

## **Peningkatan Efektivitas Pupuk Anorganik Tunggal dengan Pemberian Asam Humat di Pembibitan Tanaman Karet**

**Riko Cahya Putra<sup>1\*</sup>, Ari Santosa Pamungkas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Unit Riset Bogor-Getas, Pusat Penelitian Karet

\*Corresponding Author: [riko\\_cahya90@yahoo.com](mailto:riko_cahya90@yahoo.com)

---

### Abstrak

Salah satu permasalahan pemupukan anorganik tunggal pada pembibitan tanaman karet yang sering ditemui di lapangan adalah tingkat efektivitasnya yang rendah. Efektivitas pemupukan anorganik dapat ditingkatkan dengan pemberian bahan pembenah tanah organik seperti asam humat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan efektivitas pemupukan anorganik tunggal dengan pemberian asam humat pada pembibitan tanaman karet dalam polibag. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Unit Riset Bogor-Getas, Pusat Penelitian Karet yang berlokasi di Salatiga pada bulan April sampai September 2021. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 7 perlakuan dengan 5 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah kontrol tanpa pemupukan, pupuk tunggal dosis 100%, dan kombinasi asam humat dengan pupuk tunggal (dosis 0%, 25%, 50%, 75%, 100%). Penambahan asam humat dapat mengurangi 50% dosis pupuk tunggal dengan pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, bobot tanaman, dan bobot akar yang lebih tinggi dibandingkan kontrol tanpa pemupukan dan tidak berbeda nyata terhadap pupuk tunggal dosis 100%. Efektivitas agronomi relatif tertinggi diperoleh pada perlakuan asam humat dengan pupuk tunggal dosis 75% (RAE 131%). Pemberian asam humat dengan pupuk tunggal dosis 50% juga sudah menunjukkan efektivitas agronomi relatif yang lebih tinggi 7% dibandingkan pupuk tunggal dosis 100%. Berdasarkan hasil-hasil tersebut, asam humat dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan pada pembibitan tanaman karet dengan mengurangi dosis pupuk anorganik tunggal hingga 50%.

Kata kunci: asam humat, efektivitas pemupukan, pembibitan karet, pupuk tunggal

---

### Abstract

*The low effectiveness of a single inorganic fertilization application is often found in rubber plant nurseries and is expected to be higher by adding organic soil enhancers such as humic acid. This study aims to determine the increase in the effectiveness of single inorganic fertilization by adding humic acid to rubber plant nurseries in polybags. A Completely Randomized Design (CRD) study plot consisting of 7 treatments with 5 replications was carried out to reveal the effect of humic acid with the inorganic fertilizers. The treatments were control (without fertilization), a single dose of 100% fertilizer, and a combination of humic acid with a single fertilizer dosage of 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%. The study was done at Bogor-Getas Research Unit – Indonesia Rubber Research Institute experimental garden, located in Salatiga, from April to September 2021. This study finds that adding humic acid can reduce 50% of the single dose of fertilizer with higher plant height, stem diameter, plant weight, and root weight growth than the control and is not significantly different from the 100% single dose of fertilizer. The highest relative agronomic effectiveness (RAE) was obtained in humic acid treatment with a single dose of 75% fertilizer (RAE 131%). The application of humic acid with a single dose of 50% fertilizer has also shown a 7% higher RAE than a single dose of 100% fertilizer. As a result, humic acid can increase growth in rubber plant nurseries by reducing the dose of single inorganic fertilizer by up to 50%.*

*Keywords: humic acid, fertilization effectiveness, rubber nursery, single fertilizer*

---

## PENDAHULUAN

Penggunaan bahan tanam atau bibit karet yang berkualitas merupakan langkah awal usaha tani karet yang baik. Menurut Boerhendhy & Amypalupy (2011), penyiapan bibit yang kurang tepat sering menjadi faktor penyebab lambatnya masa matang sadap sehingga produktivitas tanaman rendah. Salah satu kegiatan pemeliharaan yang penting pada pembibitan tanaman karet dalam polibeg adalah pemupukan anorganik. Hasil penelitian Achmad & Putra (2016) menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan tanaman karet pada pembibitan polibeg dengan pemberian pupuk anorganik. Tanah subur yang ideal digunakan sebagai media tanam untuk pembibitan tanaman karet sebagian besar telah dimanfaatkan dan ketersediaannya semakin menurun sehingga harus menggunakan tanah yang kurang subur (Sianipar et al., 2014). Pada kondisi tanah dengan tingkat ketersediaan unsur hara yang rendah peranan pemupukan menjadi sangat penting dalam usaha untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman sehingga tanaman karet dapat tumbuh dengan optimal.

