

## Efektivitas bokashi kulit buah kopi dan ekstrak tauge dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica L.*)

*Effectiveness of coffee fruit skin bokashi and soybean sprout extract in enhancing the growth of arabica coffee seedlings (*Coffea arabica L.*)*

Ernytha A. Galla<sup>1</sup>, Sakti Swarno Karuru<sup>1\*</sup>, Ergenius Edo Karua<sup>1</sup>

### AFILIASI

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia

\*Korespondensi:

[Sakti@ukitoraja.ac.id](mailto:Sakti@ukitoraja.ac.id)

### ABSTRACT

This study aims to evaluate the effectiveness of giving coffee fruit skin bokashi and bean sprout extract on the growth of Arabica coffee seedlings (*Coffea arabica*). This study was conducted from June to September 2024 at PT Sulotco Jaya Abadi. The experimental design used was factorial in a Randomized Block Design (RAK) with two factors, namely coffee fruit skin bokashi (K) and bean sprout extract (T). The K factor consists of three treatment levels ( $K_0 = 0$  grams/polybag,  $K_1 = 400$  grams/polybag,  $K_2 = 800$  grams/polybag), while the T factor consists of three treatment levels ( $T_0 = 0$  ml/polybag,  $T_1 = 300$  ml/polybag,  $T_2 = 600$  ml/polybag). Each treatment combination was repeated three times so that there were 27 experimental units. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) to determine the effect of treatment and interaction between factors. This was then continued with an honest significant difference test (HSD) at the 5% level if there was a significant difference. The results showed that the combination of coffee fruit skin bokashi and bean sprout extract had a significant effect on the growth of Arabica coffee seedlings. The  $T_2K_2$  treatment (600 ml bean sprout extract/polybag + 800 grams of coffee fruit skin bokashi/polybag) produced the best growth with a significant increase in plant height (12.33 cm), number of leaves (10.11 strands), leaf width (7.00 cm), root length (12.34 cm), and dry weight of the plant (3.34 g). This increase indicates that coffee fruit skin bokashi increases the availability of nutrients in the soil, while bean sprout extract acts as a natural bioactivator that stimulates plant growth through auxin and cytokinin content. Thus, the combination of coffee fruit skin bokashi and bean sprout extract can be an alternative organic fertilizer and natural growth regulator that is environmentally friendly and sustainable in Arabica coffee cultivation.

**KEYWORDS:** Bokashi, Soybean sprout extract, Coffee fruit skin, Arabica coffee

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas pemberian bokashi kulit buah kopi dan ekstrak tauge terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga September 2024 di PT Sulotco Jaya Abadi. Rancangan percobaan yang digunakan adalah faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor, yaitu bokashi kulit buah kopi (K) dan ekstrak tauge (T). Faktor K terdiri dari tiga taraf perlakuan ( $K_0 = 0$  gram/polybag,  $K_1 = 400$  gram/polybag,  $K_2 = 800$  gram/polybag), sedangkan faktor T terdiri dari tiga taraf perlakuan ( $T_0 = 0$  ml/polybag,  $T_1 = 300$  ml/polybag,  $T_2 = 600$  ml/polybag). Setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Data dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan interaksi antarfaktor, yang kemudian dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% jika terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi bokashi kulit buah kopi dan ekstrak tauge berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika. Perlakuan  $T_2K_2$  (ekstrak tauge 600 ml/polybag + bokashi kulit buah kopi 800 gram/polybag) menghasilkan pertumbuhan terbaik dengan peningkatan signifikan pada tinggi tanaman (12,33 cm), jumlah daun (10,11 helai), lebar daun (7,00 cm), panjang akar (12,34 cm), dan berat kering tanaman

Diterima : 29-01-2025

Disetujui : 26-02-2025

**COPYRIGHT @ 2025 by**

**Agricola: Jurnal Pertanian.** This work is licensed under a Creative Commons Attributions 4.0 International License

(3,34 g). Peningkatan ini menunjukkan bahwa bokashi kulit buah kopi meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah, sementara ekstrak tauge bertindak sebagai bioaktivator alami yang merangsang pertumbuhan tanaman melalui kandungan auksin dan sitokinin. Dengan demikian, kombinasi bokashi kulit buah kopi dan ekstrak tauge dapat menjadi alternatif pupuk organik dan zat pengatur tumbuh alami yang ramah lingkungan serta berkelanjutan dalam budidaya kopi arabika.

**KATA KUNCI:** Bokashi, kulit buah kopi, Ekstrak Tauge, Kopi Arabika

## 1. PENDAHULUAN

Kopi Arabika (*Coffea arabica*) merupakan komoditas perkebunan bernilai ekonomi tinggi yang telah lama dibudidayakan di Indonesia. Kopi ini memiliki rasa khas, aroma kuat, serta kadar kafein lebih rendah dibandingkan Robusta, sehingga banyak diminati di pasar domestik maupun internasional. Indonesia sebagai produsen kopi dunia memiliki daerah penghasil kopi Arabika unggulan, seperti Aceh Gayo, Kintamani Bali, dan Toraja. Tanaman ini tumbuh optimal pada ketinggian 1.000–2.000 mdpl, dengan suhu sejuk dan kelembapan tinggi. Selain meningkatkan pendapatan petani, kopi Arabika juga berkontribusi terhadap pendapatan asli daerah (PAD) dan devisa negara melalui ekspor. Namun, meskipun memiliki potensi besar, produktivitas kopi Arabika masih menghadapi tantangan dalam aspek kualitas dan kuantitas hasil panen.

