



Pengaruh Pupuk Trichokompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.)

The Effect of Trichocompost Fertilizer on the Growth of Broccoli Plants (*Brassica oleracea* L.)

Novita Lola Rahmadaniya ^{*1}, Bhakti Karyadi ², Rosros Rosdiantini ³

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

² Program Studi Magister Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

³ Widyaiswara Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang, Bandung Barat, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: novitarahmadaniya@gmail.com

Abstrak. Tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.) merupakan tanaman sayuran yang penting bagi kesehatan manusia dan memiliki nilai komersial tinggi. Namun, produksi brokoli di Indonesia belum mencukupi kebutuhan pasar lokal dan internasional. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dan serangan penyakit pada tanaman. Pupuk trichokompos yang menggunakan *Trichoderma* sp. dapat menjadi solusi untuk meminimalisir penggunaan bahan kimia dan serangan penyakit. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk trichokompos terhadap pertumbuhan tanaman brokoli. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial atau satu faktor yaitu dosis pupuk trichokompos yang mencakupi empat perlakuan sebagai berikut P_0 = tanpa pupuk trichokompos, P_1 = 1 kg pupuk trichokompos, P_2 = 1,5 kg pupuk trichokompos, dan P_3 = 2 kg pupuk trichokompos dengan enam kali ulangan. Sehingga diperoleh 24 sampel percobaan atau 24 polybag tanaman brokoli. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu pupuk trichokompos dengan berbagai dosis yang berbeda menghasilkan pertumbuhan tanaman brokoli yang berbeda, terutama pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat bunga, dan berat segar tanaman, namun pada parameter panjang daun, lebar daun, dan jumlah daun tidak dipengaruhi oleh pupuk trichokompos. Sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai peningkatan kandungan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium di dalam bahan pembuatan trichokompos.

Kata kunci: pertumbuhan, tanaman brokoli, *Trichoderma* sp., trichokompos.

Abstract. One vegetable plant that is both very valuable commercially and beneficial to human health is broccoli (*Brassica oleracea* L.). However, Indonesia's output of broccoli is insufficient to meet the demands of the domestic and global markets. Overuse of chemical fertilizers can harm the ecosystem and lead to plant disease attacks. Using *Trichoderma* sp. to make Trichokompos fertilizer may be a way to reduce the usage of pesticides and disease outbreaks. The purpose of this study is to ascertain how trichokompos fertilizer dosages affect the growth of broccoli plants. The four treatments in this study are P_0 = no trichokompos fertilizer, P_1 = 1 kg of trichokompos fertilizer, P_2 = 1,5 kg of trichokompos fertilizer, and P_3 = 2 kg of trichokompos fertilizer with six

replications. The study employs a non-factorial Randomized Block Design (RAK) method for one factor, specifically the dose of trichokompos fertilizer. 24 polybags of broccoli plants, or 24 experimental samples, were thus produced. The study's findings showed that different doses of trichocompost fertilizer resulted in different growth rates for broccoli plants, particularly in terms of plant height, stem diameter, flower weight, and fresh plant weight. However, trichocompost fertilizer had no effect on the parameters of leaf length, leaf width, or number of leaves. Therefore, more research on raising the amount of nutrients like potassium, phosphate, and nitrogen in trichocompost-making materials is required.

Keywords: *growth, broccoli plants, Trichoderma sp., trichokompos.*

1. Pendahuluan

Sayuran merupakan jenis makanan yang penting dikonsumsi bagi kesehatan manusia, salah satu sayuran hijau yang penting dikonsumsi bagi kesehatan manusia adalah brokoli. Tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.) merupakan anggota famili *Brassicaceae*, yang juga mencakup kubis-kubisan. Kata "broco" yang berarti "tunas" dalam bahasa Italia merupakan asal muasal kata "brokoli". Berasal dari Mediterania, brokoli telah ditanam sejak zaman Yunani kuno. Sayuran ini pertama kali muncul di Indonesia pada tahun 1970-an, kini banyak digunakan sebagai bahan masakan. Meskipun brokoli dan kembang kol paling mirip, tetapi brokoli berwarna hijau dan kembang kol berwarna putih (Sihombing, 2020).

Tanaman brokoli berperan besar dalam memenuhi kebutuhan gizi dan merupakan sayuran yang digemari konsumen khususnya di perkotaan, brokoli juga termasuk sebagai salah satu komoditas sayuran dengan nilai komersial tertinggi dan prospek terbaik di antara berbagai jenis yang dapat dibudidayakan (Puspitaeni *et al.*, 2023). Brokoli adalah tanaman yang tumbuh di cuaca dingin dan kaya akan vitamin C, serat makanan, dan glukoraphanin yaitu bentuk alami senyawa antikanker sulforafan. Karena kandungan kalsium dan vitamin K yang tinggi, brokoli juga baik untuk tulang dan memiliki banyak manfaat kesehatan lainnya, seperti menurunkan tekanan darah dan meningkatkan kesehatan saraf dan mata (Sihombing, 2020).

Sayuran merupakan bagian penting dari pola makan seimbang, tidak mengherankan jika permintaan akan sayuran meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat akan kesehatan (Zhao *et al.*, 2007). Mengacu pada data Badan Pusat Statistik (2023) produksi brokoli yang ada di Indonesia mencapai 1.406.985 ton pada tahun 2020 dan produksinya meningkat menjadi 1.434.670 ton pada tahun 2021. Angka tersebut belum mencukupi kebutuhan pasar lokal, apalagi kebutuhan pasar internasional yang setiap dua tahun selalu mengalami kenaikan 20-30%. Disisi lain, ketersediaan jumlah pupuk subsidi yang dirancang untuk membantu petani sangat terbatas. Banyak ditemukan bahwa rata-rata para petani sekarang lebih sering memakai pupuk kimia pada tanaman mereka sehingga limbah jerami dan kotoran ternak tidak dimanfaatkan untuk membuat pupuk organik yang berguna sebagai alternatif pengganti pupuk kimia yang mahal (Eliyatiningsih *et al.*, 2022).

