

Pengaruh Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale*)

*The Effect of Humic Acid on the Growth and Yield of Red Ginger (*Zingiber officinale*)*

Doni H.D. Yulianto^{1*} Maylani Lucky²

¹Program Studi Agroteknologi, Institut Teknologi Keling Kumang
Jalan Merdeka Timur (Jalan Sintang) Km 5,
Desa Mungguk, Kec. Sekadau Hilir, Kabupaten Sekadau Kalimantan Barat 79511, INDONESIA

Artikel Info

Artikel Diterima : 31-10-2025

Artikel Direvisi : 19-11-2025

Artikel Disetujui : 19-12-2025

Kata Kunci :Asam humat, jahe merah, dosis, pertumbuhan, hasil

Keyword : *Humic acid, red ginger, dosage, growth, yield*

*Corresponding author:
donih824@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.36355/jsa.v10i2.1880>

humat berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan. Dosis 9 ml memberikan hasil tertinggi pada seluruh variabel pengamatan, yaitu tinggi tanaman 74,04 cm, jumlah anakan 42,9, berat segar tanaman 957,2 g, berat segar akar 33,6 g, dan berat segar rimpang 417,4 g. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan perlakuan 3 ml, 5 ml, dan 7 ml. Asam humat berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara, khususnya nitrogen, yang mendukung proses fisiologis tanaman. Dengan demikian, pemberian asam humat dosis 9 ml direkomendasikan sebagai dosis optimal untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas jahe merah.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai dosis asam humat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). Penelitian dilaksanakan di Keling Kumang, Kabupaten Sekadau, Kalimantan Barat, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial dengan empat perlakuan dosis asam humat, yaitu 3 ml (A1), 5 ml (A2), 7 ml (A3), dan 9 ml (A4), masing-masing diulang lima kali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, berat segar tanaman, berat segar akar, dan berat segar rimpang. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan pemberian asam

ABSTRACT

*This study aimed to determine the effect of various doses of humic acid on the growth and yield of red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). The research was conducted on Jl. Keling Kumang, Sekadau Regency, West Kalimantan, using a Completely Randomized Design (CRD) with a non-factorial arrangement consisting of four humic acid doses: 3 ml (A1), 5 ml (A2), 7 ml (A3), and 9 ml (A4), each replicated five times. The observed parameters included plant height, number of tillers, fresh plant weight, fresh root weight, and fresh rhizome weight. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and further tested with the Honestly Significant Difference (HSD) test at the 5% level. The results showed that humic acid application had a significant effect on all growth parameters. The 9 ml dose produced the highest results for all observed variables, including plant height (74.04 cm), number of tillers (42.9), fresh plant weight (957.2 g), fresh root weight (33.6 g), and fresh rhizome weight (417.4 g). These values were significantly higher compared to the 3 ml, 5 ml, and 7 ml treatments. Humic acid plays an*

important role in improving soil physical, chemical, and biological properties and enhancing nutrient availability, particularly nitrogen, which supports the plant's physiological processes. Therefore, the 9 ml dose of humic acid is recommended as the optimal dosage to improve the growth and productivity of red ginger.

Pendahuluan

Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) merupakan salah satu komoditas rempah bernilai ekonomi tinggi di Indonesia karena banyak dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional, minuman kesehatan, serta industri makanan. Permintaan terhadap jahe merah terus meningkat seiring dengan bertambahnya kesadaran masyarakat akan manfaat kesehatannya, seperti sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan penambah stamina. Meskipun permintaan tinggi, produktivitas jahe merah di tingkat petani masih tergolong rendah. Berbagai kendala yang dihadapi antara lain menurunnya kesuburan tanah, penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan, serta minimnya penerapan teknologi budidaya yang ramah lingkungan. Di Kalimantan Barat, produksi jahe menunjukkan tren penurunan, dari 5.162.851 kg pada tahun 2023 menjadi 4.028.505 kg pada tahun 2024 (Badan Pusat Statistik, 2024), sehingga diperlukan upaya peningkatan produktivitas secara berkelanjutan.

