumlah daun disajikan pada Gambar 4.6 berikut ini:



Gambar 4.6 Hasil uji jarak berganda Duncan ($\alpha=5\%$) pengaruh utama faktor dosis asam humat terhadap bibit stek kopi robusta berumur 16 minggu pada variabel jumlah daun. Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata.

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa perlakuan dosis asam humat 7,5 ml (H1) memberikan nilai total rata-rata jumlah daun terbaik yaitu 3,83 yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sehingga untuk mendapatkan tinggi tanaman yang tertinggi maka sebaiknya menggunakan konsentrasi H1 (7,5 ml).

Gambar 4.7 dan Gambar 4.8 menunjukkan hasil rata-rata tertinggi pada perlakuan H1 (7,5 ml) hal ini sejalan dengan pendapat Santi (2016) bawa pemberian asam humat 7,5 ml dapat meningkatkan mikroorganisme dalam tanah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal. Peran humat adalah meningkatkan nutrisi tanah, meningkatkan kesuburan, menstimulasi mikroorganisme dalam tanah sehingga lebih efisien dalam merombak bahan organik serta meningkatkan kelembaban pada tanah

KESIMPULAN

1. Interaksi antara konsentrasi hormon auksin IBA dan dosis asam humat terhadap pertumbuhan bibit stek kopi robusta berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan volume akar dan berpengaruh nyata pada variabel pengamatan panjang akar. Kombinasi perlakuan konsentrasi IBA 100 ppm dan dosis asam humat 0 ml (A2H0) memberikan hasil terbaik pada variabel pengamatan volume akar, sedangkan kombinasi perlakuan konsentrasi IBA 50 ppm dan dosis asam humat 0 ml (A1H0) memberikan hasil terbaik pada variabel panjang akar.
2. Pemberian hormon auksin IBA pada pertumbuhan bibit stek kopi robusta berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan diameter batang dan berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman. Perlakuan A3 (150 ppm) memberikan tinggi tanaman dan diameter batang terbaik.
3. Pemberian asam humat pada pertumbuhan bibit stek kopi robusta berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan volume akar dan panjang akar, serta berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun. Perlakuan H1 (7,5 ml) memberikan tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar dan panjang akar terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arimarsetiowati, R., & Ardiyani, F. (2012). Pengaruh penambahan auxin terhadap pertunasan dan perakaran kopi arabika perbanyak Somatic Embryogenesis. *Pelita Perkebunan (a Coffee and Cocoa Research Journal)*, 28(2), 82–90. <https://doi.org/10.22302/iccricri.jur.pelitaperkebunan.v28i2.201>
- Badan Penelitian dan Pengembangan. (2010). *Budidaya dan Kopi*. Eska Media.
- Balfas, S., & Suketi, K. (2022). Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Setek Pendek Tanaman Vanili. 19–20.
- Dewi, P., Karti, M. H., R, S. W. B., & Mardatin, N. F. (2009). Rehabilitasi Lahan Marginal Dan Terdegradasi Di Indonesia .14(2), 118–132.
- Evizal, R., Prasmatiwi, F. E., Widagdo, S., & Septiana, L. M. (2022). Peningkatan Produktivitas Kopi Sistem Sambung Interspesifik Robusta/Liberika. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 291–297. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i2.5047>
- Farida, E., Ulpah, S., & Sabli, T. E. (2018). Pemberian Pupuk Kascing Dan Poc Nasa Pada Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *Dinamika Pertanian*, XXXIV, 255–264. <https://journal.uir.ac.id/index.php/dinamikapertanian/article/view/5428>
- Fatmala, N., Hermansyah, H., & Marlin, M. (2020). Stimulasi Pertumbuhan Bibit Teh (*Camellia Sinensis*) Dengan Pemberian Urin Sapi Dan Penggunaan Bahan Stek Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 22(1), 52–57. <https://doi.org/10.31186/jipi.22.1.52-57>
- Fauziah, I., Proklamasingih, E., & Budisantoso, I. (2019). PengaruhAsam Humat pada Media Tanam Zeolit terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Vitamin C Sawi Hijau (*Brassica juncea*). 1, 17–21.
- Firmansyah, S. F., Rochmatino, R., & Kamsinah, K. (2014). Pengaruh Pemberian Iba Dan Komposisi Media Terhadap Pertumbuhan Stek *Sansevieria cylindrica* var. patula. *Scripta Biologica*, 1(2), 161–165. <https://doi.org/10.20884/1.sb.2014.1.2.444>
- Hulupi, R., & Martini, E. (2013). Pedoman Budidaya Dan Pemeliharaan Tanaman Kopi Di Kebun Campur. Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao.
- Indiarto, G., & Retno, D. (2022). Pengaruh Aplikasi Asam Humat dan Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata*). 9(1), 82–90.
- Ismillayli, N., Kamali, S. R., Hamdiani, S., & Hermanto, D. (2019). Interaksi Asam Humat Dengan Larutan Urea, SP36 dan KCl dan Pengaruhnya Terhadap Efisiensi Pemupukan. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(1), 77–81. <https://doi.org/10.29303/jpm.v14i1.815>
- Kusbianto, D. E., Rosyadi, M. G., Setiyono, S., & Subroto, G. (2021). Pengaruh Beberapa Sumber Auksin Terhadap Tingkat Keberhasilan Perbanyak Kopi Dengan Metode Sambung-Stek. *Agrotrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 19(2), 166–173. <https://doi.org/10.32528/agrotrop.v19i2.6055>
- Mangansige, C. T., Ai, N. S., & Siahaan, P. (2018). Panjang Dan Volume Akar Tanaman Padi Lokal Sulawesi Utara Saat Kekeringan Yang Diinduksi Dengan Polietilen Glikol 8000. *Jurnal MIPA*, 7(2), 12. <https://doi.org/10.35799/jm.7.2.2018.20618>
- Mindari, W., Edi, P., & Syekhfani. (n.d.). Asam Humat Sebagai Amelioran Dan Pupuk. UPN "VETERAN" Jawa Timur
- Munar, A., Bangun, I. H., & Lubis, E. (2018). Pertumbuhan Sawi Pakchoi (*Brassica rapa L.*) Pada Pemberian Pupuk Bokashi Kulit Buah Kakao Dan Poc Kulit Pisang Kepok. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(3), 243–253. <http://journal.umsu.ac.id/index.php/agrium/article/view/2449>
- Mutia, L., Sarifuddin, & Hardy, G. (2018). Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Pupuk SP-36 untuk Meningkatkan Ketersediaan Fosfor pada Tanah Ultisol. 5(2), 192–198.

