



**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
URIN KELINCI DAN DOSIS *Trichoderma* sp. TERHADAP
PERTUMBUHAN, HASIL, DAN KANDUNGAN
ANTOSIANIN TANAMAN BAYAM MERAH
(*Amaranthus tricolor* L.)**

*diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada
program studi Agroteknologi*

SKRIPSI

Oleh:

**Shinta Khoirun Nisa
191510501014**

**KEMETERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JEMBER
2023**



**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
URIN KELINCI DAN DOSIS *Trichoderma* sp. TERHADAP
PERTUMBUHAN, HASIL, DAN KANDUNGAN
ANTOSIANIN TANAMAN BAYAM MERAH
(*Amaranthus tricolor* L.)**

*diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada
program studi Agroteknologi*

SKRIPSI

Oleh:

**Shinta Khoirun Nisa
191510501014**

**KEMETERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JEMBER
2023**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Berkat Rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah/tugas akhir (Skripsi) yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Urine Kelinci dan Dosis *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kandungan Antosianin Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)”. Penyusunan karya tulis ilmiah/tugas akhir (Skripsi) tidak terlepas dari dukungan dan peran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya persembahkan karya tulis ilmiah/tugas akhir (Skripsi) kepada :

1. Kedua orang tua saya Almarhum Bapak Sunaryo yang menjadi motivasi saya mengambil Program Studi Agroteknologi, dan Ibu Sundari serta Adik saya Mahdalena Maghfiroh yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi serta do'a yang selalu dipanjatkan selama hidup saya.
2. Dosen pembimbing skripsi saya Bapak Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph.D. yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga serta ilmunya dalam membimbing penyusunan tugas akhir saya sehingga berjalan dengan baik.
3. Dosen penguji Bapak Tri Handoyo S.P., M.Agr., Ph.D. dan Bapak Ahmad Ilham Tanzil S.P., M.S. serta segenap civitas akademika Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember yang membantu memperlancar penyusunan, penyediaan fasilitas dan ilmu yang bermanfaat selama perjalanan saya menempuh Strata Pertama (S1).
4. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember angkatan 2019 yang turut membantu dalam kegiatan perkuliahan dan penyelesaian penyusunan tugas akhir yang berjalan dengan baik.
5. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah SWT tidak akan mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Q. S. Ar-Rad: 11)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lainnya), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(Q.S. Al-Insyirah : 5-8)

“Ketika kau melakukan usaha mendekati cita-citamu, di waktu yang bersamaan cita-citamu juga sedang mendekatimu. Alam semesta bekerja seperti itu.”

(Fiersa Besari)

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Shinta Khoirun Nisa

NIM : 191510501014

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Urine Kelinci dan Dosis Trichoderma sp. terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kandungan Antosianin Tanaman Bayam Merah (Amaranthus tricolor L.)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 12 Juli 2023

Yang menyatakan,

Shinta Khoirun Nisa

NIM 191510501014

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul *Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Urine Kelinci dan Dosis Trichoderma sp. terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kandungan Antosianin Tanaman Bayam Merah (Amaranthus tricolor L.)* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 12 Juli 2023
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Pembimbing Tanda Tangan

1. Pembimbing Utama

Nama : Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph.D. (.....)
NIP : 196005061987021001

Penguji

1. Penguji I

Nama : Tri Handoyo, S.P., M. Agr., Ph.D. (.....)
NIP : 197112021998021001

2. Penguji II

Nama : Ahmad Ilham Tanzil, S.P., M.P. (.....)
NIP : 199202292019031011

ABSTRAK

Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Urine Kelinci dan Dosis *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kandungan Antosianin Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.); Shinta Khoirun Nisa; 191510501014; 2023; 63 halaman; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Bayam merah kurang terkenal dibudidayakan oleh petani dibandingkan dengan bayam hijau meskipun bayam merah memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi. Bayam merah memiliki kandungan gizi seperti vitamin A, vitamin C, garam-garam mineral, dan kandungan antosianin. Kandungan antosianin bayam merah memiliki kadar yang tinggi lebih banyak diminati konsumen karena mengandung zat kimia baik yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bayam dapat dilaksanakan dengan menerapkan pertanian organik yang lebih sehat karena tidak meninggalkan residu kimia serta menjaga kelestarian lingkungan. Memanfaatkan urin kelinci sebagai pupuk organik cair (POC) pada bayam merah dapat membenahi sifat fisik tanah, mengoptimalkan kandungan nutrisi tanaman dan produk yang dihasilkan aman dikonsumsi. Selain itu, pengaplikasian *Trichoderma* sp. sebagai pupuk hayati dapat meningkatkan kualitas tanah untuk mendorong pertumbuhan tanaman yang lebih baik. *Trichoderma* sp. mampu merangsang terbentuknya cabang akar sehingga tanaman lebih optimal dalam menyerap unsur hara. Penelitian ini dianalisis menggunakan rancangan percobaan RAL faktorial dan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan pengaplikasian konsentrasi POC urin kelinci berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, volume akar, berat segar, dan berat kering tanaman dengan konsentrasi terbaik 60 ml/liter pertanaman (K3). Pemberian dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, LAI, volume akar, berat segar, dan berat kering dengan dosis terbaik 10 gr/tanaman (T1). Panjang akar dan kandungan klorofil bayam merah tidak berpengaruh nyata terhadap kedua faktor. Adapun interaksi diantara keduanya berpengaruh nyata hanya pada parameter kandungan antosianin dengan kombinasi perlakuan terbaik adalah pada konsentrasi POC urin kelinci 40 ml/liter pertanaman dengan dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman (K2T1).

Kata Kunci : Bayam merah, Antosianin, POC urin kelinci, *Trichoderma* sp.

ABSTRACT

Effect of Concentration of Liquid Organic Fertilizer (POC) in Rabbit Urine and Dosage of Trichoderma sp. on Growth, Yield, and Anthocyanin Content of Red Spinach (Amaranthus tricolor L.); Shinta Khoirun Nisa; 191510501014; 2023; 63 pages; Agrotechnology Study Program; Faculty of Agriculture; University of Jember.

Red spinach is less well known cultivated by farmers compared to green spinach even though red spinach has a higher nutritional content. Red spinach contains nutrients such as vitamin A, vitamin C, mineral salts, and anthocyanin content. The anthocyanin content of red spinach has high levels, which is more in demand by consumers because it contains good chemicals that are beneficial for the health of the body. Increasing the growth and yield of spinach plants can be implemented by implementing healthier organic farming because it does not leave chemical residues and preserves the environment. Utilizing rabbit urine as liquid organic fertilizer (POC) for red spinach can improve soil physical properties, optimize plant nutrient content and the resulting product is safe for consumption. In addition, the application of Trichoderma sp. as a biological fertilizer can improve soil quality to promote better plant growth. Trichoderma sp. able to stimulate the formation of root branches so that plants are more optimal in absorbing nutrients. This study was analyzed using a factorial RAL experimental design and continued with the DMRT follow-up test at a 95% level of confidence. The results showed that the application of rabbit urine POC concentrations had a significant effect on the number of leaves, root volume, fresh weight and dry weight of plants with the best concentration of 60 ml/liter per plant (K3). Dosage of Trichoderma sp. significant effect on the number of leaves, plant height, stem diameter, leaf area, LAI, root volume, fresh weight, and dry weight with the best dose of 10 g/plant (T1). Root length and chlorophyll content of red spinach did not significantly affect the two factors. The interaction between the two had a significant effect only on the anthocyanin content parameter with the best treatment combination being the POC concentration of rabbit urine 40 ml/liter per plant with a dose of Trichoderma sp. 10 gr/plant (K2T1).

Keywords : Red Spinach, Anthocyanins, POC Rabbit Urine, Trichoderma sp.

RINGKASAN

Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Urine Kelinci dan Dosis *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kandungan Antosianin Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.); Shinta Khoirun Nisa; 191510501014; 2023; 63 halaman; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Bayam merah kurang terkenal dibudidayakan oleh petani dibandingkan dengan bayam hijau meskipun bayam merah memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi. Sayur bayam merah dikenal dengan sayur yang mengandung gizi tinggi karena terdapat kandungan vitamin A, vitamin C, garam-garam mineral, dan kandungan antosianin didalamnya yang dapat mengobati penderita anemia. Tanaman bayam merah juga memiliki kandungan antosianin dengan kadar yang tinggi sehingga lebih banyak diminati oleh konsumen, karena didalamnya mengandung zat kimia baik yang tinggi dan bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Upaya meningkatkan pertumbuhan dan hasil bayam merah dapat dilakukan dengan bahan alami seperti pupuk organik dan hayati yang tidak meninggalkan residu kimia terhadap produk yang dihasilkan.

Menerapkan pertanian organik dalam budidaya tanaman dapat meminimalkan dampak negatif terhadap alam sekitar dengan cara menggunakan bahan-bahan organik seperti pestisida dan pupuk organik juga bertujuan untuk menjaga kelestarian lingkungan. Pupuk organik urin kelinci dapat diaplikasikan terhadap budidaya bayam merah, dimana pupuk urin kelinci dapat membenahi sifat fisik tanah, mengoptimalkan kandungan nutrisi tanaman dan produk yang dihasilkan aman dikonsumsi. Penggunaan *Trichoderma* sp. sebagai pupuk hayati dapat meningkatkan kualitas tanah dan sangat baik dalam mendorong pertumbuhan tanaman dan *Trichoderma* sp. yang berkembang dalam tanah dapat membantu akar tanaman mudah menyerap unsur hara yang tersedia. Sehingga POC urin kelinci dan *Trichoderma* sp. dapat mengoptimalkan penyediaan unsur hara tanah sehingga

bermanfaat bagi tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kandungan antosianin bayam merah.

Variabel pengamatan pengaruh POC urin kelinci dan *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan, dan hasil kandungan antosianin bayam merah yaitu jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, LAI (*Leaf Area Index*), panjang akar, volume akar, berat basah, berat kering, kandungan klorofil, dan kandungan antosianin. Hasil penelitian menunjukkan pengaplikasian konsentrasi POC urin kelinci berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, volume akar, berat segar, dan berat kering tanaman. Pemberian dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, LAI, volume akar, berat segar, dan berat kering. Adapaun interaksi diantara keduanya berpengaruh nyata hanya pada parameter kandungan antosianin.

POC urin kelinci mampu memberikan unsur hara bagi tanaman guna diserap tanaman sebagai bahan untuk menunjang pertumbuhan. Tanaman menyerap unsur hara dibantu dengan *Trichoderma* sp. yang mana *Trichoderma* sp. dapat merangsang pertumbuhan akar baru sehingga unsur hara dapat terserap dengan maksimal oleh tanaman bayam merah. Proses fotosintesis akan dapat berlangsung dengan baik apabila serapan unsur hara terjadi dengan optimal, sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat ditranslokasikan pada organ-organ tanaman yang membuat organ tanaman bertambah lebih banyak dan melebar atau membesar. Konsentrasi POC urin kelinci yang terbaik diaplikasikan pada tanaman bayam merah yaitu 60 ml/liter pertanaman, sedangkan dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah kepada Allah swt atas segala rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiahnya yang berjudul **“Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Urine Kelinci dan Dosis *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kandungan Antosianin Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)”**. Karya tulis ilmiah ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak yang sudah sangat memberikan pengaruh. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebanyak-banyaknya kepada ;

1. Prof. Dr. Ir. Soetriono, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember;
2. Drs. Yagus Wijayanto, M.A., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember;
3. Bapak Mohammad Ubaidillah, S.Si., M.Agr., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membimbing dan memberikan nasehat selama masa perkuliahan.
4. Bapak Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah senantiasa membimbing saya dengan sabar dan selalu memberikan nasehat serta motivasi untuk dapat menyelesaikan skripsi ini hingga memperoleh gelar Sarjana Pertanian.
5. Bapak Tri Handoyo, S.P., M.Agr., Ph.D. dan Bapak Ahmad Ilham Tanzil, S.P., M.P. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan koreksi untuk menyelesaikan skripsi ini hingga memperoleh gelar Sarjana Pertanian
6. Ayahanda saya tercinta Almarhum Bapak Sunaryo yang telah memotivasi, mendukung dan mengarahkan saya dalam segala hal baik termasuk untuk mengambil program studi Agroteknologi, sekaligus guru saya dirumah ketika kuliah online di masa pandemi covid-19.

7. Ibu tercita saya Ibu Sundari yang selalu menghaturkan doa dengan tulus tanpa rasa lelah dan senantiasa memberikan dukungan, motivasi, semangat untuk kuat menjalani hari-hari saya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi hingga mendapat gelar S.P.
8. Adik saya tercinta Mahdalena Maghfiroh yang selalu mensupport hingga saya yakin untuk bisa segera menyelesaikan masa perkuliahan.
9. M. Ardian Arsy Majid yang senantiasa membantu saya baik berupa tenaga dan pikirannya mulai dari awal penyusunan proposal, penelitian, hingga penyelesaian draft skripsi saya.
10. Teman-teman Kost Bapak Willy (Nanda, Putri, Kharisma, Dinda, Desy dan Mega) yang selalu membantu, mengingatkan dan mendoakan untuk kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi.
11. Teman-teman grub sambat (Kunni, Mita, Izza, Dian, Ema) yang merawat saya ketika sakit di semester akhir dan selalu mengajak have fun ketika mulai lelah dengan perkuliahan, sehingga lebih semangat lagi hingga akhir perkuliahan.
12. Sahabat rumah saya Aditya dan Choirul, serta sahabat SMA saya Dino yang bersedia mendengarkan dan memberikan solusi keluh kesah saya.
13. Seluruh teman Agroteknologi 2019 yang telah saling berjuang selama ini, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu namun telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Adanya kesalahan dalam penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan mohon maaf dan penulis sangat berterimakasih jika ada kritik dan saran yang membangun sehingga dapat menyempurnakan penulisan untuk selanjutnya. Demikian yang dapat penulis tuliskan, semoga tulisan ini memberikan sedikit banyak manfaat ilmu yang bermanfaat dan mendapatkan ridho Allah SWT. Aamiin