Salah satu alternatif yang berpotensi meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jahe merah adalah penggunaan asam humat. Asam humat merupakan senyawa organik kompleks hasil dekomposisi bahan organik yang berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, mempercepat penyerapan unsur hara, dan merangsang aktivitas mikroorganisme tanah. Selain itu, asam humat juga berfungsi sebagai biostimulan yang dapat merangsang pertumbuhan akar, meningkatkan metabolisme tanaman, serta meningkatkan efisiensi pemupukan.

Meskipun asam humat terbukti memiliki banyak manfaat bagi pertumbuhan tanaman, efektivitasnya sangat ditentukan oleh dosis yang tepat. Dosis yang terlalu rendah sering kali tidak memberikan

peningkatan pertumbuhan yang berarti, sedangkan dosis yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara, penurunan efisiensi pemupukan, serta pemborosan biaya bagi petani. Oleh karena itu, pemilihan dosis optimum menjadi aspek penting dalam penerapan teknologi pemupukan berbasis asam humat. Berbagai penelitian sebelumnya telah melaporkan manfaat asam humat terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura, namun kajian khusus mengenai pengaruh perbedaan dosis asam humat terhadap pertumbuhan dan hasil jahe merah masih sangat terbatas, terutama pada kondisi agroekosistem Kalimantan Barat yang memiliki karakteristik tanah masam dan miskin bahan organik. Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu hanya membahas satu atau dua parameter pertumbuhan, sehingga belum memberikan informasi komprehensif mengenai respon jahe merah terhadap berbagai dosis asam humat pada seluruh parameter pertumbuhan dan hasil, seperti tinggi tanaman, jumlah anakan, berat segar tanaman, berat akar, dan berat rimpang. Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh berbagai dosis asam humat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe merah, serta menentukan dosis optimum yang mampu meningkatkan produktivitas secara efektif dan berkelanjutan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian asam humat dan dosis yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe merah

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan Jl. Keling Kumang, Kabupaten Sekadau Kalimantan Barat. Penelitian ini dilakukan pada Desember 2024 hingga Juli 2025. Alat yang digunakan adalah cangkul, ember, plastik, sprayer, penggaris, dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan adalah tanah kotoran

ayam, polybag ukuran 50 x 50 cm, Asam humat, tanah topsoil dan Bibit jahe merah

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan non faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (Completely Randomized Design) Yang terdiri dari: A1; 3 ml, A2; 5 ML, A3; 7 ml, A4; 9ml. Masing- masing perlakuan dengan 5 ulangan. Setiap ulangan dengan 5 sample sehingga diperoleh $4 \times 5 \times 5 = 100$ tanaman.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu :

1. Persiapan lahan

Penelitian ini membutuhkan lahan seluas 10 m x 7 m, persiapan lahan dilakukan dengan cara membersihkan lahan dari sisa-sisa tanaman dan gulma menggunakan sabit, kemudian diratakan menggunakan cangkul. Dibuat membujur dengan arah Utara - Selatan.

2. Persiapan media tanam

Persiapan media tanam dilakukan dengan cara mencangkul tanah lapisan top soil (regosol) yang diperoleh dari lokasi penelitian sedalam 20 cm menggunakan cangkul, kemudian disaring atau diayak menggunakan saringan dengan ukuran diameter 2 mm. Selanjutnya tanah dimasukan ke dalam masing-masing polybag yang berukuran 50 cm x 50 cm. Polybag yang telah terisi tanah disusun rapi pada petakan yang telah disediakan dan diberi label yang diatur sesuai layout perlakuan.

3. Penanaman Jahe Merah

Bibit Jahe Merah yang telah berumur 2 minggu, dimasukkan tanaman secara tegak lurus pada lubang tanam yang ada dalam polybag.

4. Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan meliputi :

a. Penyiraman

Penyiraman air dilakukan setiap satu hari sekali. yaitu pada sore hari. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor sampa tanaman panen.

b. Penyulaman

Penyulaman untuk menganti tanaman yang mati dilakukan 1 minggu setelah tanam, bertujuan agar tanaman tetap tumbuh seragam.

c. Penyirangan

Penyirangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang ada didalam dan disekitar polybag, dilakukan sesuai dengan keadaan gulma di lahan.

e. Pemupukan susulan

Pemupukan susulan dilakukan dengan memperhatikan pertumbuhan tanaman, untuk mendukung keseragamanan pertumbuhan dan hasil tanaman jahe diberikan pupuk tambahan berupa NPK Mutiara dengan dosis seragam pada semua perlakuan dengan dosis 10 gram per polibang dan diberikan sebanyak dua kali masing-masing 5 gram pada bulan ke 2 dan bulan ke 5.

f. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama ulat, belalang dilakukan secara manual dengan cara mengutip dan apabila serangan sudah mencapai batas ambang merugikan dikendalikan dengan insektisida Lanet. Pengendalian penyakit jamur dengan menggunakan fungisida kontak Dithene dan fungisida sistemik Amistar TOP.

5. Pemanenan

Tanaman jahe merah sudah dapat dipanen periode pada umur 8 bulan setelah tanam, Kriteria jahe merah siap panen, rimpang telah tumbuh sempurna, ukurannya besar, dan kandungan bioaktifnya maksimal.

Hasil pengamatan dianalisis dengan Sidik ragam (*analysis of variance*) pada jenjang nyata 5 %. Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan digunakan uji BNJ pada jenjang nyata 5%. Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu, tinggi tanaman, jumlah anakan tunas, berat segar tajuk, berat segar akar dan berat segar rimpang.

Hasil dan Pembahasan:

Dari hasil analisis data pengamatan diperoleh informasi bahwa pemberian Asam Humat

berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman Jahe Merah. Pengaruh signifikan ini teramat pada pengamatan bulan kedua,

bulan kelima dan bulan ketujuh setelah tanam (BST). Data rerata tinggi tanaman selengkapnya disajikan pada Tabel.

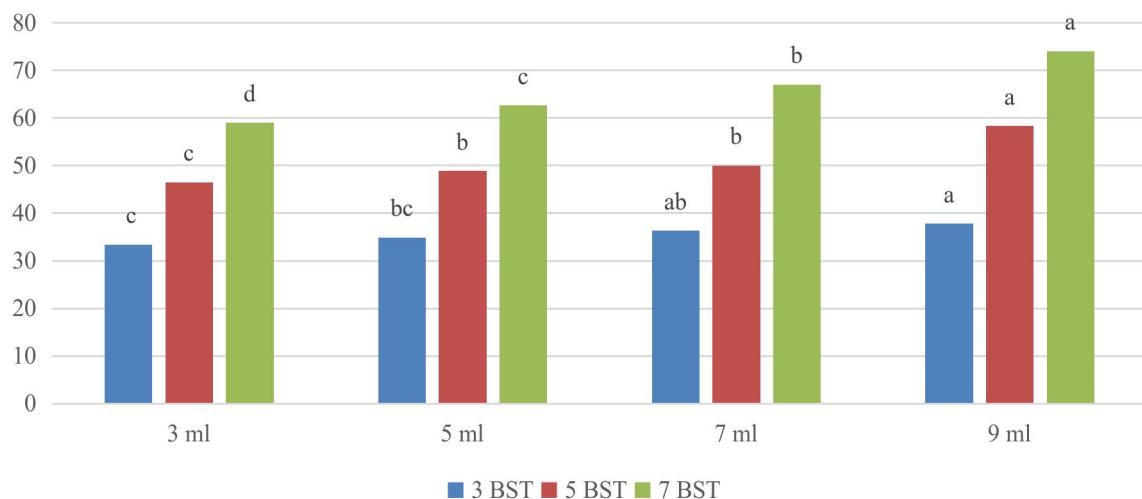
Tabel 1. Hasil Analisis Keragaman Penggunaan Asam Humat Terhadap Pertumbuhan tinggi tanaman Jahe Merah 3 BST 5 BST dan 7 BST