- Nuraini, Y., & Zahro, A. (2020). Pengaruh Aplikasi Asam Humat Dan Pupuk Npk Phonska 15-15-15 Terhadap Serapan Nitrogen Dan Pertumbuhan Tanaman Padi Serta Residu Nitrogen Di Lahan Sawah. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 195–200. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.2>
- Oktaviana, S. Q., Zuhroh, M. U., & Hartanti, A. (2022). Pengaruh Jenis Varietas dan Macam Auksin Sintetis Terhadap Pertumbuhan Stek Anggur (*Vitis vinifera* L.). *Agrotechbiz: Jurnal Ilmiah ...*, 9(2), 1–12. <https://ejournal.upm.ac.id/index.php/agrotechbiz/article/view/1066%0Ahttps://ejournal.upm.ac.id/index.php/agrotechbiz/article/download/1066/881>
- Pujaningrum, R. D., & Simanjuntak, B. H. (2020). Pertumbuhan akar dan tunas stek batang kopi robusta (*Coffea canephora*) sebagai respon dari penggunaan Indole-3-Butyric Acid (IBA). *Agriland*, 8(2), 241–249.
- Rahmandhias, D. T., & Rachmawati, D. (2020). The Effect of Humic Acid on Productivity and Nitrogen Uptake in Kangkong (*Ipomoea reptans* Poir.). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(2), 318–324. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.2.318>
- Rahmawati, A. (2016). Isolasi Dan Karakterisasi Asam Humat Dari Tanah Gambut. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 1(2), 117–136. <https://doi.org/10.21580/phen.2011.1.2.440>
- Rosniawaty, S., Sudirja, R., Ariyanti, M., Mubarak, S., & Akbar, R. (2019). Partisi bahan kering bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.) yang diberi asam humat dan pupuk NPK tablet. *Kultivasi*, 18(1), 811–816. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v18i1.20119>
- Santi, L., & Santi, L. P. (2016). Pengaruh Asam Humat terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao*) dan Populasi Mikroorganisme di dalam Tanah. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 40(2), 87–94. <http://ejournal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jti/article/view/5542>
- Setiawan, E. (2017). Efektivitas Pemberian IAA, IBA, NAA, dan Root-up pada Pembibitan Kesemek. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 8(2), 97. <https://doi.org/10.29244/jhi.8.2.97-103>
- Shofiana, A., Rahayu, Y. S., & Budipramana, L. S. (2013). Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi hormon IBA (Indole Butyric Acid) terhadap pertumbuhan akar pada stek batang tanaman buah naga (*Hylocereus undatus*). *LenteraBIO*, 2(1), 101–105.
- Wafia, K., Karno, K., & Kusmiyati, F. (2021). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Indole-3-Butyric Acid (IBA) dan Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan Stek Batang Timi (*Thymus vulgaris* L.). *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi*, 23(1), 19–26. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v23i1.44802>