



**EFEKTIVITAS SENYAWA HUMAT PADA  
PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN  
OKRA HIJAU (*Abelmoschus esculentus*) DI  
LATOSOL, BOGOR**

**OLEH**

**LILIK TRI INDRIYATI**

**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA  
LAHAN, FAKULTAS PERTANIAN, IPB**

**2025**

## ABSTRAK

Asam humat Adalah molekul-molekul organik yang berperan penting dalam memperbaiki sifat-sifat tanah, pertumbuhan tanaman, dan parameter agronomi. Sumber-sumber asam humat meliputi batu bara (*coal*), lignit, gambut dan bahan organik lainnya. Percobaan pengaruh senyawa humat ini dilakukan pada tanaman okra hijau (*Abelmoschus esculentus*) sebagai tanaman indikator pada media bahan tanah Latosol dalam pot-pot yang diletakkan di lahan terbuka. Percobaan pengaruh senyawa humat ini dilakukan dengan membandingkan pengaruh beberapa takaran senyawa humat yang dikombinasikan dengan 0%, 50%, dan 75% takaran pupuk N, P, K terhadap beberapa peubah pertumbuhan dan hasil panen buah okra. Contoh bahan tanah diambil dari hamparan lahan kering pada kedalaman 0-20 cm, dibersihkan dari sisa-sisa akar tanaman, dan dimasukkan ke dalam tiap pot setara dengan 10 kg bobot kapasitas lapang. Tanaman indikator yang digunakan adalah tanaman Okra hijau (*Abelmoschus esculentus*). Perlakuan pupuk N (urea), P (SP36), dan K (KCl) dengan 100% takaran disebut sebagai perlakuan pupuk standar (NPK standar). Takaran pupuk NPK standar yang diberikan adalah setara dengan 200 kg urea/ha, 200 kg SP36/ha, dan 150 kg KCl/ha. Konsentrasi senyawa humat cair yang diberikan adalah 10 mL per liter air untuk satu kali takaran (1AH), dan aplikasi senyawa humat diberikan tiga kali pemberian selama masa pertumbuhan tanaman. Hasil percobaan menunjukkan bahwa senyawa humat, baik yang diberikan secara tunggal maupun yang dikombinasikan dengan 50% atau 75% takaran pupuk N, P, K nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman, dan hasil buah okra per tanaman dibandingkan dengan Kontrol. Perlakuan kombinasi 1AH+0.5NPK dan 2AH+0.5NPK menunjukkan nilai RAE lebih dari 100% (1NPK), yaitu masing-masing sebesar 154% dan 136%.

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Efektivitas Senyawa Humat pada Pertumbuhan dan Hasil Panen Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*) di Latosol Bogor.

Peneliti : Lilik Tri Indriyati

Afiliasi : Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan,  
Fakultas Pertanian, IPB.

Diketahui,

Ketua Departemen Ilmu Tanah & Sumberdaya Lahan

Dr. Ir. Dyah Tjahyandari Suryaningtyas, M.App.Sc  
NIP. 196606221991032001



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
 <b>PENDAHULUAN</b> .....	 1
1.1. Latar Belakang .....	1
 <b>BAHAN DAN METODE</b> .....	 3
2.1. Waktu dan Lokasi Pengujian .....	3
2.2. Metode Penelitian .....	3
2.3. Rancangan Percobaan dan Analisis Data .....	4
 <b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	 5
3.1. Hasil Analisis Kimia Senyawa Humat .....	5
3.2. Hasil Analisis Kimia dan Fisik Tanah Sebelum Pelaksanaan Uji .....	5
3.3. Pengaruh Senyawa Humat terhadap Pertumbuhan Tanaman Okra Hijau ( <i>Abelmoschus esculentus</i> ) .....	6
3.4. Pengaruh Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Hasil dan Jumlah Buah Okra Hijau, serta Nilai <i>Relative Agronomic Effectiveness</i> (RAE).....	8
 <b>KESIMPULAN</b> .....	 12
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	13
<b>LAMPIRAN</b> .....	14

