

Aplikasi Asam Humat Untuk Mendukung Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Pada Media Tanam Ultisol

Rosimarsela,* Nasamsir dan Rudi Hartawan

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi-Broni, Jambi 36122 Telp +62074160103

*e-mail koresponden : nasamsir@unbari.ac.id

Abstract. Coffee is a plantation commodity that plays a significant role in economic activities. One of the planting media that can be utilized for Robusta coffee nursery activities is ultisol soil. Low fertility of ultisol soil can inhibit seedling growth. The addition of humic acid is needed to improve soil structure and fertility, as well as assist in the absorption of nutrients needed by plants. This study aims to obtain the best dose of humic acid to support the growth of Robusta coffee seedlings in ultisol planting media. This study was conducted for 3 months starting from May - August 2024. This study was conducted on Jl. Rajawali, Kenali Besar, Kota Baru District, Jambi City. The environmental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with one treatment factor, namely humic acid (g polybag⁻¹) consisting of 6 different treatments, namely a₀ (control), a₁ (5 g), a₂ (10 g), a₃ (15 g), a₄ (20 g), a₅ (25 g). Each treatment was repeated 4 times, resulting in 24 experimental units, each consisting of 4 plants. The results showed that humic acid treatment significantly affected stem diameter, total leaf area, dry weight of the crown, dry weight of the root, water content of the media, and the quality index of robusta coffee seedlings, but had no significant effect on plant height and number of leaves of robusta coffee seedlings. Application of humic acid treatment a₃ (15 g) increased stem diameter growth by 5.16%, dry weight of the crown by 7.56%, dry weight of the root by 21.05%, and seedling quality index by 6.57%, compared to no treatment (control).

Keywords: Humic acid, robusta coffee, ultisol soil, nursery

Abstrak. Kopi merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian. Salah satu media tanam yang dapat dimanfaatkan kegiatan pembibitan kopi robusta adalah tanah jenis ultisol. Rendahnya kesuburan tanah ultisol dapat menghambat pertumbuhan bibit. Penambahan asam humat diperlukan untuk memperbaiki struktur dan kesuburan tanah, serta membantu dalam penyerapan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Penelitian ini bertujuan mendapatkan dosis asam humat terbaik untuk mendukung pertumbuhan bibit kopi robusta pada media tanam ultisol. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yang dimulai dari bulan Mei - Agustus 2024. Penelitian ini dilaksanakan di Jl. Rajawali, Kenali Besar, Kec. Kota Baru, Kota Jambi. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor perlakuan yaitu asam humat (g polybag⁻¹) yang terdiri dari 6 perlakuan yang berbeda yaitu a₀ (kontrol), a₁ (5 g), a₂ (10 g), a₃ (15 g), a₄ (20 g), a₅ (25 g). Setiap perlakuan diulang 4 kali, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan, masing-masing satuan percobaan terdapat 4 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan asam humat memberikan pengaruh nyata pada diameter batang, luas daun total, berat kering tajuk, berat kering akar, kadar air media, dan indeks kualitas bibit tanaman kopi robusta, namun berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun bibit tanaman kopi robusta. Pemberian asam humat perlakuan a₃ (15 g), dapat meningkatkan pertumbuhan diameter batang sebesar 5,16%, berat kering tajuk sebesar 7,56%, berat kering akar sebesar 21,05%, dan indeks kualitas bibit sebesar 6,57%, dibandingkan dengan tanpa pemberian perlakuan (kontrol).

Kata Kunci : Asam humat, kopi robusta, tanah ultisol, pembibitan

PENDAHULUAN

Kopi (*coffea sp*) merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Produksi kopi dari tahun 2020 sampai dengan 2022 mengalami fluktuasi. Pada tahun 2020 produksi kopi sebesar 762,38 ribu ton naik menjadi 786,19 ribu ton pada tahun 2021 atau meningkat sebesar 3,12%. Tahun 2022 produksi kopi turun menjadi 774,96 ribu ton atau turun sebesar 1,43%. Tiga urutan volume ekspor kopi terbesar tahun 2022 adalah Robusta sebesar 86,13%, Arabica sebesar 11,10%, dan lainnya sebesar 2,77%. Provinsi Jambi merupakan salah satu dari lima provinsi dengan produktivitas kopi tertinggi di Indonesia yang mencapai 944 Kg/Ha bersama dengan empat provinsi lainnya yaitu Sumatra Utara, Sumatra Barat, Sumatra Selatan, dan Riau (Badan Pusat Statistik, 2023).

Pembibitan merupakan tahap awal perkembangan tanaman dan juga sebagai faktor penentu untuk perkembangan selanjutnya, oleh karena itu perawatan tanaman di pembibitan harus diperhatikan dengan lebih intensif. Untuk mendapatkan bibit kopi yang berkualitas pada masa pembibitan maka hal yang perlu diperhatikan adalah media tanam dan pemupukan (Dewantara *et al.*, 2017). Berdasarkan ketersediaan, umumnya Indonesia menggunakan tanah jenis ultisol.