Salah satu kendala utama dalam pengembangan kopi Arabika adalah teknik budidaya yang belum optimal serta akses yang sulit ke perkebunan dataran tinggi. Standar budidaya yang mendukung kelayakan ekspor, seperti bebas residu bahan kimia, masih belum sepenuhnya terpenuhi. Pemilihan bibit yang kurang baik, seperti penggunaan bibit cabutan tanpa melalui proses pembibitan yang benar, turut berdampak negatif terhadap pertumbuhan dan hasil produksi kopi Arabika, pada penelitian yang di lakukan (Haerul et al., 2022) menyatakan ada beberapa jenis klon kopi yang berpotensi untuk dikelola dan dikembangkan untuk perbaikan mutu, produksi kopi dan pengelolaan tanaman kopi masih belum sesuai dengan prinsip Good Agriculture Practices (GAP) kopi. Proses pembibitan yang baik sangat krusial dalam menentukan keberhasilan tanaman pada tahap pertumbuhan selanjutnya. Bibit unggul dan metode pembibitan yang tepat akan berdampak langsung pada produktivitas dan umur produktif tanaman.

Sebagai solusi terhadap kendala tersebut, salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pemanfaatan limbah kopi, seperti kulit buah kopi, melalui proses pengomposan. Limbah ini tidak hanya membantu mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga dapat digunakan sebagai pupuk organik alami yang meningkatkan kesuburan tanah serta mendukung pertumbuhan tanaman secara berkelanjutan.

Ekstrak tauge, yang diperoleh dari biji tauge (mung bean), kaya akan zat gizi dan senyawa bioaktif, seperti auksin dan sitokinin. Auksin berperan penting dalam merangsang pertumbuhan akar, sedangkan sitokinin berkontribusi pada pembelahan sel dan pertumbuhan tunas. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak tauge sebagai bioaktivator dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan mempercepat proses pembentukan akar dan daun, yang pada gilirannya dapat meningkatkan produktivitas tanaman (Falahudin et al., 2016). Tauge mengandung zat pengatur tumbuh alami konsentrasi senyawa auksin 227,37 ppm, giberelin 371,56 ppm dan sitokinin 220,45 ppm (Tini et al., 2022). Di sisi lain, bokashi kulit buah kopi merupakan pupuk organik yang dihasilkan dari proses fermentasi limbah kopi. Proses ini tidak hanya mengurangi limbah, tetapi juga meningkatkan kualitas tanah. Penggunaan bokashi sebagai pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah dan ketersediaan unsur hara, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Sariwahyuni, 2023). Bokashi kulit kopi kering mengandung unsur hara makro total sebesar 3,69%. Hasil penelitian (Nguyen et al., 2013) dalam (Novita et al., 2019) menunjukkan bahwa kulit kopi merupakan limbah pertanian yang kaya akan kalium, sehingga potensial digunakan dalam proses pengomposan. Penggunaan bokashi kulit kopi telah terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman serta memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Limbah kulit luar (pulp) kopi mengandung nitrogen (N) sebesar 1,94%, fosfor (P) 0,28%, dan kalium (K) 3,61%. Sementara itu, kulit tanduk buah kopi memiliki kandungan nitrogen (N) sebesar 1,27%, fosfor (P) 0,06%, dan kalium (K) 2,46% (Novita et al., 2019).

Berdasarkan permasalahan dan potensi yang ada, Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pemberian bokashi kulit buah kopi dan ekstrak tauge terhadap pertumbuhan bibit kopi Arabika. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis bagi petani dalam meningkatkan produktivitas dan memanfaatkan limbah kopi secara optimal.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung selama empat bulan, dari Juni hingga September 2024, dan dilaksanakan di kebun PT Sulotco Jaya Abadi, Lembang Tiroan, Kecamatan Bittuang, Kabupaten Tana Toraja. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 1.400 meter di atas permukaan laut dengan tipe iklim A berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Fergusson.

### 2.2. Bahan dan Alat

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini yaitu: benih kopi arabika varietas katuai, limbah kulit buah kopi, dedak, gula, EM4, dan air, ekstrak tauge. Sedangkan alat yang digunakan yaitu: cangkul, ember, pisau, tali, terpal, blender, bambu, polybag, jergen, label jangka sorong dan alat tulis serta camera HP.

### 2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial dengan dua faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah bokashi kulit buah kopi dengan tiga taraf perlakuan, yaitu:

$$K_0 = \text{Tanpa pemberian Bokashi}$$

$$K_1 = 400 \text{ gram/polybag}$$

$$K_2 = 800 \text{ gram/polybag},$$

faktor kedua adalah ekstrak tauge terdiri atas 3 taraf yaitu:

$$T_0 = \text{tanpa pemberian ekstrak tauge}$$

$$T_1 = 300 \text{ ml}$$

$$T_2 = 600 \text{ ml}$$

Dengan demikian, terdapat 9 kombinasi perlakuan, yaitu  $K_0T_0$ ,  $K_0T_1$ ,  $K_0T_2$ ,  $K_1T_0$ ,  $K_1T_1$ ,  $K_1T_2$ ,  $K_2T_0$ ,  $K_2T_1$ , dan  $K_2T_2$ . Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 50 tanaman dan diulang sebanyak 3 kali, sehingga total terdapat 1.350 satuan percobaan. Dari jumlah tersebut, diambil 81 tanaman sebagai sampel penelitian.

### 2.4. Analisis Data

Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan Analisis Varians (ANOVA) dengan pengolahan data menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. ANOVA digunakan untuk menguji pengaruh perlakuan serta interaksi antara kedua faktor yang diteliti. Jika hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5% untuk menentukan perlakuan terbaik.

### 2.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

#### 1. Pembuatan Bokashi Kulit Buah Kopi

Cara pembuatan Bokashi kulit buah kopi yaitu:

1. Siapkan kulit buah kopi 85 kg, sekam padi 10 kg, dedak 5 kg, EM4 60 ml, gula 30 g, dan air secukupnya.
2. Larutkan gula 30 g dalam 1 liter air, lalu campur dengan EM4 60 ml.
3. Campur kulit buah kopi dengan sekam padi dan dedak hingga merata.
4. Siram campuran dengan larutan gula dan EM4 sambil diaduk hingga kadar air cukup, ditandai tidak ada air menetes saat dipadatkan, dan adonan tidak pecah.
5. Tumpuk adonan setinggi maksimal 20 cm, lalu tutup rapat dengan karung bekas.
6. Aduk adonan setiap 5 hari agar bakteri pengurai tetap aktif.
7. Setelah 16 hari, bokashi kulit buah kopi siap digunakan, ditandai dengan aroma ragi.