## DAFTAR TABEL

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Perlakuan dan Takaran Pupuk N, P, K dan Senyawa Humat (AH) pada Percobaan Pengaruh Senyawa Humat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Okra Hijau .....	3
2.	Hasil Analisis Kimia Senyawa Humat Cair .....	4
3.	Karakteristik Latosol dari Dramaga, Kabupaten Bogor .....	4
4.	Pengaruh Perlakuan Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Rerata Tinggi Tanaman Okra Hijau pada 4, 5, dan 6 Minggu Setelah Tanam (mst).....	6
5.	Pengaruh Perlakuan Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Rerata Jumlah Daun Tanaman Okra Hijau pada 4, 5, dan 6 Minggu Setelah Tanam (mst).....	6

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Pengaruh Takaran Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, dan K terhadap Bobot Segar Bagian Atas Tanaman Okra Hijau ( <i>Abelmoschus esculentus</i> ).....	7
2.	Pengaruh Perlakuan Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Hasil Buah Okra Hijau ( <i>Abelmoschus esculentus</i> ) per Tanaman.....	8
3.	Pengaruh Perlakuan Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Jumlah Buah Okra Hijau ( <i>Abelmoschus esculentus</i> ) per Tanaman.....	9
4.	Pengaruh Perlakuan Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Nilai <i>Relative Agronomic Effectiveness</i> (RAE).....	9

## GAMBAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil Buah Okra Hijau ( <i>Abelmoschus esculentus</i> ) dengan Pemberian Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K.....	15
2.	Pertumbuhan Tanaman Okra Hijau ( <i>Abelmoschus esculentus</i> ) dengan Pemberian Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K.....	16

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Senyawa humat adalah senyawa yang terkandung dalam humus yang merupakan bentuk bahan organik yang sudah terdekomposisi dan mengalami pembentukan kembali menjadi senyawa baru dan bersifat koloidal. Secara alami senyawa humat merupakan komponen terbesar dari bahan organik tanah (berkisar 60%) dan dianggap sebagai komponen kunci dari ekosistem daratan, yang bertanggung jawab terhadap banyak reaksi-reaksi kimia yang kompleks dalam tanah (Stevenson, 1994). Mereka mewakili bagian penting dari karbon organik di geosfer, berkontribusi pada warna coklat atau hitam khas yang terlihat pada tanah dan perairan alami. Senyawa humat ini tidak mudah didekomposisi karena interaksinya yang erat dengan fase-fase mineral tanah dan secara kimia strukturnya sangat kompleks untuk bisa digunakan oleh mikroorganisme. Sejauh tanah menjadi perhatian utama, salah satu karakteristik senyawa humat yang paling menonjol adalah kemampuannya untuk berinteraksi dengan ion-ion logam, oksida-oksida, hidroksida-hidroksida, senyawa mineral dan organik (Albers *et al.* 2008), termasuk polutan meracun (Cattani *et al.* 2009; Luo and Gu, 2009; Wang and Mulligan, 2009), membentuk kompleks larut air dan kompleks tidak larut air. Melalui pembentukan kompleks-kompleks ini, kompleks ini dapat melarutkan, memobilisasi dan mengangkut logam-logam dan organik dalam tanah dan air, atau berakumulasi dalam horizon-horizon tanah. Akumulasi dari kompleks-kompleks demikian dapat menyebabkan penurunan keracunan, misal aluminium (Al) (Tan and Binger 1986; Elkins and Nelson, 2002), atau menghilangkan Cr (VI) dari larutan berair (Janos *et al.* 2009). Selain itu, senyawa humat mempunyai pengaruh positif terhadap fisiologi tanaman dengan memperbaiki struktur dan kesuburan tanah dan memengaruhi serapan hara dan arsitektur akar (Sara *et al.* 2010). Mekanisme biokimia dan molekular yang mendasari peristiwa-peristiwa ini hanya sebagian yang diketahui. Aplikasi asam humat ke tanah mendorong proses-proses biologi dalam tanah dan menahan hara-hara dalam bentuk mudah dipertukarkan untuk memperkecil pencucian hara dari profil tanah bersama air perkolasi (Brady dan Weil, 2008). Pengaruh asam humat pada sifat-sifat tanah dan tanaman dipengaruhi oleh jenis asam humat, takaran aplikasi asam humat, cara aplikasi asam humat, jenis tanah, kelarutan, ukuran molekul dan gugus fungsional (Ampong, Thilakaranthna, dan Gorim 2022). Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh pembenah

tanah jenis senyawa humat terhadap pertumbuhan dan hasil panen okra (*Abelmoschus esculentus*).