Pembudidayaan tanaman suku *brassicaceae* bagi para petani sering menghadapi beberapa permasalahan seperti serangan hama dan gangguan penyakit tanaman. Salah satu penyakit yang sering memengaruhi tingkat produksi tanaman *brassicaceae* adalah penyakit akar gada yang disebabkan oleh jamur *Plasmodiophora brassicae* Wor (Polakitan *et al.*, 2022). Penyakit akar gada merupakan penyakit yang sulit dikendalikan karena patogen dapat bertahan lama dalam tanah meskipun tanpa tanaman inang. Di Indonesia penyakit ini menyebabkan kerusakan pada tanaman kubis-kubisan sekitar 88,60% dan pada tanaman caisin berkisar antara 5,42-64,81% (Cicu, 2006).

Pembuatan pupuk organik merupakan solusi yang dibutuhkan untuk meminimalisir penggunaan bahan kimia dan serangan penyakit pada pertanian terutama dalam budidaya tanaman suku *brassicaceae*. Pupuk organik yang menggunakan *Trichoderma* sp. atau dikenal dengan nama pupuk trichokompos merupakan salah satu pupuk organik yang mampu mempercepat proses pertumbuhan tanaman (Mahendra *et al.*, 2022). Salah satu mikroorganisme saprofit tanah yaitu *Trichoderma* sp. juga dapat berperan sebagai agen hayati atau pupuk hayati yang mendorong pertumbuhan tanaman dan mengendalikan penyakit secara alami (Rohayu *et al.*, 2024). Sejumlah penelitian telah membuktikan bahwasanya penggunaan *Trichoderma* sp. dalam proses pengomposan lebih baik daripada pupuk organik lainnya (Rohman & Azizah, 2021). Kemudian, dampak buruk kotoran sapi terhadap lingkungan juga bisa dikurangi dengan menggunakannya sebagai pupuk organik bersama limbah jerami (Eliyatiningasih *et al.*, 2022).

Maka, dilakukan inovasi yang berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu pembuatan pupuk kompos dengan campuran *Trichoderma* sp. yang tidak hanya berperan sebagai pupuk dasar namun juga sebagai agen hayati pengendali patogen tanah yang bersifat antagonis seperti penyakit akar gada, sehingga dapat mempercepat proses pertumbuhan tanaman brokoli. Tanaman brokoli juga merupakan komoditas utama di Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang tinggi permintaannya terus meningkat, sehingga penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman brokoli dengan memanfaatkan pupuk trichokompos. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk trichokompos terhadap pertumbuhan tanaman brokoli dengan hipotesis penelitian yaitu jika $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 (tidak berpengaruh) ditolak dan H_1 (berpengaruh) diterima.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Inkubator Agribisnis Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat dari Oktober sampai Desember 2024. Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya sekop, pacul, terpal, ember, gembor atau penyiram tanaman, *tray* persemaian, kain hitam, gelas ukur, penggaris, jangka sorong, timbangan digital, polybag (ukuran 40x40 cm). Sedangkan, bahan yang digunakan yaitu kotoran sapi 50 kg, kotoran

ayam 50 kg, rumput kering (jerami) 50 kg, dedak 5 kg, EM4 100 ml dan molase 100 ml yang dilarutkan dalam air 10 liter, agen hayati berupa *Trichoderma* sp., arang sekam, *cocopeat*, tanah insektisida dan tanaman brokoli.

Jenis atau desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Terdapat 4 perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu P₀ (tanpa pupuk trichokompos), P₁ (dosis pupuk trichokompos 1 kg/polybag), P₂ (dosis pupuk trichokompos 1,5 kg/polybag), dan P₃ (dosis pupuk trichokompos 2 kg/polybag). Setiap perlakuan dilakukan sebanyak enam kali ulangan dengan total 24 polybag.

2.1 Pembuatan Pupuk Trichokompos

Diawali dengan pencampuran 50 kg kotoran sapi, 50 kg kotoran ayam, 5 kg dedak, dan 50 kg rumput kering (jerami) secara merata diletakkan pada bak penampungan. Lalu larutkan 100 ml EM4 dan 100 ml molase ke dalam 10 liter air bersih dan diaduk hingga rata, kemudian larutan tersebut disiramkan secara merata pada campuran kotoran sapi, kotoran ayam, dedak dan rumput kering (jerami) menggunakan gembor. Lalu, semua bahan diaduk menggunakan cangkul agar tercampur rata. Setelah bahan tercampur dengan rata, tutup rapat menggunakan terpal selama 7-14 hari. Namun, dalam jangka waktu tersebut tetap dilakukan pengadukan pupuk setiap 3 hari sekali, hal ini bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi dan pengeringan.

Setelah proses penutupan dan pengadukan pupuk secara berkala, terpal dibuka pada hari ke 14 dan dicampurkan satarter *Trichoderma* sp. dengan kompos yang sudah setengah matang. Lalu, tutup kembali kompos dengan terpal dan terus dilakukan pengadukan secara berkala selama 1 bulan. Setelah 1,5 bulan *Trichoderma* sp. akan tumbuh yang ditandai dengan munculnya benang-benang halus berwarna putih pada permukaan media kompos. Oleh karena itu, pupuk kompos ini disebut “Trichokompos”.

2.2 Persemaian Benih Tanaman Brokoli

Persemaian benih tanaman brokoli dilakukan dengan cara mencampur arang sekam dan *cocopeat*, lalu taburkan di atas *tray* dengan rata. Kemudian *tray* disiram dan dibuat lubang tanam di atasnya, setelah itu ditanam satu benih disetiap lubang tanam. Kemudian ditaburkan kembali campuran arang sekam dan *cocopeat* di atas benih, terakhir ditutup dengan kain hitam dan siram setiap hari selama 21-25 hari atau siap pindah tanam.