Jember, 22 Juni 2023
Penulis,

Shinta Khoirun Nisa

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERSEMBAHAN..... | ii |
| MOTTO | iii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS..... | iv |
| HALAMAN PERSETUJUAN | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| RINGKASAN | viii |
| PRAKATA | x |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| DAFTAR NOTASI..... | xvii |
| DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN | xviii |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan..... | 4 |
| 1.4 Manfaat..... | 5 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Bayam Merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.) | 6 |
| 2.2 POC Urin Kelinci | 8 |
| 2.3 <i>Trichoderma</i> sp..... | 10 |
| 2.4 Hipotesis | 13 |
| BAB 3. BAHAN DAN METODE..... | 14 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 14 |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian | 14 |
| 3.3 Rancangan Percobaan..... | 14 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 3.4 | Pelaksanaan Penelitian | 16 |
| 3.5 | Parameter yang Diamati | 18 |
| 3.6 | Analisis data | 21 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 22 |
| 4.1 | Hasil Analisa POC Urin Kelinci..... | 22 |
| 4.2 | Hasil Analisa Kerapatan Spora <i>Trichoderma</i> sp. | 23 |
| 4.3 | Hasil Analisis Data..... | 24 |
| 4.4 | Jumlah Daun..... | 26 |
| 4.5 | Tinggi Tanaman | 28 |
| 4.6 | Diameter Batang..... | 30 |
| 4.7 | Luas Daun..... | 31 |
| 4.8 | LAI (<i>Leaf Area Index</i>)..... | 33 |
| 4.9 | Panjang Akar | 35 |
| 4.10 | Volume Akar | 36 |
| 4.11 | Berat Segar Tanaman | 39 |
| 4.12 | Berat Kering Tanaman | 42 |
| 4.13 | Klorofil | 45 |
| 4.14 | Antosianin | 47 |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 52 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 52 |
| 5.2 | Saran..... | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 53 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | | 63 |

DAFTAR TABEL

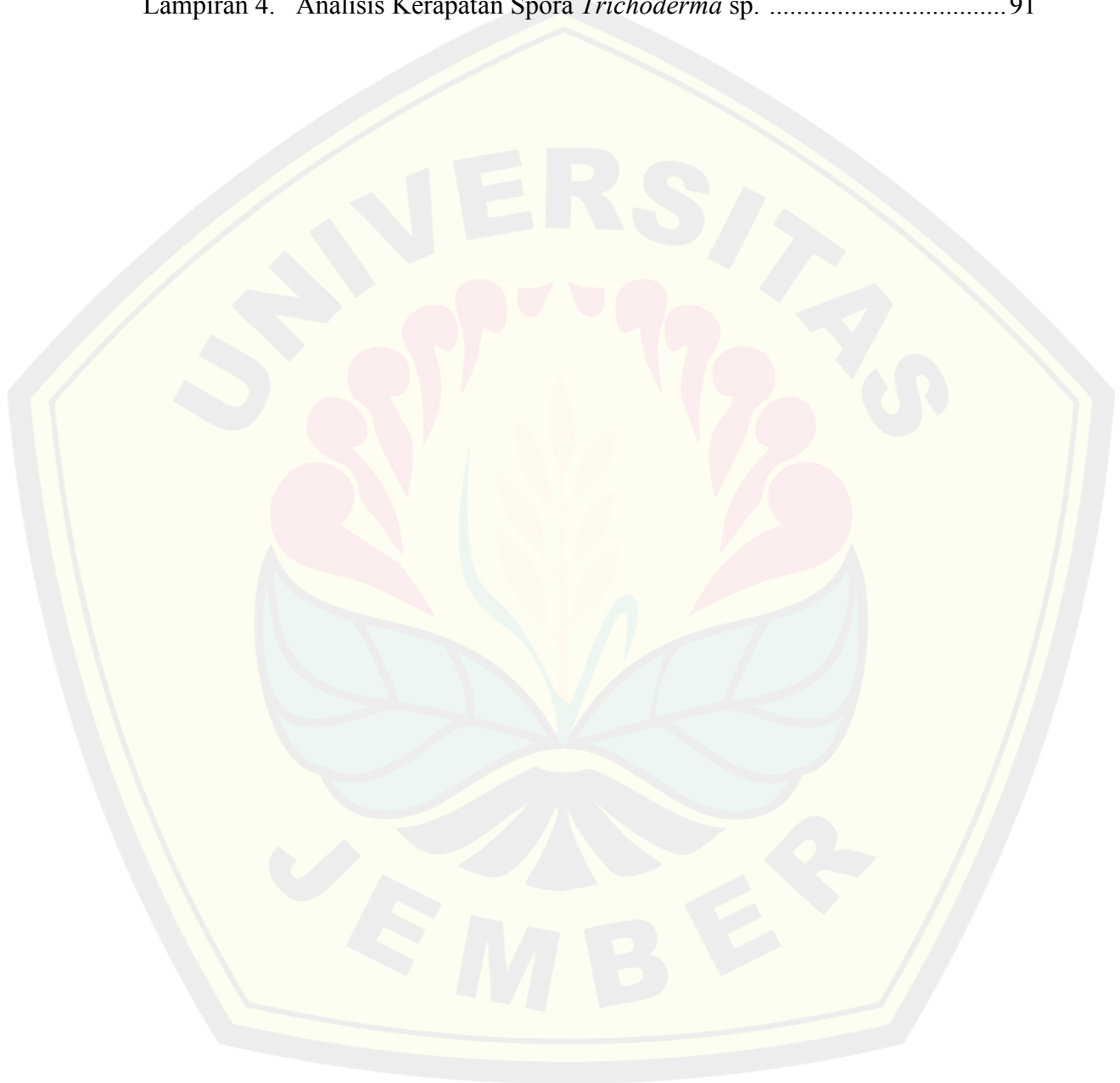
| | | |
|-----------|---|----|
| Tabel 2.1 | Kandungan POC urin kelinci | 10 |
| Tabel 3.1 | Kombinasi perlakuan konsentrasi POC urin kelinci dengan dosis <i>Trichoderma</i> sp. | 15 |
| Tabel 4.1 | Hasil Analisis Kandungan POC Urin Kelinci pada Pelaksanaan Percobaan | 22 |
| Tabel 4.2 | Hasil Analisis Kerapatan Spora <i>Trichoderma</i> sp. | 23 |
| Tabel 4.3 | Rangkuman Hasil Analisis Ragam (F-Hitung) pada semua variabel pengamatan tanaman Bayam Merah | 25 |
| Tabel 4.4 | Pengaruh konsentrasi POC urin kelinci (K) dan dosis <i>Trichoderma</i> sp. (T) terhadap kandungan antosianin | 47 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 3.1 | Denah percobaan penelitian | 15 |
| Gambar 4.1 | Pengaruh konsentrasi POC urin kelinci (K) terhadap jumlah daun | 26 |
| Gambar 4.2 | Pengaruh dosis <i>Trichoderma</i> sp. (T) terhadap jumlah daun | 27 |
| Gambar 4.3 | Pengaruh dosis <i>Trichoderma</i> sp. (T) terhadap tinggi tanaman | 29 |
| Gambar 4.4 | Pengaruh dosis <i>Trichoderma</i> sp. (T) terhadap diameter batang | 30 |
| Gambar 4.5 | Pengaruh dosis <i>Trichoderma</i> sp. (T) terhadap luas daun | 32 |
| Gambar 4.6 | Pengaruh dosis <i>Trichoderma</i> sp. (T) terhadap LAI (<i>Leaf Area Index</i>) | 33 |
| Gambar 4.7 | Grafik rata-rata panjang akar tanaman bayam merah | 35 |
| Gambar 4.8 | Pengaruh Konsentrasi POC urin kelinci (K) terhadap volume akar | 37 |
| Gambar 4.9 | Pengaruh dosis <i>Trichoderma</i> sp. (T) terhadap volume akar | 38 |
| Gambar 4.10 | Pengaruh konsentrasi POC urin kelinci (K) terhadap berat segar tanaman | 39 |
| Gambar 4.11 | Pengaruh dosis <i>Trichoderma</i> sp. (T) terhadap berat segar tanaman | 41 |
| Gambar 4.12 | Pengaruh konsentrasi POC urin kelinci (K) terhadap berat kering tanaman | 42 |
| Gambar 4.13 | Pengaruh dosis <i>Trichoderma</i> sp. (T) terhadap berat kering tanaman | 44 |
| Gambar 4.14 | Grafik rata-rata kandungan klorofil tanaman bayam merah | 45 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian | 63 |
| Lampiran 2. Hasil Analisis Data | 67 |
| Lampiran 3. Analisis Kandungan Unsur Hara | 90 |
| Lampiran 4. Analisis Kerapatan Spora <i>Trichoderma</i> sp. | 91 |

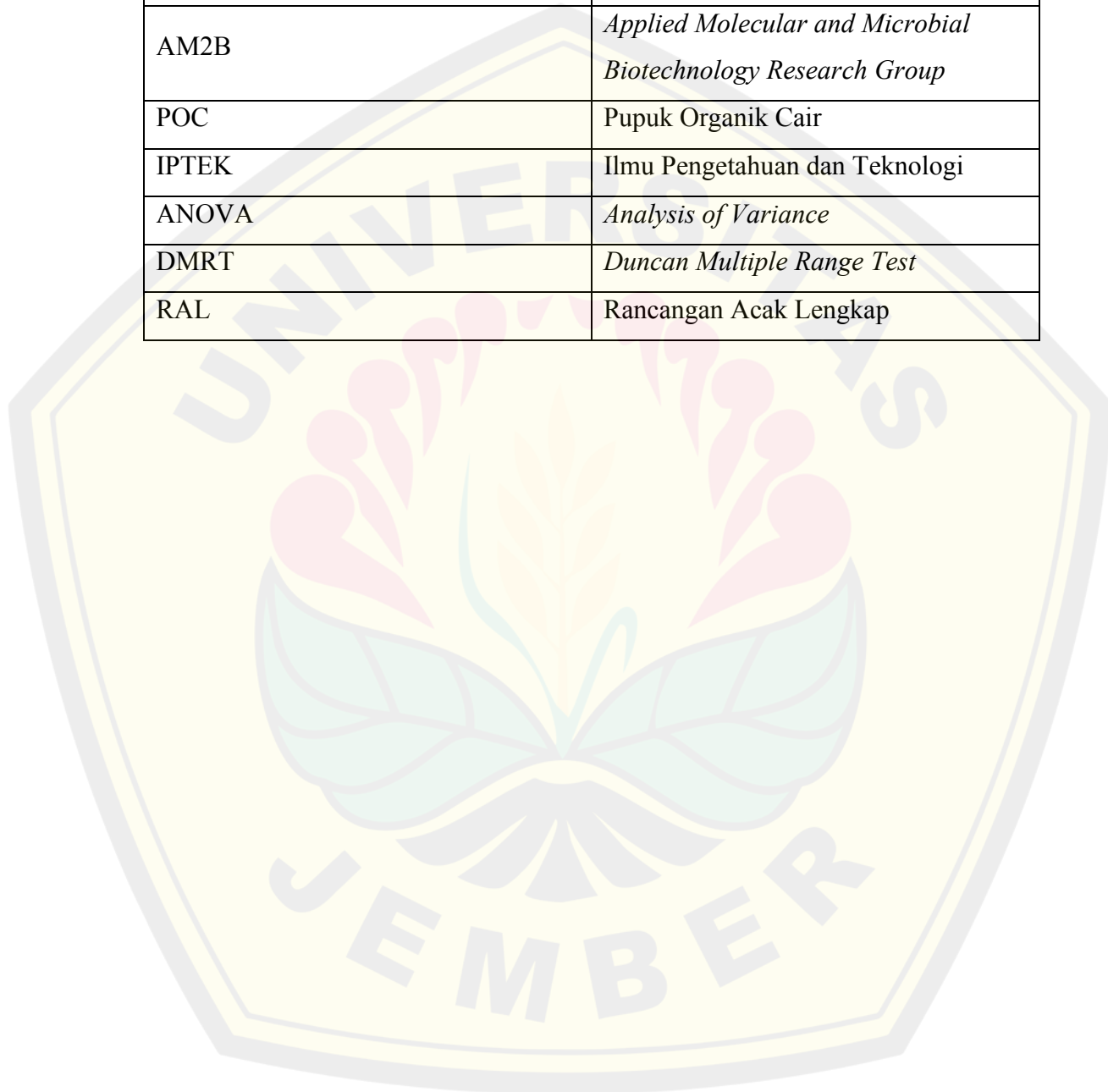


DAFTAR NOTASI

- S = Kerapatan spora per ml larutan
X = Jumlah pora pada kotak a,b,c,d,e
L = Luas kotak hitung ($0,04 \times 5 = 0,2 \text{ mm}^2$)
T = Kedalaman bidang hitung (0,1 mm)
d = faktor pengenceran
 10^3 = Volume suspensi yang dihitung ($1 \text{ ml} = 10^3 \text{ mm}^3$)
AC = Kandungan antosianin
A = Nilai absorbansi total
MW = Molekul cyanidin 3-glukosida = 449,2 g/mol
DF = Faktor pengenceran
 ε = serapan molar dari cyanidin 3-glukosida 26900L/mol.cm

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

| Singkatan/Istikal | Arti dan Keterangan |
|--------------------------|---|
| BPS | Badan Pusat Statistik |
| LAI | <i>Leaf Area Index</i> |
| AM2B | <i>Applied Molecular and Microbial Biotechnology Research Group</i> |
| POC | Pupuk Organik Cair |
| IPTEK | Ilmu Pengetahuan dan Teknologi |
| ANOVA | <i>Analysis of Variance</i> |
| DMRT | <i>Duncan Multiple Range Test</i> |
| RAL | Rancangan Acak Lengkap |



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sayur bayam merupakan salah satu komoditas hortikultura sayur yang banyak dibudidayakan petani Indonesia. Produksi bayam di Indonesia pada 5 tahun terakhir hampir mencapai 80 juta ton, dan mengalami kenaikan dan penurunan produksi yaitu 2017 sebanyak 14.828.800 ton, 2018 naik menjadi 16.227.700 ton, 2019 turun menjadi 16.030.600 ton, 2020 turun menjadi 15.702.400 ton, dan 2021 naik lagi menjadi 17.170.600 ton (BPS, 2022). Meskipun produksi bayam yang tinggi hingga belasan toh tiap tahunnya, jenis bayam yang banyak dibudidayakan adalah bayam hijau dibandingkan jenis bayam lainnya seperti bayam merah. Didukung pernyataan Nurhamdani dan Setyaningsih (2022), bahwa bayam merah kurang terkenal dibudidayakan oleh petani dibandingkan dengan bayam hijau meskipun bayam merah memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi.

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) berasal dari Amerika yang termasuk varietas bayam cabut dengan keunikannya yaitu tanamannya berwarna merah. Kandungan bayam merah yang beragam selain dijadikan sebagai sayur juga dapat dimanfaatkan sebagai obat beberapa macam penyakit. Menurut Pebrianti dkk (2015), sayur bayam merah dikenal dengan sayur yang mengandung gizi tinggi karena terdapat kandungan vitamin A, vitamin C, garam-garam mineral, dan kandungan antosianin didalamnya yang dapat mengobati penderita anemia. Antosianin merupakan zat flavonoid yang memberikan warna merah terhadap tanaman bayam merah.