## II. BAHAN DAN METODE

### 2.1 Waktu dan Lokasi Pengujian

Kegiatan penelitian pengaruh senyawa humat dilakukan pada tanaman okra hijau yang ditanam dalam pot dengan media tanam bahan tanah Latosol dari Dramaga, Kabupaten Bogor, dan pot-pot tersebut diletakkan di lahan terbuka.

### 2.2 Metode Penelitian

Percobaan untuk mengevaluasi pengaruh senyawa humat ini dilakukan dengan cara membandingkan pengaruh beberapa takaran senyawa humat yang dikombinasikan dengan atau tanpa pupuk N, P, K terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan produksi tanaman. Contoh bahan tanah diambil dari hamparan lahan kering pada kedalaman 0-20 cm, dibersihkan dari sisa-sisa akar tanaman, dan dimasukkan ke dalam tiap pot setara dengan 10 kg bobot kapasitas lapang. Tanaman indikator yang digunakan adalah tanaman okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*). Perlakuan pupuk N (urea), P (SP36), dan K (KCl) dengan 100% takaran disebut sebagai perlakuan pupuk standar (NPK standar). Takaran pupuk NPK standar yang diberikan adalah sebesar 200 kg urea/ha, 200 kg SP36/ha, dan 150 kg KCl/ha. Takaran senyawa humat yang diberikan adalah 10 mL per liter air untuk satu kali takaran (1AH) dan larutan tersebut kemudian disiramkan ke permukaan tanah dua hari sebelum tanam sebanyak 50 ml per pot. Pemberian kedua dan ketiga senyawa humat yang telah diencerkan dengan air dilakukan pada 4 minggu setelah tanam (mst) dan 6 mst dengan cara pemberian yang sama dengan sebelumnya. Satu bibit tanaman okra Hijau berumur 15 hari setelah semai ditanam pada masing-masing pot sesuai dengan perlakuan. Pupuk tunggal SP36 diaplikasikan tiga hari setelah tanam sesuai dengan perlakuan, sedangkan urea dan KCl diberikan dua kali, yaitu tiga hari setelah tanam dan 4 mst, masing-masing  $\frac{1}{2}$  kali takaran. Selama pemeliharaan tanaman okra, tanah dalam pot dipertahankan pada kondisi kelembaban atau kadar air kapasitas lapang. Tanaman okra hijau (*Abelmoschus esculentus*) mulai dipanen pada umur 6 mst, pemanenan dilakukan sebanyak empat kali dengan interval waktu yang berbeda sampai hampir semua tanaman menghasilkan buah. Pengamatan tanaman (agronomi) dilakukan pada tinggi tanaman, jumlah daun tanaman, dan bobot segar brangkasan dari bagian atas tanaman, bobot buah dan jumlah buah okra per tanaman. Perlakuan dan takaran pupuk N, P, K dan asam humat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan dan Takaran Pupuk N, P, K dan Senyawa Humat (AH) pada Percobaan Pengaruh Senyawa Humat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Okra Hijau.

Perlakuan	Urea	SP36	KCl	AH
	..... (kg/ha). .....			(mL/liter air)
Kontrol	0	0	0	0
NPK std	200	200	150	0
2AH	0	0	0	20
1AH+0.5NPK	100	100	75	10
2AH+0.5NPK	100	100	75	20
1AH+0.75NPK	150	150	112,5	10
2AH+0.75NPK	150	150	112,5	20

### 2.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Percobaan ini menggunakan rancangan lingkungan acak kelompok dengan tujuh perlakuan yang diulang empat kali sehingga diperoleh 28 satuan percobaan. Pengaruh perlakuan pembenah tanah jenis senyawa humat terhadap parameter pertumbuhan tanaman, dan produksi okra hijau dilakukan analisis ragam dengan menggunakan Program SAS. Untuk perlakuan yang nyata diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 5%. Model linear aditif yang digunakan dalam analisis statistik ini adalah :

$$Y_{ij} = \mu + P_i + \epsilon_j + \epsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$  : respon tanaman karena pengaruh perlakuan asam humat ke-i dan kelompok ke-j

$\mu$  : rata-rata umum

$P_i$  : pengaruh perlakuan asam humat ke-i

$\epsilon_j$  : pengaruh kelompok ke-j

$\epsilon_{ij}$  : galat perlakuan asam humat ke-i dan kelompok ke-j

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Analisis Kimia Senyawa Humat

Hasil analisis kimia senyawa humat disajikan pada Tabel 2. Menurut Permentan No.01/Permentan/2019 tentang Pendaftaran Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah, definisi pembenah tanah adalah bahan-bahan sintetis atau alami, organik atau mineral berbentuk padat atau cair yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan/atau biologi tanah. Hasil analisis kimia senyawa humat cair yang digunakan dalam percobaan ini telah memenuhi syarat dan ketentuan mutu menurut Keputusan Menteri Pertanian No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019.