Salah satu permasalahan pemupukan anorganik yang sering ditemui di lapangan adalah tingkat efektivitas pemupukannya yang rendah. Efektivitas pemupukan dipengaruhi oleh jenis pupuk yang digunakan dan berpengaruh terhadap biaya pemupukan yang perlu dikeluarkan (Hidayati et al., 2018). Pemupukan anorganik pada pembibitan tanaman karet umumnya diberikan melalui akar dalam bentuk padat menggunakan pupuk tunggal. Menurut Saputra et al. (2017), efektivitas pemupukan anorganik tunggal relatif rendah dikarenakan adanya kehilangan hara yang tinggi akibat pencucian dan penguapan. Selain jenis pupuk yang diberikan, efektivitas pemupukan juga dipengaruhi oleh kapasitas tanah dalam menyediakan hara bagi tanaman (Ginting, 2020). Pemupukan pada pembibitan tanaman karet yang menggunakan pupuk tunggal pada media tanah dengan kemampuan menyediakan unsur hara yang rendah sebaiknya diberikan tambahan bahan organik untuk dapat meningkatkan efektivitas pemupukannya. Hasil penelitian oleh Putra & Widyasari (2018) menunjukkan adanya peningkatan efektivitas pupuk anorganik tunggal dengan penambahan bahan organik dari gambut rawa di pembibitan tanaman karet dalam polibeg pada kondisi media tanah dengan kandungan bahan organik dan kapasitas tukar kation yang rendah.

Menurut Dariah et al. (2015), bahan organik merupakan sumber bahan pembenah tanah yang sudah banyak tersedia di tengah masyarakat. Bahan organik selain diberikan sebagai pupuk organik dapat juga diberikan sebagai bahan pembenah tanah organik. Fungsi pembenah tanah organik diharapkan mampu memantapkan agregat tanah, merubah kapasitas tanah menahan air, dan meningkatkan kapasitas tukar kation (Sugiono et al., 2017). Tambunan et al. (2014) juga menyatakan bahwa bahan pembenah tanah organik

mampu meningkatkan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Salah satu bahan pembenah tanah organik yang saat ini banyak digunakan oleh masyarakat adalah asam humat.

Asam humat merupakan suatu molekul kompleks yang terdiri atas kumpulan berbagai macam bahan organik yang berasal dari residu hasil dekomposisi tanaman dan hewan (Santi, 2016). Asam humat dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas pemupukan anorganik dan menghasilkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik (Hermanto *et al.*, 2013). Asam humat dapat mempengaruhi perkembangan tanaman secara tidak langsung dengan cara memperbaiki kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah (Sembiring *et al.*, 2016). Sedangkan secara langsung asam humat terlibat dalam proses metabolisme dalam tanaman seperti meningkatkan respirasi akar, sintesis protein, dan asam nukleat (Piccolo *et al.*, 1992). Pengaruh pemberian asam humat pada pembibitan tanaman karet sudah dilaporkan oleh Cahyo *et al.* (2014), tetapi belum diketahui pengaruh pemberian asam humat terhadap peningkatan efektivitas pemupukan anorganik tunggal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan efektivitas pemupukan anorganik tunggal dengan pemberian asam humat pada pembibitan tanaman karet dalam polibag.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Unit Riset Bogor-Getas yang berlokasi di Salatiga, Jawa Tengah pada bulan April sampai September 2021. Penanaman kecambah karet dilaksanakan pada tanggal 22 April 2021 dengan jarak tanam 60 x 60 cm antar tanaman. Bahan tanam berupa batang bawah tanaman karet yang berasal dari biji klon RRIC100. Wadah media yang digunakan adalah polibag plastik hitam berukuran 30 x 35 cm. Pupuk anorganik yang digunakan adalah pupuk tunggal (urea, SP-36, dan KCl). Asam humat berbentuk cair dengan warna coklat kehitaman dan memiliki kapasitas tukar kation (KTK) tinggi sebesar 95 me/100g. Hasil analisis media tanam tanah yang digunakan ditampilkan pada Tabel 1 dengan ketersediaan unsur hara N, P, dan K yang tergolong rendah. Analisis media tanam tanah terdiri atas: tekstur 3 fraksi metode pipet, pH ekstrak H<sub>2</sub>O; C-organik metode *Walkey and Black*; N total metode Kjeldahl; P tersedia Bray I; dan nilai tukar kation K serta kapasitas tukar kation (KTK) ekstrak NH<sub>4</sub> menurut metode analisis dari Balai Penelitian Tanah (2009).

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah

Parameter	Satuan	Hasil	Harkat
Tekstur			Liat
Pasir	%	2,56	-
Debu	%	25,02	-

Parameter	Satuan	Hasil	Harkat
Liat	%	72,42	-
pH H <sub>2</sub> O		5,77	Agak Masam
N Total	%	0,12	Rendah
C-Organik	%	0,17	Sangat Rendah
C/N		1,42	Sangat Rendah
P Tersedia	ppm	4,66	Rendah
K Tersedia	me/100g	0,186	Rendah
KTK	me/100g	12,38	Rendah

Keterangan: harkat menurut Balai Penelitian Tanah (2009)

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas 7 perlakuan dengan 5 tanaman sebagai ulangan. Perlakuan yang diuji pada penelitian ini adalah: 1) Kontrol, tanpa pemupukan; 2) Pupuk tunggal dosis 100%; 3) Asam humat + pupuk tunggal dosis 0% ; 4) Asam humat + pupuk tunggal dosis 25%; 5) Asam humat + pupuk tunggal dosis 50%; 6) Asam humat + pupuk tunggal dosis 75%; 7) Asam humat + pupuk tunggal dosis 100%. Pupuk anorganik tunggal mulai diberikan pada umur 1 bulan setelah tanam melalui akar dengan cara dibenamkan ke dalam tanah dengan kedalaman sekitar 5 cm secara melingkar pada jarak sekitar 10 cm dari tanaman. Rincian dosis pupuk tunggal pada masing-masing dosis perlakuan untuk setiap bulan ditampilkan pada Tabel 2. Asam humat diberikan dalam bentuk cair pada konsentrasi 3 ml/liter sebanyak 100 ml (12 liter/ha) pada umur 0 dan 3 bulan setelah tanam atau sebanyak 2 kali aplikasi dengan cara disiram ke media tanam.