Tanah jenis ultisol bila digunakan untuk media di pembibitan, memiliki beberapa masalah antara lain kejenuhan basa kurang dari 35% (rendah), tingkat kesuburannya rendah karena tingkat kemasaman tanah yang tinggi, kandungan unsur hara yang rendah, serta unsur Al, Fe dan Mn yang tinggi. Kandungan Al yang tinggi pada ultisol menyebabkan unsur P terikat sehingga menjadi tidak larut, yang menyebabkan unsur ini tidak tersedia bagi tanaman (Syahputra, 2023). Keadaan tersebut kurang mendukung media tanam pembibitan kopi robusta dalam memperoleh bibit yang baik.

Asam humat adalah salah satu dari tiga bahan penyusun zat humat yang merupakan komponen pembentuk humus. Humus adalah tanah yang memiliki tingkat kesuburan tinggi yang terbentuk dari pelapukan bahan organik, seperti daun dan batang pohon. Asam humat diperoleh melalui proses ekstraksi humus.

Asam humat dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Sehingga, pengaplikasian asam humat dapat memperbaiki kondisi tanah yang sudah terdegradasi dan meminimalisir kemungkinan kehilangan nutrisi dari pupuk akibat pencucian atau penguapan (Nur Aeni, 2023). Asam humat AH-90 mengandung 90% humic acid yang dapat digunakan sebagai pembenah tanah alami atau sebagai pupuk tambahan. Asam humat AH-90 bermanfaat untuk memperbaiki struktur dan kesuburan tanah, serta membantu dalam meningkatkan penyerapan nutrisi yang dibutuhkan tanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yang dimulai dari bulan Mei – Agustus 2024. Penelitian lapangan dilaksanakan di Jl. Rajawali, Kenali Besar, Kec. Kota Baru, Kota Jambi. Analisis kimia tanah dilakukan di Laboratorium Badan Standardisasi Instrumen Pertanian (BSIP), Provinsi Jambi. Analisis parameter dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Batanghari.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, paranet 50%, timbangan analitik, Leaf Area Meter (LAM), kamera, meteran, kaliper, oven, gelas ukur, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah bibit kopi robusta umur 1 bulan yang berasal dari Desa Ulu Air, Kec. Kumun Debai, Kota Sungai Penuh, Asam Humat AH-90 dengan kandungan *Humic Acid* 90%, pupuk NPK mutiara (16-16-16) sebagai pupuk dasar, tanah jenis ultisol, polybag ukuran 25 x 30 dengan volume tanah 3 kg, dan kertas label.

Rancangan lingkungan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu asam humat (g polybag^{-1}) yang terdiri dari 6 perlakuan yang berbeda yaitu a_0 (kontrol), a_1 (5 g), a_2 (10 g), a_3 (15 g), a_4 (20 g), a_5 (25 g). Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan terdapat 4 tanaman yang terdiri dari 3 tanaman sampel dan 1 tanaman cadangan, sehingga total keseluruhannya adalah 96 tanaman.

Tempat penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari gulma, kotoran, dan hama di sekitar areal tersebut yang dapat mengganggu tanaman. Areal penelitian di datarkan dan di pilih yang dekat dengan sumber mata air, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan naungan.

Pembuatan naungan dilakukan dengan mengukur luas area seluas 6 x 4 m yang akan dinaungi. Naungan dibuat dari paranet 50% dengan intensitas cahaya masuk yaitu 50%. Naungan dibuat dengan menggunakan tiang berupa kayu dengan tinggi 2 m.

Media tanam menggunakan tanah jenis ultisol yang di peroleh dari sekitar lokasi penelitian dan diambil dari permukaan tanah sampai pada kedalaman 20 cm. Tanah yang sudah diambil kemudian di gemburkan dan dibersihkan dari rumput/gulma, kayu, batu, maupun sampah lainnya. Selanjutnya tanah yang sudah dibersihkan lalu dicampur dengan asam humat AH-90 sesuai dengan dosis setiap perlakuan dan pupuk NPK mutiara 5 g/polybag, aduk secara merata dan di isi ke dalam polybag dengan volume 3 kg tanah untuk masing-masing polybag dan diamankan selama 1 minggu.

Bibit kopi yang digunakan pada penelitian ini ialah bibit kopi yang sehat dan berukuran seragam 1 bulan. Penanaman bibit dilakukan dengan cara melepas polybag bawaan bibit dengan perlahan, selanjutnya bibit dipindahkan ke dalam polybag baru yang telah diisi dengan media tanam dan sudah didiamkan selama 1 minggu. Setiap polybag diberi label sesuai perlakuan untuk mempermudah dalam melakukan pengamatan.

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan berupa penyiraman, penyiangan gulma, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan setiap hari sebanyak 2 kali yakni pagi dan sore hari, jika turun hujan maka penyiraman tidak perlu dilakukan. Jumlah air yang disiramkan adalah 250 ml, diberikan dalam jumlah yang sama untuk setiap polybag. Alat yang digunakan untuk penyiraman adalah botol aqua yang volumenya telah ditera. Pengendalian gulma dilakukan secara manual yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di dalam polybag maupun di luar polybag. Selama penelitian tidak ada kendala serangan hama dan penyakit.

Tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai), luas daun total (cm^2), berat kering tajuk (g), berat kering akar (g), kadar air media tanam(%), indeks kualitas bibit, sifat fisik tanah, dan analisis kimia tanah adalah parameter yang diamati dalam penelitian ini. Analisis data dilakukan secara statistik menggunakan analisis Varian (ANOVA), pengolahan data dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan asam humat berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman (Lampiran 2) Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Bibit Kopi Robusta Dengan Pemberian Perlakuan Asam Humat Pada Media Tanam Ultisol Pada Umur 4 Bulan (Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$)).

Perlakuan Asam Humat (g polybag ⁻¹)	Rata – Rata Tinggi Tanaman Bibit Kopi Robusta (cm)	
	Data Asli	Data Transformasi
a ₂ = 10 g	20,09 a	4,54
a ₃ = 15 g	19,63 a	4,48
a ₁ = 5 g	19,46 a	4,45
a ₀ = kontrol	19,33 a	4,45
a ₄ = 20 g	17,46 ab	4,23
a ₅ = 25 g	14,42 b	3,84

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman bibit kopi robusta pada perlakuan a₂ berbeda nyata dengan perlakuan a₅, berbeda tidak nyata dengan perlakuan a₃, a₁, a₀, dan a₄. Rata-rata nilai tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a₂ yaitu sebesar 20,09 cm dan terendah pada perlakuan a₅ sebesar 14,42 cm, terjadi peningkatan tinggi tanaman sebesar 3,93% dibandingkan dengan kontrol (a₀).

Diameter Batang (mm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Diameter Batang Bibit Tanaman Kopi Robusta Dengan Pemberian Perlakuan Asam Humat Pada Media Tanam Ultisol Pada Umur 4 Bulan.

Perlakuan Asam Humat (g polybag ⁻¹)	Rata – Rata Diameter Batang Bibit Kopi Robusta (mm)
a ₃ = 15 g	3,46 a
a ₁ = 5 g	3,43 a
a ₂ = 10 g	3,42 a
a ₀ = kontrol	3,29 ab
a ₄ = 20 g	2,88 b
a ₅ = 25 g	2,33 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang bibit tanaman kopi robusta pada perlakuan a₃ berbeda nyata dengan perlakuan a₄ dan a₅, tetapi perlakuan a₃ berbeda tidak nyata dengan perlakuan a₁, a₂, dan a₀. Rata-rata nilai diameter batang tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a₃ yaitu sebesar 3,46 mm dan terendah pada perlakuan a₅ sebesar 2,33 mm, terjadi peningkatan diameter batang sebesar 5,16% dibandingkan dengan kontrol (a₀).

Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan asam humat berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Daun Bibit Tanaman Kopi Robusta Dengan Pemberian Perlakuan Asam Humat Pada Media Tanam Ultisol Pada Umur 4 Bulan (Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$)).

Perlakuan Asam Humat (g polybag ⁻¹)	Rata – Rata jumlah Daun Bibit Kopi Robusta (helai)	
	Data Asli	Data Transformasi
a ₁ = 5 g	8,75 a	3,03
a ₂ = 10 g	8,50 a	3,00
a ₃ = 15 g	8,50 a	2,99
a ₀ = kontrol	7,75 a	2,87
a ₄ = 20 g	7,75 a	2,86
a ₅ = 25 g	7,0 a	2,73

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun bibit tanaman kopi robusta pada perlakuan a₁ berbeda tidak nyata satu sama lainnya. Rata-rata nilai jumlah daun tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a₁ yaitu sebesar 8,75 dan terendah pada perlakuan a₅ sebesar 7 helai, terjadi peningkatan jumlah daun sebesar 12,90% dibandingkan dengan kontrol (a₀).

Luas Daun Total (cm²)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap luas daun total. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Luas Daun Total Bibit Tanaman Kopi Robusta Dengan Pemberian Perlakuan Asam Humat Pada Media Tanam Ultisol Pada Umur 4 Bulan (Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$)).

Perlakuan Asam Humat (g polybag ⁻¹)	Rata – Rata Luas Daun Total Bibit Kopi Robusta (cm ²)	
	Data Asli	Data Transformasi
a ₂ = 10 g	59,69 a	7,74
a ₀ = kontrol	53,41 ab	7,34
a ₃ = 15 g	52,51 ab	7,27
a ₁ = 5 g	52,28 ab	7,25
a ₄ = 20 g	44,62 b	6,68
a ₅ = 25 g	32,13 c	5,70

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata luas daun total bibit tanaman kopi robusta pada perlakuan a₂ berbeda nyata dengan perlakuan a₄ dan a₅, tetapi perlakuan a₂ berbeda tidak nyata dengan perlakuan a₀, a₃, dan a₁. Rata-rata nilai luas daun total tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a₂ yaitu sebesar 59,69 cm² dan terendah pada perlakuan a₅ sebesar 32,13 cm², terjadi peningkatan luas daun total sebesar 11,75% dibandingkan dengan kontrol (a₀).