SK	Db	F hit			Ftab 5%
		3 BST	5 BST	7 BST	
Perlakuan	3	18.22***	159.45***	164.23***	3,24
Galat	16				
Total	19				
KK (%)		2.77	1.79	1.73	
BNJ		1.78	1.65	2.06	

Keterangan: * = Berpengaruh Nyata
tn: = Berpengaruh Tidak Nyata

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) yang ditampilkan pada Tabel 1, Untuk mengetahui perbedaan spesifik antar perlakuan, maka dilakukan uji

lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat signifikansi 5 %, hasilnya disajikan pada tabel berikut.



Grafik 1. Tanaman Jahe Merah 3 BST 5 BST dan 7 BST

Gambar 1. diatas pada parameter tinggi tanaman jahe merah 3 BST, 5 BST dan 7 BST menunjukkan bahwa pemberian dosis asam humat sebanyak 9 ml, berbeda nyata dengan dosis 7 ml, 5 ml dan 3 ml terhadap perkembangan tinggi pada tanaman Jahe merah. Dari data tinggi tanaman jahe menunjukkan bahwa asam humat meningkatkan pertumbuhan tanaman jahe, pada dosis 9 ml asam humat memberikan hasil yang baik. Asam humat dapat meningkatkan ketersediaan serta penyerapan

unsur hara oleh tanaman melalui kemampuannya dalam mengikat, menyerap, dan menukar unsur hara serta air. Dengan demikian, unsur hara yang diperlukan untuk mendukung proses metabolisme enzimatis dan pembentukan jaringan tanaman tersedia dalam jumlah yang memadai (Hermanto et al., 2013). Asam humat dalam meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen dan ketersediaan nitrogen melalui perlambatan pelepasan nitrogen menjadi nitrat (nitrifikasi) sehingga tanaman memperoleh kesempatan

menyerap nitrogen lebih banyak sehingga meningkatkan tinggi tanaman.

Dari hasil analisis data pengamatan diperoleh informasi bahwa pemberian asam

humat berpengaruh signifikan terhadap jumlah anakan jahe merah. Pengaruh signifikan ini teramat pada pengamatan bulan terakhir.

Tabel 2. Hasil Analisis Keragaman Penggunaan Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Jumlah Anakan Jahe Merah.

SK	Db	Jumlah Anakan	
		F hit	F tab 5%
Perlakuan	3	33.50***	3,24
Galat	16		
Total	19		
KK (%)		7.97	
BNJ		5.24	

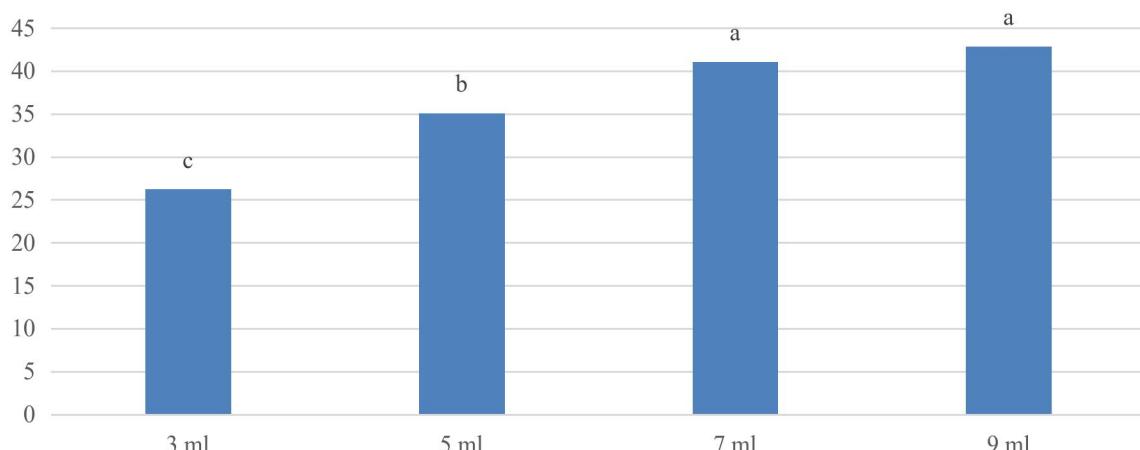
Keterangan: * = Berpengaruh Nyata

tn: = Berpengaruh Tidak Nyata

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) yang ditampilkan pada Tabel 2, Untuk mengetahui perbedaan spesifik antar

perlakuan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat signifikansi 5 %.