#### 2. Pembuatan Ekstrak Tauge

Cara pembuatan ekstrak tauge yaitu:

1. Rendam 2 kg biji kacang hijau segar dalam ember selama 1 hari, lalu tiriskan dan sebarkan di atas nampang. Tutup dengan karung selama 2 hari hingga berkecambah.
2. Bersihkan tauge dari kulitnya, kemudian blender hingga halus. Tambahkan air, saring, dan peras menggunakan kain untuk memisahkan ampasnya.
3. Masukkan ekstrak tauge ke dalam botol dan siap digunakan.

### 2.6. Persiapan Tempat Pembibitan

Tempat pembibitan dibersihkan, diratakan, dan dibuatkan saluran drainase, kemudian diberi naungan yang cukup menggunakan jaring waring setinggi 2 meter. Media tanam disiapkan dengan mencampur tanah

dan bokashi kulit buah kopi sesuai dosis perlakuan, lalu dimasukkan ke dalam polybag ukuran  $20 \times 25$  cm dengan volume tanah sebenayak 3 kilogram dan disusun sesuai denah percobaan.

### 2.7. Seleksi Bibit

Seleksi bibit dilakukan dengan memilih bibit yang memiliki daun kepelan simetris, batang kuat dan lurus, akar tidak bengkok, serta tinggi yang seragam.

### 2.8. Pengaplikasian Perlakuan

Perlakuan bokashi kulit buah kopi dilakukan dengan mencampur media tanam sesuai dosis sebelum dimasukkan ke polybag, sedangkan perlakuan ekstrak tauge dilakukan dengan merendam akar bibit kepelan dalam ekstrak tauge selama 5 menit sebelum dipindahkan.

### 2.9. Penanaman Kepelan ke dalam Polybag

Penanaman kepelan dilakukan dengan mencabut kepelan dari tempat pendederan, kemudian memindahkannya ke polybag. Bibit ditanam di tengah polybag yang telah dilubangi menggunakan tugal atau solet, hingga leher akar tertanam dalam media.

### 2.10. Pemeliharaan Bibit

Pengelolaan tanaman mencakup penyiraman, pengendalian hama dan penyakit, serta penggemburan media tanam. Penyiraman dilakukan dua kali sehari sesuai kondisi lingkungan dan dihentikan saat hujan. Pengendalian hama dilakukan secara manual dengan menangkap serta mengeliminasi hama, sementara bibit yang terserang penyakit dicabut dan diganti untuk mencegah penyebaran. Penggemburan media dilakukan pada umur 6 MST dengan hati-hati agar tidak merusak sistem perakaran bibit kopi arabika.

### 2.11. Variabel Pengamatan

Pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang akar, dan berat kering. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga pucuk, dan diameter batang diukur dengan jangka sorong pada umur 8, 12, dan 16 MST. Jumlah daun dihitung termasuk daun rontok pada umur 16 MST, lebar daun diukur pada umur 8, 12, dan 16 MST, panjang akar diukur menggunakan gelas ukur pada umur 16 MST, dan berat kering ditimbang setelah pengeringan oven pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam pada umur 16 MST.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Tinggi Tanaman

Hasil analisis menunjukkan adanya interaksi signifikan antara perlakuan Bokashi Kulit Kopi dan Ekstrak Tauge terhadap tinggi tanaman. Kombinasi perlakuan  $T_1K_2$  (Ekstrak Tauge 300 ml/polybag dan Bokashi Kulit Kopi 800 gram/polybag) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada pengamatan ketiga, yaitu 15,67 cm, yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya berdasarkan uji BNJ 0,05. Sebaliknya, perlakuan  $T_0K_0$  (tanpa Bokashi dan tanpa Ekstrak Tauge) menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman paling rendah pada seluruh tahap pengamatan, mengindikasikan bahwa aplikasi Bokashi Kulit Kopi dan Ekstrak Tauge berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Yusnidar et al., 2023), yang menyatakan bahwa Bokashi limbah kulit kopi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan menyediakan unsur hara dan memperbaiki struktur media tanam. Selain itu, penelitian yang dilakukan (Suhada et al., 2024) juga mendukung temuan ini, di mana Bokashi limbah kulit kopi terbukti mampu meningkatkan kualitas media tanam serta memperbaiki serapan air dan nutrisi, yang berdampak positif pada pertumbuhan tanaman.

**Tabel 1.** Tinggi Tanaman Kopi pada Umur 8 MST (cm)

Perlakuan	$K_0$	$K_1$	$K_2$	Rata-rata	NP BNJ 0,05
$T_0$	4,03 a	4,83 a	5,13 a	4,66 v	
$T_1$	5,30 a	5,40 a	5,40 a	5,37 w	0,93
$T_2$	5,63 a	7,67 b	5,83 b	6,75 w	
Rata-rata	4,99 p	5,97 q	5,45 q		
NP BNJ 0,05		0,93			2,02

**Keterangan:** Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x), dan interaksi (a, b, c...) menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji BNJ pada taraf 0,05.

Pada tahap pengamatan pertama (8 MST), meskipun perlakuan  $K_1$  menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (5,97 cm) dibandingkan dengan  $K_2$  (5,45 cm) dan  $K_0$  (4,99 cm), uji BNJ 0,05 menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh bokashi kulit kopi terhadap pertumbuhan awal tanaman belum terlihat secara nyata. (Sari et al., 2025) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemberian

Bokashi Kulit Kopi memang tidak memberi pengaruh nyata pada variabel pertumbuhan dan hasil tanaman paprika. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Nurcahyo & Syafi, 2018), yang menyebutkan bahwa bokashi memerlukan waktu untuk terdekomposisi sebelum unsur haranya dapat diserap secara optimal oleh tanaman.