2.3 Pembuatan Media Tanam dan Pengaplikasian Pupuk Trichokompos

Pembuatan media tanam dimulai dari pengecekan pH arang sekam dan tanah, dalam penelitian ini didapatkam pH sebesar 6,8. Setelah itu, dilakukan pencampuran kedua media tanam berupa tanah dan arang sekam tadi dengan perbandingan 1 : 1. Sebelum memasukan media tanam ke dalam polybag yang berukuran 40 cm x 40 cm, dimasukkan atau diaplikasikan terlebih dahulu

pupuk trichokompos sebagai pupuk dasar yang sudah dibuat dan diuji kandungannya menggunakan metode SNI 7763:2018 untuk pengujian pH, C Organik, N Total, dan kadar air, spektrofotometri untuk pengujian P₂O₅ dan AAS untuk pengujian K₂O. pemberian dosis pupuk trichokompos dilakukan sesuai perlakuan. Pupuk trichokompos dan media tanam ini dimasukkan ke dalam polybag 3 hari sebelum bibit brokoli pindah tanam.

2.4 Penanaman Bibit Tanaman Brokoli

Pada tahap ini disiapkan bibit brokoli yang sudah disemai dan siap pindah tanam yaitu brokoli yang telah berumur kurang lebih 21-25 hari atau sudah memiliki 4-5 helai daun. Kemudian, diambil bibit brokoli dari lubang *tray* persemaian dengan cara ditekan dari bawah lubang secara perlahan agar tidak mematahkan akarnya. Lalu, ditanam 1 bibit brokoli yang memiliki ukuran rata-rata sama pada setiap polybag. Penanaman bibit brokoli sebaiknya dilakukan pada pagi hari atau sore hari.

2.5 Pemeliharaan Tanaman Brokoli

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Penyiraman dilakukan 1 kali sehari, pada pagi atau sore hari, tergantung kondisi kelembaban tanah. Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabuti gulma yang tumbuh di dalam maupun sekitar polybag. Sedangkan, untuk pengendalian OPT disesuaikan dengan gejala serangan yang terjadi. Pada tanaman brokoli digunakan insektisida dengan bahan aktif *Bacillus thuringiensis* var. *Aizawai* strain GC-91 : 3,8% yang disemprotkan 1 kali seminggu dengan konsentrasi 1 gram/L pada daun tanaman brokoli yang bertujuan untuk mengendalikan hama seperti ulat grayak.

2.6 Parameter Pengamatan

Pada penelitian ini, ada beberapa parameter yang diamati diantaranya: tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat bunga, dan berat segar tanaman. Pengamatan parameter tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun menggunakan alat ukur berupa penggaris, lalu pada pengukuran diameter batang digunakan jangka sorong, sedangkan parameter berat bunga dan berat segar tanaman menggunakan timbangan digital. Pengukuran tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun dilakukan pada awal masa vegetatif tanaman brokoli yaitu sejak umur 14 sampai 56 dan diamati setiap 1 minggu sekali, sedangkan untuk parameter berat bunga dan berat segar tanaman dilakukan pada saat tanaman brokoli siap dipanen sekitar umur 55-65 hari ([Puspitaeni et al., 2023](#)).

2.7 Analisis Data

Data hasil pengamatan hanya dikumpulkan pada 14 HST, 28 HST, 42 HST, dan 56 HST dari pengamatan mingguan atau hingga tujuh kali pengamatan parameter pertumbuhan tanaman

brokoli. Untuk memastikan dampak dari setiap perlakuan dan jika ada perbedaan yang signifikan, data pengamatan dikenakan *Analysis Varians* (ANOVA) menggunakan SPSS versi 23 pada tingkat signifikansi 5%. Analisis data hasil penelitian ini akan dilanjutkan dengan uji *Duncan* atau DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian pertama yang dilakukan adalah analisis kandungan unsur hara pupuk trichokompos di Laboratorium Kimia Agro, Cikole, Bandung Barat, Jawa Barat.

3.1 Kandungan Pupuk Trichokompos

Berdasarkan hasil uji kandungan pupuk trichokompos oleh Laboratorium Agro Kimia di Cikole, kandungan pupuk trichokompos adalah 5,28% (Tabel 1). Baku mutu pupuk organik padat adalah sebagai berikut, sesuai dengan $C/N < 25$, kadar C organik paling sedikit 15%, 10-25 kadar air, dan setidaknya 2% hara makro ($N+P_2O_5+K_2O$) serta pH sebesar 4-9. Sehingga hasil uji kandungan pupuk trichokompos sudah memenuhi standar mutu pupuk organik padat dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Namun, hasil kandungan ini masih tergolong cukup untuk unsur hara fosfor (P_2O_5) dan dikategorikan rendah untuk kalium (K_2O) dan nitrogen (N) menurut kategorisasi kandungan unsur hara pupuk organik padat.

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium Kandungan Pupuk Trichokompos

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian	Metode/Alat Pengujian
1.	Ph	-	7,61	
2.	C Organik		19,48	
3.	N Total (N Organik + NH ₄)	%	1,63	SNI 7763:2018
4.	Kadar Air		14,59	
5.	C/N	-	12,0	-
6.	P ₂ O ₅		2,06	Spektrofotometri
7.	K ₂ O	%	1,59	AAS

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium Kimia Agro, Cikole No. 0123. PO. 10. 2024