Tabel 2. Hasil Analisis Kimia Senyawa Humat Cair.

Parameter	Satuan	Standar Mutu*	Hasil Uji Mutu
Senyawa humat	%	min 10	17,76
pH	-	8 - 11	
Natrium (Na)	%	maks 3	0,1488
Logam berat:			
- As	ppm	maks 2	34,38
- Hg	ppm	maks 0,2	0,35
- Pb	ppm	maks 10	< 0,03
- Cd	ppm	maks 0,4	< 0,02
- Cr	ppm	maks 40	< 0,07
- Ni	ppm	maks 10	< 0,02

Sumber : \* Standar mutu menurut Keputusan Menteri Pertanian No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah

#### 3.2. Hasil Analisis Tanah Sebelum Pelaksanaan Uji

Penelitian pengaruh senyawa humat dan pupuk N, P K pada tanaman okra hijau dilakukan dengan percobaan pot dengan menggunakan media tanam bahan tanah Latosol dari Dramaga, Kabupaten Bogor. Sifat kimia dan fisik Latosol dari Dramaga, Bogor di disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Latosol dari Dramaga, Kabupaten Bogor

Jenis Analisis	Satuan	Nilai	Kriteria
<i>Sifat Kimia :</i>			
pH H <sub>2</sub> O	-	5,59	Agak masam
pH KCl	-	4,92	
C-organik	%	1,28	Rendah
N-total	%	0,10	Rendah

C/N		12,80	Rendah
P- Bray I	ppm	25,00	Sangat tinggi
P- HCl 25%	ppm	236	Sangat tinggi
Ca <sub>-dd</sub>	cmol <sub>c</sub> /kg	4,58	Rendah
Mg <sub>-dd</sub>	cmol <sub>c</sub> /kg	0,86	Rendah
K <sub>-dd</sub>	cmol <sub>c</sub> /kg	1,65	Sangat tinggi
Na <sub>-dd</sub>	cmol <sub>c</sub> /kg	0,08	Sangat rendah
Al <sub>-dd</sub>	cmol <sub>c</sub> /kg	0,12	-
H <sub>-dd</sub>	cmol <sub>c</sub> /kg	0,23	-
Kejenuhan Al	%	0,82	Sangat rendah
CTC	cmol <sub>c</sub> /kg	14,66	Rendah
CEC	%	48,92	Sedang
<i>Sifat Fisik :</i>			Klei
Pasir	%	14,68	
Debu	%	2,89	
Klei	%	82,53	

Berdasarkan kriteria Balai Penelitian Tanah (2005), kemasaman tanah (pH) Latosol di areal percobaan termasuk agak masam (5,59). Kandungan C-organik (1,28%), N-total (0,10 %) dan basa-basa seperti Ca<sub>-dd</sub> dan Mg<sub>-dd</sub> tergolong rendah, sedangkan K<sub>-dd</sub>, P-tersedia dan total P termasuk sangat tinggi. Kejenuhan basa (CEC) tanah termasuk sedang. Dari data sifat fisik, tanah ini termasuk bertekstur klei karena mengandung klei lebih dari 40%, sedangkan debu dan pasir masing-masing adalah 2,89% dan 14,68%. Berdasarkan sifat-sifat tanah tersebut maka tingkat kesuburan tanah yang digunakan untuk percobaan adalah rendah dengan faktor pembatas pertumbuhan tanaman adalah CTC, hara N, Ca, Mg, dan bahan organik tanah.