Pada umur 12 MST, hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara Bokashi Kulit Kopi dan Ekstrak Tauge tetap tidak signifikan berdasarkan uji BNJ 0,05. Namun, pengaruh tunggal Bokashi Kulit Kopi menunjukkan perbedaan yang nyata. Peningkatan tinggi tanaman mulai terlihat lebih jelas. Perlakuan  $K_2$  menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi (9,33 cm), berbeda nyata dibandingkan dengan  $K_1$  (8,11 cm) dan  $K_0$  (7,11 cm). Hasil ini menunjukkan bahwa Bokashi Kulit Kopi dalam dosis tinggi mulai memberikan efek signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Bokashi berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara, seperti nitrogen (N) dan fosfor (P), yang penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman (Novita et al., 2019). Selain itu, pada fase ini, Ekstrak Tauge juga mulai menunjukkan efek positif terhadap pertumbuhan tanaman. Ekstrak Tauge mengandung auksin dan sitokin, yang berperan dalam stimulasi pertumbuhan batang dan perkembangan sel (Jariah et al., 2022).

**Tabel 2.** Tinggi Tanaman Kopi pada Umur 12 MST (cm)

Perlakuan	$K_0$	$K_1$	$K_2$	Rata-rata	NP BNJ 0,05
$T_0$	5,67 a	7,67 ab	8,00 b	7,11 v	
$T_1$	7,00 a	8,00 b	11,33 c	8,87 w	0,94
$T_2$	8,67 a	8,67 b	8,67 b	8,67 w	
<b>Rata-rata</b>	7,11 p	8,11 q	9,33 r		
<b>NP BNJ 0,05</b>		0,94			2,04

**Keterangan:** Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x), dan interaksi (a, b, c...) menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji BNJ pada taraf 0,05.

Pada pengamatan umur 16 MST, hasil analisis sidik ragam dengan uji BNJ 0,05 menunjukkan bahwa interaksi antara Bokashi Kulit Kopi dan Ekstrak Tauge berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman. Kombinasi perlakuan  $T_1K_2$  menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (15,67 cm), yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sebaliknya, perlakuan  $T_0K_0$  menunjukkan tinggi tanaman terendah pada seluruh tahap pengamatan, mengindikasikan bahwa tanpa pemberian Bokashi Kulit Kopi dan Ekstrak Tauge, pertumbuhan tanaman kurang optimal.

**Tabel 3.** Tinggi Tanaman Kopi pada Umur 16 MST (cm)

Perlakuan	$K_0$	$K_1$	$K_2$	Rata-rata	NP BNJ 0,05
$T_0$	7,67 a	9,67 b	10,00 bc	8,11 v	
$T_1$	9,00 ab	9,67 b	15,67 d	11,44 x	0,89
$T_2$	9,33 ab	10,33 bc	11,33 c	10,33 w	
<b>Rata-rata</b>	8,67 p	9,89 q	12,33 r		
<b>NP BNJ 0,05</b>		0,89			1,95

**Keterangan:** Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x), dan interaksi (a, b, c...) menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji BNJ pada taraf 0,05.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Riswandi dan Sari (2021), yang menyatakan bahwa aplikasi Bokashi limbah kulit kopi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan memperbaiki struktur media tanam serta menyediakan unsur hara yang dibutuhkan. Secara keseluruhan, penggunaan Bokashi Kulit Kopi dalam media tanam terbukti efektif dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kopi, terutama dalam mendukung peningkatan tinggi tanaman pada umur 12 dan 16 MST. Selain itu, penelitian lain juga mendukung temuan ini, yang menunjukkan bahwa Bokashi limbah kulit kopi mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan menciptakan lingkungan tanah yang lebih baik serta menyediakan unsur hara yang diperlukan (Novita et al., 2019).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Bokashi Kulit Kopi dalam dosis tinggi ( $K_2$ ) secara konsisten meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, terutama ketika dikombinasikan dengan Ekstrak Tauge ( $T_1$ ). Peningkatan tinggi tanaman terjadi secara bertahap seiring bertambahnya umur tanaman. Pada tahap awal, Bokashi belum menunjukkan pengaruh yang signifikan. Namun, pada umur 12 MST dan 16 MST, terutama dengan dosis 800 gram/polybag ( $K_2$ ), Bokashi mulai memberikan efek nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Interaksi antara pupuk organik dan zat pengatur tumbuh alami dalam Ekstrak Tauge menghasilkan efek sinergis yang signifikan. Penggunaan kombinasi Bokashi Kulit Kopi dan Ekstrak Tauge dapat menjadi strategi yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman secara berkelanjutan.

### 3.2. Jumlah Daun

Hasil analisis pada umur 16 MST (Tabel 4) menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan antara Bokashi Kulit Kopi dan Ekstrak Tauge terhadap jumlah daun tanaman. Perlakuan  $T_1K_1$  dan  $T_2K_1$  menghasilkan jumlah daun tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, menunjukkan bahwa pemberian Bokashi Kulit Kopi dengan dosis sedang ( $K_1$ ) mampu mendukung pertumbuhan daun secara optimal. Efek positif ini semakin meningkat ketika dikombinasikan dengan Ekstrak Tauge ( $T_1$  atau  $T_2$ ), yang berperan dalam merangsang pembelahan sel dan perkembangan organ tanaman.

Ekstrak Tauge mengandung auksin dan sitokin, yang berperan dalam pembelahan dan diferensiasi sel, sehingga dapat meningkatkan jumlah daun tanaman (Rahmadea & Yulianah, 2024). Selain itu, Bokashi Kulit Kopi berperan sebagai sumber nutrisi organik yang mampu meningkatkan serapan unsur hara, terutama nitrogen (N), yang diperlukan dalam pembentukan klorofil dan pertumbuhan daun baru (Fathi, 2022).

**Tabel 4.** Jumlah Daun Tanaman Kopi pada Umur 16 MST (cm)

Perlakuan	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Rata-rata	NP BNJ 0,05
T <sub>0</sub>	9,33 a	10,00 b	8,67 b	9,67 v	
T <sub>1</sub>	10,33 a	10,33 a	9,33 d	10,00 x	0,97
T <sub>2</sub>	10,67 a	10,33 ab	9,33 c	10,11 w	
Rata-rata	10,11 p	10,56 q	9,11 r		
NP BNJ 0,05		0,97			2,12

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x), dan interaksi (a, b, c...) menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji BNJ pada taraf 0,05.