Berat Kering Tajuk (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Tanaman Kopi Robusta Dengan Pemberian Perlakuan Asam Humat Pada Media Tanam Ultisol Pada Umur 4 Bulan (Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$)).

Perlakuan Asam Humat (g polybag ⁻¹)	Rata – Rata Berat Kering Tajuk Bibit Kopi Robusta (g)	
	Data Asli	Data Transformasi
	a ₃ = 15 g	3,27 a
a ₁ = 5 g	3,10 ab	1,89
a ₀ = kontrol	3,04 ab	1,88
a ₂ = 10 g	3,02 ab	1,87
a ₄ = 20 g	2,38 b	1,69
a ₅ = 25 g	1,43 c	1,38

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering tajuk bibit tanaman kopi robusta pada perlakuan a₃ berbeda nyata dengan perlakuan a₄ dan a₅, tetapi perlakuan a₃ berbeda tidak nyata dengan perlakuan a₁, a₀, dan a₂. Rata-rata nilai berat kering tajuk tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a₃ yaitu sebesar 3,27 g dan terendah pada perlakuan a₅ sebesar 1,43 g, terjadi peningkatan berat kering tajuk sebesar 7,56% dibandingkan dengan kontrol (a₀).

Berat Kering Akar (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap berat kering akar. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Tanaman Kopi Robusta Dengan Pemberian Perlakuan Asam Humat Pada Media Tanam Ultisol Pada Umur 4 Bulan (Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$)).

Perlakuan Asam Humat (g polybag ⁻¹)	Rata – Rata Berat Kering Akar Bibit Kopi Robusta (g)	
	Data Asli	Data Transformasi
	a ₃ = 15 g	0,92 a
a ₀ = kontrol	0,76 ab	1,12
a ₁ = 5 g	0,75 ab	1,11
a ₂ = 10 g	0,63 bc	1,06
a ₄ = 20 g	0,49 cd	0,99
a ₅ = 25 g	0,29 d	0,89

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering akar bibit tanaman kopi robusta pada perlakuan a₃ berbeda nyata dengan perlakuan a₂, a₄, dan a₅, tetapi perlakuan a₃ berbeda tidak nyata dengan perlakuan a₀ dan a₁. Rata-rata nilai berat kering akar tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a₃ yaitu sebesar 0,92 g dan terendah pada perlakuan a₅ sebesar 0,29 g, terjadi peningkatan berat kering akar sebesar 21,05% dibandingkan dengan kontrol (a₀).

Kadar Air Media Tanam (%)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap kadar air media tanam. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Tanaman Kopi Robusta Dengan Pemberian Perlakuan Asam Humat Pada Media Tanam Ultisol Pada Umur 4 Bulan (Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$)).

Perlakuan Asam Humat (g polybag ⁻¹)	Rata – Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Kopi Robusta (%)	
	Data Asli	Data Transformasi
a ₄ = 20 g	26,48 a	5,19
a ₁ = 5 g	25,67 a	5,11
a ₅ = 25 g	24,95 a	5,02
a ₀ = kontrol	17,37 b	4,21
a ₃ = 15 g	16,23 b	4,09
a ₂ = 10 g	15,88 b	4,02

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air media tanam bibit tanaman kopi robusta pada perlakuan a₄ berbeda nyata dengan perlakuan a₀, a₃, dan a₂, tetapi perlakuan a₄ berbeda tidak nyata dengan perlakuan a₁ dan a₅. Rata-rata nilai kadar air media tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a₄ yaitu sebesar 26,48% dan terendah pada perlakuan a₂ sebesar 15,88%, terjadi peningkatan kadar air media tanam sebesar 52,44% dibandingkan dengan kontrol (a₀).

Indeks Kualitas Bibit (%)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap indeks kualitas bibit. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Kopi Robusta Dengan Pemberian Perlakuan Asam Humat Pada Media Tanam Ultisol Pada Umur 4 Bulan.

Perlakuan Asam Humat (g polybag ⁻¹)	Rata – Rata Indeks Kualitas Bibit Kopi Robusta
a ₃ = 15 g	0,81 a
a ₁ = 5 g	0,76 ab
a ₀ = kontrol	0,76 ab
a ₂ = 10 g	0,72 ab
a ₄ = 20 g	0,67 bc
a ₅ = 25 g	0,59 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata indeks kualitas bibit tanaman kopi robusta pada perlakuan a₃ berbeda nyata dengan perlakuan a₄, dan a₅, tetapi perlakuan a₃ berbeda tidak nyata dengan perlakuan a₁, a₀, dan a₂. Rata-rata nilai indeks kualitas bibit tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a₃ yaitu sebesar 0,81 dan terendah pada perlakuan a₅ sebesar 0,59, terjadi peningkatan indeks kualitas bibit sebesar 6,57% dibandingkan dengan kontrol (a₀).

Sifat Fisik Tanah (Struktur dan Warna Tanah)

Hasil analisis sifat fisik tanah (pada akhir penelitian) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Analisis Sifat Fisik Tanah Ultisol Pada Media Tanam Yang Diberi Perlakuan Asam Humat (Akhir Penelitian).