Jumlah Anakan



Gambar 2. Uji BNJ Pengaruh Penggunaan Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Jumlah Anakan Tanaman Jahe Merah

Tabel 4.4 diatas pada parameter jumlah anakan jahe merah menunjukkan bahwa pemberian asam humat sebanyak 9 ml dan 7 ml, berbeda nyata dengan dosis, 5 ml dan 3 ml terhadap perkembangan jumlah anakan jahe merah. Pemberian asam humat 7 ml mampu meningkatnya kesuburan tanah serta perbaikan sifat-sifat tanah diduga memberikan pengaruh positif terhadap jumlah anakan, karena asam humat mengandung senyawa yang berfungsi sebagai zat perangsang pertumbuhan

tanaman. Senyawa organik tersebut berperan dalam mendukung berbagai proses fisiologis tanaman. Menurut Gardiner dan Miller (2004), asam humat mengandung beragam senyawa pemicu pertumbuhan, antara lain vitamin, asam amino, auksin, dan Indole Acetic Acid (IAA).

Dari hasil analisis data pengamatan diperoleh informasi bahwa pemberian asam humat berpengaruh signifikan terhadap berat segar tanaman jahe merah. Pengaruh

signifikan ini teramat pada pengamatan bulan terakhir penanaman.

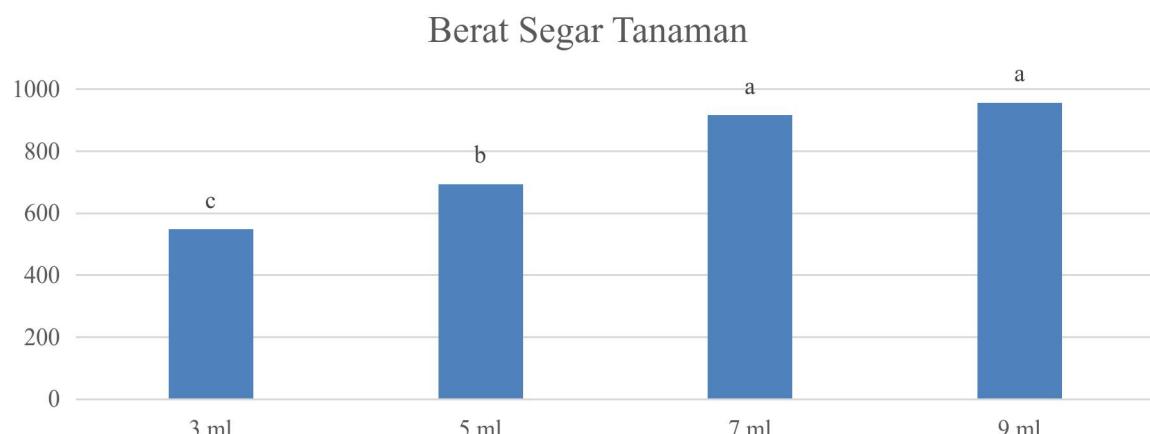
Tabel 3. Hasil Analisis Keragaman Penggunaan Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Berat Segar Tanaman Jahe Merah.

SK	Db	Berat Segar Tanaman	
		F hit	F tab 5%
Perlakuan	3	54.78**	3,24
Galat	16		
Total	19		
KK (%)		7.45	
BNJ		105.10	

Keterangan: * = Berpengaruh Nyata
tn: = Berpengaruh Tidak Nyata

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) yang ditampilkan pada Tabel 3, Untuk mengetahui perbedaan spesifik antar perlakuan, maka

dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat signifikansi 5 %.