Jika dilihat dari efek masing-masing perlakuan Bokashi Kulit Kopi, hasil pengamatan menunjukkan perlakuan K<sub>1</sub> menghasilkan rata-rata jumlah daun tertinggi (10,56 helai), diikuti oleh K<sub>0</sub> (10,11 helai) dan K<sub>2</sub> (9,11 helai). Namun, uji BNJ 0,05 menunjukkan bahwa perbedaan antara K<sub>1</sub> dan K<sub>0</sub> tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan jumlah daun lebih dipengaruhi oleh interaksi dengan Ekstrak Tauge dibandingkan dengan perlakuan Bokashi Kulit Kopi secara tunggal.

Pada perlakuan individu, jumlah daun tertinggi ditemukan pada T<sub>2</sub>K<sub>0</sub> (10,67 helai), sedangkan jumlah daun terendah terdapat pada T<sub>0</sub>K<sub>2</sub> (8,67 helai). Penggunaan Bokashi Kulit Kopi dalam dosis tinggi (K<sub>2</sub>) tidak selalu meningkatkan jumlah daun. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya residu bahan organik yang belum terdekomposisi sempurna, sehingga menghambat penyerapan nutrisi oleh tanaman (Yosi Rosalita et al., 2023). Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nurseha1, 2019), yang menyatakan bahwa bahan organik yang belum terurai sempurna dapat menghambat ketersediaan nitrogen bagi tanaman, sehingga berpotensi menurunkan pertumbuhan daun dibandingkan dengan dosis bokashi yang lebih rendah.

Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan Bokashi Kulit Kopi dengan dosis sedang (K<sub>1</sub>) lebih efektif dalam meningkatkan jumlah daun, terutama jika dikombinasikan dengan Ekstrak Tauge (T<sub>1</sub> atau T<sub>2</sub>). Kombinasi antara pupuk organik dan zat pengatur tumbuh alami memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan tanaman, di mana Ekstrak Tauge berperan dalam stimulasi pembelahan sel, sedangkan Bokashi Kulit Kopi meningkatkan ketersediaan nutrisi. Namun, pada dosis tinggi (K<sub>2</sub>), jumlah daun cenderung lebih rendah, yang kemungkinan disebabkan oleh residu bahan organik yang belum terdekomposisi sempurna, sehingga menghambat penyerapan nutrisi oleh tanaman.

### 3.3. Lebar Daun

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara Bokashi Kulit Kopi (K) dan Ekstrak Tauge (T) terhadap lebar daun tanaman pada umur 16 MST, meskipun perbedaannya tidak selalu signifikan berdasarkan uji BNJ 0,05 (Tabel 5). Perlakuan T<sub>1</sub>K<sub>2</sub> menghasilkan lebar daun tertinggi (8,33 cm), sedangkan T<sub>0</sub>K<sub>0</sub> dan T<sub>1</sub>K<sub>0</sub> memiliki lebar daun terkecil (5,67 cm). Temuan ini mengindikasikan bahwa kombinasi Bokashi Kulit Kopi dosis tinggi (K<sub>2</sub>) dan Ekstrak Tauge (T<sub>1</sub>) mampu meningkatkan pertumbuhan daun tanaman secara lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut (Hasniar et al., 2022), kombinasi bahan organik dan ekstrak alami dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis serta mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Ramos Napitupulu, 2023) menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik, seperti bokashi, berkontribusi dalam meningkatkan ketersediaan nutrisi di dalam tanah, sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman secara lebih efektif.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan K<sub>2</sub> menghasilkan rata-rata lebar daun tertinggi (7,00 cm), diikuti oleh K<sub>1</sub> (6,44 cm) dan K<sub>0</sub> (5,89 cm). Peningkatan dosis Bokashi Kulit Kopi cenderung meningkatkan lebar daun tanaman, meskipun perbedaannya dengan K<sub>1</sub> tidak terlalu signifikan. Temuan ini sejalan dengan

penelitian yang dilakukan oleh (Fathi, 2022), yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik seperti bokashi dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen (N) dan unsur hara lainnya, yang berperan penting dalam sintesis klorofil serta pembentukan jaringan daun.

Namun, pada beberapa perlakuan seperti  $T_2K_2$ , peningkatan lebar daun tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan  $T_1K_2$ . Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kejemuhan unsur hara atau adanya kompetisi antar unsur dalam tanah, yang dapat memengaruhi penyerapan nutrisi oleh tanaman. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Berlian et al., 2015) menjelaskan bahwa pemberian bahan organik dalam dosis berlebihan dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi, sehingga menghambat pertumbuhan tanaman secara optimal.

**Tabel 5.** Lebar Daun Tanaman Kopi pada Umur 16 MST (cm)

Perlakuan	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Rata-rata	NP BNJ 0,05
T <sub>0</sub>	5,67 a	6,33 a	6,00 a	6,00 w	
T <sub>1</sub>	5,67 a	6,67 ab	8,33 b	6,89 w	0,77
T <sub>2</sub>	6,33 a	6,33 a	6,67 ab	6,44 vw	
Rata-rata	5,89 p	6,44 pq	7,00 q		
NP BNJ 0,05		0,77			1,69

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x), dan interaksi (a, b, c...) menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji BNJ pada taraf 0,05.

### 3.4. Panjang Akar

Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara Bokashi Kulit Kopi (K) dan Ekstrak Tauge (T) terhadap panjang akar tanaman pada umur 16 MST. Kombinasi perlakuan  $T_1K_2$  menghasilkan panjang akar tertinggi (14,33 cm), yang berbeda nyata dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan  $T_1K_1$  menghasilkan panjang akar terendah (8,33 cm). Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan Bokashi Kulit Kopi dalam dosis tinggi (K<sub>2</sub>) lebih efektif dalam meningkatkan panjang akar, terutama ketika dikombinasikan dengan Ekstrak Tauge (T<sub>1</sub>). Penelitian yang dilakukan oleh (Nurmiati dan Gazali, 2019) menyatakan bahwa kombinasi pupuk organik dan zat pengatur tumbuh alami lebih efektif dalam meningkatkan panjang akar dibandingkan dengan penggunaan secara tunggal.