Tabel 2. Dosis pupuk tunggal pada pembibitan tanaman karet dalam polibag

Bulan	Urea (g/pohon)				SP-36 (g/pohon)				KCl (g/pohon)			
	25%	50%	75%	100%	25%	50%	75%	100%	25%	50%	75%	100%
1	0,5	1	1,5	2	0,5	1	1,5	2	0,25	0,5	0,75	1
2	0,5	1	1,5	2	0,5	1	1,5	2	0,25	0,5	0,75	1
3	0,75	1,5	2,25	3	0,5	1	1,5	2	0,5	1	1,5	2
4	0,75	1,5	2,25	3	0,75	1,5	2,25	3	0,5	1	1,5	2
5	1,25	2,5	3,75	5	0,75	1,5	2,25	3	0,75	1,5	2,25	3
Total	3,75	7,5	11,25	15,0	3,0	6,0	9,0	12,0	2,25	4,50	6,75	9,0

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan setiap bulan selama 6 bulan penelitian di lapangan. Parameter pertumbuhan yang diamati adalah tinggi tanaman dan diameter batang. Tinggi tanaman dengan cara mengukur tanaman dari bagian tanaman di atas tanah sampai ujung titik tumbuh bagian atas yang berbentuk seperti huruf “V” menggunakan meteran. Diameter batang di ukur dari bagian tanaman dengan ketinggian 10 cm di atas tanah menggunakan *digital microcaliper*. Bobot basah dan kering tanaman serta akar diperoleh dengan penimbangan menggunakan timbangan analitik pada akhir kegiatan

penelitian umur 6 bulan setelah tanam. Bobot basah diperoleh dari penimbangan segera setelah tanaman dipanen atau dibersihkan dari tanah. Bobot kering diperoleh dari pengovenan pada suhu 105°C selama 24 jam hingga berat menjadi konstan. Pengambilan sampel daun yang sudah dewasa pada payung kedua untuk analisis kandungan hara daun N, P, dan K dengan pengestrak H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Balai Penelitian Tanah, 2009).

Data dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) yang diikuti dengan uji lanjutan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% jika terdapat hasil yang berbeda nyata. Sedangkan untuk mengetahui efektivitas dari pemberian asam humat dalam meningkatkan efektivitas pupuk anorganik tunggal dibandingkan perlakuan pupuk tunggal dosis 100% sebagai perlakuan pembanding terhadap kontrol tanpa pemupukan, dihitung nilai efektivitas agronomi relatif (EAR) atau *relative agronomic effectiveness* (RAE). Efektivitas agronomi relatif tanaman dihitung berdasarkan hasil bobot kering keseluruhan tanaman dan akar. Berat kering tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan tanaman yang mencerminkan status hara tanaman dan menunjukkan besarnya asimilat yang dapat dihasilkan melalui proses fotosintesis (Syarovy et al., 2015). Penentuan nilai RAE menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RAE = \frac{Pp - Pk}{Pa - Pk} \times 100\%$$

Keterangan:

RAE : efektivitas agronomi relatif

Pp : hasil yang diperoleh dari pupuk yang diuji (pupuk tunggal dengan asam humat)

Pk : hasil yang diperoleh dari tanpa pemberian pupuk (kontrol tanpa pemupukan)

Pa : hasil yang diperoleh dari perlakuan pembanding (pupuk tunggal 100%)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Pemberian asam humat tanpa pupuk anorganik tunggal menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman yang masih tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol tanpa pemupukan meskipun secara rerata sudah lebih tinggi pada pengamatan terakhir (5 BSA). Pertumbuhan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata pada pemberian asam humat dibandingkan kontrol tanpa pemupukan juga ditunjukkan pada tanaman padi (Nuraini & Zahro, 2020). Pemberian asam humat sudah dapat mengurangi dosis pupuk tunggal hingga 75% dengan pertumbuhan tinggi tanaman karet pada pembibitan polibeg yang tidak berbeda nyata dibandingkan pupuk tunggal dosis 100%. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian Rustiati (2013), dimana penambahan asam humat dapat mengurangi dosis pemupukan

anorganik dengan pertumbuhan tinggi tanaman padi yang tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan pupuk anorganik dosis standar. Perlakuan yang menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman karet paling tinggi adalah kombinasi asam humat + pupuk tunggal dosis 75% dengan peningkatan sebesar 66,3% di atas tanpa pemupukan dan 4,2% dibandingkan pupuk tunggal dosis 100%. Menurut Ervina *et al.* (2016), ketersediaan unsur hara dalam tanah termasuk yang berasal dari pemupukan anorganik berpengaruh terhadap banyaknya fotosintat tanaman. Jumlah fotosintat tersebut yang akan berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman

Perlakuan	Pertumbuhan Tinggi Tanaman				
	1 BSA (cm)	2 BSA (cm)	3 BSA (cm)	4 BSA (cm)	5 BSA (cm)
Kontrol tanpa pemupukan	3,1a	7,7a	16,9a	26,7a	40,3a
Pupuk tunggal 100%	8,0ab	17,2b	35,2b	52,5c	64,3b
Asam Humat + Pupuk tunggal 0%	8,5ab	17,2b	27,8b	33,1ab	42,2a
Asam Humat + Pupuk tunggal 25%	7,5ab	16,5b	31,3b	48,5bc	60,2b
Asam Humat + Pupuk tunggal 50%	8,4ab	15,9b	31,7b	43,2bc	62,8b
Asam Humat + Pupuk tunggal 75%	13,0b	21,3b	37,3b	58,1c	67,0b
Asam Humat + Pupuk tunggal 100%	10,4ab	17,0b	33,1b	48,0bc	63,7b

Keterangan: angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom sama menunjukkan berbeda nyata BSA (Bulan Setelah Aplikasi)

### Diameter Batang

Pemberian asam humat tanpa pupuk anorganik pada pengamatan terakhir (5 BSA) menunjukkan peningkatan diameter batang tanaman karet yang masih tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol tanpa pemupukan meskipun secara rerata sudah lebih tinggi. Hasil tersebut sejalan dengan yang dilaporkan oleh Kusuma *et al.* (2019) pada tanaman kakao, dimana pemberian asam humat tanpa pupuk anorganik belum mampu meningkatkan pertumbuhan diameter batang secara signifikan dengan peningkatan hanya sebesar 6,6% dibandingkan tanpa pemupukan. Pemberian asam humat juga sudah dapat mengurangi dosis pupuk tunggal hingga 75% dengan pertumbuhan diameter batang yang tidak berbeda nyata dibandingkan pupuk tunggal 100%. Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Santi (2016) juga menunjukkan pertumbuhan diameter batang bibit kakao pada perlakuan asam humat dengan pupuk anorganik NPK dosis 25% yang tidak berbeda nyata dibandingkan pupuk NPK dosis 100%. Menurut Gomez (1982), unsur hara terutama N, P, dan K memiliki peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan diameter batang tanaman karet. Rochmah *et al.* (2020) menyatakan bahwa pertumbuhan diameter batang merupakan salah satu syarat batang bawah tanaman karet dapat diokulasi. Perlakuan yang menunjukkan pertumbuhan

diameter batang paling tinggi adalah asam humat + pupuk tunggal dosis 75% dengan peningkatan sebesar 83,7% di atas kontrol tanpa pemupukan dan 13,0% terhadap pupuk tunggal dosis 100%.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan diameter batang

Perlakuan	Pertumbuhan Diameter Batang				
	1 BSA (mm)	2 BSA (mm)	3 BSA (mm)	4 BSA (mm)	5 BSA (mm)
Kontrol tanpa pemupukan	1,01a	1,82a	2,63a	3,53a	4,22a
Pupuk tunggal 100%	0,90a	1,92ab	3,65bcd	5,17bc	6,86bc
Asam Humat + Pupuk tunggal 0%	1,22a	1,92ab	2,77ab	3,53a	4,27a
Asam Humat + Pupuk tunggal 25%	1,12a	1,87ab	3,22ab	4,53ab	6,17b
Asam Humat + Pupuk tunggal 50%	1,01a	1,94ab	3,49abc	4,89b	6,72bc
Asam Humat + Pupuk tunggal 75%	1,59a	2,73bc	4,20cd	6,23c	7,75c
Asam Humat + Pupuk tunggal 100%	1,58a	2,91c	4,44d	6,13c	7,67c

Keterangan: angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom sama menunjukkan berbeda nyata BSA (Bulan Setelah Aplikasi)

### Bobot Akar dan Tanaman

Pemberian asam humat yang dikombinasikan dengan pupuk tunggal dosis 25%, 50%, 75%, dan 100% menunjukkan bobot basah dan kering akar yang lebih tinggi dibandingkan kontrol tanpa pemupukan dan tidak berbeda nyata terhadap pupuk tunggal dosis 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian asam humat sudah dapat mengurangi dosis pupuk tunggal hingga 75% dengan bobot akar yang tidak berbeda nyata dibandingkan pupuk tunggal dosis 100%. Penambahan asam humat pada pembibitan tanaman kopi juga sudah dapat mengurangi dosis pupuk anorganik melalui akar hingga 50% (Rosniawaty *et al.*, 2019). Bobot basah akar tertinggi ditunjukkan pada perlakuan asam humat dengan pupuk tunggal dosis 100% dengan peningkatan 231,2% di atas tanpa pemupukan dan 45,3% di atas pupuk tunggal 100%. Hasil bobot kering akar yang paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan asam humat dengan pupuk tunggal dosis 50% dengan peningkatan 169,7% di atas kontrol tanpa pemupukan dan 31,4% di atas pupuk tunggal dosis 100%. Unsur hara seperti N, P, dan K yang umumnya diberikan melalui pemupukan anorganik berpengaruh penting dalam meningkatkan bobot akar bibit tanaman karet (Widayat *et al.*, 2020).