### 3.3. Pengaruh Senyawa Humat terhadap Pertumbuhan Tanaman Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*)

Pertumbuhan tanaman Okra Hijau yang dijadikan parameter dinyatakan sebagai tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot kering bagian atas tanaman. Rerata tinggi dan jumlah daun tanaman okra (*Abelmoschus esculentus*) umur 4, 5, dan 6 mst masing-masing disajikan dalam Tabel 4. dan 5. Pemberian senyawa humat berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 5 dan 6 mst. Tabel 4 menunjukkan bahwa tinggi tanaman okra hijau dengan perlakuan kombinasi 50% atau 75% takaran pupuk N, P, K dengan senyawa humat nyata lebih tinggi dibandingkan dengan Kontrol (tanpa pupuk dan senyawa humat) dan perlakuan 2AH, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPK standar, kecuali perlakuan 2AH+0.5NPK.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Rerata Tinggi Tanaman Okra Hijau pada 4, 5, dan 6 Minggu Setelah Tanam (mst).

Perlakuan	—	Tinggi Tanaman (cm)		
		4 mst	5 mst	6 mst
Kontrol		37,3 a	43,0 d	50,0 c
NPK standar		42,3 a	70,3 a	84,3 a
2 AH		36,8 a	51,5 cd	55,5 c
1 AH +0.5 NPK		43,8 a	71,8 a	79,8 ab
2 AH +0.5 NPK		38,3 a	56,3 bc	74,3 b
1 AH +0.75 NPK		47,8 a	67,3 a	85,3 a
2 AH +0.75 NPK		39,9 a	65,0 ab	78,5 ab

Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf uji 5 %.

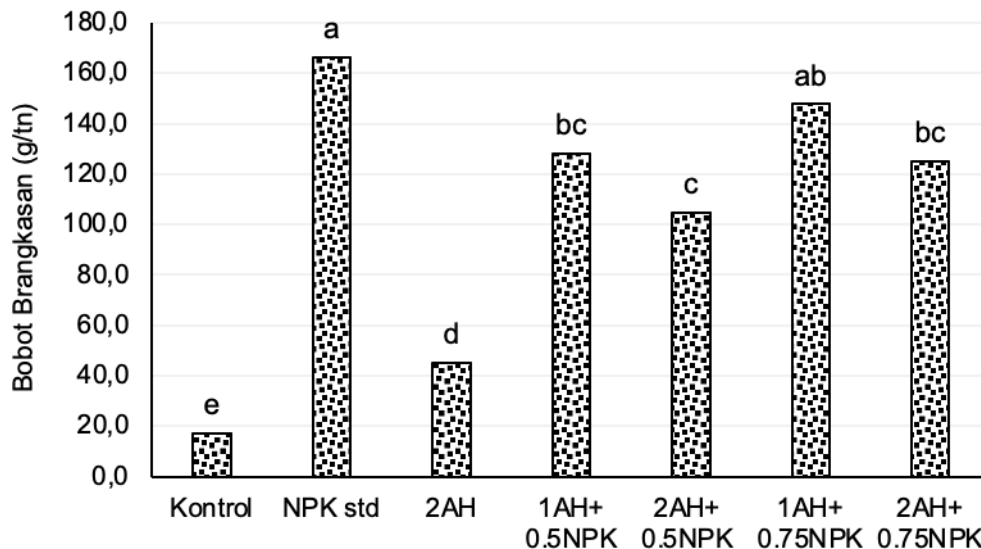
Tabel 5 menunjukkan pengaruh pemberian senyawa humat dan 50% atau 75% takaran pupuk N, P, K, di mana pemberian senyawa humat yang dikombinasikan dengan 50% atau 75% takaran pupuk N, P, K nyata meningkatkan jumlah daun tanaman okra dibandingkan dengan Kontrol. Tetapi bila dibandingkan dengan perlakuan NPK standar, perlakuan kombinasi pupuk N, P, K dengan senyawa humat tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan tunggal senyawa humat saja dengan konsentrasi 20 ml/L air (2AH) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan Kontrol, dan menunjukkan pertumbuhan tanaman okra terendah di antara perlakuan yang diberikan.

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Rerata Jumlah Daun Tanaman Okra Hijau pada 4, 5, dan 6 Minggu Setelah Tanam (mst).