Tanaman bayam merah yang memiliki kandungan antosianin dengan kadar yang tinggi sehingga lebih banyak diminati oleh konsumen, karena didalamnya mengandung zat kimia baik yang tinggi dan bermanfaat untuk kesehatan tubuh (Satriyono dan Ashari, 2019). Kandungan senyawa biosintesis flavonoid pada tanaman dapat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan salah satunya zat hara didalam tanah terutama nitrogen (Pratiwi, 2017). Manfaat yang terkandung dalam sayur bayam menjadikan permintaan konsumen akan sayur ini cukup tinggi namun petani bayam masih belum dapat memenuhinya secara maksimal. Menurut Wakerkwa dkk

(2017), hasil panen bayam oleh petani memiliki kualitas yang masih kurang baik, sehingga hasil panen bayam yang diperoleh petani sangat sedikit karena kehilangan hasil cukup tinggi. Memaksimalkan pemupukan dapat dilakukan untuk mengupayakan peningkatan produktivitas dan kandungan antosianin bayam merah. Pemupukan tanaman dapat menggunakan bahan alami seperti pupuk organik dan hayati yang tidak meninggalkan residu kimia terhadap produk yang dihasilkan.

Memulai gaya hidup sehat dapat diawali dengan mengonsumsi bahan-bahan makanan yang bebas dari bahan kimia. Menurut Widyastuti (2018), gaya hidup sehat yang diharapkan konsumen berpengaruh terhadap minat beli konsumen terhadap sayuran organik dibandingkan dengan non organik. Sayur organik memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan sayur anorganik, sehingga beberapa konsumen menganggap bahwa sayur organik lebih mahal (Fajria dkk, 2020). Meskipun mahal bahan organik yang digunakan selain membuat produk bebas bahan kimia juga dapat menjaga lingkungan sekitar. Menerapkan pertanian organik dalam budidaya tanaman dapat meminimalkan dampak negatif terhadap alam sekitar dengan cara menggunakan bahan-bahan organik seperti pestisida dan pupuk organik juga bertujuan untuk menjaga kelestarian lingkungan (Rachma dan Umam, 2020). Pengaplikasian pupuk anorganik terhadap budidaya tanaman yang berlebihan dan pengolahan tanah intensif dapat merusak kualitas tanah (Herdiyanto dan Setiawan, 2015). Pengaplikasian pupuk anorganik berlebihan menyebabkan tanah rusak sehingga pertumbuhan tanaman tidak maksimal karena tanah.

Alternatif dari pengganti pupuk anorganik yaitu menggunakan pupuk organik dan hayati dalam mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Pembuatan pupuk organik dapat menggunakan limbah hewan ternak seperti urin kelinci yang setiap hari dihasilkan. Kotoran ternak seperti urin kelinci apabila tidak dimanfaatkan dapat mencemari lingkungan. Secara tidak langsung pemanfaatan urin kelinci menjadi POC dapat mengatasi berbagai permasalahan seperti pencemaran udara, dan mengurangi penyebab eutrofikasi pada tanah dan air. Menurut Hartini dkk (2019), pupuk organik urin kelinci dapat diaplikasikan

terhadap budidaya bayam merah, dimana pupuk urin kelinci dapat membenahi sifat fisik tanah, mengoptimalkan kandungan nutrisi tanaman dan produk yang dihasilkan aman dikonsumsi. Hasil analisis kandungan poc urin kelinci yaitu memiliki nilai pH 9,14, C-organik 0,62%, N-total 2,11%, P₂O₅ 1,1% K₂O 0,5% (Rosniawaty dkk, 2015). Mengaplikasikan pupuk cair pada tanaman memiliki kelebihan yaitu tanaman mudah menyerap karena pupuk cair mengandung unsur-unsur yang sudah terpecah, sehingga unsur hara yang ada dapat memenuhi kebutuhan tanaman untuk mendukung pembentukan klorofil dan meningkatkan proses fotosintesis (Ardiyanto dan Jazilah, 2018).

Penambahan pupuk hayati juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kesuburan tanah. *Trichoderma* sp. merupakan cendawan dengan ukuran mikro yang dapat dijadikan sebagai pupuk biologis tanah dan banyak ditemukan didalam tanah. Menurut Sriwati (2017), jamur *Trichoderma* sp. berperan sebagai organisme pengurai, selain itu jamur ini juga dapat berperan sebagai stimulator pertumbuhan tanaman dan agen hayati. Penggunaan *Trichoderma* sp. sebagai pupuk hayati dapat meningkatkan kualitas tanah dan sangat baik dalam mendorong pertumbuhan tanaman kubis cina (Ji *et al.*, 2020). Menurut Halifu *et al.*, (2019), *Trichoderma* sp. dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hayati, substrat pertumbuhan dalam mendegradasi unsur hara, meningkatkan laju fotosintesis tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman meningkat. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat meningkat terutama bagian akar dengan pengaplikasian *Trichoderma* sp. karena akar menjadi lebih kuat dan banyak dimana koloni *Trichoderma* sp. mampu masuk kedalam lapisan epidermis akar bahkan kian dalam lagi, selain itu sistem pertahanan tubuh tanaman akan terangsang dengan kandungan zat yang ada didalam jamur *Trichoderma* sp. (Utama dkk., 2015). Bahan organik dalam tanah dapat terdekomposisi dengan adanya *Trichoderma* sp. yang berkembang, sehingga tanaman dapat lebih mudah menyerap unsur hara yang tersedia (Syam dkk., 2022).

Pupuk organik cair memiliki peranan mendukung pertumbuhan tanaman, dan *Trichoderma* sp. berperan dalam mengubah bahan organik seperti N yang ada didalam senyawa kompleks, fungsi unsur N bagi tanaman yaitu sebagai perangsang

pertumbuhan dan perkembangan tanaman baik di fase vegetatif maupun generatif (Putri dkk., 2018). Dengan demikian pengaplikasian pupuk organik cair (POC) urin kelinci dengan *Trichoderma* sp. dapat mengoptimalkan penyediaan unsur hara tanah sehingga bermanfaat bagi tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kandungan antosianin bayam merah. Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas perlu dilaksanakan pengkajian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi POC urin kelinci dan dosis *Trichoderma* sp. yang tepat dan dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan, hasil, dan kandungan antosianin tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).

1.2 Rumusan Masalah

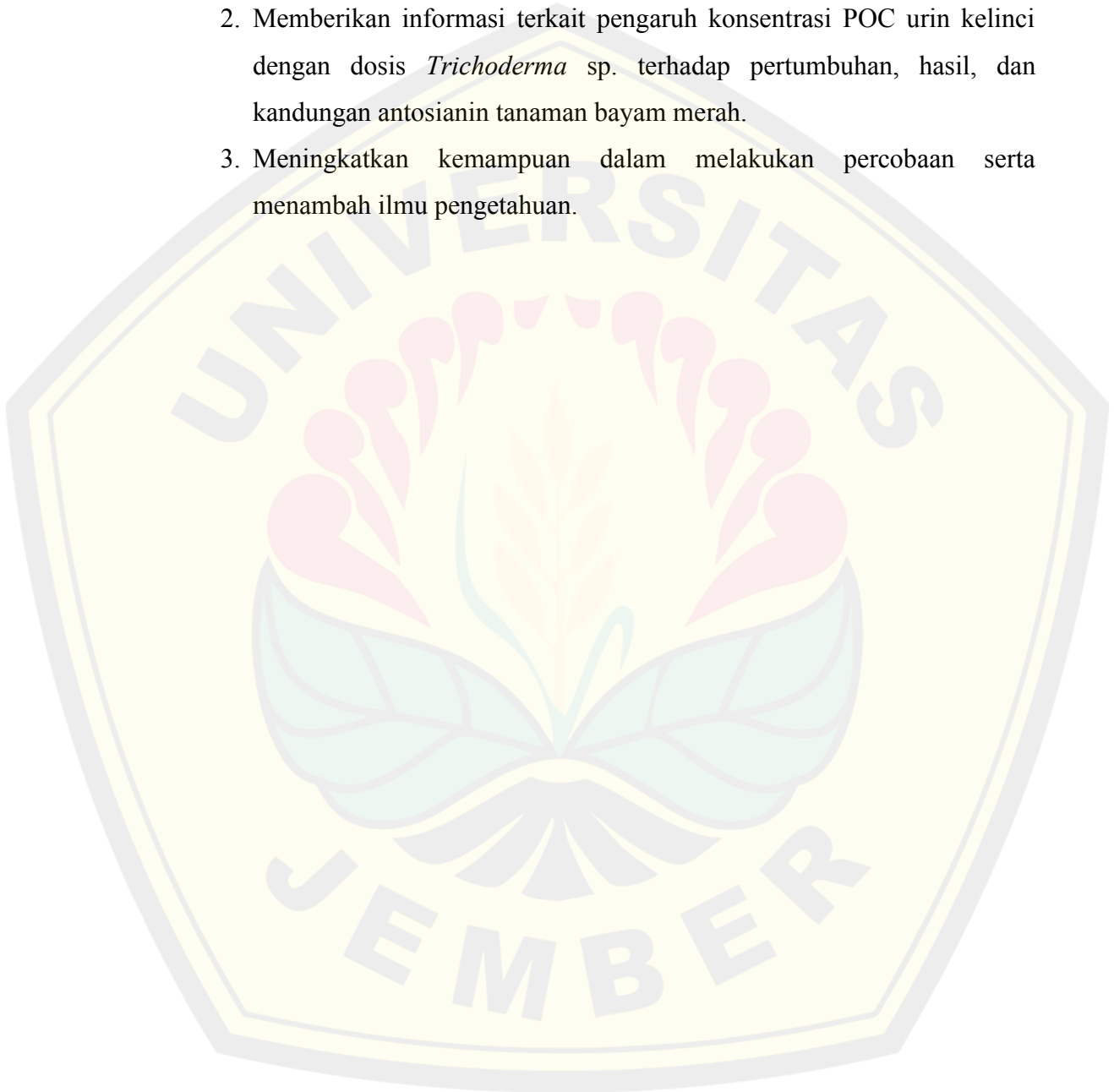
1. Apakah perlakuan interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci dengan dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh terhadap pertumbuhan, hasil, dan kandungan antosianin tanaman bayam merah ?
2. Apakah pemberian konsentrasi POC urin kelinci berpengaruh terhadap pertumbuhan, hasil dan kandungan antosianin bayam merah ?
3. Apakah dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh terhadap pertumbuhan, hasil, dan kandungan antosianin bayam merah ?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci dengan dosis *Trichoderma* sp. yang terbaik terhadap pertumbuhan, hasil, dan kandungan antosianin tanaman bayam merah.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi POC urin kelinci yang terbaik terhadap pertumbuhan, hasil, dan kandungan antosianin bayam merah.
3. Mengetahui pengaruh dosis *Trichoderma* sp. yang terbaik terhadap pertumbuhan, hasil, dan kandungan antosianin bayam merah.

1.4 Manfaat

1. Bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), yaitu hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi untuk meningkatkan produksi dan kualitas budidaya tanaman terutama tanaman sayur.
2. Memberikan informasi terkait pengaruh konsentrasi POC urin kelinci dengan dosis *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan, hasil, dan kandungan antosianin tanaman bayam merah.
3. Meningkatkan kemampuan dalam melakukan percobaan serta menambah ilmu pengetahuan.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Menurut Rachmania dan Ashari (2019), bayam merah termasuk tanaman sayur yang mengandung lebih banyak nilai gizi dibandingkan dengan bayam hijau. Menurut Pebrianti dkk (2015), bayam merah termasuk varietas bayam cabut dengan keunikan tersendiri yaitu tanamannya berwarna merah.

2.1.1 Klasifikasi Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Menurut Juliastuti dkk (2021), menyatakan bahwa sesuai dengan ilmu botani, tanaman bayam merah berdasarkan taksonomi dan klasifikasinya dijelaskan sebagai berikut :

| | |
|-------------|---------------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Subkingdom | : Tracheobionta |
| Superdivisi | : Spermatophyta |
| Divisi | : Magnoliophyta |
| Class | : Magnoliopsida |
| Subclass | : Hamamedlidae |
| Ordo | : Caryphyllales |
| Family | : Amaranthacease |
| Genus | : Amaranthus |
| Spesies | : <i>Amaranthus tricolor</i> L. |

2.1.2 Morfologi Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Menurut Tefu dan Sabat (2022), tanaman bayam merah termasuk tanaman C4, dimana tanaman C4 merupakan tanaman yang berkemampuan untuk mengikat gas CO₂ dari udara bebas secara efisien, oleh karena itu bayam merah mempunyai kemampuan adaptasi yang baik terhadap ekosistem yang beragam. Akar bayam merah termasuk akar tunggang dengan cabang yang berbentuk bulat panjang, akar bayam merah dapat menjalar di berbagai arah. Daun dan batang bayam merah memiliki warna merah keunguan. Biji bayam merah memiliki ciri yaitu ukurannya sangat kecil, bentuknya bulat, dan berwarna coklat tua hingga hitam mengkilap. Bunga tanaman bayam dapat berbunga disepanjang musim, bunga akan keluar

dibagian ketiak cabang dan bunga akan tersusun seperti malai yang tumbuh tegak. Bunga tanaman bayam merah memiliki ukuran sangat kecil dan jumlahnya banyak, bunga bayam terdiri dari 4-5 helai daun bunga, 1-5 benang sari, dan terdapat 2-3 bakal buah.

2.1.3 Syarat Tumbuh Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Menurut Supriati dan Herlina (2020), tanaman bayam merah dapat tumbuh disepanjang tahun dan tanaman ini akan tumbuh dengan baik apabila ditanam pada ketinggian 5-2000 mdpl. Bayam merah dapat tumbuh optimal baik dimusim penghujan maupun musim kemarau. Tanaman bayam merah membutuhkan air yang cukup banyak untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya sehingga penanaman bayam merah dapat lebih optimal apabila ditanam dimusim hujan yaitu bulan Oktober-November. Bayam merah dapat dibudidayakan pada musim kemarau yaitu bulan Maret-April namun penanaman bayam merah dimusim panas diperlukan penyiraman secara berkala dan rutin. Tanaman bayam merah dapat tumbuh didaerah panas maupun dingin, namun tanaman ini akan tumbuh lebih maksimal apabila ditanam di dataran rendah, lahan terbuka, dan memiliki udara yang agak panas. Tanaman bayam merah cocok ditanam pada kelembapan udara berkisar 40%-60%. Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman bayam merah secara optimal yaitu pada tanah yang memiliki pH 6-7, cukup subur dan gembur untuk mempermudah proses pemanenan.