Sifat Fisik Tanah	Akhir Penelitian					
	a ₀	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅
Warna	SB	SB	B	DB	VDB	VDB
Struktur	Remah	Remah	Gumpal	Remah	Remah	Gumpal

Keterangan :SB (Strong Brown), DB (Dark Brown), B (Brown),VDB (Very Dark Brown).

Tabel 9 menunjukkan bahwa hasil analisis sifat fisik tanah pada akhir penelitian terhadap warna tanah mengalami perubahan pada perlakuan a₂ (brown), a₃ (dark brown), a₄ dan a₅ (very dark brown). Struktur tanah pada perlakuan a₀, a₁, a₃, dan a₄ mengalami perubahan menjadi remah, sedangkan pada perlakuan a₂ dan a₅ struktur tanah menjadi gumpal.

Analisis Kimia Tanah

Hasil analisis sifat kimia tanah ultisol (awal dan akhir penelitian) yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Ultisol (Awal) Dan Analisis Sifat Kimia Media Tanam Dengan Perlakuan Asam Humat (Akhir Penelitian).

No.	Sifat Kimia Tanah	Tanah Awal	Tanah Akhir Penelitian					
			a ₀	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅
1.	pH H ₂ O	3,64 (SM)	4,56 (M)	4,46 (SM)	4,28 (SM)	4,29 (SM)	4,18 (SM)	3,86 (SM)
2.	C - Organik (%)	0,60 (SR)	0,89 (SR)	0,44 (SR)	0,57 (SR)	1,24 (R)	1,02 (S)	0,60 (SR)
3.	N Total (%)	0,02 (SR)	0,05 (SR)	0,04 (SR)	0,06 (SR)	0,03 (SR)	0,04 (SR)	0,04 (SR)
4.	P Bray (ppm)	2,28 (SR)	116,17 (ST)	121,77 (ST)	122,76 (ST)	121,56 (ST)	120,47 (ST)	97,14 (ST)
5.	K HCL 25%	3,46 (SR)	2,73 (SR)	2,93 (SR)	3,37 (SR)	3,86 (SR)	2,44 (SR)	4,58 (SR)

Keterangan : (SM) Sangat Masam (S) Sedang (ST) Sangat Tinggi (SR) Sangat Rendah (R) Rendah

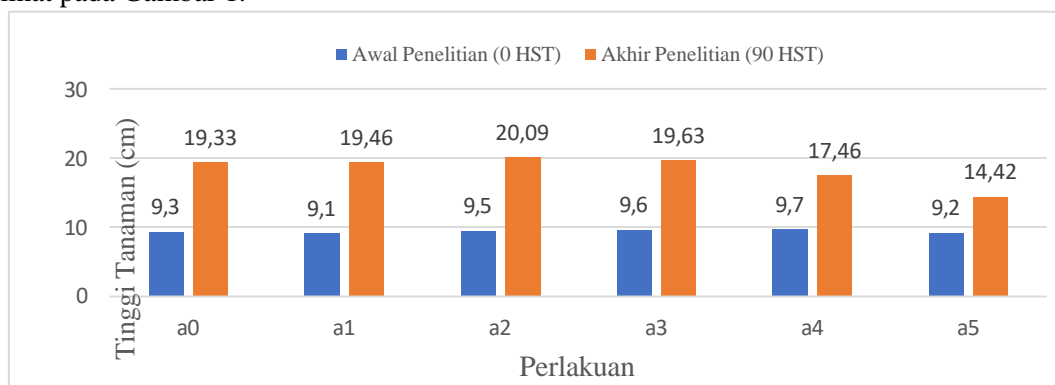
Tabel 10 menunjukkan bahwa hasil analisis sifat kimia tanah pada akhir penelitian mengalami peningkatan terhadap pH tanah pada perlakuan a₀ yakni dari 3,64 (sangat masam) meningkat menjadi 4,56 (masam) pada hasil analisis akhir, sedangkan pada perlakuan lain nya juga relatif mengalami peningkatan akan tetapi masih termasuk ke dalam kategori yang sama dengan pH analisis awal yakni sangat masam (SM). Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa unsur C-Organik pada perlakuan a₀, a₁, a₂, dan a₅ masih termasuk ke dalam kategori yang sama dengan hasil pada analisis tanah awal yakni sangat rendah (SR), tetapi mengalami peningkatan pada perlakuan a₃ dan a₄. Pada unsur N Total pada semua perlakuan relatif tidak ada perubahan antara hasil analisis unsur N awal dan akhir penelitian (kategori sangat rendah). Pada unsur P mengalami peningkatan di semua perlakuan dibandingkan dengan hasil analisis awal yakni dari kategori sangat rendah (SR) menjadi sangat tinggi (ST) pada akhir penelitian. Sedangkan pada unsur K tidak ada perubahan dari awal dan akhir penelitian (kategori sangat rendah).

Pembahasan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap diameter batang, luas daun total, berat kering tajuk, berat kering akar, kadar air media, dan indeks kualitas bibit tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun bibit tanaman kopi robusta pada media tanam ultisol.