3.2 Tinggi Tanaman

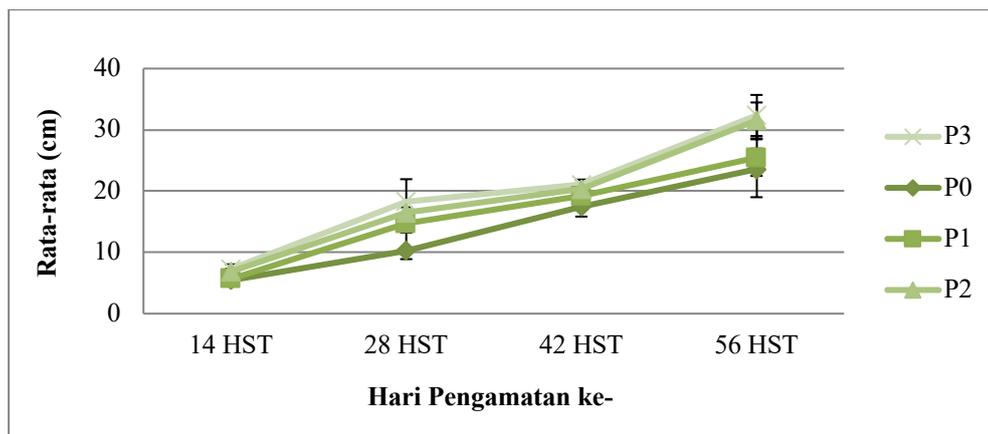
Berdasarkan (Tabel 2) tinggi tanaman pada pemberian pupuk trichokompos dosis 1,5 kg dengan rata-rata hasil tertinggi 31,567 cm dan dosis 2 kg dengan rata-rata hasil tertinggi 32,350 cm berbeda nyata dengan kontrol pada umur 14 HST sampai 56 HST, sedangkan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman pada pemberian pupuk trichokompos dosis 1 kg dengan rata-rata hasil tertinggi sebesar 25,467 cm hanya berbeda nyata dengan kontrol di umur 28 HST dan 42 HST dan tidak berbeda nyata dengan kontrol di umur 14 HST dan 56 HST. Pemberian pupuk trichokompos pada dosis 1 kg tidak berbeda nyata dikarenakan unsur hara makro misalnya nitrogen, fosfor dan kalium belum bekerja secara optimal saat umur 14 HST, sedangkan saat umur 56 HST unsur hara makro tidak tersedia lagi untuk pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan

perlakuan yang menggunakan pupuk trichokompos dengan dosis yang lebih banyak. Pola rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman brokoli pada penelitian ini ([Gambar 1](#)).

Tabel 2. Tinggi (cm) tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.) setelah diberikan pupuk trichokompos dengan berbagai dosis

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
P ₀ (kontrol)	5,467±0,739 ^a	10,283±3,629 ^a	17,467±0,838 ^a	23,583±3,349 ^a
P ₁ (dosis 1 kg)	5,667±0,875 ^a	14,700±1,384 ^b	19,183±1,622 ^b	25,467±4,579 ^a
P ₂ (dosis 1,5 kg)	6,867±0,535 ^b	16,483±1,447 ^{bc}	20,317±0,762 ^{bc}	31,567±2,987 ^b
P ₃ (dosis 2 kg)	7,317±0,444 ^b	18,317±0,888 ^c	21,050±1,494 ^c	32,350±2,935 ^b

Keterangan: Angka rata-rata dan standar deviasi di kolom yang sama dan diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada Duncan 5% dengan setiap perlakuan 6 kali ulangan



Gambar 1. Grafik rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman brokoli

Berdasarkan [Gambar 1](#) diketahui bahwa grafik di atas menampilkan 4 garis pertumbuhan yang berbeda dimana tanaman brokoli yang diberi perlakuan pupuk trichokompos dengan dosis 2 kg mengalami pertumbuhan tinggi yang lebih cepat dan stabil dari 14 HST sampai 56 HST. Kemudian diikuti oleh perlakuan 1,5 kg dan 1 kg, sedangkan perlakuan kontrol mengalami pertumbuhan yang paling lambat. Sehingga, semakin banyak dosis pupuk trichokompos yang digunakan maka laju pertumbuhan yang dihasilkan semakin meningkat.

Alasan tanaman brokoli tumbuh lebih tinggi adalah karena kadar nitrogen, fosfat, dan kalium dalam tanah yang lebih tinggi membuat lebih banyak nutrisi tersedia bagi tanaman, yang mempercepat pertumbuhan dan perkembangan ([Nurjasmı & Wahyuningrum, 2022](#)). Unsur hara tersebut adalah unsur hara makro yang sangat diperlukan oleh tumbuhan untuk melakukan sejumlah proses pertumbuhan. Maka, diperlukan pupuk organik dalam jumlah yang cukup untuk menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman agar tumbuh dan berproduksi. Trichokompos dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk membantu tanaman mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan ([Danial et al., 2019](#)).

Trichokompos sebagai pupuk hayati juga bermanfaat untuk mengendalikan penyakit di dalam tanah yang dapat menyerang organ tanaman terutama pada akar yang dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman, sehingga tanaman brokoli yang menggunakan pupuk trichokompos

dengan dosis 1,5 kg dan 2 kg lebih efektif pertumbuhannya dibandingkan kontrol, hasil ini sesuai dengan penelitian [Usman et al. \(2024\)](#) dan [Astuti et al., \(2022\)](#). Organ tanaman seperti akar akan berkembang lebih cepat pada konsentrasi pupuk trichokompos yang lebih besar. Hal tersebut menjadikan tanaman mampu menyerap air dan nutrisi dari tanah lebih banyak, yang pada akhirnya akan berdampak pada tinggi tanaman ([Usman et al., 2024](#)). Pemberian kombinasi trichokompos oleh kondisi media tanam yang gembur menyebabkan ketersediaan dan penyerapan unsur hara yang optimal oleh tanaman ([Astuti et al., 2022](#)).