Perlakuan	—	Jumlah Daun (tangkai)		
		4 mst	5 mst	6 mst
Kontrol		3,5 c	3,8 c	5,0 b
NPK standar		7,0 ab	13,5 a	17,5 a
2 AH		4,8 bc	7,3 bc	8,3 b
1 AH +0.5 NPK		8,5 a	15,3 a	18,8 a
2 AH +0.5 NPK		5,0 bc	11,3 ab	16,3 a
1 AH +0.75 NPK		6,0 b	12,0 ab	15,3 a
2 AH +0.75 NPK		5,8 bc	13,3 a	16,8 a

Pengaruh perlakuan senyawa humat dan atau tanpa N, P, K disajikan dalam Gambar 1. Perlakuan 2AH menunjukkan bobot brangkasan tanaman okra terendah di antara perlakuan dengan senyawa humat, tetapi masih nyata lebih besar dibandingkan dengan Kontrol. Perlakuan kombinasi senyawa humat dengan pupuk N, P, K menunjukkan bobot brangkasan tanaman okra yang nyata meningkat dibandingkan dengan Kontrol atau perlakuan dengan senyawa humat saja (2AH).

Bila dibandingkan dengan perlakuan NPK standar, hanya perlakuan 1AH+0.75NPK brangkas tanaman okra yang nyata lebih rendah dibandingkan perlakuan NPK standar. Pertumbuhan tanam okra hijau dan hasil tanaman okra selama empat kali panen akibat perlakuan yang diberikan ditunjukkan dalam Gambar Lampiran 1 dan 2.

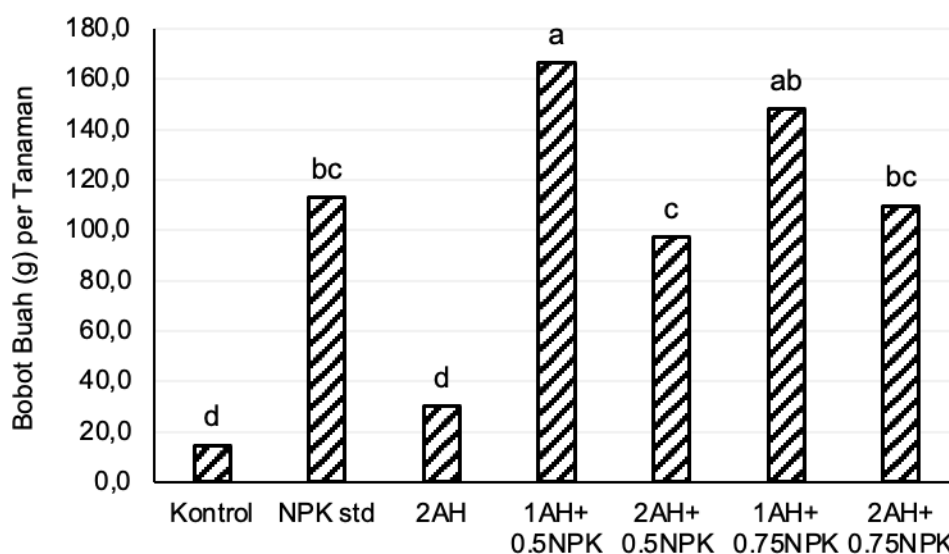


Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi Senyawa Humat Cair dan Takaran Pupuk N, P, dan K terhadap Bobot Segar Bagian Atas Tanaman Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*).

### 3.4 Pengaruh Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Hasil dan Jumlah Buah Okra Hijau, serta Nilai *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE).

Hasil panen buah segar okra hijau per tanaman nyata dipengaruhi oleh pemberian senyawa humat dan atau pupuk N, P, K (Gambar 2). Perlakuan senyawa humat yang dikombinasikan dengan 50% atau 75% takaran pupuk N, P, K nyata meningkatkan hasil buah okra hijau per tanaman dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk (Kontrol), namun pemberian senyawa humat saja belum mampu meningkatkan hasil buah okra per tanaman secara nyata, yang ditunjukkan oleh hasil buah okra yang tidak berbeda nyata dengan Kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa senyawa humat yang diberikan bukan sebagai sumber hara bagi tanaman, sehingga aplikasinya harus tetap disertai dengan pupuk sebagai sumber hara tanaman. Perlakuan 1AH+0.5NPK menunjukkan hasil buah okra yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan NPK standar (100% NPK) dengan peningkatan hasil buah okra sebesar 47%. Perlakuan kombinasi pupuk

lainnya (2AH+0.5NPK, 1AH+0.75NPK, 2AH+0.75NPK) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan NPK standar terhadap hasil buah okra per tanaman. Hasil dari perlakuan kombinasi ini menunjukkan bahwa pemberian senyawa humat mampu membenahi kondisi tanah sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan hara dari pupuk N, P, K yang diberikan. Pemberian senyawa humat ini mampu mengurangi penggunaan pupuk N, P, K sebesar 25% sampai 50% dari takaran NPK standar. Konsentrasi senyawa humat sebesar 10 ml/L air (1AH) menunjukkan hasil lebih tinggi terhadap produksi buah okra per tanaman dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi (20 ml/L air).