Parameter tinggi tanaman menunjukkan bahwa pemberian perlakuan asam humat a₂ berbeda tidak nyata dengan perlakuan a₃, a₁, a₀, dan a₄, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan a₅. Dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan a₂ (10 g) yaitu 20,09 cm, mengalami peningkatan sebesar 3,93% bila dibandingkan dengan perlakuan a₀ (kontrol) yaitu 19,33 cm. Diduga pemberian asam humat belum mencukupi untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara yang mendorong pertumbuhan tinggi tanaman dan mempengaruhi peningkatan pH tanah ditunjukkan bahwa pH tanah masih dalam kategori sangat masam.

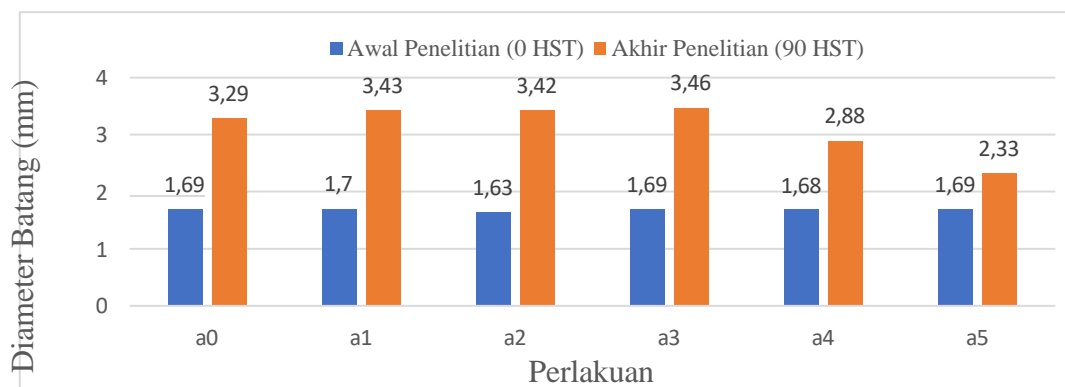
Perbedaan peningkatan tinggi tanaman antara awal penelitian (0 HST) dan akhir penelitian (90 HST) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perkembangan tinggi tanaman bibit kopi robusta pada media tanam ultisol dengan perlakuan asam humat

Perbedaan peningkatan tinggi tanaman antara awal penelitian dan akhir penelitian menunjukkan tanaman mendapatkan hara yang berbeda sehingga proses metabolisme bibit juga berbeda. Perlakuan a₂ dan a₃ menunjukkan keunggulan dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada parameter tinggi tanaman.

Parameter diameter batang menunjukkan bahwa pemberian asam humat memberikan pengaruh nyata. Perlakuan a₃ berbeda nyata dengan perlakuan a₄ dan a₅, tetapi perlakuan a₃ berbeda tidak nyata dengan perlakuan a₁, a₂, dan a₀. Rata-rata nilai diameter batang tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a₃ yaitu sebesar 3,46 mm dan terendah pada perlakuan a₅ sebesar 2,33 mm, terjadi peningkatan diameter batang sebesar 5,16% dibandingkan dengan kontrol (a₀). Hal ini diduga karena adanya sumbangan asam humat yang membantu tanaman dalam menyerap nutrisi dan unsur hara secara optimal, asam humat mampu mengikat ion-ion mineral dan melepaskannya secara perlahan, sehingga tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup. Perbedaan peningkatan diameter batang antara awal penelitian (0 HST) dan akhir penelitian (90 HST) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan diameter batang bibit kopi robusta pada media tanam ultisol dengan perlakuan asam humat

Perbedaan peningkatan diameter batang antara awal penelitian dan akhir penelitian menunjukkan tanaman mendapatkan hara yang berbeda sehingga proses metabolisme bibit juga berbeda. Perlakuan a₃ dan a₁ menunjukkan keunggulan dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada parameter diameter batang.

Parameter jumlah daun menunjukkan perlakuan a₁, a₂, a₃, a₀, a₄, dan a₅ berbeda tidak nyata satu sama lainnya. Rata-rata nilai jumlah daun tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a₁ yaitu sebesar 8,75 helai dan terendah pada perlakuan a₅ sebesar 7 helai, terjadi peningkatan jumlah daun sebesar 12,90% dibandingkan dengan kontrol (a₀). Asam humat dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi, tetapi peningkatan jumlah daun secara langsung memerlukan ketersediaan unsur hara dan kondisi lingkungan yang ideal. Tidak adanya pengaruh nyata pada pertambahan jumlah daun setelah pemberian asam humat, kemungkinan besar penyebabnya kekurangan pembentukan auksin, pertumbuhan daun dan nutrisi seperti nitrogen, fosfor dan kalium.