3.3 Diameter Batang

Pengaplikasian trichokompos dengan dosis beda memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter batang. Berdasarkan [Tabel 3](#) rata-rata diameter batang pada pemberian trichokompos dosis 1,5 kg dengan hasil tertinggi sebesar 14,750 mm dan 2 kg dengan hasil tertinggi sebesar 14,9167 mm berbeda nyata dengan kontrol pada umur 14 HST sampai 56 HST. Perbedaan nyata antara tanaman brokoli dosis 1,5 kg dan 2 kg dengan kontrol menunjukkan bahwa terdapat cukup unsur hara yang ada pada pupuk trichokompos untuk memengaruhi pertumbuhan diameter batang dari awal masa vegetatif hingga akhir. Rata-rata diameter batang pada pemberian pupuk trichokompos dosis 1 kg dengan hasil tertinggi 12,833 mm hanya berbeda dengan kontrol umur 28 HST, dikarenakan bahan organik pupuk terurai lebih lambat, sehingga unsur hara makro (N, P, dan K) belum dapat berfungsi secara optimal pada 14 HST, dan pada 42 hingga 56 HST, mereka belum tersedia untuk memperbesar diameter batang tanaman brokoli.

Tabel 3. Diameter batang (mm) tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.) setelah diberikan pupuk trichokompos dengan berbagai dosis

Perlakuan	Diameter Batang (mm)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
P ₀ (kontrol)	4,1917±0,574 ^a	7,7583±0,575 ^a	9,7333±0,447 ^a	11,8833±0,583 ^a
P ₁ (dosis 1 kg)	4,3583±0,452 ^a	8,6250±0,542 ^b	9,7917±0,536 ^a	12,833±0,653 ^{ab}
P ₂ (dosis 1,5 kg)	5,1417±0,553 ^b	8,6500±0,536 ^b	12,0333±0,498 ^b	14,750±0,873 ^{bc}
P ₃ (dosis 2 kg)	5,1417±0,283 ^b	8,6500±0,541 ^b	12,4167±1,53 ^b	14,9167±1,626 ^c

Keterangan : Angka rata-rata dan standar deviasi di kolom yang sama dan diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada Duncan 5% dengan setiap perlakuan 6 kali ulangan

Menurut [Isnaini et al. \(2022\)](#) pupuk trichokompos mengandung jamur *Trichoderma* sp. yang merupakan dekomposer yang mempunyai peran yang penting pada pengomposan yang dapat menguraikan bahan organik seperti selulosa menjadi senyawa glukosa, sehingga mampu mengubah unsur hara yang digunakan tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan, terutama pada batang, cabang, dan daun. *Trichoderma* sp. digunakan sebagai trichokompos, agen biologis dan stimulan pertumbuhan dan perkembangan bagi tanaman selain sebagai organisme pengurai. Diameter batang sangat dipengaruhi oleh penggunaan agen hayati trichokompos karena *Trichoderma* sp. dapat mempercepat penguraian unsur-unsur organik dalam media, sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman, terutama pada batang tanaman cabai keriting ([Umbola et al.,](#)

2020). Semakin banyak pupuk yang mengandung *Trichoderma* sp. digunakan dapat memengaruhi penambahan diameter batang brokoli.

3.4 Panjang, Lebar, dan Jumlah Daun

Berdasarkan Tabel 4 data rata-rata pertumbuhan panjang, lebar, dan jumlah daun didapatkan dari rata-rata selisih data hari terakhir dan hari pertama pengamatan (56 HST-14 HST). Pada pengaplikasian trichokompos dosis 2 kg yang menghasilkan rata-rata panjang daun tertinggi sebesar 4,567 cm berbeda nyata dengan kontrol yang menghasilkan rata-rata panjang daun sebesar 2,917 cm. Namun, tidak berbeda nyata dengan rata-rata panjang daun pada pemberian pupuk trichokompos dosis 1,5 kg dan 1 kg dengan hasil masing-masing sebesar 4,400 cm dan 3,717 cm, sehingga perbedaan dosis pupuk trichokompos tidak berpengaruh signifikan pada parameter panjang daun. Hal ini disebabkan oleh tidak terpenuhinya unsur hara berupa nitrogen yang berperan dalam pembentukan daun pada masa vegetatif. Temuan ini sesuai dengan penelitian Sumini *et al.* (2022) yang menemukan bahwasanya pemberian unsur hara N yang diperlukan mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan panjang daun pada masa vegetatif.

Tabel 4. Panjang daun (cm), lebar daun (cm), dan jumlah daun (helai) tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.) setelah diberikan pupuk trichokompos dengan berbagai dosis

Perlakuan	Rata-Rata Pertumbuhan		
	Panjang Daun (cm)	Lebar Daun (cm)	Jumlah Daun (helai)
	ΔH	ΔH	ΔH
P ₀ (kontrol)	2,917±0,435 ^a	2,467±1,011 ^a	6,166±1,169 ^a
P ₁ (dosis 1 kg)	3,717±0,818 ^{ab}	2,733±1,216 ^a	6,667±1,009 ^a
P ₂ (dosis 1,5 kg)	4,400±1,037 ^b	3,267±1,047 ^a	7,667±0,571 ^a
P ₃ (dosis 2 kg)	4,567±0,615 ^b	3,600±1,557 ^a	8,000±0,819 ^a

Keterangan: Angka rata-rata dan standar deviasi di kolom yang sama dan diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada Duncan 5% dengan setiap perlakuan 6 kali ulangan

Saat memasuki fase reproduktif atau persiapan pembentukan bunga, tanaman dengan dosis 2 kg dan 1,5 kg mengalami penambahan panjang daun yang sedikit lebih cepat, hal ini dikarenakan unsur hara nitrogen yang terkandung di dalam pupuk trichokompos telah disiapkan untuk membantu pertumbuhan panjang daun pada fase reproduktif. Perbedaan nyata itu juga disebabkan oleh efek jangka panjang dari pupuk trichokompos yang baru terlihat signifikan di akhir fase vegetatif. Menurut (Aulia *et al.*, 2002) pada tanaman, nitrogen mendorong pertumbuhan batang dan daun pasokan menumbuhkan helaian besar dan mengandung lebih banyak klorofil, yang akan memungkinkan tanaman menghasilkan karbohidrat dalam jumlah besar untuk mendukung perkembangan vegetatif. Banyaknya nilai biomassa tanaman ditentukan oleh kecukupan unsur hara (Wardhana *et al.*, 2016). Berdasarkan penelitian ini, panjang daun brokoli tidak dipengaruhi oleh dosis pupuk trichokompos dikarenakan kurangnya kebutuhan unsur nitrogen (N) dalam pupuk trichokompos yang digunakan, sehingga dapat memperlambat pertumbuhan panjang, lebar, dan jumlah daun.