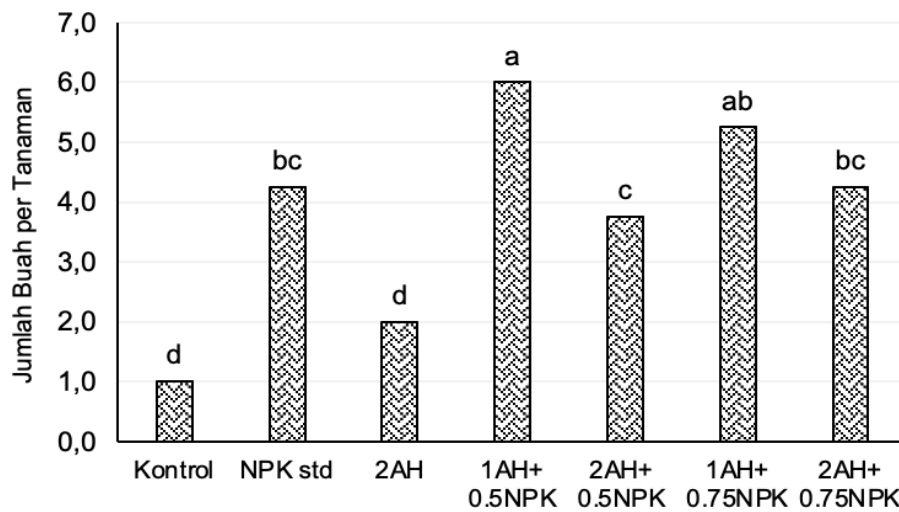


Gambar 2. Pengaruh Perlakuan Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Hasil Buah Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*) per Tanaman.

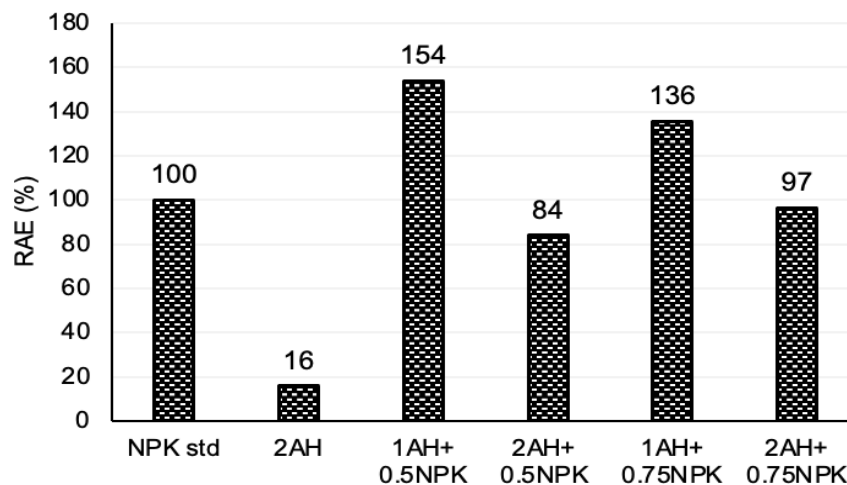
Hasil jumlah buah per tanaman juga menunjukkan pola yang mirip dengan hasil bobot buah yang dihasilkan per tanaman, di mana perlakuan 1AH+0.5NPK menunjukkan jumlah buah paling banyak dan nyata lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya, kecuali dengan perlakuan 1AH+0.75NPK tidak berbeda nyata. Jumlah buah okra per tanaman pada perlakuan kombinasi 2AH+0.5NPK, 1AH+0.5NPK, dan 2AH+0.75NPK tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPK standar. Pemberian senyawa humat secara tunggal (2AH) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap rerata jumlah buah okra per tanaman dibandingkan dengan Kontrol (Gambar 3).

*Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) adalah nilai tingkat Efektivitas suatu perlakuan pemberian pupuk dibandingkan dengan pupuk standar. Hasil perhitungan

nilai RAE (*Relative Agronomic Effectiveness*) dari penggunaan senyawa humat dan atau pupuk N, P, K disajikan pada Gambar 3. Perlakuan senyawa humat yang diberikan secara tunggal menunjukkan nilai RAE terendah, sedangkan perlakuan 1AH+0.5NPK, 1AH+0.75NPK, dan 2AH+0.75NPK menunjukkan nilai RAE lebih dari 95%, yaitu masing-masing sebesar 154%, 136%, dan 97%. Pemberian senyawa humat dengan konsentrasi 10 ml/L air (1AH) menunjukkan nilai RAE yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 2AH (20 ml/L air) pada kombinasinya dengan 50% atau 75% takaran pupuk N, P, K.



Gambar 3. Pengaruh Perlakuan Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Jumlah Buah Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*) per Tanaman.



Gambar 4. Pengaruh Perlakuan Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K terhadap Nilai *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE).



#### **IV. KESIMPULAN**

Senyawa humat, baik yang diberikan secara tunggal maupun yang dikombinasikan dengan 50% atau 75% takaran pupuk N, P, K nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman, dan hasil buah okra per tanaman dibandingkan dengan Kontrol. Perlakuan kombinasi 1AH+0.5NPK, 2AH+0.5NPK, dan 2AH+0.75NPK menunjukkan nilai RAE lebih dari 100% (1NPK), yaitu masing-masing sebesar 154%, 136%, dan 97%.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Albers, C.N., Banta, G.T., Hansen, P.E., and Jacobsen, O.S. 2008. Effect of different humic substances on the fate of diuron and its main metabolite 3,4-dichloroaniline in soil. *Environ Sci Technol* 1:8687-91.
- Ampong, K., Thilakarathna, M.S., dan Gorim, L.Y. 2022. Understanding the role of humic acids on crops performance and soil health. Review. *Frontiers in Agronomy*, Volume 4, Article 848621. [www.frontiersin.org](http://www.frontiersin.org). Doi: 10.3389/fagro.2022.848621
- Balai Penelitian Tanah. 2005. Petunjuk Analisis Tanah, Air, Pupuk, dan Tanaman. Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Brady, N.C. and Weil R.R. 2008. The nature and properties of soils. *Europ. J. Soil and Biol.* 42(1): 65-69.
- Cattani, I., Zhang, H., Beone, G.M., Del Re, A.A., Boccelli, R., and Trevisan, M. 2009. The role of natural purified humic acids in modifying mercury accessibility in water and soil. *J Environ Qual* : 6:493-501.
- Elkins, K.M. and Nelson, D.J. 2002. Spectroscopic approaches to the study of the interaction of aluminum with humic substances. *Coord Chem Rev* : 228:205-25.
- Janos, P., Hula, V., Bradnová, P., Pilarová, V., and Sedlbauer, J. 2009. Reduction and immobilization of hexavalent chromium with coal- and humate-based sorbent. *Chemosphere* : 75:732-8.
- Keputusan Menteri Pertanian No. 261/ KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah.
- Luo, W. and Gu, B. 2009. Dissolution and mobilization of uranium in a reduced sediment by natural humic substances under anaerobic conditions. *Environ Sci Technol* : 43:152-6.
- Machay, A.D., J.K. Syers, and P.E.H. Gregg. 1984. Ability of chemical extraction procedures to assess the agronomic effectiveness of phosphate rock material. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 27:219-230.
- Stevenson, F.J. 1994. Organic forms of soil nitrogen. In: John Wiley, ed. *Humic Chemistry: Genesis, Composition, Reaction*. New York; 59-95.
- Tan, K.H. and Binger, A. 1986. Effect of humic acid on aluminium toxicity in corn plants. *Soil Sci* 14:20-5.
- Trevisan, S., Francioso, O., Quaggiott, S. and Nardi, S. 2010. Humic substances biological activity at the plant-soil interface : From environmental aspects to molecular factors. *Plant Signaling & Behavior* 5:6, 635-643; June 2010; © 2010 Landes Bioscience
- Wang, S. and Mulligan, C.N. 2009. Enhanced mobilization of arsenic and heavy metals from mine tailings by humic acid. *Chemosphere* : 74:274-9.

## **LAMPIRAN**



Gambar Lampiran 1. Hasil Buah Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*) dengan Pemberian Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K.



Ulangan 1



Ulangan 2



Ulangan 3



Ulangan 4

Gambar Lampiran 2. Pertumbuhan Tanaman Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*) dengan Pemberian Senyawa Humat dan atau Pupuk N, P, K.