Gambar 3. Uji BNJ Pengaruh Penggunaan Asam Humat Terhadap Berat Segar Tanaman Jahe Merah

Tabel 3. diatas pada parameter berat segar tanaman jahe merah menunjukkan bahwa pemberian asam humat sebanyak 9 ml dan 7 ml, berbeda nyata dengan dosis, 5 ml dan 3 ml terhadap perkembangan berat segar tanaman jahe merah. Hal ini diduga pemberian asam humat 7 ml Telah mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman untuk menghasilkan bobot rimpang yang optimal. Asam humat mengandung berbagai unsur esensial yang diperlukan tanaman sehingga dapat mendukung pembentukan rimpang yang berkualitas. Kandungan dalam pupuk

asam humat berfungsi memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur nitrogen. Dengan kandungan nitrogen sekitar 12%, asam humat dapat memperbaiki efisiensi penyerapan nitrogen oleh tanaman. Ketika kebutuhan nitrogen tercukupi, tanaman dapat membentuk protoplasma dalam jumlah lebih besar, yang pada akhirnya meningkatkan berat segar tanaman (Agustina, 2014). Asam humat mempunyai gugus kaya elektron seperti cincin aromatis (polifenolik) yang dapat teroksidasi sehingga dapat mereduksi besi dalam bentuk oksidasi

lebih tinggi menjadi besi yang tersedia bagi tanaman.

Dari hasil analisis data pengamatan diperoleh informasi bahwa pemberian asam humat berpengaruh signifikan terhadap berat

segar akar jahe merah. Pengaruh signifikan ini teramat pada pengamatan bulan terakhir penanaman. Data rerata berat segar akar selengkapnya disajikan pada Tabel.

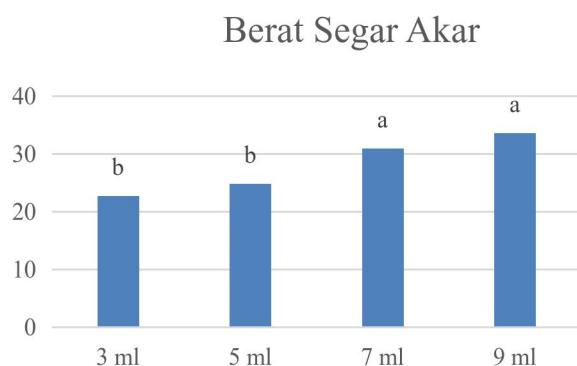
Tabel 4. Hasil Analisis Keragaman Penggunaan Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Berat Segar Akar Jahe Merah

SK	Db	Berat Segar Akar	
		F hit	F tab 5%
Perlakuan	3	35.55***	3,24
Galat	16		
Total	19		
KK (%)		6.83	
BNJ		3.46	

Keterangan: * = Berpengaruh Nyata

tn: = Berpengaruh Tidak Nyata

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) yang ditampilkan pada Tabel 4, Untuk mengetahui perbedaan spesifik antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat signifikansi 5 %, hasilnya disajikan pada tabel berikut.



Gambar 4. Uji BNJ Pengaruh Penggunaan Asam Humat Terhadap Berat Segar Akar Jahe Merah

Gambar 4, diatas pada parameter berat segar akar jahe merah menunjukkan bahwa pemberian dosis asam humat sebanyak 9 ml dan 7 ml, berpengaruh nyata dengan dosis, 5 ml dan 3 ml gr pada hasil berat segar akar jahe merah. Pada

pemberian dosis 7 ml mampu meningkatkan berat segar akar, dimana akar mampu meningkatkan penyerapan unsur hara yang nantikan akan di sebarluaskan keseluruh bagian tanaman. Setiap tanaman membutuhkan sejumlah mineral tertentu sesuai dengan tahap pertumbuhan dan perkembangannya. Namun, pasokan unsur hara yang berlebihan dapat menyebabkan penumpukan garam atau salinitas di sekitar zona perakaran. Pemberian pupuk asam humat mampu menstimulasi peningkatan kualitas tanah dengan cara memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, meningkatkan kesuburan serta kemampuan tanah dalam menyerap air, dan memperbaiki efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Salah satu peran penting asam humat adalah membantu proses penyerapan nutrisi oleh akar. Selain itu, asam humat juga dapat meningkatkan ketersediaan serta efektivitas penyerapan nitrogen oleh akar tanaman di dalam tanah (Tuketimi et al., 2018).