Pertumbuhan lebar daun tidak dipengaruhi secara nyata oleh pemberian trichokompos dengan berbagai dosis (Tabel 4). Hasil tersebut serupa dengan penelitian [Gunawan *et al.* \(2022\)](#) yang memberitahukan bahwasanya lebar daun sawi tidak dipengaruhi secara nyata oleh pemberian berbagai bahan trichokompos, termasuk kotoran sapi, karena unsur nitrogen (N) pada pupuk *Trichoderma* sp. yang digunakan relatif rendah, maka pertumbuhan daun menjadi terhambat. Hal ini menyebabkan rata-rata pertumbuhan lebar daun dengan penggunaan pupuk trichokompos 2 kg yang tertinggi sebesar 3,600 cm dan tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan. Menurut [Nurunnisa *et al.* \(2024\)](#) nitrogen (N) memberikan beberapa keuntungan, termasuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menghasilkan klorofil, meningkatkan kadar protein, dan mempercepat perkembangan daun. Cara tanaman menghasilkan daun dipengaruhi oleh jumlah nutrisi nitrogen dan fosfor dalam media tanam ([Ramlawati *et al.*, 2016](#)). Pembentukan daun bergantung pada kedua komponen ini, selain itu mereka membantu dalam perkembangan sel-sel baru.

Menurut (Tabel 4) rata-rata jumlah daun tanaman brokoli dengan pemberian berbagai dosis pupuk trichokompos tidak berbeda secara substansial dari kontrol, ini dikarenakan konsentrasi nitrogen pupuk rendah dalam kaitannya dengan kebutuhan nutrisi tanaman, jumlah daun tanaman brokoli tidak terpengaruh secara signifikan oleh dosis pupuk trichokompos. Pupuk trichokompos dapat meningkatkan kandungan nitrogen jika digunakan dalam jumlah yang cukup besar, yang mampu mempersingkat perkembangan tanaman secara umum dan meningkatkan pertumbuhan vegetatif, termasuk jumlah daun ([Nurunnisa *et al.*, 2024](#)).

Pemberian pupuk trichokompos sebanyak 2 kg menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak sebesar 8,000 helai, sedangkan kontrol menghasilkan rata-rata jumlah daun paling sedikit sebesar 6,166 helai berdasarkan Tabel 4. Mengacu pada penelitian [Miftah *et al.* \(2023\)](#) dosis pupuk trichokompos maksimum yakni 140 gram, menghasilkan daun sawi paling pahit secara rata-rata. Dosis trichokompos terbesar meningkatkan jumlah pertumbuhan vegetatif tanaman (jumlah daun) karena mengandung unsur makro dalam tanah, terutama nitrogen dan fosfor. Unsur hara makro dan mikro yang tanaman perlukan untuk pertumbuhan dapat dipecah oleh mikroorganisme yang ditemukan dalam pupuk trichokompos di dalam tanah.

3.5 Berat Bunga

Berdasarkan (Tabel 5) pada seluruh pengamatan berat bunga menunjukkan bahwa 2 kg trichokompos menghasilkan rata-rata berat bunga yang tertinggi sebesar 100,3167 gram serta berbeda nyata dengan kontrol dan dosis 1 kg, tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 1,5 kg yang menghasilkan rata-rata berat bunga tertinggi sebesar 72,0500 gram, sedangkan perlakuan kontrol menghasilkan berat bunga yang paling rendah sebesar 21,1000 gram. Menurut [Sujatna *et al.* \(2017\)](#) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa berat basah dan kering tanaman seledri dipengaruhi

secara signifikan oleh penggunaan pupuk hayati trichokompos. Pasalnya, penerapan pupuk hayati trichokompos membuat media tanam lebih subur secara fisik, kimia, dan biologis sehingga memaksimalkan unsur hara yang diserap oleh akar tanaman dan proses fotosintesis. Kemudian, ditambah dengan perlakuan trichokompos yang akan menghasilkan penyerapan unsur hara lebih optimal, sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman dan bunga. Maka, berdasarkan (Tabel 5) terlihat bahwa hasil rata-rata berat bunga brokoli meningkat seiring dengan peningkatan trichokompos yang digunakan dan berat bunga antar perlakuan dapat dilihat berdasarkan (Gambar 2) yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk trichokompos sebanyak 2 kg memberikan hasil berat bunga yang paling tinggi.

Tabel 5. Berat bunga (gram) tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.) setelah diberikan pupuk trichokompos dengan berbagai dosis

Perlakuan	Berat Bunga (gram)
P ₀ (kontrol)	21,1000±15,771 ^a
P ₁ (dosis 1 kg)	34,6667±19,833 ^a
P ₂ (dosis 1,5 kg)	72,0500±38,049 ^b
P ₃ (dosis 2 kg)	100,3167±28,444 ^b

Keterangan: Angka rata-rata dan standar deviasi di kolom yang sama dan diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada Duncan 5% dengan setiap perlakuan 6 kali ulangan