**Tabel 6.** Panjang Akar Tanaman Kopi pada Umur 16 MST (cm)

Perlakuan	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Rata-rata	NP BNJ 0,05
T <sub>0</sub>	11,50 ab	11,47 ab	12,73 bc	11,90 w	
T <sub>1</sub>	9,23 a	8,33 a	14,33 c	10,63 v	0,75
T <sub>2</sub>	8,80 a	13,00 bc	9,97 a	10,59 vw	
Rata-rata	9,84 p	10,93 p	12,34 q		
NP BNJ 0,05		0,75			3,82

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x), dan interaksi (a, b, c...) menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji BNJ pada taraf 0,05.

Hasil analisis pada perlakuan Bokashi Kulit Kopi (K) menunjukkan bahwa perlakuan K<sub>2</sub> menghasilkan panjang akar tertinggi (12,34 cm), diikuti oleh K<sub>1</sub> (10,93 cm) dan K<sub>0</sub> (9,84 cm). Uji lanjut BNJ 0,05 menunjukkan bahwa perbedaan antar perlakuan ini signifikan (NP BNJ 0,05 = 3,82), yang mengindikasikan bahwa pemberian Bokashi dalam dosis lebih tinggi mampu meningkatkan pertumbuhan akar secara nyata. Bokashi Kulit Kopi mengandung mikroorganisme fermentatif yang dapat memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen (N) dan fosfor (P), yang berperan dalam perkembangan akar tanaman (Yelli et al., 2020). Fosfor juga berperan dalam sintesis asam nukleat yang mendukung pertumbuhan sel tanaman, sementara kalium dalam Bokashi bertindak sebagai aktivator fotosintesis yang berkontribusi pada pertumbuhan akar dan jaringan tanaman (Hasniar et al., 2022).

Pada perlakuan Ekstrak Tauge (T), panjang akar tertinggi diperoleh pada T<sub>0</sub> (11,90 cm), diikuti oleh T<sub>1</sub> (10,63 cm) dan T<sub>2</sub> (10,59 cm). Namun, hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan antar perlakuan Ekstrak Tauge tidak signifikan, yang mengindikasikan bahwa pemberian Ekstrak Tauge belum memberikan efek nyata terhadap panjang akar tanaman pada umur 16 MST. Meskipun Ekstrak Tauge mengandung hormon pertumbuhan seperti auksin dan sitokinin, yang berperan dalam perpanjangan sel dan perkembangan akar (Sarah et al., 2023). (Tri, 2020) juga menemukan bahwa hormon NAA (Naphthalene Acetic Acid) dalam tauge dapat mempercepat pembentukan akar tanaman hortikultura, tetapi efektivitasnya masih bergantung pada faktor lingkungan dan ketersediaan nutrisi dalam tanah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa Bokashi Kulit Kopi memiliki pengaruh lebih besar terhadap panjang akar dibandingkan dengan Ekstrak Tauge, terutama pada dosis  $K_2$  (800 gram/polybag). Kombinasi perlakuan  $T_1K_2$  memberikan hasil terbaik, yang menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik berbasis fermentasi dan hormon alami dapat meningkatkan perkembangan sistem perakaran secara lebih efektif. Selain itu, kandungan fosfor dalam Bokashi membantu sintesis asam nukleat, sementara kalium bertindak sebagai aktivator fotosintesis, yang berkontribusi pada peningkatan panjang akar tanaman (Sarah et al., 2023). Dengan demikian, penggunaan Bokashi Kulit Kopi dalam dosis tinggi, terutama saat dikombinasikan dengan Ekstrak Tauge, dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan perkembangan akar serta mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan

### 3.5. Berat Kering

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan Bokashi Kulit Kopi (K) dan Ekstrak Tauge (T) berpengaruh terhadap berat kering tanaman pada umur 16 MST (Tabel 7), meskipun tidak semua perlakuan memberikan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji BNJ 0,05. Rata-rata berat kering tertinggi diperoleh pada perlakuan  $K_2$  (2,37 g), diikuti oleh  $K_1$  (2,00 g) dan  $K_0$  (1,67 g). Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis Bokashi Kulit Kopi ( $K_2$ ) mampu meningkatkan akumulasi biomassa kering tanaman, terutama pada perlakuan  $T_1K_2$  yang mencapai 3,34 g, yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sementara itu, perlakuan  $T_0K_0$ ,  $T_1K_0$ ,  $T_2K_0$ ,  $T_0K_2$ , dan  $T_2K_2$  menghasilkan berat kering yang lebih rendah dibandingkan dengan  $T_1K_2$ . Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi Bokashi Kulit Kopi dosis tinggi dengan Ekstrak Tauge dapat memberikan efek positif terhadap peningkatan berat kering tanaman.

Hasil penelitian juga menunjukkan adanya interaksi antara Bokashi Kulit Kopi (K) dan Ekstrak Tauge (T) terhadap berat kering tanaman pada umur 16 MST, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7. Perlakuan  $T_1K_2$  menghasilkan berat kering tertinggi (3,34 g), yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sementara itu, perlakuan  $T_0K_0$ ,  $T_1K_0$ ,  $T_2K_0$ ,  $T_0K_2$ , dan  $T_2K_2$  menghasilkan berat kering yang lebih rendah dibandingkan dengan  $T_1K_2$ . Temuan ini mengindikasikan bahwa kombinasi Bokashi Kulit Kopi dosis tinggi ( $K_2$ ) dengan Ekstrak Tauge ( $T_1$ ) mampu meningkatkan akumulasi biomassa kering tanaman secara lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan tunggal. Menurut (Tini et al., 2022), auksin dan sitokin dalam Ekstrak Tauge dapat merangsang pertumbuhan akar serta meningkatkan serapan hara, sehingga mempercepat proses pembentukan jaringan tanaman dan meningkatkan efisiensi fotosintesis. Selain itu, (Falahudin et al., 2016) menyatakan bahwa Bokashi Kulit Kopi, sebagai sumber bahan organik yang kaya akan nitrogen (N) dan kalium (K), dapat meningkatkan sintesis protein serta translokasi fotosintat, yang berkontribusi terhadap peningkatan berat kering tanaman.