Dari hasil analisis data pengamatan diperoleh informasi bahwa pemberian asam humat berpengaruh signifikan terhadap berat segar rimpang jahe merah. Pengaruh signifikan ini teramat pada pengamatan bulan terakhir penanaman.

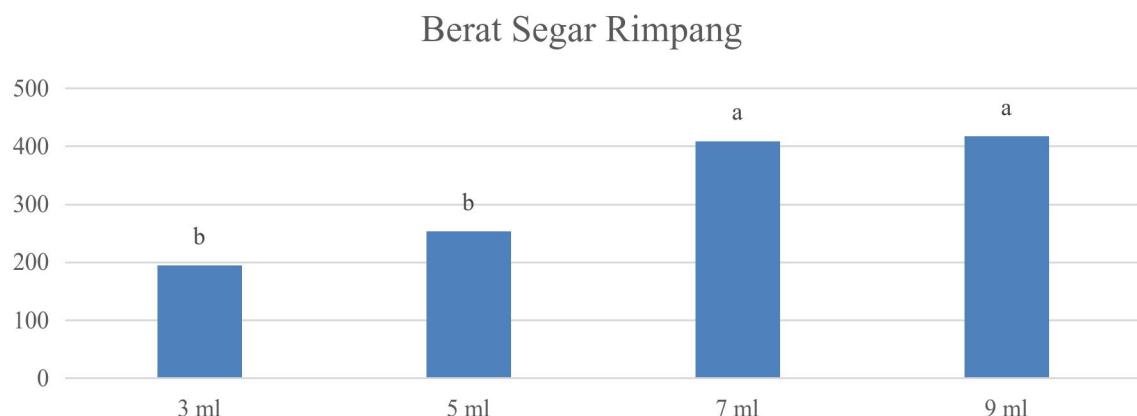
Tabel 5. Hasil Analisis Keragaman Penggunaan Asam Humat Terhadap Pertumbuhan Berat Segar Rimpang Jahe Merah

SK	Db	Berat Segar Rimpang	
		F hit	F tab 5%
Perlakuan	3	283.92***	3,24
Galat	16		
Total	19		
KK (%)		4.65	
BNJ		26.83	

Keterangan: * = Berpengaruh Nyata
tn: = Berpengaruh Tidak Nyata

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) yang ditampilkan pada Tabel 5, Untuk mengetahui perbedaan spesifik antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda

Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat signifikansi 5 %, hasilnya disajikan pada tabel berikut.

**Gambar 5.** Uji BNJ Pengaruh Penggunaan Asam Humat Terhadap Berat Segar Rimpang Jahe Merah

Gambar 5. diatas pada parameter berat segar rimpang jahe merah menunjukkan bahwa pemberian dosis asam humat sebanyak 9 ml dan 7 ml, berpengaruh nyata dengan dosis, 5 ml dan 3 ml gr pada hasil berat segar rimpang jahe merah. Sarno (2012) menyatakan bahwa aplikasi asam humat memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan ion nitrogen di dalam tanah, sehingga meningkatkan kelarutan serta ketersediaan nitrogen bagi tanaman. Oleh karena itu, penggunaan pupuk asam humat dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan efisiensi penyerapan dan pemanfaatan nitrogen oleh tanaman jahe merah, yang pada gilirannya berdampak positif terhadap pertumbuhan dan produktivitasnya. Pupuk