Gambar 2. Berat bunga tertinggi setiap perlakuan: a = P₀; b = P₁; c = P₂; d = P₃

3.6 Berat Segar Tanaman

Berat segar tanaman brokoli dipengaruhi secara nyata oleh pemberian trichokompos pada berbagai dosis. Berdasarkan Tabel 6 pemberian pupuk trichokompos sebanyak 2 kg menghasilkan rata-rata berat segar tanaman tertinggi sebesar 241,117 gram dari seluruh pengamatan pada umur 65 HST. Hasil ini jauh berbeda dengan kontrol, tetapi tidak berbeda dengan dosis 1,5 kg yang menghasilkan rata-rata berat segar sebesar 235,867 gram, sedangkan kontrol menghasilkan rata-rata berat segar tanaman yang paling rendah sebesar 194,950 gram. Keseluruhan bagian tanaman brokoli atau hasil berat segar tanaman antar perlakuan dapat dilihat berdasarkan (Gambar 3) yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk trichokompos sebanyak 2 kg memberikan hasil yang paling tinggi. Hasil tersebut serupa dengan penelitian Lamdo *et al.* (2023), yang menunjukkan bahwa berat segar tanaman pada pupuk trichokompos dosis 20 ton ha yang merupakan dosis paling tinggi memperoleh hasil terbaik pada berat segar tanaman jagung manis, hal ini disebabkan karena di dalam pupuk trichokompos mengandung komponen organik yang sangat baik untuk meningkatkan

daya ikat air sehingga lebih banyak kandungan air di sekitar akar yang terserap. Bahan organik adalah bahan yang berguna, sehingga perlakuan pemberian pupuk trichokompos dapat memberikan pengaruh pada parameter berat segar tanaman brokoli.

Tabel 6. Berat segar tanaman (gram) tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.) setelah diberikan pupuk trichokompos dengan berbagai dosis

Perlakuan	Berat Segar Tanaman (gram)
P ₀ (kontrol)	194,950±35,425 ^a
P ₁ (dosis 1 kg)	218,617±23,774 ^{ab}
P ₂ (dosis 1,5 kg)	235,867±30,007 ^b
P ₃ (dosis 2 kg)	241,117±26,833 ^b

Keterangan: Angka rata-rata dan standar deviasi di kolom yang sama dan diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada Duncan 5% dengan setiap perlakuan 6 kali ulangan



Gambar 3. Keseluruhan bagian tanaman brokoli: a = P₀; b = P₁; c = P₂; d = P₃

4. Kesimpulan

Pupuk trichokompos dengan berbagai dosis yang berbeda menghasilkan pertumbuhan tanaman brokoli yang berbeda, terutama pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat bunga, dan berat segar tanaman. Pada parameter panjang daun, lebar daun, dan jumlah daun tidak dipengaruhi oleh pupuk trichokompos.

Singkatan yang Digunakan

AAS Atomic Absorption Spectrophotometry
 BBPP Balai Besar Pelatihan Pertanian
 DMRT Duncan's Multiple Range Test
 HST Hari Setelah Tanam
 OPT Organisme Pengganggu Tanaman
 RAK Rancangan Acak Kelompok

Pernyataan Ketersediaan Data

Data akan tersedia berdasarkan permintaan.

Kontribusi Para Penulis

Novita Lola Rahmadaniya: Konseptualisasi, metodologi, kurasi data, analisis data, penulisan - draf awal, penulisan - tinjauan dan penyuntingan. **Bhakti Karyadi:** Sumber daya, administrasi, pengawasan, dan validasi. **Rosros Rosdiantini:** Pengawasan pengambilan data dan validasi data.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa mereka tidak memiliki kepentingan finansial yang bersaing atau hubungan pribadi yang dapat mempengaruhi penelitian dalam naskah ini.

Ucapan Terima Kasih

Sesuai dengan kontrak nomor 0381/E.E3/KU.07.00/2024, kami mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi atas bantuan dan dukungan dana yang diberikan kepada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Bengkulu melalui hibah Program Kompetisi Kampus Merdeka. Selain itu, kami juga mengucapkan terima kasih atas fasilitas dan dukungan yang diberikan oleh Balai Pelatihan Pertanian Lembang selama berlangsungnya penelitian.

Daftar Pustaka

- Astuti, A. A. R., Nuraini, Y., & Baswarsiati, B. (2022). Pemanfaatan Trichokompos dan Pupuk Kandang Sapi Untuk Perbaikan Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan, dan Produksi Tanaman Bawang Putih (*Allium sativum* L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(2), 243-253. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.5>
- Aulia, P., Subaedah, S., & Ralle, A. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias *Aglaonema* Lipstik (*Aglaonema Crispum*). *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 3(1), 62-73. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v3i1.202>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Sensus Indonesia 2023*. <https://www.perigi bps id/ publikasi/ 2023/ 02/28/18018f9896f09035880a614b/statistia-indonesia-2023.html>. Diakses 16 Maret 2025.
- Cicu. (2006, 16 Maret 2025). Penyakit Akar Gada (*Plasmiodiophora brassicae* Wor.) pada Kubis-kubisan dan Upaya Pengendaliannya. *J. Litbang Pert.*, 25(1), 16-21. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id>.
- Danial, E., Nurshanti, D. F., & Kuswanto, J. (2019). Pemanfaatan Limbah Organik Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Agen Hayati Pada Kwt Kenanga di Desa Tubohan Kec. Semidang Aji Kab. Oku. *Prosiding Seminar Pengabdian Masyarakat II (SENADIMAS II)*, 35-39. <https://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/sndms/article/view/3222>
- Eliyatiningsih, E., Pertami, R. R. D., Rohman, H. F., Siswadi, E., & Sukri M. Z. (2022). Sosialisasi Pembuatan Pupuk Trichokompos Dengan Memanfaatkan Limbah Pertanian di Desa Sidodadi, Kecamatan Tempurejo, Kabupaten Jember. *Journal of Community and Development*, 3(2), 175-182. <https://doi.org/10.47134/comdev.v3i2.90>
- Gunawan, A., Jumar, J., & Mulyawan, R. (2023). Uji Empat Jenis Bahan Trichokompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassicca juncea* L.). *Agroekotek View*, 5(3), 193-201. <https://doi.org/10.20527/agtview.v5i3.3894>
- Isnaini, J. L., Thamrin, S., Husnah, A., & Ramadhani, N. E. (2022). Aplikasi jamur Trichoderma pada pembuatan Trichokompos dan pemanfaatannya. *Jurnal Aplikasi Teknologi Rekayasa dan Inovasi*, 1(1), 58-63. <https://ppnp.e-journal/jatirenov/index> <https://doi.org/10.51978/jatirenov.v1i1.375>
- Lamdo, H., Anissa, N., Damsir, Cindowarni, O., Setyawati, A. I., & Siska, F. (2023). Penerapan Pupuk Trichokompos Untuk Peningkatan Hasil Jagung Manis di Kebun Percobaan Mojosari Bptp Jawa Timur. *Kreativitas Pada Pengabdian Masyarakat (Krepa)*, 1(1), 56-66. <https://doi.org/10.8765/kpa.v1i1.98>
- Mahendra, M. I., Martosudiro, M., & Choliq, F. A. (2022). Eksplorasi Jamur Tanah Yang Berpotensi Sebagai Bioremediator Fungisida Berbahan Aktif Propineb Pada Tanaman Jeruk