2.1.4 Manfaat Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Bayam merah termasuk tanaman sayur yang mempunyai berbagai manfaat karena kandungan gizinya yang cukup banyak. Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dimanfaatkan bagian daunnya untuk dikonsumsi oleh manusia, selain itu bayam merah mengandung berbagai manfaat, karena terdapat kandungan gizi yang baik dan diperlukan oleh tubuh yaitu daun bayam merah mengandung komponen antioksidan yang tinggi (Isrul dkk., 2020). Kandungan antioksidan yang terdapat pada tanaman tersebut mempunyai potensi untuk menurunkan kadar timbal yang ada didalam darah dan mencegah adanya toksitas didalam darah (Wiyasihati dan Wigati 2016).

Sayur bayam merah dibandingkan dengan varietas bayam lainnya memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi, karena bayam merah mengandung gizi yang cukup banyak dan dibutuhkan oleh tubuh diantaranya yaitu terdapat protein, vitamin (A dan C), serta garam-garam mineral (Hartini dkk., 2019). Berdasarkan pernyataan Wahyuningrum dan Satiti (2021), di dalam bayam merah dengan berat 100 gram terdapat kandungan berbagai vitamin seperti vit A, B1, E, C, dan folat, kalori, protein, lemak, mineral (seperti fosfor, zat besi, dan kalsium), serta karbohidrat. Selain itu pernyataan Jaya dkk (2020), tanaman bayam merah dapat menaikkan kadar hemoglobin dalam tubuh dikarenakan bayam merah didalamnya mengandung mineral yaitu zat besi yang lebih tinggi. Selain dapat menjadi obat bayam merah juga dapat dijadikan sebagai bahan pewarna yang alami untuk makanan, warna yang dikeluarkan yaitu warna merah berasal dari antioksidan salah satunya antosianin yang dikandung tanaman tersebut (Bahari dkk., 2021).

Kandungan antosianin dalam bayam merah dapat digunakan sebagai pewarna alami yang baik untuk kesehatan, dapat digunakan sebagai pewarna alami kosmetik, menambah estetika suatu produk, dan memiliki aktivitas farmokologi yang baik (South dkk., 2021). Menurut Juliastuti dkk (2021), bayam merah mengandung antosianin yang tinggi sehingga memiliki efek toksitas yang rendah, antosianin dapat menurunkan kadar timbal yang ada didalam darah sehingga dapat mencegah beberapa penyakit seperti hepatitis A, B, C, kanker usus, *stroke*, diabetes militus, mengoptimalkan fungsi otak, dan dapat menjadi bahan anti aging pada kulit. Antosianin berperan sebagai antioksidan bagi tubuh. Menurut Lingga (2010), tubuh sangat memerlukan antioksidan yang berperan sebagai pencegah terjadinya oksidasi radikal bebas penyebab berbagai macam penyakit. Mengonsumsi bayam merah sangat baik bagi kesehatan tubuh karena bayam merah mengandung berbagai macam zat yang diperlukan tubuh.

2.2 POC Urin Kelinci

Pupuk organik cair (POC) yaitu pupuk yang mana bahan utamanya adalah bahan alami dan pupuknya berbentuk cair (Athallah dkk, 2020). Menurut Pratiwi dkk (2019), POC yaitu pupuk yang terbuat dari bahan organik yang dibusukkan

atau difermentasi, contoh bahan organik seperti sisa-sisa tanaman, kotoran hewan, maupun kotoran manusia. Pembuatan POC yaitu dilakukan dengan menggunakan bahan berupa limbah organik cair, caranya yaitu dengan melakukan pengomposan dan diberikan aktivator, sehingga POC yang dihasilkan dapat stabil dan unsur hara yang dikandungnya lengkap (Rasmito dkk., 2019). Pembuatan POC dilakukan dengan cara fermentasi untuk menguraikan bahan-bahan organik yang digunakan. Menurut Lussy dkk (2022), salah satu faktor yang mempengaruhi fermentasi poc adalah lama waktu fermentasi, karena lama waktu fermentasi dapat berpengaruh terhadap mikroba dalam merombak bahan organik, semakin lama waktu fermentasi maka mikroba akan merombak bahan organik lebih banyak sehingga unsur hara yang dihasilkan juga akan lebih banyak Hasil penelitian Alfiyah dkk, (2021), menunjukkan bahwa waktu optimum untuk melakukan fermentasi terhadap pupuk organik cair (POC) yaitu secara umum pada hari ke 14.

Menurut Kustono dkk (2019), pengaplikasian pupuk organik cair (POC) dapat dilakukan dengan cara langsung menyiramkannya pada tanah (sebagai pupuk akar) atau dapat disemprotkan ke daun tanaman (sebagai pupuk daun), pupuk organik cair yang di aplikasikan ke dalam tanah dapat memudahkan tanaman dalam mengatur proses penyerapan unsur hara yang dibutuhkan, metode tersebut apabila diaplikasikan akan lebih merata ke berbagai tempat karena memiliki bentuk cair yang mudah larut. Pengaplikasian pupuk organik cair (POC) pada daun berguna sebagai pelengkap pemberian pupuk guna meminimalisir kekurangan pemberian pupuk pada tanah. Kelebihan dari penggunaan POC yaitu didalamnya mengandung unsur hara yang lebih cepat tersedia, selain itu POC lebih mudah diserap oleh akar tanaman (Prasetya dkk., 2021).

Pupuk organik cair (POC) terbuat dari bahan alami seperti limbah kotoran hewan ternak satunya adalah urin kelinci. Urin kelinci apabila dimanfaatkan dapat menambah jumlah unsur hara yang tersedia dalam tanah untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. POC urin kelinci berasal dari bahan limbah hasil ternak kelinci yang mana didalamnya mengandung unsur hara guna memaksimalkan pertumbuhan tanaman (Sukrianto dan Munawaroh, 2021). Hasil penelitian yang dilakukannya Efendi (2020), menunjukkan bahwa hasil dari pengaplikasian

konsentrasi POC urin kelinci memiliki pengaruh yang beda nyata terhadap variabel tinggi tanaman, berat segar daun pertanaman, panjang akar, jumlah akar, luas daun, berat kering akar dan berat segar brangkasian.

Menurut Hartini dkk (2019), budidaya bayam merah dengan memanfaatkan pupuk organik urin kelinci memiliki pengaruh positif guna membenahi sifat fisik tanah, kandungan nutrisi tanaman meningkat, dan tanaman aman untuk dikonsumsi karena tidak meninggalkan zat kimia. Pemanfaatan urin kelinci yang dijadikan sebagai pupuk organik dan pestisida organik bukan hanya bermanfaat bagi kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman, tetapi dapat meminimalisir biaya pengeluaran dalam melaksanakan usahatani serta ramah lingkungan (Sholikhah dkk., 2018). Hasil penelitian pengaplikasian POC urin kelinci pada tanaman selada menghasilkan hasil terbaik pada variabel pengamatan jumlah daun, tinggi tanaman, luas daun, bobot segar dan kering tanaman, bobot segar dan kering daun yang diperoleh dari konsentrasi POC 40 ml/Liter air (Leksono, 2021). Hasil pengujian yang dilakukan terhadap fermentasi pupuk organik cair (POC) urin kelinci diperoleh tabel kandungan sebagai berikut :

Tabel 2.1. Kandungan POC urin kelinci

| No | Kode | Hasil |
|----|---------------|------------|
| 1. | N-total | 0,48% |
| 2. | P-total | 404,80 ppm |
| 3. | K-total | 0,98% |
| 4. | C organik | 2,15% |
| 5. | Bahan organik | 3,72% |
| 6. | C/N ratio | 4,48 |
| 7. | pH | 4,51 |

Sumber: Purbasari dkk, (2021)

2.3 *Trichoderma* sp.

Penggunaan agen biologi menjadi pupuk organik yaitu *Trichoderma* sp. dapat dimanfaatkan dalam budidaya tanaman guna mengurangi biaya produksi yang tinggi. *Trichoderma* sp. dimanfaatkan sebagai pupuk hayati dapat meningkatkan produksi tanaman budidaya. Menurut Kalay dkk (2016), pengaplikasian pupuk hayati pada tanaman berpotensi menekan terjadinya serangan

penyakit pada tanaman budidaya, serta dapat mengoptimalkan hasil produksi tanaman. Menurut Lehar (2012), *Trichoderma* sp. merupakan agen hayati yang diaplikasikan pada tanah memiliki peranan untuk merombak bahan-bahan organik menjadi unsur hara yang siap diserap tanaman guna meningkatkan pertumbuhan tanaman

2.3.1 Karakteristik *Trichoderma* sp.

Menurut Sriwati (2017), jamur *Trichoderma* sp. memiliki beberapa kelebihan untuk dimanfaatkan yaitu dapat diisolasi, dikembangkan dan memiliki daya adaptasi yang luas, mudah tumbuh dengan cepat diberbagai macam substrat, mudah ditemukan ditanah sehingga mudah tumbuh saat diaplikasikan, jamur *Trichoderma* sp. tidak menjadi patogen atau tidak menjadi sumber penyebab penyakit tanaman, dan memiliki kisaran mikroparasitisme cukup luas. Menurut Sulistyio (2015), *Trichoderma* sp. memiliki koloni berwarna putih, konidium jamur *Trichoderma* sp. akan menjalar rata dan menebal yang biasanya berbentuk pola melingkar seperti cincin dan berwarna hijau. Warna hijau pada koloni *Trichoderma* sp. disebabkan oleh pembentukan konidium dan berakhirnya perkembangan konidium. Koloni *Trichoderma* sp. mulai tumbuh setelah 5-6 jam dikulturkan menggunakan mediun kultur agar.

Menurut Purwanto (2020), pengamatan secara makroskopis pada jamur *Trichoderma* sp. menunjukkan karakteristik secara umum yaitu terdapat koloni jamur dengan permukaan datar dan bentuknya bulat namun terlihat berserat kasar dan bagian pinggir koloni halus, koloni jamur *Trichoderma* sp. berawal dengan warna putih dan berwarna hijau muda dibagian tengah koloni, selanjutnya koloni berwarna hijau tua membentuk lingkaran dengan batas yang jelas, bagian tepi koloni jamur *Trichoderma* sp. memutih seperti kapas dan koloni berubah berwarna hijau tua diseluruh permukaan bagian atas. Pengamatan mikroskopik yang dilakukan terhadap 6 isolat jamur *Trichoderma* sp. menunjukkan hasil yaitu konidiofor, fialid, dan konidia jamur *Trichoderma* sp. terlihat sama namun dalam bentuk dan ukurannya berbeda (Patty dan Uruilal, 2021). Sehingga setiap spesies jamur *Trichoderma* sp. memiliki karakteristik yang berbeda apabila dilihat secara mikroskopik.

2.3.2 Ekologi *Trichoderma* sp.

Jamur *Trichoderma* sp. termasuk jamur yang mudah dijumpai didalam tanah dan mudah berkembang diberbagai kondisi. Menurut Berlian dkk (2013), *Trichoderma* sp. yang berada di kondisi lingkungan tercekam seperti minim hara dan lingkungan kering, akan membentuk klamidospora sebagai propagul yang digunakan jamur untuk tetap berkembang dan bertahan hidup dilingkungan yang kurang dan tidak baik. Sehingga jamur *Trichoderma* sp. mampu bertahan didalam tanah dengan waktu yang lama dengan hanya melakukan satu kali aplikasi. Jamur *Trichdoerma* sp. dapat berkembang pada masa kultur inkubasi dengan suhu 25-30°C selama 3×24 jam (Karim dkk., 2020). Pertumbuhan dan perkembangan jamur *Trichoderma* sp. tentunya juga dipengaruhi oleh beberpa faktor yaitu seperti suhu penyimpanan, kelembapan, pH, dan pengolahan media starter.

Menurut Day dkk (2022), suhu yang terlalu panas digunakan untuk perkembangan jamur *Trichoderma* sp. menghambat pertumbuhan miselium dan miselium dapat mati apabila suhu terlalu panas. Kadar air yang ada pada media perbanyak juga mempengaruhi pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. apabila kadar air terlalu banyak maka miselium jamur kesulitan dalam menyerap nutrisi dan kelebihan air juga tidak baik karena miselium dapat membusuk dan jamur lainnya dapat dengan mudah tumbuh sehingga pertumbuhan jamur yang lain akan lebih cepat dibandingkan dengan jamur *Trichoderma* sp. Jamur *Trichoderma* sp. ditemukan banyak hidup didaerah yang dingin dan memiliki tingkat kelembapan yang tinggi, jamur ini menyukai hidup pada daerah yang memiliki bahan organik. Menurut Wahyudi dkk (2010), hasil penelitian yang dilakukan terhadap jamur *Trichoderma harzianum* menunjukkan pertumbuhan yang baik pada pH 6,2-7, dimana *Trichoderma* lebih cocok tumbuh pada kondisi asam atau pH rendah.

2.3.3 Manfaat *Trichoderma* sp.

Menurut Karim dkk (2020), jamur *Trichoderma* sp. merupakan jamur yang mudah ditemui dalam tanah, bersifat antogonistik terhadap pertumbuhan jamur lainnya sehingga mampu digunakan sebagai pengendali hayati. Menurut Junita dkk (2017), dekomposisi pembuatan pupuk kompos dapat dipercepat dengan menggunakan isolat lokal *Trichoderma* sp. Jamur ini juga dapat dimanfaatkan

dalam mengkolonisasi akar tanaman, dimana hal tersebut akan bermanfaat bagi tanaman karena mampu mengoptimalkan akar dalam tumbuh dan berkembang, meningkatkan produksi tanaman, tanaman lebih tahan terhadap stress abiotik, dan memiliki kemampuan dalam mencari nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman (Harman *et al.*, 2004).

Trichoderma sp. juga dikenalkan sebagai agen bioaktif yang mempunyai kelebihan sebagai agen biodegradable untuk pembuatan pupuk organik (Eliyatiningsih dkk., 2022). Berbagai macam media dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan jamur *Trichoderma* sp. salah satunya adalah beras jagung. Perbanyak *Trichoderma* sp. menggunakan media jagung pecah mampu mendukung keberlangsungan hidup jamur tersebut. Menurut Yulia dkk (2017), jagung memiliki kandungan sumber gula yang ketersediaannya mampu meningkatkan jamur *Trichoderma* sp. dalam tumbuh dan berkembang. Jamur *Trichoderma* sp. selain sebagai mikroorganisme pengurai juga dapat menjadi agensi hayati, stimulator pertumbuhan tanaman, dan pupuk hayati bagi tanaman. Menurut Amalia dkk (2019), hasil penelitian yang dilakukan dengan mengaplikasikan *Trichoderma* sp. pada tanaman kubis bunga dosis 20 ml/tanaman menjadi dosis yang terbaik karena dapat merombak bahan organik terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah terserap oleh tanaman dalam bentuk nutrisi.