Tabel 5. Pengaruh perlakuan terhadap bobot akar dan tanaman

Perlakuan	Akar		Tanaman	
	Basah (g/tanaman)	Kering (g/tanaman)	Basah (g/tanaman)	Kering (g/tanaman)
Kontrol tanpa pemupukan	14,39a	7,00a	25,06a	10,30a
Perlakuan	Akar		Tanaman	
	Basah (g/tanaman)	Kering (g/tanaman)	Basah (g/tanaman)	Kering (g/tanaman)
Asam Humat + Pupuk tunggal 0%	20,11a	8,93a	27,70a	10,93a
Asam Humat + Pupuk tunggal 25%	33,94b	16,06c	60,71b	24,60b
Asam Humat + Pupuk tunggal 50%	44,96bc	18,88c	93,27c	34,85bc
Asam Humat + Pupuk tunggal 75%	44,91bc	18,45c	110,26c	43,49c
Asam Humat + Pupuk tunggal 100%	47,66c	18,52c	99,32c	37,06c

Keterangan: angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom sama menunjukkan berbeda nyata

Pemberian asam humat yang dikombinasikan dengan pupuk tunggal dosis 50%, 75%, dan 100% menunjukkan bobot basah dan kering tanaman yang lebih tinggi dibandingkan kontrol tanpa pemupukan dan tidak berbeda nyata terhadap pupuk tunggal dosis 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian asam humat dapat meningkatkan efektivitas penggunaan pupuk anorganik dengan mengurangi dosis pemberian pupuk tunggal hingga 50% yang ditunjukkan dengan bobot tanaman dan akar yang tidak berbeda nyata dibandingkan pupuk tunggal 100% sebagai perlakuan standar. Hasil penelitian Fangohoy, L., & Wandansari, N. R. (2017) pada tahap ini material organik mengalami proses pengomposan, mikroorganisme memanfaatkan bahan organik untuk berkembang biak sehingga aktivitas dan populasi mikroorganisme meningkat. Tahap selanjutnya terjadi penurunan nilai pH memasuki minggu kedua dan stabil pada minggu ketiga dengan nilai pH 7.0 pada semua perlakuan. Pada saat pH mendekati netral dan stabil maka proses pengomposan hampir selesai (fase kematangan pupuk organik tercapai), yang disebabkan oleh daya sanggah alami dari senyawa humat yang dihasilkan.

Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian Rostaman & Kasno (2018) yang menunjukkan penambahan asam humat dapat mengurangi pemberian dosis pupuk NPK dengan hasil bobot tanaman jagung yang tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan standar atau pupuk NPK 100%. Bobot basah tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan asam humat + pupuk tunggal 75% dengan peningkatan 339,9% di atas kontrol tanpa pemupukan dan 30,5% di atas pupuk tunggal dosis 100%. Hasil bobot kering tanaman yang paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan asam humat + pupuk tunggal 50% dengan peningkatan 322,2% di atas kontrol tanpa pemupukan dan 17,7% di atas pupuk tunggal dosis 100%.

Penambahan asam humat selain pupuk tunggal 100% menunjukkan peningkatan rerata bobot basah dan kering tanaman serta akar dibandingkan pupuk tunggal 100% saja sebesar 67,67%; 28,88%; 17,51%; dan 1,79%. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian Prakoso et al. (2020) yang menunjukkan bahwa penambahan asam humat selain pupuk NPK standar juga dapat meningkatkan hasil bobot tanaman jagung hingga 31,1% dibandingkan pupuk NPK standar saja. Pemberian asam humat tanpa pupuk anorganik menunjukkan bobot basah dan kering akar serta tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan tanpa pemupukan dengan peningkatan sebesar 39,7%; 27,6%; 10,5%; dan 6,1%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan asam humat tidak dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman untuk dapat meningkatkan bobot tanaman dan akar tetapi dapat meningkatkan efektivitas pemberian pupuk anorganik dengan meningkatkan jumlah hara yang dapat diserap oleh tanaman. Hasil penelitian Cahyo *et al.* (2014) juga menunjukkan pemberian asam humat tidak menunjukkan bobot tanaman yang berbeda nyata dibandingkan tanpa pemupukan dengan peningkatan tertinggi sebesar 20,8%. Pemberian asam humat dapat meningkatkan penyerapan unsur hara sehingga kebutuhan hara tanaman menjadi tercukupi dan biomassa tanaman menjadi meningkat (Stevanus & Cahyo, 2021). Asam humat bermanfaat menyelamatkan kesuburan tanah akibat pemupukan kimia yang berlebih. Adanya asam humat dapat meningkatkan porositas tanah, mengikat oksigen dan menahan air (Sudarmi, 2017).

### **Kandungan Hara Daun**

Penambahan asam humat pada pembibitan tanaman karet selain berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman tetapi juga dapat meningkatkan kandungan hara N, P, dan K daun. Perlakuan asam humat yang dikombinasikan dengan pupuk tunggal dosis 50% menunjukkan kandungan N daun yang lebih tinggi dibandingkan pupuk tunggal dosis 100%. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian Sarno & Fitria (2012) yang juga menunjukkan kombinasi pemberian asam humat dengan pupuk tunggal dapat meningkatkan kandungan hara N tanaman bayam dibandingkan pupuk tunggal saja. Penambahan asam humat juga dapat mengurangi dosis pupuk tunggal hingga 50% dengan kandungan K daun yang masih sama dibandingkan pupuk tunggal dosis 100%. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian Hermanto et al. (2013), dimana kandungan K tanaman jagung pada perlakuan kombinasi asam humat dengan pupuk NPK dosis 50% yang tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan pupuk NPK dosis 100%. Pemberian asam humat juga sudah menunjukkan peningkatan kandungan P daun dibandingkan tanpa pemupukan. Hal tersebut dikarenakan asam humat dapat meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah melalui proses mengkhelat ion logam sehingga P tersedia dalam bentuk  $PO_4$