Pada parameter luas daun total menunjukkan bahwa pemberian perlakuan asam humat berpengaruh nyata. Perlakuan a₂ berbeda nyata dengan perlakuan a₄ dan a₅, tetapi perlakuan a₂ berbeda tidak nyata dengan perlakuan a₀, a₃, dan a₁. Rata-rata nilai luas daun total tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a₂ yaitu sebesar 59,69 cm² dan

terendah pada perlakuan a_5 sebesar 32,13 cm², terjadi peningkatan luas daun total sebesar 11,75% dibandingkan dengan kontrol (a_0). Hal ini diduga karena pemberian asam humat yang dapat meningkatkan luas daun tanaman secara tidak langsung, melalui peningkatan penyerapan nutrisi dan peningkatan kondisi tanah yang lebih baik. Luas daun total dari perlakuan a_0 lebih tinggi dari a_3 dan a_1 , sementara jumlah daunnya sedikit. Hal ini diduga daun yang terbentuk pada perlakuan a_0 lebih luas dari a_1 , a_2 , dan a_3 .

Parameter berat kering tajuk menunjukkan pemberian perlakuan asam humat memberikan pengaruh nyata. Perlakuan a_3 berbeda nyata dengan perlakuan a_4 dan a_5 , tetapi perlakuan a_3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan a_1 , a_0 , dan a_2 . Rata-rata nilai berat kering tajuk tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a_3 yaitu sebesar 3,27 dan terendah pada perlakuan a_5 sebesar 1,43, terjadi peningkatan berat kering tajuk sebesar 7,56% dibandingkan dengan kontrol (a_0). Pertumbuhan tajuk dan akar menunjukkan adanya hasil fotosintat yang terakumulasi pada bagian-bagian tubuh tanaman. Tingginya bobot kering tajuk diduga berkaitan erat dengan jumlah karbohidrat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis yang berlangsung dalam tanaman. Pemberian asam humat akan lebih efektif dalam meningkatkan berat kering tajuk jika kondisi tanah mencukupi dan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman juga terpenuhi. Berat kering tanaman tertinggi dihasilkan dari perlakuan a_3 , namun berbeda tidak nyata dengan a_1 dan a_2 . Bila dikaitkan dengan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun yang tertinggi dihasilkan oleh perlakuan yang berbeda, namun secara statistika hasil yang ditunjukkan oleh a_1 , a_2 , dan a_3 berbeda tidak nyata.

Pada parameter berat kering akar dengan pemberian perlakuan asam humat memberikan pengaruh nyata. perlakuan a_3 berbeda nyata dengan perlakuan a_2 , a_4 , dan a_5 , tetapi perlakuan a_3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan a_0 dan a_1 . Rata-rata nilai berat kering akar tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a_3 yaitu sebesar 0,92 g dan terendah pada perlakuan a_5 sebesar 0,29 g, terjadi peningkatan berat kering akar sebesar 21,05% dibandingkan dengan kontrol (a_0). Hal ini diduga karena asam humat dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga proses respirasi akar berjalan dengan baik, untuk mengurangi kepadatan tanah dengan meningkatkan daya serap air tanah yang dapat diserap oleh akar tanaman, dengan demikian perkembangan akar akan baik dan bobot kering akar meningkat. Bisa dilihat dari struktur media tanam yang remah. Selain itu besi (Fe) yang terkandung dalam asam humat berfungsi sebagai mikronutrien penting untuk tanaman, Ketersediaan hara mikro seperti Fe yang cukup akibat penambahan asam humat juga diduga mempengaruhi perkembangan perakaran tanaman, Fe digunakan sebagai senyawa dalam sintesa protein untuk perkembangan jaringan meristem akar (Adelia *et al*, 2013).

Pada parameter kadar air media pemberian perlakuan asam humat berpengaruh nyata. Perlakuan a_4 berbeda nyata dengan perlakuan a_0 , a_3 , dan a_2 , tetapi perlakuan a_4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan a_1 dan a_5 . Rata-rata nilai kadar air media tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a_4 yaitu sebesar 26,48% dan terendah pada perlakuan a_2 sebesar 15,88%, terjadi peningkatan kadar air media tanam sebesar 52,44% dibandingkan dengan kontrol (a_0). Hal ini diduga karena peran asam humat yang lebih berfokus pada perbaikan kondisi media tanam menjadi lebih baik, Asam humat meningkatkan daya serap air tanah karena kemampuannya mengikat molekul-molekul air sehingga dapat diakses oleh akar tanaman. Artinya asam humat mampu membantu menjaga kelembaban tanah dalam jangka waktu yang lama. Hal ini sejalan dengan pernyataan Suwahyono (2011), Asam humat dapat memperbaiki struktur tanah dengan cara memperbaiki komponen yang termasuk kedalam struktur tanah seperti aerasi tanah, kapasitas daya simpan air, dan meningkatkan agregasi tanah sehingga struktur tanah lebih mudah diolah.

Pada parameter indeks kualitas bibit pemberian asam humat berpengaruh nyata. Perlakuan a_3 berbeda nyata dengan perlakuan a_4 , dan a_5 , tetapi perlakuan a_3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan a_1 , a_0 , dan a_2 . Rata-rata nilai indeks kualitas bibit tertinggi ditunjukkan pada perlakuan a_3 yaitu sebesar 0,81 dan terendah pada perlakuan a_5 sebesar 0,59, terjadi peningkatan indeks kualitas bibit sebesar 6,57% dibandingkan dengan kontrol (a_0). Hal ini dikarenakan pada parameter diameter batang, berat kering tajuk, dan berat kering akar berpengaruh nyata dan hanya parameter tinggi tanaman yang berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman kopi robusta. Seiring dengan meningkatnya beberapa parameter tersebut maka sangat berpengaruh pada hasil indeks kualitas bibit yang diperoleh.