**Tabel 7.** Berat Kering Tanaman Kopi pada Umur 16 MST (cm)

Perlakuan	$K_0$	$K_1$	$K_2$	Rata-rata	NP BNJ 0,05
$T_0$	1,67 a	2,00 a	1,67 a	1,78 v	
$T_1$	1,67 a	2,00 a	3,34 b	2,37 w	0,50
$T_2$	1,67 a	2,00 a	2,00 a	1,89 v	
<b>Rata-rata</b>	1,67 p	2,00 pq	2,37 q		
<b>NP BNJ 0,05</b>		0,50			1,09

**Keterangan:** Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x), dan interaksi (a, b, c...) menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji BNJ pada taraf 0,05.

Sejalan dengan hasil ini, (Nguyen et al., 2013) menemukan bahwa pemberian pupuk organik berbasis fermentasi dapat meningkatkan efisiensi penggunaan hara oleh tanaman, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan akumulasi biomassa kering. Selain itu, penelitian yang dilakukan (Analianasari et al., 2021) mendapatkan bahwa Bokashi Kulit Kopi mengandung nutrisi makro dan mikro yang mendukung metabolisme tanaman serta meningkatkan produktivitas biomassa.

Jika ditinjau dari efek masing-masing perlakuan Bokashi Kulit Kopi, hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan  $K_2$  menghasilkan berat kering tanaman tertinggi (2,37 g), diikuti oleh  $K_1$  (2,00 g) dan  $K_0$  (1,67 g). Uji BNJ 0,05 menunjukkan bahwa perbedaan antar perlakuan ini signifikan, yang menegaskan bahwa peningkatan dosis Bokashi Kulit Kopi berkontribusi terhadap peningkatan berat kering tanaman. Menurut (Falahudin et al., 2016), pemanfaatan pupuk organik berbasis limbah pertanian dapat memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara, yang berperan langsung dalam peningkatan biomassa tanaman. Sementara itu, (Hartati et al., 2019) menemukan bahwa Bokashi Kulit Kopi tidak hanya berfungsi

sebagai sumber nutrisi tanaman, tetapi juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan nitrogen, yang merupakan unsur penting dalam pertumbuhan vegetatif.

Namun, pada beberapa perlakuan dengan dosis rendah, seperti  $K_0$ , berat kering tanaman lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan  $K_2$ . Hal ini kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan ketersediaan hara dalam media tanam yang belum optimal. (Nguyen et al., 2013) menjelaskan bahwa rendahnya kandungan bahan organik dalam tanah dapat menghambat serapan nutrisi, sehingga berdampak pada rendahnya produksi biomassa tanaman.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara Bokashi Kulit Kopi dosis tinggi ( $K_2$ ) dan Ekstrak Tauge ( $T_1$ ) memberikan pengaruh paling signifikan terhadap peningkatan berat kering tanaman, dengan perlakuan  $T_1K_2$  menghasilkan hasil tertinggi (3,34 g). Kombinasi bahan organik fermentasi dengan zat pengatur tumbuh alami dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi, mempercepat pertumbuhan jaringan tanaman, serta meningkatkan efisiensi fotosintesis, sehingga meningkatkan akumulasi biomassa kering.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi Bokashi Kulit Buah Kopi dan Ekstrak Tauge berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica L.*). Perlakuan dengan dosis tertinggi Bokashi Kulit Kopi ( $K_2$ ) dan Ekstrak Tauge ( $T_1$ ) memberikan hasil optimal pada berbagai parameter pertumbuhan, termasuk tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang akar, dan berat kering tanaman. Peningkatan ini diduga disebabkan oleh kandungan unsur hara dalam Bokashi Kulit Kopi yang memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta senyawa bioaktif dalam Ekstrak Tauge yang berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, kombinasi Bokashi Kulit Kopi dosis tinggi dan Ekstrak Tauge dapat direkomendasikan sebagai perlakuan yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kopi arabika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Analianasari, A., Kenali, E. W., Berliana, D., & Yulia, M. (2021). Liquid Organic Fertilizer Development Strategy Based Coffee Leather And Raw Materials To Increase Revenue Local Coffee Robusta Farmers. Iop Conference Series: Earth And Environmental Science, 1012(1). <Https://Doi.Org/10.1088/1755-1315/1012/1/012047>
- Berlian, Z., Syarifah, S., & Sari, D. S. (2015). Pengaruh Pemberian Limbah Kulit Kopi (*Coffea Robusta L.*) Terhadap Pertumbuhan Cabai Keriting (*Capsicum Annum L.*). Jurnal Biota, 1(1), 22–32. <Http://Jurnal.Radenfatah.Ac.Id/Index.Php/Biota/Article/View/382>
- Falahudin, I., Raharjeng, Anita Restu Puji, & Harmeni, L. (2016). Pengaruh Pupuk Organik Limbah Kulit Kopi (*Coffea Arabica L.*) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi. Bioilm: Jurnal Pendidikan, 2(2 Se-Articles). <Https://Doi.Org/10.19109/Bioilm.V2i2.1135>
- Fathi, A. (2022). Role Of Nitrogen (N) In Plant Growth, Photosynthesis Pigments, And N Use Efficiency: A Review. Agrisost\, 28(October). <Https://Doi.Org/10.5281/Zenodo.7143588>
- Haerul, Nurjaya, M., Hadija, & Azisah. (2022). Kajian Kondisi Eksisting Budidaya Kopi Robusta Di Desa Bentengkabupaten Maros. Tarjih Agriculture System Journal, 2(2), 129–134. <Https://Jurnal-Umsi.Ac.Id/Index.Php/Agriculture>
- Hartati, H., Azmin, N., Andang, A., & Hidayatullah, M. E. (2019). Pengaruh Kompos Limbah Kulit Kopi (*Coffea*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*). Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya, 6(2), 71. <Https://Doi.Org/10.25273/Florea.V6i2.4395>
- Hasniar, H., Iannaninengseh, I., & Satriani, S. (2022). Pengaruh Media Tanam Yang Berbeda Dan Pemberian Dosis Pupuk Organik Cair Nasa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*). Jurnal Agroterpadu, 1(1), 13. <Https://Doi.Org/10.35329/Ja.V1i1.2815>
- Jariah, N. N., Afrillah, M., & Saputra, H. (2022). Pengaruh Konsentrasi Zpt Alami Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan Stek Bunga Mawar (*Rosa Sp.*). Agrohita, 7(2), 268–274. <Http://Jurnal.Um-Tapsel.Ac.Id/Index.Php/Agrohita>
- Nguyen, A. D., Tran, T. D., & Vo, T. P. K. (2013). Evaluation Of Coffee Husk Compost For Improving Soil Fertility And Sustainable Coffee Production In Rural Central Highland Of Vietnam. Resources And Environment, 3(4)(4), 77–82. <Https://Doi.Org/10.5923/J.Re.20130304.03>