dan  $\text{HPO}_4$  tidak terjerap oleh Al dan Fe (Theng, 2012). Valdrighi et al. (1996) menyebutkan bahwa asam humat juga dapat meningkatkan serapan hara dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel akar tanaman. Pemberian asam humat dapat meningkatkan kadar klorofil daun tanaman yang berkaitan dengan peningkatan ketersediaan unsur hara di dalam tanah (Rahmandhias & Rachmawati, 2020). Santi (2016), melaporkan bahwa asam humat cair selain memiliki kandungan C-organik dan KTK yang tinggi tetapi juga memiliki kandungan N 1,9%; P 1,5%; dan K 0,9%.

Tabel 6. Pengaruh perlakuan terhadap kandungan hara daun.

Perlakuan	Kandungan Hara Daun		
	N (%)	P (%)	K (%)
Kontrol tanpa pemupukan	2,20	0,13	0,61
Pupuk tunggal 100%	2,73	0,18	0,80
Asam Humat + Pupuk tunggal 0%	2,25	0,16	0,62
Asam Humat + Pupuk tunggal 25%	2,56	0,15	0,65
Asam Humat + Pupuk tunggal 50%	2,83	0,14	0,80
Asam Humat + Pupuk tunggal 75%	2,61	0,14	0,75
Asam Humat + Pupuk tunggal 100%	2,47	0,13	0,70

### Efektivitas Agronomi Relatif (RAE)

Perlakuan asam humat yang dikombinasikan dengan pupuk tunggal dosis 50%, 75%, dan 100% menunjukkan efektivitas agronomi relatif yang lebih tinggi dibandingkan pupuk tunggal dosis 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian asam humat dapat mengurangi dosis pupuk tunggal hingga 50% dengan efektivitas agronomi relatif yang lebih tinggi 7% dibandingkan pupuk tunggal 100%. Hasil penelitian Santi (2016), pada bibit tanaman kakao juga menunjukkan efektivitas agronomi relatif pada perlakuan pupuk NPK standar dosis 50% dengan pemberian asam humat yang juga lebih tinggi dibandingkan pupuk NPK standar dosis 100% dengan kenaikan nilai RAE hingga 93%. Efektivitas agronomi relatif tertinggi ditunjukkan pada perlakuan asam humat dengan pupuk tunggal dosis 75% dengan RAE 131%. Hasil penelitian Rostaman & Kasno (2018) pada tanaman jagung yang menunjukkan perlakuan asam humat yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 75% memiliki efektivitas agronomi relatif yang lebih 35% dibandingkan pupuk NPK 100%.

Perlakuan asam humat dengan pupuk tunggal dosis 100% juga menunjukkan efektivitas agronomi relatif yang juga sudah lebih tinggi 13% dibandingkan pupuk tunggal 100%. Hasil penelitian Rostaman & Kasno (2018) juga menunjukkan penambahan asam humat selain perlakuan standar pupuk tunggal dosis 100% dapat meningkatkan efektivitas agronomi relatif tanaman jagung 31%. Dharmakeerthi et al. (2013) melaporkan bahwa

pemberian asam humat terbukti dapat meningkatkan efektivitas pemupukan anorganik dalam bentuk majemuk dengan mengurangi dosis pemupukan anorganik pada tanaman karet. Chen et al. (2004) melaporkan peningkatan pertumbuhan tanaman sebagai hasil dari aplikasi asam humat sebagai pembenah tanah yang mampu meningkatkan ketersediaan beberapa unsur hara dalam tanah. Pemberian asam humat juga dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah sebesar 0,95% (Nuraini & Zahro, 2020) dan membentuk agregat tanah (Hamzah et al. 2011) yang kemudian akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mengikat air dan hara dengan lebih baik sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhannya.

Tabel 7. Pengaruh perlakuan terhadap efektivitas agronomi relatif

Perlakuan	RAE (%)
Kontrol tanpa pemupukan	0
Pupuk tunggal 100%	100
Asam Humat + Pupuk tunggal 0%	6
Asam Humat + Pupuk tunggal 25%	69
Asam Humat + Pupuk tunggal 50%	107
Asam Humat + Pupuk tunggal 75%	131
Asam Humat + Pupuk tunggal 100%	113