2.4 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, tujuan penelitian, dan kajian pustaka diatas maka dapat diambil hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi konsentrasi POC urin kelinci dengan dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, hasil, dan kandungan antosianin tanaman bayam merah.
2. Terdapat konsentrasi POC urin kelinci berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, hasil, dan kandungan antosianin bayam merah.
3. Terdapat dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, hasil dan kandungan antosianin bayam merah.

BAB 3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian “Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Urine Kelinci dan Dosis *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kandungan Antosianin Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dilakukan pada bulan April 2023 hingga Mei 2023. Penelitian dilakukan di *Green House* dengan alamat Gang Delima, Dusun Krajan, Desa Patrang, Kec. Patrang, Kab. Jember, Jawa Timur.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian yaitu cangkul, sekop, sabit, gembor, *hand sprayer*, meteran, timbangan, oven, gelas ukur, *Haemocytometer set with Neubauer*, klorofilmeter spad, alat dokumentasi, label, timba.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian yaitu benih bayam merah dari PT. Agri Makmur Pertiwi, polybag (30×30cm), media tanam (tanah, kompos, arang sekam), *pot tray*, *Trichoderma* sp. media jagung produk Puslitkoka Indonesia, dan POC urine kelinci.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan untuk penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 kali ulangan. Penelitian ini menggunakan dua factor yaitu faktor pertama konsentrasi POC urin kelinci (K) dan faktor kedua dosis *Trichoderma* sp. (T), diantaranya:

Faktor pertama adalah konsentrasi POC urin kelinci yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

K0 = Tanpa POC urin kelinci K1 = 20 ml/L per tanaman

K2 = 40 ml/L per tanaman K3 = 60 ml/L per tanaman

Faktor kedua adalah dosis *Trichoderma* sp. yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

T0 = Tanpa *Trichoderma* sp. T1 = 10 gram/tanaman

T2 = 20 gram/tanaman T3 = 30 gram/tanaman

Terdapat 16 kombinasi perlakuan dalam penelitian ini, dan masing-masing kombinasi diulang sebanyak 3 kali. Sebanyak 48 percobaan digunakan dalam penelitian ini. Adapun kombinasi antara perlakuan waktu pemberian POC urin kelinci (K) dengan *Trichoderma* sp. (T) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan konsentrasi POC urin kelinci dengan dosis *Trichoderma* sp.

| T \ K | K0 | K1 | K2 | K3 |
|-------|------|------|------|------|
| T0 | K0T0 | K1T0 | K2T0 | K3T0 |
| T1 | K0T1 | K1T1 | K2T1 | K3T1 |
| T2 | K0T2 | K1T2 | K2T2 | K3T2 |
| T3 | K0T3 | K1T3 | K2T3 | K3T3 |

Jarak tanam yang digunakan untuk percobaan konsentrasi POC urin kelinci (K) dengan dosis *Trichoderma* sp. (T) yaitu 30 cm × 30 cm. Menurut penelitian Bani dan Fanpada (2021) bahwa jarak tanam yang tepat untuk memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil bayam merah yaitu pada jarak 30 cm × 30 cm (JT.3). Adapun denah percobaan diacak menggunakan Ms. Excel dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

| | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| K3T1 U2 | K0T2 U1 | K3T0 U1 | K0T0 U3 | K1T0 U2 | K2T0 U3 |
| K3T3 U1 | K3T2 U2 | K3T3 U3 | K1T3 U1 | K0T0 U2 | K2T3 U1 |
| K1T2 U1 | K1T3 U3 | K3T1 U1 | K1T3 U2 | K0T3 U3 | K1T1 U3 |
| K3T0 U2 | K3T3 U2 | K3T2 U1 | K2T3 U2 | K0T3 U1 | K3T0 U3 |
| K1T1 U1 | K2T1 U3 | K0T0 U1 | K0T2 U3 | K2T0 U1 | K3T2 U3 |
| K1T0 U3 | K1T2 U2 | K0T1 U1 | K1T0 U1 | K2T3 U3 | K1T1 U2 |
| K2T0 U2 | K0T1 U2 | K3T1 U3 | K2T1 U1 | K2T2 U1 | K2T2 U2 |
| K2T2 U3 | K0T2 U2 | K0T1 U3 | K0T3 U2 | K2T1 U2 | K1T2 U3 |

Gambar 3.1 Denah percobaan penelitian

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan POC urin kelinci

Urin kelinci dapat dimanfaatkan menjadi POC dengan proses fermentasi. Urin kelinci yang berasal dari peternak dikumpulkan pada suatu wadah. Sebanyak 5 liter urin kelinci difermentasikan menggunakan EM4 (Kandungan bakteri *Lactobacillus* sp., *Saccharomyces* sp., dan beberapa bakteri fungsional lainnya) sebanyak 5 sdm dan tetes tebu 5 sdm. Proses fermentasi dilakukan dengan metode anaerob menggunakan jerigen yang dimodifikasi menggunakan selang yang terhubung dengan botol berisikan air. Campuran bahan-bahan tersebut difermentasikan selama 14 hari dan dilakukan analisis kandungan pada laboratorium.

3.4.2 Perhitungan Kerapatan Spora (spora/mL)

Perhitungan kerapatan spora *Trichoderma* sp. dilakukan pada Laboratorium AM2B bertempat di Kaliurang. Biang *Trichoderma* sp. tumbuh pada media beras jagung dilakukan dengan pengenceran 10^6 menggunakan aquades sebanyak 1 gram. Setelah pengenceran diambil 1 ml menetasakan bagian kanan dan kiri *cover glass* hingga bidang hitung berisi penuh dan ditunggu beberapa saat lalu mengamati spora menggunakan haemocytometer pada mikroskop dengan perbesaran $400\times$ (Rohmah dan Alif, 2021). Spora yang terlihat selanjutnya dilakukan perhitungan dengan rumus :

$$S = \frac{X}{L \times t \times d} 10^3$$

Keterangan :

- S = Kerapatan spora per ml larutan
- X = Jumlah spora pada kotak a,b,c,d,e
- L = Luas kotak hitung ($0,04 \times 5 = 0,2 \text{ mm}^2$)
- T = Kedalaman bidang hitung (0,1 mm)
- d = faktor pengenceran
- 10^3 = Volume suspensi yang dihitung ($1 \text{ ml} = 10^3 \text{ mm}^3$)

3.4.3 Penyemaian benih

a. Perendaman benih

Perendaman benih dilakukan untuk mengetahui kualitas biji yang bernas dan dapat berkecambah dengan baik. Benih yang mengapung ketika direndam dipisahkan dan benih yang tenggelam dibiarkan selama 24 jam hingga benih membengkak atau memunculkan tanda akan berkecambah.

b. Pembibitan

Pembibitan dilakukan dengan menanam benih ke dalam media semai sosis. Media yang digunakan untuk proses pembibitan yaitu media tanam siap pakai yang terdiri dari campuran tanah, sekam bakar, dan kompos. Setiap lubang media semai sosis ditanam satu benih.

c. Pemindahan bibit ke media tanam

Pemindahan bibit ke dalam media tanam dilakukan ketika bibit tanaman bayam merah sudah berumur 14 hari dan tanaman sudah memiliki 4 helai daun, tidak layu, tumbuh tegap keatas.

3.4.4 Persiapan media tanam

Media tanam dicampur dengan tanah, kompos, dan arang sekam dengan perbandingan 2:1:1, dan bahan-bahan tersebut dicampur rata. Masukkan campuran media tanam ke dalam kantong plastik berukuran 30 x 30 cm. Sedangkan *Trichoderma* sp. juga ditambahkan ke dalam media tanam. Mencampurkan *Trichoderma* sp. 2 minggu sebelum pindah tanam sesuai dengan dosis yang telah ditentukan, menargetkan koloni *Trichoderma* sp. dapat berkembang terlebih dahulu pada media tanam.

3.4.5 Penanaman

Penanam yaitu kegiatan memindahkan bibit ke dalam media tanam yang sudah disiapkan. Bibit dipilih dengan kualitas yang baik yaitu bibit tumbuh tegak lurus, memiliki jumlah daun 4 helai, daun segar, dan bibit tidak terserang hama/penyakit. Pemindahan bibit dapat dilaksanakan sore hari guna menghindari terik sinar matahari yang menyebabkan kelayuan pada tanaman. Melakukan

pemantauan selama 7 hari untuk mengetahui pertumbuhan tanaman dan jika ada yang mati dapat segera dilakukan penyulaman.

3.4.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman penting dilakukan yaitu dengan melakukan penyiraman pagi dan sore hari untuk menjaga kelembapan tanah. Melakukan penyiangan untuk mengedalikan gulma dengan cara dicabut secara manual. Hama yang sering menyerang tanaman bayam adalah kutu daun dan ulat, upaya pengendaliannya adalah dengan diambil, dikumpulkan, dan dimusnahkan dengan cara dibakar. Pemeliharaan pada budidaya tanaman bayam merah tidak menggunakan insektisida maupun herbisida untuk menjaga kelestarian lingkungan dan produk yang dihasilkan aman dikonsumsi.

3.4.7 Pemupukan

POC urin kelinci merupakan pupuk yang digunakan dalam penelitian ini dengan perlakuan 0 ml/liter, 20 ml/liter, 40 ml/liter, dan 60 ml/liter setiap tanaman. Setiap perlakuan diencerkan pada air 1 liter. Pemberian pupuk dilakukan bertahap setiap satu minggu sekali dengan volume sekali aplikasi sebanyak 250 ml.

3.4.8 Pemanenan

Kegiatan pemanenan dilaksanakan dengan cara mencabut tanaman sampai akarnya dari polybag. Panen bayam merah dilakukan ketika tanaman siap dipanen pada umur 30 hst.

3.5 Parameter yang Diamati

3.5.1 Jumlah daun per tanaman (helai)

Jumlah daun dihitung dengan memilih daun yang telah membuka sempurna disetiap kombinasi perlakuan yang telah ditentukan. Perhitungan jumlah daun dilakukan 4 kali pada umur 7 hst, 14 hst, 21 hst, dan 28 hst.

3.5.2 Tinggi tanaman (cm)

Mengukur tinggi tanaman dilaksanakan menggunakan meteran yang dimulai dari bagian pangkal tanaman hingga bagian ujung daun tanaman yang baru. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada umur 7 hst, 14 hst, 21 hst, dan 28 hst.

3.5.3 Diameter batang (cm)

Pengukuran diameter batang dilakukan dengan cara mengukur bagian leher akar tanaman atau pangkal akar menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan 4 kali yaitu pada umur 7 hst, 14 hst, 21 hst, dan 28 hst.

3.5.4 Luas daun (cm²)

Pengukuran luas daun dilakukan dengan memilih daun terlebar setiap tanaman lalu menata disamping penggaris dan memotretnya. Hasil foto diukur menggunakan *software imageJ*. Pengukuran luas daun terlebar dilakukan ketika tanaman akan panen yaitu umur 28 hst.

3.5.5 LAI (*Leaf Area Index*)

Pengukuran LAI (*Leaf Area Index*) dilakukan setelah mendapatkan nilai luas daun. Hasil luas daun dibagi dengan luas area media tanam. Luas area media tanam yang dimaksud dihitung menggunakan rumus luas lingkaran ukuran dari polybag yang digunakan karena polybag yang diisi dengan media tanam akan mengembang membentuk balok dengan permukaan sisi area berbentuk lingkaran. Sehingga LAI dihitung dengan rumus luas daun/luas area.

3.5.6 Panjang akar (cm)

Panjang akar diukur ketika tanaman sudah dipanen dengan cara mencabut yaitu pada hari ke 28 hst. Akar bayam terlebih dahulu dibersihkan dari sisa tanah menggunakan air secara hati-hati. Akar dikeringkan dan dilakukan pengukuran panjang akar. Pengukuran dilakukan menggunakan penggaris dan di ukur pada setiap sampel tanaman.

3.5.7 Volume akar (cm³)

Pengukuran volume akar dilakukan ketika tanaman sudah dipanen yaitu dengan membersihkan akar dari tanah dan dikeringkan. Akar dimasukkan ke dalam gelas ukur yang sudah berisikan air. Besarnya volume akar dinyatakan pada penambahan volume air pada gelas ukur yang sudah diisikan akar. (asumsi masa jenis akar = massa jenis air).

3.5.8 Berat segar tanaman (g)

Berat segar tanaman diukur menggunakan satuan gram. Pengukuran dilakukan ketika tanaman bayam merah sudah dipanen dan dibersihkan

menggunakan air. Tanaman dikeringkan dari air dan ditimbang menggunakan timbangan. Sehingga pengukuran berat segar tanaman bayam merah dilakukan ketika tanaman sudah dipanen pada umur 28 hst.

3.5.9 Berat kering tanaman (g)

Berat kering tanaman diukur pada tanaman bayam merah yang telah dipanen di umur 28 hst. Tanaman dikeringkan menggunakan oven suhu 80°C hingga tanaman mencapai berat konstan dan tanaman dapat ditimbang dengan satuan gram

3.5.10 Kandungan Klorofil

Uji kandungan klorofil tanaman bayam merah yang akan dipanen yaitu umur 27 hst. Pengujian kandungan klorofil tanaman bayam merah menggunakan alat klorofilmeter SPAD (*Soil Plant Analysis Development*). Menempatkan sampel daun yang akan diuji pada kepala klorofilmeter SPAD kemudian menekan bagian bawahnya. Klorofilmeter akan berbunyi dan hasil pengukuran muncul dilayar dan hasil pembacaan dapat tersimpan otomatis pada alat. Pengukuran dengan menggunakan 3 sampel daun setiap tanaman yaitu daun bagian bawah, daun bagian tengah, dan daun bagian ujung lalu dirata-rata.