- (*Citrus reticulata* L.). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 10(4), 174–186. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2022.010.4.3>
- Miftah, Z. R., Sulistyawati, S., & Pratiwi, S. H. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Trichokompos Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Sawi Pahit (*Brassica juncea* L.): The Effect of Trichocompost Fertilizer on Goat Manure on the Growth of Bitter Mustard Greens (*Brassica juncea* L.). *Journal of Applied Plant Technology*, 2(1), 64-73. <https://doi.org/10.30742/japt.v2i1.80>
- Nurjismi, R., & Wahyuningrum, M. A. (2022). Pengaruh Media Tanam Organik terhadap Kandungan Klorofil dan Karoten Microgreens Brokoli (*Brassica Oleracea* L.). *Jurnal Ilmiah Respati*, 13(1), 43-52. <https://doi.org/10.52643/jir.v13i1.2282>
- Nurunnisa, F., Liman, L., Muhtarudin, M., & Erwanto, E. (2024). Pengaruh Kombinasi Pupuk Trichokompos dan Pupuk NPK Dengan Level Berbeda Terhadap Morfologi Rumput Pakchong. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal Of Research And Innovation Of Animals)*, 8(3), 507-514. <https://doi.org/10.23960/jrip.2024.8.3.507-514Vol>
- Polakitan, S. F., Ratulangi, M. M., & Assa, B. H. (2022). Aplikasi *Trichoderma* sp. dan PGPR untuk Mengendalikan Penyakit Akar Gada, *Plasmodiophora brassicae* Wor. Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L.). *JURNAL ENFIT: Entomologi dan Fitopatologi*, 2(1), 24-30. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/enfit/article/view/52498>
- Puspitaeni, I., Nurrachman., & Yakop, U. M. (2023). Respon Pertumbuhan dan Hasil Brokoli (*Brassica oleracea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk NPK di Dataran Medium. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROKOMPLEK*, 2(3), 335-341. <https://doi.org/10.29303/jima.v2i3.3569>
- Ramlawati. (2016). *Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.) Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Larutan Hidroponik* [Skripsi]. <https://repositori.uin-alauddin.ac.id/12869/>
- Rohayu, A. C., Elviantari, A., Fauzi, S., & Dwilaksono, F. (2024). Pengaruh Pemberian Trichoderma Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) di Balai Perlindungan Tanaman Pertanian Nusa Tenggara Barat. Tanah Samawa: *Jurnal of Sustainable Agriculture*, 1(1), 55-66. <http://jurnal.uts.ac.id/index.php/jsa/article/view/3924>
- Rohman, H. F., & Azizah, M. (2021). Identifikasi Genetik Hasil Grafting Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Lokal Menggunakan 8 Primer. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 21(2), 102–108. <https://doi.org/10.25047/jii.v21i2.2622>
- Sihombing, R. V. (2020). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Brokoli Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web. *Jurnal Pelita Informatika*, 8(4), 470-473. <https://ejournal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/pelita/article/download/2446/1722>
- Sujatna, I., Muchtar, R., & Banu, L. S. (2017). Pengaruh Trichokompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium greveolens* L.) pada Sistem Wall Garden. *Jurnal Ilmiah Respati*, 8(2). <https://doi.org/10.52643/jir.v8i2.78>
- Sumini, S., Bahri, S., Sutejo, S., & Nursyamsiah, N. (2022). Aplikasi Berbagai Jenis Kotoran Hewan dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Gontor AGROTECH Science Journal*, 8(2), 109-117. <https://doi.org/10.21111/agrotech.v8i2.8838>
- Umbola, M. A., Lengkong, E., & Nangoi, R. (2020). Pemanfaatan Agen Hayati Trichokompos dan PGPR (*Plant Growth Promotion Rhizobactery*) Pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). *Cocos*, 12(1). <https://doi.org/10.35791/cocos.v5i5.30594>
<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/cocos/article/view/30594>
- Usman, G., Syam, N., & Hidrawati, H. (2024). Uji Efektivitas Kombinasi Dosis Trichokompos dan Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 5(3), 376-383. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v5i3.651>

- Wardhana, I., Hasbi, H., & Wijaya, I. (2016). Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) Pada Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 14(2). <https://doi.org/10.32528/agr.v14i2.431>
- Zhao, H., Lin, J., Grossman, B. H. Hernandez, L. M., Dinney, C. P., & Wu, X. (2007). Dietary isothiocyanates, GSTM1, GSTT1, NAT2 polymorphisms and bladder cancer risk. *International Journal of Cancer*, 120(10), 2208-2213. <https://doi.org/10.1002/ijc.22549>