Perlakuan asam humat dengan pupuk tunggal dosis 25% menunjukkan efektivitas agronomi relatif yang masih lebih rendah dibandingkan pupuk tunggal 100% dengan nilai RAE 69%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk tunggal pada dosis 25% meskipun dengan efektivitas pemupukan anorganik yang sudah meningkat melalui pemberian asam humat masih belum dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman karet pada pembibitan polibeg. Pemberian asam humat tanpa pupuk tunggal menunjukkan efektivitas agronomi relatif yang sangat rendah dengan RAE hanya sebesar 6%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pemberian hara melalui asam humat tidak dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman karet pada pembibitan polibeg. Mollah et al. (2020) juga melaporkan adanya peningkatan produktivitas tanaman jagung pada pemberian asam humat tanpa pemupukan anorganik yang tidak signifikan atau dengan peningkatan hanya sebesar 3,5% dibandingkan tanpa pemupukan. Pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, bobot akar, bobot tanaman, dan kandungan hara NPK daun bibit tanaman karet pada pemberian asam humat yang tidak meningkat secara signifikan juga sudah dilaporkan oleh Cahyo et al. (2014) tetapi dengan cara penyemprotan melalui daun.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian asam humat dapat meningkatkan efektivitas pemupukan tunggal dengan mengurangi dosis hingga 50% yang ditunjukkan dengan pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, bobot akar (basah dan kering), dan bobot tanaman (basah dan kering) yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan pupuk tunggal dosis 100%. Efektivitas agronomi relatif paling tinggi diperoleh pada perlakuan asam humat dengan pupuk tunggal dosis 75% (RAE 131%). Perlakuan asam humat dengan pupuk tunggal dosis 50% juga sudah menunjukkan efektivitas agronomi relatif yang lebih tinggi 7% dibandingkan pupuk tunggal dosis 100%. Hasil-hasil tersebut mengindikasikan bahwa pemberian asam humat dapat direkomendasikan untuk pembibitan tanaman karet dengan mengurangi dosis pupuk tunggal hingga 50%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. R., & Putra, R. C. (2016). Respon tanaman karet di pembibitan terhadap pemberian pupuk majemuk magnesium plus. *Jurnal Penelitian Karet*, 34(1), 49–60. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v34i1.230>
- Balai Penelitian Tanah. (2009). *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Boerhendhy, I., & Amypalupy, K. (2011). Optimalisasi produktivitas karet melalui penggunaan bahan tanam, pemeliharaan, sistem eksploitasi, dan peremajaan tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*, 35(1), 23–30.
- Cahyo, A. N., Ardika, R., Saputra, J., & Wijaya, T. (2014). Acceleration on the growth of rubber planting materials by using foliar application of humic acid. *Agrivita*, 36(2), 112–119. <https://doi.org/0.17503/Agrivita-2014-36-2-p112-119>
- Chen, Y., Clapp, C. E., & Magen, H. (2004). Mechanisms of plant growth stimulation by humic substances: The role of organo-iron complexes. *Soil Science and Plant Nutrition*, 50(7), 1089–1095. <https://doi.org/10.1080/00380768.2004.10408579>
- Dariah, A., Sutono, S., Nurida, N. L., & Hartatik, W. (2015). Pembena tanah untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 67–84. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v9n2.2015.%25p>
- Dharmakeerthi, R. S., Chandrasiri, J. A. S., & Edirimanne, V. U. (2013). Humic acid based liquid organic fertilizer improved the growth of nursery and immature rubber plants grown in Boralu soil series. *Journal of the Rubber Research Institute of Sri Lanka*, 93, 1–15. <https://doi.org/10.4038/jrrisl.v93i0.1863>
- Ervina, O., Anjarwani, A., & Historiawati, H. (2016). Pengaruh umur bibit pindah tanam dan macam pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*Solanum melongena*, L.) varitas antaboga 1. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 1(1), 12–22. <https://doi.org/10.31002/vigor.v1i1.312>
- Ginting, E. N. (2020). Pentingnya bahan organik untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemupukan di perkebunan kelapa sawit. *Warta PPKS*, 25(3), 139–154.

- Gomez, J. B. (1982). *Anatomy of Hevea and its Influence on Latex Production*. Malaysian Rubber Research and Development Board.
- Hamzah, S., Utami, S., & Cbolik, M. A. (2011). Pengaruh pupuk agrobost dan humagold terhadap pertumbuhan dan produksi jagung ketan (*Zea mays ceratina*). *Agrium*, 17(1), 59–65. <https://doi.org/10.30596%2Fagrimum.v17i1.262>
- Hermanto, D., Dharmayani, N. K. T., Kurniangingsih, R., & Kamali, S. R. (2013). Pengaruh asam humat sebagai pelengkap pupuk terhadap ketersediaan dan pengambilan nutrisi pada tanaman jagung di lahan kering Kec. Bayan-NTB. *Ilmu Pertanian*, 16(2), 28–41. <https://doi.org/10.22146/ipas.2531>
- Hidayati, U., Stevanus, C. T., & Wijaya, T. (2018). *Saptabina Usahatani Karet Rakyat*. Balai Penelitian Sembawa.
- Kusuma, A. A., Rosniawaty, S., & Maxiselly, Y. (2019). Pengaruh asam humat dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) belum menghasilkan klon Sulawesi 1. *Kultivasi*, 18(1), 793–799. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v18i1.19217>
- Fangohoy, L., & Wandansari, N. R. (2017). Pemanfaatan Limbah Blotong Pengolahan Tebu menjadi Pupuk Organik Berkualitas. *Jurnal Triton*, 8(2), 58-67.
- Mollah, A., Bahrin, A. H., Sarahdibha, M. P., Nurfaida, Dariati, T., Riadi, M., & Yanti, C. W. B. (2020). Growth and production of purple waxy corn (*Zea mays ceratina* Kulesh) on the application of NPK fertilizers and humic acid. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 575(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/575/1/012118>
- Nuraini, Y., & Zahro, A. (2020). Pengaruh aplikasi asam humat dan pupuk npk terhadap serapan nitrogen, pertumbuhan tanaman padi di lahan sawah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 195–200. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.2>
- Piccolo, A., Nardi, S., & Coxcheri, G. (1992). Structural characteristics of humic substances as related to nitrate uptake and growth regulation in plant systems. *Soil Biology and Biochemistry*, 24(4), 373–380. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(92\)90197-6](https://doi.org/10.1016/0038-0717(92)90197-6)
- Prakoso, T., Sulistyaningsih, E., & Purwanto, B. H. (2020). Effect of humic acid on the growth and yield of two maize (*Zea mays* L.) cultivars on andisol. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 5(1), 25–34. <https://doi.org/10.22146/ipas.36935>
- Putra, R. C., & Widayari, T. (2018). Pemanfaatan gambut Rawa Pening sebagai pupuk organik briket dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan batang bawah tanaman karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 36(1), 1–12. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v36i1.440>
- Rahmandhias, D. T., & Rachmawati, D. (2020). Pengaruh asam humat terhadap produktivitas dan serapan nitrogen pada tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(2), 318–324. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.2.318>