3.5.11 Kandungan antosianin

Kandungan antosianin pada bayam merah ditentukan menggunakan metode perbedaan pH. Bayam merah diekstrak menggunakan larutan penyangga yang berbeda yaitu ekstrak pertama sebanyak 1 ml dilarutkan dalam KCl (0,025 M, 2 ml, pH 1,0) dan yang kedua sebanyak 1 ml dilarutkan dalam natrium asetat (0,4 M, 2 ml, pH 4,5). Absorbansi akan diukur menggunakan spektrofotometer menggunakan panjang gelombang 510 dan 700 nm (Pradipta dkk, 2020). Konsentrasi antosianin ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$A = [(A_{510} - A_{700})_{pH\ 1,0} - (A_{510} - A_{700})_{pH\ 4,5}]$$

Selanjutnya kandungan antosianin total dihiung dengan menggunakan rumus :

$$AC\ (mg/ml) = [(A \times MW \times DF \times 1000) / (\epsilon \times l)]$$

Keterangan :

AC = Kandungan antosianin

A = Nilai absorbansi total

MW = Molekul cyanidin 3-glukosida = 449,2 g/mol

DF = Faktor pengenceran

ϵ = serapan molar dari cyanidin 3-glukosida 26900L/mol.cm

3.6 Analisis data

Mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter pengamatan dapat dilakukan dengan menganalisis data. Data hasil pengukuran dari variabel pengamatan yaitu jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, panjang akar, volume akar, berat segar tanaman, berat kering tanaman, kandungan klorofil, dan kandungan antosianin tanaman dianalisis dengan menggunakan metode Analisis Sidik Ragam (ANOVA), apabila didapat hasil Uji F berbeda nyata dan berbeda sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa POC Urin Kelinci

Tabel 4.1 Hasil Analisis Kandungan POC Urin Kelinci pada Pelaksanaan Percobaan

| No | Jenis Analisis | Nilai | Satuan | Standar Mutu POC |
|----|-------------------------------|--------|--------|------------------|
| 1. | pH | 6,0 | - | 4-9 |
| 2. | N-total | 0,01 | % | 2-6 |
| 3. | P ₂ O ₅ | 0,0035 | % | 2-6 |
| 4. | K ₂ O | 0,0002 | % | 2-6 |
| 5. | Mn | 0,0021 | % | 25-200 ppm |
| 6. | C-organik | 0,59 | % | >10 |
| 7. | C/N ratio | 59 | - | < 25 |

Sumber : *Laboratorium Kimia dan Fisika Tanah Fakultas Pertanian*

Urin kelinci dibuat dengan cara fermentasi anaerob dengan bahan EM4 dan tetes tebu dianalisis beberapa kandungannya seperti pH, N-total, P₂O₅, K₂O, Mn, dan C-organik. Hasil uji kandungan menunjukkan bahwa semua kandungan POC urin kelinci yang dibuat memiliki nilai yang lebih rendah dari standart mutu POC Permentan tahun 2019, kecuali kadar pH yang masih sesuai dengan standart mutu. Rendahnya kandungan unsur hara dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi lingkungan tempat pembuatan pupuk. Setiap jenis analisis memiliki nilai yang tidak sesuai dengan standart mutu POC Permentan tahun 2019 sehingga POC yang dibuat dapat dikatakan kurang terdekomposisi.

Menurut Supriatna dkk (2015), beberapa faktor seperti suhu, kelembapan, dan pH dapat mempengaruhi proses pembuatan pupuk organik. Selain itu menurut Warsito dkk (2016), kadar nitrogen dari suatu pupuk organik disebabkan karena terjadinya perbedaan dan interkasi selama proses dekomposisi, hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu mikroorganisme, tempat pembuatan, dan cara pengadukan yang belum merata. POC yang dibuat memiliki nilai C/N ratio yang tinggi sebesar 59, sedangkan pada Permentan tahun 2019 standart mutu POC pada C/N ratio yang baik dengan nilai < 25. Menurut Rahmi dan Biantary (2014), C/N ratio dengan nilai yang tinggi menunjukkan bahwa tingkat dekomposisi bahan organik berlangsung lambat atau sangat lambat. Pupuk yang memiliki C/N ratio yang tinggi menunjukkan bahwa proses dekomposisi yang berlangsung belum lanjut atau belum mulai.

Meskipun nilai kandungan unsur hara POC urin kelinci yang rendah tetap dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhannya. Selain itu pemanfaatan POC urin kelinci juga dapat menekan terjadinya pencemaran lingkungan, dan bermanfaat untuk komersial. Menurut Sholikhah dkk (2018), urin kelinci yang telah diproses baik untuk pemupukan dan pestisida tidak hanya bermanfaat untuk tumbuhan tanaman dan mengembalikan kesuburan tanah, namun bermanfaat bagi petani karena dapat menghemat biaya pengeluaran biaya usahatani sekaligus lebih ramah terhadap lingkungan. Menurut Punuindoong dkk (2017), tanaman bayam merah memiliki respon terbaik dalam proses pertumbuhannya dengan kandungan unsur hara dalam pupuk sebesar N 1,16%, P₂O₅ 0,56%, K₂O 0,44%, C-organik 13,44 %, dan pH 7,51. Meskipun nilai unsur hara POC urin kelinci yang telah dibuat memiliki kandungan unsur hara rendah tetap dapat dimanfaatkan bayam merah untuk memaksimalkan pertumbuhan.

4.2 Hasil Analisa Kerapatan Spora *Trichoderma* sp.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Kerapatan Spora *Trichoderma* sp.

| No | Jenis Cendawan | Nilai Kerapatan Spora | Satuan |
|----|------------------------|--------------------------------------|----------------|
| 1. | <i>Trichoderma</i> sp. | $41,67 \times 10^7$ (3 kali ulangan) | <i>cels/ml</i> |

Sumber : *Laboratorium AM2B Kaliurang*

Berdasarkan hasil uji kerapatan spora *Trichoderma* sp. diperoleh nilai kerapatan yaitu sebesar $41,67 \times 10^7$ *cels/ml*. *Trichoderma* sp. yang digunakan merupakan *Trichoderma* sp. yang diperbanyak menggunakan media beras jagung dan telah berusia 1 bulan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (2014), menerangkan bahwa kerapatan spora jamur *Trichoderma* sp. memiliki mutu yang baik apabila sebagai biokontrol dengan kerapatan spora memiliki nilai lebih besar atau sama dengan 1×10^6 *cels/ml*. Sesuai dengan pernyataan tersebut menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. yang digunakan dalam penelitian ini memiliki nilai kerapatan spora dengan mutu yang baik sehingga dapat diaplikasikan pada tanaman.

Trichoderma sp. dikembangkan pada media beras jagung dikarenakan beras jagung memiliki kandungan karbohidrat yang dimanfaatkan *Trichoderma* sp. sebagai makanannya. Menurut Andari dkk (2020), karbohidrat memiliki fungsi

pada *Trichoderma* sp. sebagai sumber energi dan membentuk struktur sel. Selama proses jamur *Trichoderma* sp. berlangsung, jamur ini memerlukan sumber nutrisi dalam bentuk senyawa sederhana untuk mempermudah penyerapan oleh miselium. Menurut Gusnawaty dkk (2017), dalam penelitiannya menyatakan bahwa media dedak merupakan media yang paling efektif digunakan sebagai media perbanyakan *Trichoderma* sp. dikarenakan kemampuan *Trichoderma* sp. untuk tumbuh dan berkembang lebih baik dibandingkan dengan media tumbuh lainnya. Sehingga penggunaan dedak dapat dijadikan alternatif pengganti media beras jagung sebagai media perbanyakan *Trichoderma* sp. karena harganya lebih ekonomis dan terjangkau, serta hasilnya sama dengan media beras jagung.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Trichoderma* sp. selain media tumbuh juga dipengaruhi oleh pH, suhu, dan aerasi (Chatri dkk, 2018). Namun *Trichoderma* sp. yang diaplikasikan dalam bentuk padatan kurang efektif karena *Trichoderma* sp. tidak dapat berkoloni secara merata pada media tanam. Menurut Muljowati dan Purnomowati (2010), pengaplikasian *Trichoderma* sp. dalam bentuk substrat kurang efektif terutama untuk diaplikasikan pada lapang dengan skala yang luas. Sehingga pada dosis tertentu pertumbuhan dan perkembangan *Trichoderma* sp. justru memberikan respon yang kurang baik terhadap tanaman, dan pada dosis yang lebih rendah atau lebih tinggi *Trichoderma* sp. bisa jadi *Trichoderma* sp. menemukan kondisi lingkungan yang sesuai sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sehingga untuk mendapatkan dosis *Trichoderma* sp. yang terbaik dapat dilakukan uji pendahuluan terlebih dahulu pada setiap lahan atau media tanam yang akan digunakan karena pada setiap kondisi lingkungan yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan koloni *Trichoderma* sp.

4.3 Hasil Analisis Data

Hasil analisis data pengaruh konsentrasi POC Urin Kelinci dan dosis *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan, hasil, dan kandungan antosianin tanaman bayam merah seluruh variabel pengamatan menggunakan ANOVA disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Rangkuman Hasil Analisis Ragam (F-Hitung) pada semua variabel pengamatan tanaman Bayam Merah

| No | Variabel Pengamatan | F-Hitung | | | | | |
|-----|--------------------------------|----------------------------------|----|---------------------------------|----|-----------------|----|
| | | Konsentrasi POC Urin Kelinci (K) | | Dosis <i>Trichoderma</i> sp (T) | | Interaksi (K×T) | |
| 1. | Jumlah Daun | 2,97 | * | 6,55 | ** | 1,36 | ns |
| 2. | Tinggi Tanaman | 2,17 | ns | 9,25 | ** | 1,84 | ns |
| 3. | Diameter Batang | 0,95 | ns | 3,8 | * | 0,91 | ns |
| 4. | Luas Daun | 0,39 | ns | 6,6 | ** | 0,42 | ns |
| 5. | LAI (<i>Leaf Area Index</i>) | 0,39 | ns | 6,6 | ** | 0,42 | ns |
| 6. | Panjang Akar | 1,18 | ns | 0,04 | ns | 0,86 | ns |
| 7. | Volume Akar | 5,84 | ** | 22,1 | ** | 1,8 | ns |
| 8. | Berat Segar Tanaman | 3,8 | * | 8,6 | ** | 1,9 | ns |
| 9. | Berat Kering Tanaman | 4,1 | * | 8,3 | ** | 1,8 | ns |
| 10. | Klorofil | 0,7 | ns | 2,4 | ns | 2 | ns |
| 11. | Antosianin | 32,3 | ** | 25,4 | ** | 17,1 | ** |

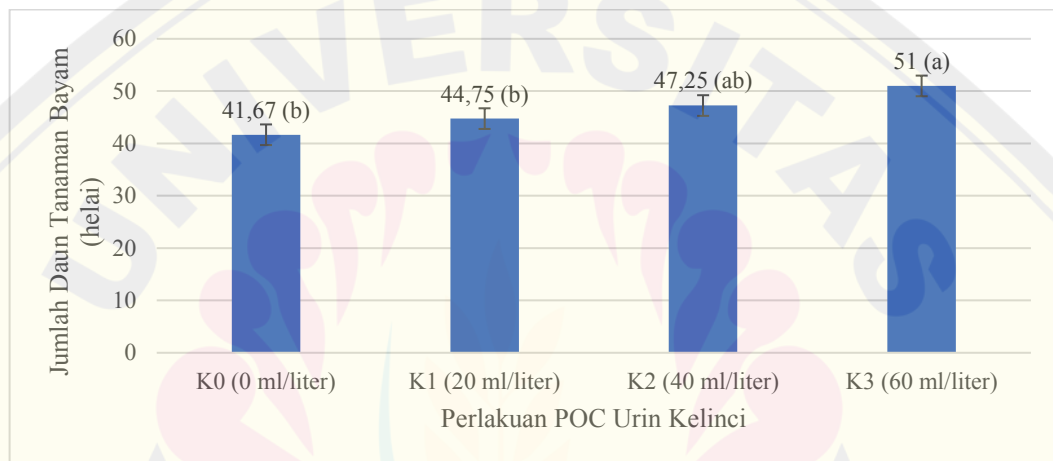
ns = berbeda tidak nyata, * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa kombinasi antara POC urin kelinci (K) dengan *Trichoderma* sp. (T) menunjukkan interaksi dan berbeda sangat nyata pada variabel kandungan antosianin, namun berbeda tidak nyata terhadap variabel jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, panjang akar, volume akar, berat segar tanaman, berat kering tanaman, dan kandungan klorofil. Perlakuan konsentrasi POC urin kelinci (K) memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap variabel volume akar dan kandungan antosianin, berpengaruh berbeda nyata terhadap berat segar tanaman dan berat kering tanaman, namun berbeda tidak nyata terhadap variabel tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, dan panjang akar. Perlakuan dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap variabel jumlah daun, tinggi tanaman, luas daun, volume akar, berat segar tanaman, berat kering tanaman, dan kandungan antosianin. Selain itu perlakuan dosis *Trichoderma* sp. berbeda nyata terhadap variabel diameter batang, namun berbeda tidak nyata pada variabel panjang akar, dan kandungan klorofil.

4.4 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam variabel jumlah daun tanaman bayam menunjukkan tidak ada interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci (K) dengan dosis *Trichoderma* sp. (T). Faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bayam. Sedangkan faktor dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman bayam

Pengaruh yang ditimbulkan nyata dan sangat nyata dilakukan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf kepercayaan 95%. Adapun hasil uji lanjut disajikan sebagai berikut :



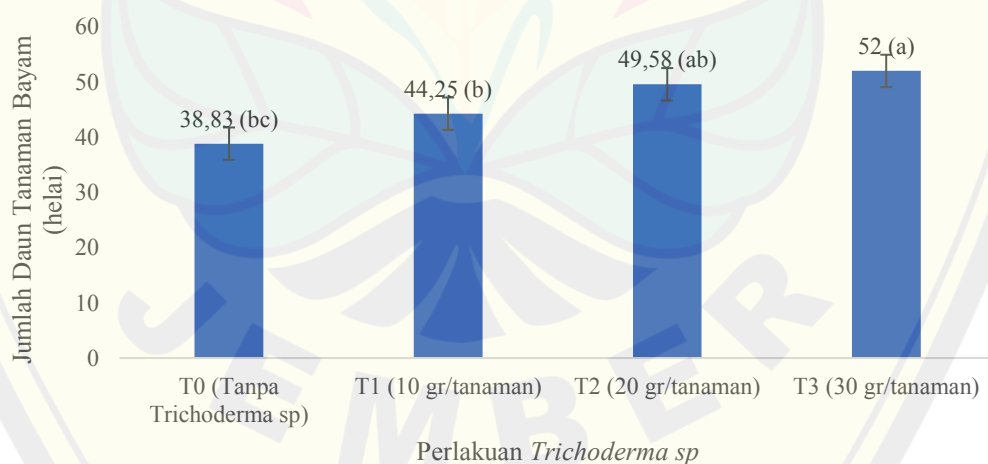
Gambar 4.1 Pengaruh konsentrasi POC urin kelinci (K) terhadap jumlah daun

Hasil uji DMRT 95% pengaruh utama faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) pada (Gambar 4.1) menunjukkan konsentrasi POC urin kelinci (K) dosis 60 ml/liter pertanaman (K3) menghasilkan jumlah helai daun terbanyak yaitu 51 helai. Perlakuan (K3) berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi POC urin kelinci 0 ml/liter per tanaman (K0) sebanyak 41,67 helai dan konsentrasi POC urin kelinci 20 ml/liter per tanaman (K1) sebanyak 44,75 helai. Namun perlakuan (K3) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan konsentrasi POC urin kelinci 40 ml/liter per tanaman (K2) sebanyak 47,25 helai, sehingga untuk mendapatkan jumlah daun terbanyak dapat menerapkan konsentrasi POC urin kelinci 60 ml/liter pertanaman (K3).