asam humat menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi ketika diaplikasikan pada tanah dengan kandungan hara rendah, karena mampu memperbaiki ketersediaan unsur nitrogen dibandingkan pada tanah yang sudah subur. Dengan demikian, pemberian asam humat pada tanah yang miskin hara dapat memperkaya kandungan nitrogen di dalam tanah dan berpotensi meningkatkan hasil produksi tanaman (Teguh et al., 2023). Asam humat berfungsi meningkatkan ketersediaan unsur P dengan melepaskannya dari ikatan dengan Al dan Fe di dalam tanah. Pernyataan ini sesuai dengan Damanik et al. (2011), yang menjelaskan bahwa aplikasi asam humat dapat memperbaiki serapan fosfor oleh tanaman. Ketika asam humat

ditambahkan ke tanah, senyawa organiknya akan berinteraksi dengan ion-ion logam sehingga fosfor yang sebelumnya terikat dapat terurai dan menjadi lebih mudah diserap oleh tanaman.

Kesimpulan: Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam humat berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan jahe merah, termasuk tinggi tanaman, jumlah anakan, serta berat segar tanaman, akar, dan rimpang. Dosis 9 ml terbukti memberikan hasil terbaik dibandingkan dosis lainnya. Asam humat berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen, yang mendukung proses fisiologis tanaman. Dengan demikian, penggunaan asam humat hingga dosis 9 ml mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas jahe merah secara optimal.

Daftar Pustaka:

- Agustian, A. (2014). Pembentukan Asam Humat Dan Fulvat Selama Pembuatan Kompos Jerami Padi. *Jurnal Solum*, 1(1), 9. <https://doi.org/10.25077/js.1.1.9-14.2004>
- Badan Pusat Statistik, 2024. *Kalbar Dalam Angka*. 246-250 hal.
- Damanik, M. M. B., B. E. Hasibuan, Fauzi, Saifuddin dan H. Hanun. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Gardiner, D.T. and Miller, R.W. 2004. Soil in Our Environment. Tenth Edition. Pearson Education, Inc., Uppersaddle. New Jersey.
- Hapsari, L., & Suryanto, E. (2013). Pertumbuhan dan Produksi Jahe Merah di Bawah Naungan Tanaman Lain. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 41(2), 82-89.
- Hartati .1993. *Penelitian Unsur Hara yang Terdapat Dalam Pupuk Kandang*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Hermanto D, N.K.T.Dharmayani, R.Kurnianingsih1, S.R.Kamali (2013), Pengaruh Asam Humat Sebagai Pelengkap Pupuk Terhadap Ketersediaan dan Pengambilan Nutrien pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kec.Bayan-NTB, Ilmu Pertanian. 16(2), 28 - 41
- Rahmawati, D. (2012). Pengaruh Kondisi Lingkungan terhadap Pertumbuhan Jahe Merah. *Buletin Tanaman Obat*, 7(3), 115-121.
- Rachman Sutanto.2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius .Yogyakarta
- Rinsema, 1989 . *Pupuk Kandang dan cara pemupukannya* .Bhratara Karya Baru. Jakarta.
- Sarno, Fitria, E., (2012) Pengaruh Aplikasi Asam Humat dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Serapan N pada Tanaman Bayam (*Amaranthus spp.*). In: Seminar Nasional sains Matematika Informatika dan Aplikasinya III (SMAIP III), 28– 29 Juni 2012, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Sumarni, N., & Anas, I. (2010). Panduan Lengkap Budidaya Jahe Merah. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sumarni, N., Sumarno, & Basuki, R.S. (2005). Teknik Budidaya Tanaman Jahe. *Jurnal Hortikultura*, 15(3), 45-53.
- Subagyo. 1970. *Dasar-dasar Ilmu tanah*, Kanisius. Jakarta.
- Tan, K.H. 1978. Effects of humic acid and fulvic acids on release of fixed potassium. *Geoderma*.21: 67-74.
- Teguh Susilo, Tatuk Tajibatus, Sa'adah, Mochamad Thohiron, 2023. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa L.*) terhadap Kombinasi Penggunaan Asam Humat dan Pupuk NPK. *Jurnal Agroteknologi Merdeka* Pasuruan, 7(1), 7-16