- Novita, E., Fathurrohman, A., & Pradana, H. A. (2019). Pemanfaatan Kompos Blok Limbah Kulit Kopi Sebagai Media Tanam. *Agrotek: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 2(2), 61–72. <Https://Doi.Org/10.33096/Agrotek.V2i2.62>
- Nurcahyo, S., & Syafi, M. (2018). Laksono Dkk 2018 Respon Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Manis (*Zea*. 17(1), 608–616.
- Nurmiati, Nurmiati And Gazali, Z. (2019). Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Ekstrak Tauge (*Vigna Radiata L.*) Terhadap Perkecambahan Terung (*Solanum Melongena L.*). *Penbios: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4, 41–46.
- Nurseha1\*, Risvan Anwar1, Y. (2019). Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Pada Berbagai Komposisi Media Dengan Bokashi Limbah Kulit Kopi. *Agroqua*, 17, 32–40.
- Rahmadea, A., & Yulianah, I. (2024). Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Microgreen Selada (*Lactuca Sativa L.*) Pada Media Tanam Berbeda. *Produksi Tanaman*, 12(05), 295–304. <Https://Doi.Org/10.21776/Ub.Protan.2024.012.05.01>
- Ramos Napitupulu, U. K. R. & R. M. H. (2023). Pemberian Kompos Kulit Kopi Pada Beberapa Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 25(1), 121–131.
- Riki Riswandi, & Wulan Kumala Sari. (2021). Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Buah Kopi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea Canephora*). *Jurnal Riset Perkebunan*, 2(2), 107–117. <Https://Doi.Org/10.25077/Jrp.2.2.107-117.2021>
- Sarah, Nurcahyani, E., Handayani, , Tundjung Tripeni, & Mahfut. (2023). Respon Pemberian Ekstrak Tauge (*Vigna Radiata (L.) R. Wilczek*) Pada Medium Murashige And Skood Terhadap Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brassica Rapa Var. Parachinensis L.*) In Vitro. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 8(2), 88–95. <Https://Journal.Unhas.Ac.Id/Index.Php/Bioma>
- Sari, V. N., Effendi, D., Gustian, M., & Utami, R. S. (2025). Efektifitas Pemberian Mikoriza Dan Kompos Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Paprika The Effectiveness Of Mycorrhizal And Coffee Husk Compost Applications On The Growth And Yield Of Pepper Plants. *Pertanian*, 1–8.
- Sariwahyuni. (2023). Ibmas : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Vol. 2 No. 1 Tahun 2023. Pemanfaatan Bokashi Limbah Kulit Kopi Untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah, 2(1), 34–37.
- Suhada, H. R., Trisnaningsih, U., & Wahyuni, S. (2024). Pengaruh Bokashi Limbah Kulit Kopi Pada Bibit Pepaya ( Caraca Papaya L .) Calina ( The Effect Of Bokashi Coffee Peel On The Growth Of Papaya ( Carica Papaya L .) Cv Calina ). 29(4), 618–625. <Https://Doi.Org/10.18343/Jipi.29.4.618>
- Tini, E. W., Sakhidin, Saparso, & Haryanto, T. A. D. (2022). Kandungan Hormon Endogenous Pada Tanaman Hortikultura. *Jurnal Galung Tropika*, 11(2), 132–142. <Https://Jurnalpertanianumpar.Com/Index.Php/Jgt/Article/View/955>
- Tri, S. (2020). No Title. Engaruh Zat Pengatur Tumbuh Alami Dari Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan Pembibitan Budchip Tebu (*Saccharum Officinarum L.*) Varietas Bululawang, 16, 1.
- Yelli, F., Hanisah, H., Evizal, R., & Sugiatno, S. (2020). Pengaruh Formulasi Biochar Dan Limbah Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi. *Jurnal Agrotropika*, 19(2), 102. <Https://Doi.Org/10.23960/Ja.V19i2.4544>
- Yosi Rosalita, Lina Rahmawati, & Meutia Zahara. (2023). Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Selada Merah (*Lactuca Sativa Var. Crispus*) Menggunakan Teknik Hidroponik Sistem Dft (Deep Flow Technique) Yang Diberi Nutrisi Ab Mix Dan Pupuk Organik Cair Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Kenanga : Journal Of Biological Sciences And Applied Biology*, 3(2), 58–79. <Https://Doi.Org/10.22373/Kenanga.V3i2.4215>
- Yusnidar, J., Fitria, D., & Fajri, M. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Limbah Kulit Kopi Dan Air Cucian Gabah Kopi Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi (*Coffea Arabica L.*). *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(2), 395. <Https://Doi.Org/10.31941/Biofarm.V19i2.3592>