Jumlah daun tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor fisik dan faktor kimia tanah seperti tersediannya berbagai macam unsur hara didalam tanah (Hasnelly dan Gatot, 2020). Sehingga konsentrasi tertinggi 60 ml/liter

pertanaman (K3) merupakan konsentrasi dengan kandungan unsur hara yang lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Adapun kandungan unsur hara yang ada didalam POC urin kelinci (K) yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium yang diserap tanaman untuk pembentukan organ tanaman termasuk jumlah daun. Menurut Rahmah dkk (2014), pupuk organik cair merupakan pupuk yang memiliki peran untuk meningkatkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah karena pupuk organik cair mengandung unsur hara yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Unsur N dapat meningkatkan pertumbuhan daun sehingga tanaman yang diberikan unsur N dengan jumlah yang tinggi dapat meningkatkan jumlah daun tanaman, daun menjadi lebar, dan kandungan klorofil daun lebih banyak yang mana dapat meningkatkan kandungan protein didalam tanaman (Sembiring dan Magfoer, 2019). Namun apabila nutrisi tanaman diberikan terlalu tinggi dapat menyebabkan penurunan kualitas tanaman bayam merah (Hidayanti, dan Kartika, 2019). Jumlah daun tanaman yang semakin banyak juga meningkatkan proses fotosintesis, sehingga tanaman memiliki cadangan makanan yang semakin banyak, dan dapat digunakan sebagai substrat dalam proses respirasi yang menghasilkan energi yang digunakan tanaman untuk tumbuh dan berkembang (Sari dkk, 2019).



Gambar 4.2 Pengaruh dosis *Trichoderma sp.* (T) terhadap jumlah daun

Pemberian dosis *Trichoderma sp.* (T) berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman yang telah dilakukan uji lanjut DMRT 95% dan disajikan pada (Gambar 4.2). Pemberian dosis *Trichoderma sp.* (T) memberikan jumlah daun

terbanyak pada dosis 30 gr/tanaman (T3) dengan jumlah 52 helai. Perlakuan (T3) berbeda nyata terhadap dosis *Trichoderma sp.* (T) 0 gr/tanaman (T0) sebanyak 38,83 helai dan 10 gr/tanaman (T1) sebanyak 44,25 helai. Namun perlakuan (K3) berbeda tidak nyata terhadap dosis *Trichoderma sp.* (T) dosis 20 gr/tanaman (T2) sebanyak 49,58 helai, sehingga untuk mendapatkan jumlah daun tertinggi dapat mengaplikasikan *Trichoderma sp.* dengan dosis 30 gr/tanaman (T3).

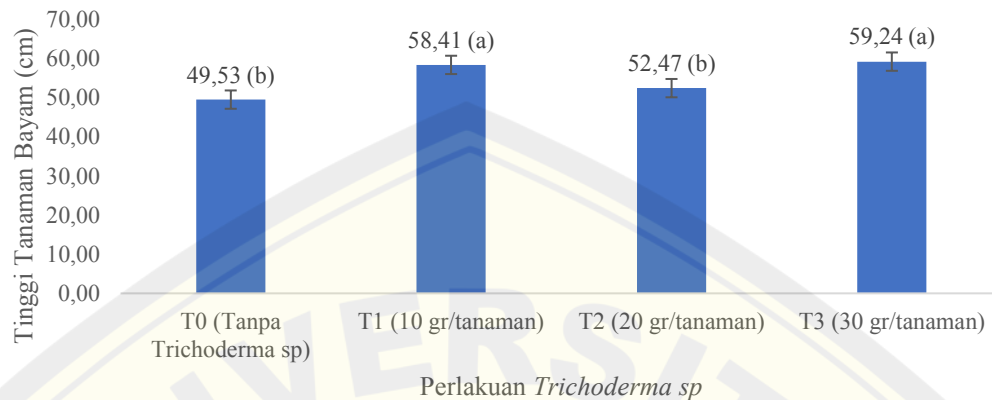
Jumlah daun merupakan salah satu aspek yang penting dalam pertumbuhan tanaman karena daun memiliki peranan sebagai organ yang melakukan fotosintesis dan transpirasi. Sehingga mengamati jumlah daun tanaman bayam penting dilakukan guna sebagai indikator dalam menunjang pertumbuhan yang terjadi. Mengaplikasikan *Trichoderma sp.* pada tanah dapat memberikan dampak positif karena tanaman lebih tahan terhadap penyakit tular tanah dan meningkatkan kandungan gizi juga kualitas tanaman (Thapa *et al*, 2020).

Menurut penelitian Rawat *et al* (2012), pengaplikasian tanaman dengan *Trichoderma sp.* dapat mengurangi keadaan stres tanaman dan dapat meningkatkan panjang dan berat segar tajuk akar, luas daun, jumlah daun, laju fotosintesis, fluorensi dan kandungan klorofil. Pemberian *Trichoderma sp.* mampu menghasilkan enzim selulase yang mana enzim ini dapat menguraikan selulosa dan dirombak menjadi glukosa sehingga tanaman dapat memanfaatkannya sebagai sumber energi (Ariyanta dkk, 2015). Energi yang tersedia dimanfaatkan tanaman sebagai sumber tenaga untuk tumbuh dan berkembang seperti menambah jumlah daun.

4.5 Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam terhadap variabel tinggi tanaman menunjukkan tidak ada interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci (K) dan dosis *Trichoderma sp.* (T). Faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata terhadap variabel tinggi tanaman. Sedangkan faktor dosis *Trichoderma sp.* (T) berpengaruh sangat nyata terhadap variabel tinggi tanaman.

Dosis *Trichoderma* sp. (T) berpengaruh sangat nyata terhadap variabel tinggi tanaman dilanjutkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf kepercayaan 95%. Adapun hasilnya disajikan dalam (Gambar 4.3) sebagai berikut :



Gambar 4.3 Pengaruh dosis *Trichoderma* sp. (T) terhadap tinggi tanaman

Hasil pada (Gambar 3.4) menunjukkan hasil bahwa dosis *Trichoderma* sp. (T) menunjukkan tinggi tanaman tertinggi pada dosis 30 gr/tanaman (T3) yaitu sebesar 59,24 cm. Perlakuan (T3) berpengaruh nyata terhadap dosis *Trichoderma* sp. 0 gr/tanaman (T0) 49,3 cm dan 20 gr/tanaman (T2) 52,47 cm. Namun perlakuan (T3) berbeda tidak nyata terhadap dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman 58,41 cm. Sehingga untuk mendapatkan tinggi tanaman tertinggi dapat mengaplikasikan dosis *Trichoderma* sp. sebesar 30 gr/tanaman (T3).

Pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman terjadi karena proses meristem tanaman yang mana fungsi dari meristem adalah membentuk sel-sel baru diujung akar dan tunas sehingga tanaman dapat bertambah tinggi (Kogoya dkk, 2018). Tinggi tanaman bayam akan semakin tinggi apabila fungsi dari meristem tanaman bayam dapat berkeja dengan baik. Salah satu tolak ukur sifat genetik tanaman terhadap keadaan lingkungan dilihat dari proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti tinggi tanaman (Fitria dkk, 2021).

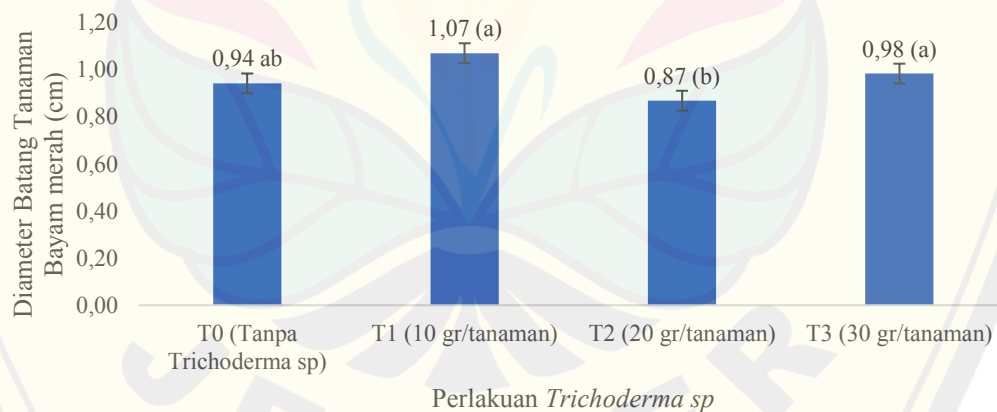
Media tanam yang mengandung bahan organik dan ditambahkan mikroorganisme seperti fungi *Trichoderma* sp. dapat terjadi dekomposisi bahan organik lanjutan yang mana tetap berlangsung namun tidak mengganggu tanaman (Setyadi dkk, 2017). Kompos yang dicampurkan media tanam sebagai pupuk dasar mengandung bahan-bahan organik yang mana dapat terdekomposisi lanjut oleh

Trichoderma sp. Jamur *Trichoderma* sp. memiliki kandungan senyawa antifungi yang mana bermanfaat sebagai tameng masuknya jamur-jamur patogen penyebab penyakit tular tanah (Herlina dan Dewi, 2009). Sehingga tanaman yang diaplikasikan jamur *Trichoderma* sp. lebih sehat dan menyerap nutrisi yang ada di dalam tanah lebih maksimal guna mendukung pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman.

4.6 Diamater Batang

Hasil analisis sidik ragam terhadap variabel diamater batang tanaman bayam merah menunjukkan tidak ada interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci (K) dan dosis *Trichoderma* sp. (T). Faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata terhadap variabel tinggi tanaman. Sedangkan faktor dosis *Trichoderma* sp. (T) berpengaruh sangat nyata terhadap variabel tinggi tanaman.

Dosis *Trichoderma* sp. (T) berpengaruh nyata terhadap variabel diamater batang tanaman bayam dilanjutkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf kepercayaan 95%. Adapun hasilnya disajikan dalam (Gambar 4.4) sebagai berikut:



Gambar 4.4 Pengaruh dosis *Trichoderma* sp. (T) terhadap diamater batang

Hasil yang diperoleh dari uji lanjut DMRT 95% seperti yang tertera pada (Gambar 4.4) menunjukkan bahwa dosis *Trichoderma* sp. memberikan hasil diamater terpanjang yaitu pada dosis 10 gr/tanaman (T1) yaitu sepanjang 1,07 cm. Namun dosis *Trichoderma* sp. (T1) berpengaruh tidak nyata terhadap dosis

Trichoderma sp. 30 gr/tanaman (T3) sepanjang 0,98 cm dan dosis *Trichoderma* sp. 0 gr/tanaman (T0) sepanjang 0,94 cm. Sedangkan perlakuan dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap dosis 20 gr/tanaman (T2) sepanjang 0,87 cm. Sehingga untuk mendapatkan diameter batang tanaman bayam terpanjang dapat mengaplikasikan dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman (T1).

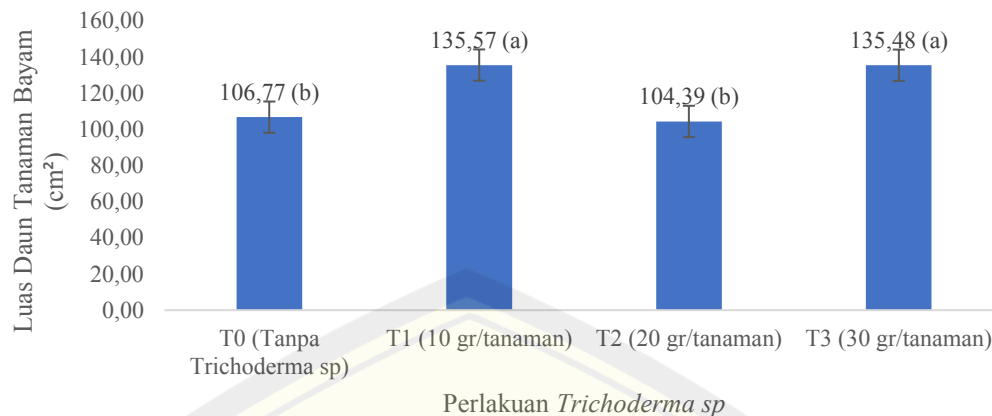
Diameter batang tanaman bayam merah yang diaplikasikan *Trichoderma* sp. dapat lambat pertumbuhannya diakibatkan dosis yang terlalu tinggi. Menurut (Oktapia, 2021), diduga koloni *Trichoderma* sp. yang semakin banyak dapat menimbulkan terganggunya pertumbuhan tanaman seperti menurunnya penambahan laju diameter batang, terutama pada *Trichoderma* sp. yang melepaskan zat dengan konsentrasi yang tinggi. Koloni *Trichoderma* sp. yang semakin tinggi menyebabkan adanya persaingan nutrisi sehingga tidak hanya pertumbuhan *Trichoderma* sp. yang terganggu namun pertumbuhan tanaman juga terganggu.

Tanaman bayam merah yang diaplikasikan *Trichoderma* sp. mampu mengaktifkan sinyal auksin tanaman yang mana berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan tanaman terutama tanaman sayuran (Miftakhurrohmat dan Fauzyah, 2018). Diameter batang termasuk kedalam sifat kuantitatif tanaman, dan produksi tanaman dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam beradaptasi dengan lingkungan. Menurut Pebrianti dkk (2015), pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor pertumbuhan yaitu faktor genetik tanaman itu sendiri dan faktor lingkungan tempat tanaman dibudidayakan.

4.7 Luas Daun

Hasil analisis sidik ragam terhadap variabel luas daun (cm²) tanaman bayam merah menunjukkan tidak ada interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci (K) dan dosis *Trichoderma* sp. (T). Faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata terhadap variabel luas daun. Sedangkan faktor dosis *Trichoderma* sp. (T) berpengaruh sangat nyata terhadap variabel luas daun.