Pada parameter sifat fisik tanah (struktur dan warna tanah) setelah pemberian perlakuan asam humat sangat terlihat perubahannya. Meningkatnya dosis asam humat yang diberikan, mengakibatkan struktur tanah menjadi lebih remah dan warna tanah semakin gelap, hal ini dapat dilihat dari perlakuan a_0 (kontrol) yang berwarna strong brown (SB) sampai a_5 yang berwarna very dark brown (VDB). Perubahan warna tanah sangat terlihat jelas dari masing-masing perlakuan. Jika dilihat dari perubahan struktur dan warna tanah tersebut menunjukkan bahwa asam humat berperan penting dalam memperbaiki kondisi media tanam menjadi lebih baik yang akan menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Dari hasil analisis sifat kimia tanah secara umum terlihat peningkatan pada pH tanah dibandingkan dengan hasil pada analisis awal, akan tetapi masih termasuk dalam kategori yang sama yaitu sangat masam (SM), kecuali pada perlakuan a_0 yang berubah menjadi kategori masam (M). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian asam humat belum dapat meningkatkan pH tanah ultisol. Hasil analisis tanah menunjukkan C-Organik pada media tanam secara umum masih termasuk dalam kategori yang sama dengan hasil analisis awal yaitu kategori sangat rendah (SR), akan

tetapi terjadi peningkatan pada perlakuan a_3 dan a_4 yakni menjadi rendah (R) dan sedang (S). Hasil analisis kimia pada media tanam akhir pada unsur N tidak mengalami peningkatan dan masih termasuk dalam kategori yang sama dengan hasil analisis awal yaitu kategori sangat rendah (SR). Hal ini diduga karena pemberian asam humat yang belum mampu meningkatkan unsur N pada media tanam ultisol. Hasil analisis kimia menunjukkan peningkatan unsur P secara umum pada semua perlakuan yakni dari kategori sangat rendah (SR) menjadi sangat tinggi (ST). Hal ini diduga karena adanya sumbangan dari asam humat yang diberikan. Sedangkan pada unsur K tidak terjadi perubahan yang signifikan dari awal dan akhir penelitian karena masih termasuk dalam kategori yang sama yaitu sangat rendah (SR). Hal ini diduga asam humat sebagai pembenah tanah yang dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang dapat memperbaiki struktur tanah untuk ketersediaan unsur hara sehingga akar dapat menyerap unsur hara yang tersedia di dalam tanah walapun ketersediaan unsur haranya sedikit.

Perlakuan a_3 (15 g) dapat mendorong pembentukan auksin atau memperpanjang usia auksin yang menguntungkan pertumbuhan tanaman, tetapi pada perlakuan a_4 dan a_5 sifat tersebut tidak lagi dapat menguntungkan dikarenakan pH yang terlalu rendah dan sudah terlalu banyak asam yang dilepaskan sehingga menyebabkan pH menurun. Penurunan pH akan meningkatkan aluminium dan besi untuk mengikat posfor sehingga posfor tidak tersedia bagi tanaman, dampaknya adalah menurunnya pertumbuhan tanaman karena kurangnya energi yang digunakan oleh tanaman. Pada tanah ultisol pemberian NPK tidak mampu mencukupi untuk dilepaskan karena kandungan aluminium dan besi yang aktif pada tanah.

KESIMPULAN

Aplikasi asam humat berpengaruh nyata terhadap diameter batang, luas daun total, berat kering tajuk, berat kering akar, kadar air media, dan indeks kualitas bibit, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun bibit tanaman kopi robusta pada media tanam ultisol. Pemberian asam humat pada perlakuan a_3 (15 g), dapat meningkatkan pertumbuhan diameter batang sebesar 5,16%, berat kering tajuk sebesar 7,56%, berat kering akar sebesar 21,05%, dan indeks kualitas bibit sebesar 6,57%, dibandingkan dengan tanpa pemberian perlakuan (kontrol).

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, P. F., Koesriharti, K., dan Sunaryo, S. 2013. Pengaruh penambahan unsur hara mikro (Fe dan Cu) dalam media paitan cair dan kotoran sapi cair terhadap pertumbuhan dan hasil bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) dengan sistem hidroponik rakit apung (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Badan Pusat Statistik. 2023. "Statistik Kopi Indonesia." 7: 91.
- Dewantara, F. R., dan Ginting, J. 2017. Respons Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea robusta L.*) Terhadap Berbagai Media Tanam Dan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 5(3), 676-684..
- Suwahyono, U. 2011. Prospek teknologi remediasi lahan kritis dengan asam humat (*humic acid*). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 12(1), 55-65.
- Syahputra, A. 2023. Aplikasi Asam Humat Dalam Mengoptimalkan Efektivitas Pupuk NPK Pada Pembibitan Utama Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).