- Rochmah, H. F., Ramdani, F. S., & Sekolah Vokasi IPB. (2020). Efektivitas keberhasilan okulasi cokelat dengan jenis klon dan pemberian pupuk pada pembibitan tanaman karet. *Peran Teaching Factory di Perguruan Tinggi Vokasi Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Pada Era New Normal*, 55–65. <https://doi.org/10.25047/agropross.2020.26>
- 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>
- Rostaman, T., & Kasno, A. (2018). Pengaruh aplikasi asam humat terhadap peningkatan produktivitas hasil jagung pada tanah inceptisol. *Prosiding Karya Tulis Ilmiah Tingkat Nasional*, 111–118.
- Rustiati, T. (2013). Uji efektivitas pupuk majemuk NPK yang ditambah asam humat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi. *Agrotrop*, 3(2), 93–103.
- Sagala, D., Ningsih, H., Sudarmi, N., Purba, T., Rezki, R., Panggabean, N. H., ... & Trisnawaty, A. R. (2022). *Pengantar Nutrisi Tanaman*. Yayasan Kita Menulis.
- Santi, L. P. (2016). Pengaruh asam humat terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao*) dan populasi mikroorganisme di dalam tanah humic dystrodeft. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 40(2), 87–94.
- Saputra, J., Ardika, R., & Wijaya, T. (2017). Pengaruh pupuk majemuk tablet terhadap pertumbuhan tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) belum menghasilkan. *Jurnal Penelitian Karet*, 35(1), 49–58. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v1i1.304>
- Sarno, S., & Fitria, E. (2012). Pengaruh aplikasi asam humat dan pupuk n terhadap pertumbuhan dan serapan n pada tanaman bayam (*Amaranthus* spp.). *Prosiding Seminar Nasional Sains Matematika Informatika Dan Aplikasinya III*, 288–293.
- Sembiring, J. V., Nelvia, N., & Yulia, A. E. (2016). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama pada medium sub soil ultisol yang diberi asam humat dan kompos tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Agroteknologi*, 6(1), 25–32. <https://doi.org/10.24014/ja.v6i1.1373>
- Sianipar, S. S. E., Saputra, S. I., & Puspita, F. (2014). Uji beberapa dosis pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan stum mini karet (*Hevea brasiliensis*). *Jurnal Online Mahasiswa*, 1(2), 1–11.
- Stevanus, C. T., & Cahyo, A. N. (2021). Optimasi media tanam cocopeat dalam root trainer melalui aplikasi zeolit dan asam humat pada pembibitan karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 38(2), 133–144. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v38i1.685>
- Sugiono, S., Sa'adah, S. Z., Asnita, R., & Sudartono, T. (2017). Efektivitas pembenah tanah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. *Prosiding Seminar Nasional Mewujudkan Kedaulatan Pangan pada Lahan Sub Optimal Melalui Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi*, 168–174.

- Syarovy, M., Purba, A., Hidayat, T. C., & Hidayat, F. (2015). Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap pemberian pupuk cair urine sapi. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 23(3), 137–146.
- Tambunan, S., Siswanto, B., & Handayanto, E. (2014). Pengaruh aplikasi bahan organik segar dan biochar terhadap ketersediaan p dalam tanah di lahan kering malang selatan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 1(1), 85–92.
- Theng, B. K. G. (2012). Humic substances. *Developments in Clay Science*, 4, 391–456.
- Valdrighi, M. M., Pera, A., Agnolucci, M., Frassinetti, S., Lunardi, D., & Vallini, G. (1996). Effects of compost-derived humic acids on vegetable biomass production and microbial growth within a plant (*Cichorium intybus*)-soil system: A comparative study. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 58(2–3), 133–144. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(96\)01031-6](https://doi.org/10.1016/0167-8809(96)01031-6).
- Widayat, D., Umiyati, U., Riswandi, D., & Deden, D. (2020). Pengaruh pupuk mikro majemuk terhadap pembibitan tanaman karet (*Hevea Brasiliensis* L) pada tanah inseptisol jatinangor. *Agros wagati Jurnal Agronomi*, 8(1), 16–20. <https://doi.org/10.33603/agros wagati.v8i1.4054>.