Dosis *Trichoderma* sp. (T) berpengaruh sangat nyata terhadap variabel luas daun tanaman bayam dilanjutkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf kepercayaan 95%. Adapun hasilnya disajikan dalam (Gambar 4.5) sebagai berikut:



Gambar 4.5 Pengaruh dosis *Trichoderma sp.* (T) terhadap luas daun

Hasil uji lanjut DMRT 95% menunjukkan bahwa dosis *Trichoderma sp.* (T) pada (Gambar 4.5) memberikan hasil luas daun paling luas pada dosis 10 gr/tanaman (T1) yaitu 135,57 cm². Sedangkan pada dosis (T1) berbeda nyata terhadap perlakuan dosis *Trichoderma sp.* (T) 0 gr/tanaman (T0) seluas 106,77 cm² dan dosis 20 gr/tanaman (T2) seluas 104,39 cm². Namun dosis (T1) berbeda tidak nyata terhadap dosis *Trichoderma sp.* (T) 30 gr/tanaman (T3) seluas 135,48 cm². Sehingga untuk mendapatkan hasil tanaman bayam merah dengan daun yang luas dapat mengaplikasikan *Trichoderma sp.* pada dosis 10 gr/tanaman (T1).

Menurut (Manurung dkk, 2020), dalam jurnalnya menyatakan bahwa peningkatan jumlah dan luas daun dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara terutama nitrogen dengan jumlah yang optimal. Namun unsur hara seperti nitrogen yang berlebihan menyebabkan terhambatnya unsur hara yang lain untuk diserap oleh tanaman. Kadar nitrogen yang tinggi pada media tanam dapat mempercepat proses perubahan karbohidrat menjadi protein, yang mana proses tersebut digunakan untuk menyusun dinding sel tanaman, dan apabila unsur nitrogen terlalu berlebihan maka batang dan daun tanaman menjadi kurang keras dan sukulen.

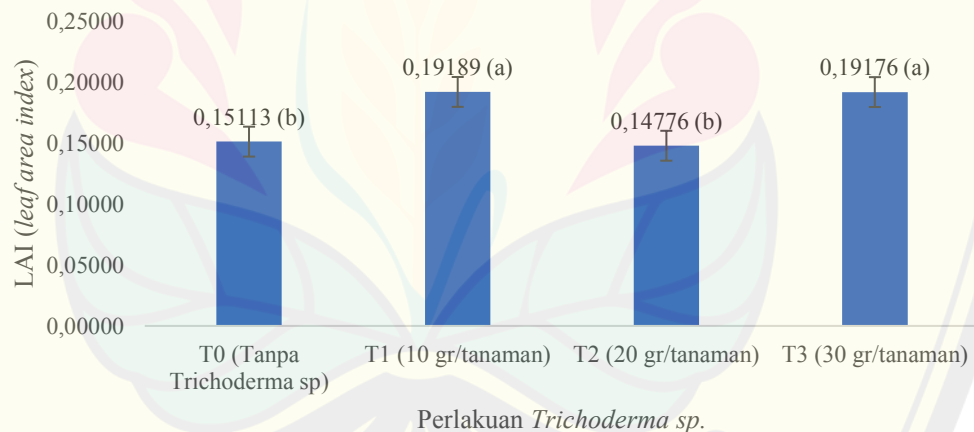
Kemampuan tanaman dalam menyerap unsur nitrogen yang tersedia dibantu oleh adanya pengaplikasian *Trichoderma sp.* dalam media tanam. Adapun fungsi *Trichoderma sp.* menurut (Kurniastuti dkk, 2021), dapat menginfeksi perakaran tanaman yang mana dapat berpengaruh positif karena *Trichoderma sp.* mampu memecah bahan-bahan organik didalam tanah, sehingga tanaman akan lebih mudah

dalam menyerap kandungan unsur hara didalam tanah seperti N,P, S, dan Mg. Kemampuan lebih tanaman dalam menyerap kandungan unsur hara berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah seperti pada luas daun tanaman.

4.8 LAI (*Leaf Area Index*)

Hasil analisis sidik ragam terhadap variabel LAI (*Leaf Area Index*) tanaman bayam merah menunjukkan tidak ada interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci (K) dan dosis *Trichoderma* sp. (T). Faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata terhadap variabel LAI (*Leaf Area Index*). Sedangkan faktor dosis *Trichoderma* sp. (T) berpengaruh sangat nyata terhadap variabel LAI (*Leaf Area Index*).

Dosis *Trichoderma* sp. (T) berpengaruh sangat nyata terhadap variabel LAI (*Leaf Area Index*) tanaman bayam dilanjutkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf kepercayaan 95%. Adapun hasilnya disajikan dalam (Gambar 4.5) sebagai berikut :



Gambar 4.6 Pengaruh dosis *Trichoderma* sp. (T) terhadap LAI (*Leaf Area Index*)

Hasil uji lanjut DMRT 95% menunjukkan bahwa dosis *Trichoderma* sp. (T) pada (Gambar 4.6) memberikan hasil LAI (*Leaf Area Index*) paling luas pada dosis 10 gr/tanaman (T1) yaitu 0,19189. Sedangkan pada dosis (T1) berbeda nyata terhadap perlakuan dosis *Trichoderma* sp. (T) 0 gr/tanaman (T0) seluas 0,15113 dan dosis 20 gr/tanaman (T2) seluas 0,14776. Namun dosis (T1) berbeda tidak nyata terhadap dosis *Trichoderma* sp. (T) 30 gr/tanaman (T3) seluas 0,19176.

Sehingga untuk mendapatkan hasil tanaman bayam emrah dengan daun yang luas dapat mengaplikasikan *Trichoderma* sp. pada dosis 10 gr/tanaman (T1).

Menurut Guangjian *et al.* (2019), LAI (*Leaf Area Index*) adalah kunci dari struktur vegetasi dalam bidang kehutanan, bidang ekologi, dan digunakan pada bidang pertanian. Indeks luas daun berkaitan dengan kerapatan tanaman, yang mana apabila tanaman semakin tinggi nilai kerapatan maka indeks luas daun juga akan meningkat. Didukung dengan pernyataan Jaya (2018), bahwa dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pada tanaman jagung semakin tinggi nilai kerapatan maka semakin tinggi pula hasil yang diperoleh persatuan luas. Hasil yang diperoleh dari pengukuran indeks kerapatan daun bayam merah dengan perlakuan dosis *Trichoderma* sp. menunjukkan hasil tertinggi yaitu 0,19189 (Gambar 4.6). Nilai tersebut dapat diseragamkan terhadap semua tanaman dengan meningkatkan kerapatan tanaman dengan dosis *Trichdoerma* sp. yang sama yaitu 10 gr/tanaman.

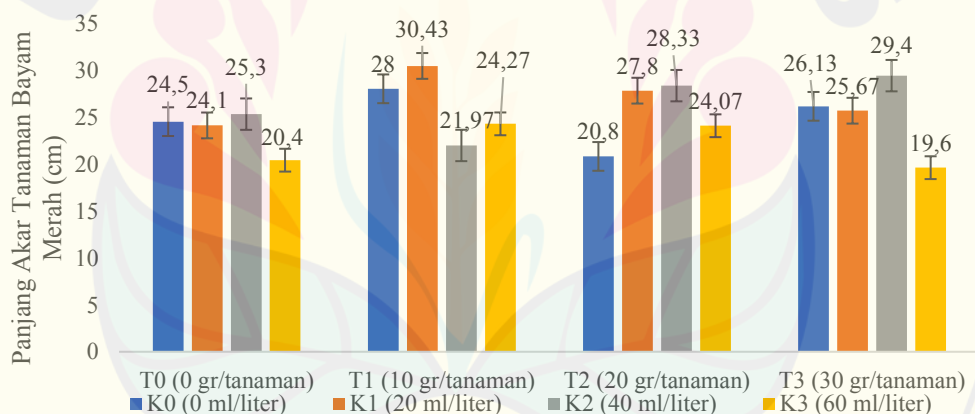
Permodelan pertumbuhan tanaman terdapat perhitungan Luas Area Indeks (LAI) merupakan parameter yang penting dalam penelitian karena dapat digunakan dalam menduga biomassa pada suatu tanaman (Cahyanti dan Etica, 2020). Biomassa pada tanaman berkaitan dengan proses fotosintesis tanaman yang terjadi, karena biomassa merupakan bahan organik tanaman yang dihasilkan melalui porses fotosintesis tanaman. Menurut Wulanari dkk (2018), tanaman yang memiliki nilai LAI yang tinggi menunjukkan bahwa tanaman tersebut memiliki klorofil yang mampu menangkap cahaya matahari dengan intesitas yang lebih optimal sehingga laju fotosintesis tanaman akan semakin besar.

Adanya *Trichoderma* sp. pada media tanam dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dikarenakan tanaman dirangsang oleh *Trichoderma* sp. untuk membentuk akar baru, sehingga penyerapan unsur hara akan lebih maksimal. Luas Area Indeks (LAI) berkaitan dengan luas daun yang mana luas daun dipengaruhi oleh unsur hara yang diserap oleh tanaman. Unsur hara pada penelitian ini diperoleh dari kompos dan POC urin kelinci dan dibantu penyerapan yang lebih maksimal oleh *Trichoderma* sp. Menurut Sodiq dan Suroso (2016), indeks luas daun dipengaruhi oleh kation K⁺ yang mana kation ini mempengaruhi membuka dan menutupnya stomata. Fotosintesis akan terjadi dengan terjadinya membuka dan

menutup stomata sehingga menghasilkan fotosintat yang digunakan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Fotosintat akan disalurkan pada bagian vegetatif tanaman untuk pemeliharaan dan pembentukan organ baru termasuk daun yang bertambah lebar.

4.9 Panjang Akar

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) dan dosis *Trichoderma* sp. tidak menunjukkan adanya interaksi diantara keduanya. Faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap variabel panjang akar (cm) tanaman bayam merah. Sedangkan faktor pemberian dosis *Trichoderma* sp. (T) juga memberikan hasil berbeda tidak nyata terhadap variabel panjang akar (cm) tanaman bayam merah. Sehingga pemberian konsentrasi POC urin kelinci dan dosis *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh terhadap panjang akar dari tanaman bayam.



Gambar 4.7 Grafik Rata-Rata Panjang Akar Tanaman Bayam Merah

Hasil perhitungan rata-rata panjang akar tanaman bayam pada setiap kombinasi perlakuan dari 3 ulangan (Gambar 4.7) menunjukkan hasil rata-rata tertinggi yaitu pada perlakuan (K1T1) sepanjang 30,43 cm. Panjang akar selanjutnya yaitu perlakuan (K2T3) dengan rata-rata panjang 29,4 cm, dan panjang akar yang ketiga pada perlakuan (K2T2) dengan rata-rata panjang 28,33 cm. Sedangkan rata-rata panjang akar terpendek yaitu pada perlakuan (K3T3) dengan rata-rata panjang 19,6 cm. Sehingga dari (Gambar 4.7) menunjukkan hasil rata-rata

panjang akar tanaman bayam merah yang terbaik adalah pada perlakuan (K1T1) karena memiliki panjang akar terpanjang dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pengukuran panjang akar tanaman bayam dimulai dari bagian leher akar tanaman bayam hingga bagian ujung akar. Pengamatan panjang tanaman bayam dilakukan dengan menggunakan penggaris. Pengukuran panjang akar dilakukan karena akar merupakan tempat menopangnya tanaman agar tetap kuat. Menurut Prabowo dan Rachmawati, (2020), usaha yang dilakukan tanaman untuk tetap hidup yaitu dengan meningkatkan penyerapan air dalam menyeimbangkan tekanan turgor, sehingga tanaman perlu memaksimalkan pertumbuhan akar. Panjang akar tanaman dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor lingkungan dan faktor eksternal.

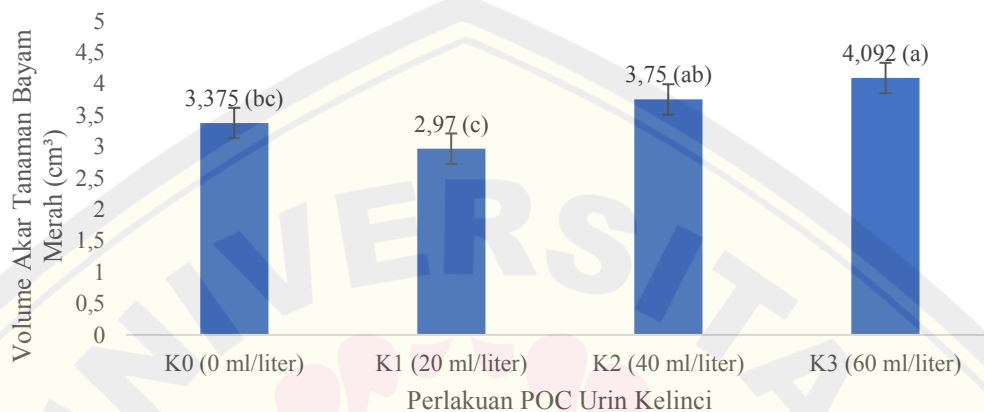
Tanaman dengan jumlah air yang mencukupi umumnya memiliki perakaran yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang hidup di daerah kering. Faktor lingkungan yang berkaitan dengan pemajangan akar tanaman adalah kemampuan tanaman dalam bertahan hidup saat terjadi kekurangan air. Menurut (Ai dan Torey, 2013), tanaman akan memanjangkan akarnya ketika kekurangan air, karena dengan akar yang memanjang maka akar dapat menjangkau lapisan media tanah yang memiliki ketersediaan air yang cukup, sehingga dengan memanjangkan akar tanaman dapat bertahan hidup. Penelitian yang dilakukan menerapkan penyiraman secara rutin untuk menjaga kebutuhan air tanaman sehingga akar tanaman tidak menjangkau lapisan lebih dalam untuk mendapatkan kebutuhan air. Faktor eksternal yang mempengaruhi panjang akar yaitu proses pemanenan yang mana pemanenan yang tidak hati-hati menyebabkan terputusnya akar tanaman bayam. Media tanam yang terlalu padat juga menyebabkan tanaman sulit dipanen beserta akarnya karena akar menyangkut pada media tanam dan terputus.

4.10 Volume Akar

Hasil analisis ragam variabel volume akar tanaman bayam menunjukkan tidak ada interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci (K) dengan dosis *Trichoderma* sp. (T). Faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) berpengaruh sangat nyata terhadap volume akar (cm³) tanaman bayam. Sedangkan faktor dosis

Trichoderma sp. (T) juga berpengaruh sangat nyata terhadap volume akar (cm^3) tanaman bayam.

Pengaruh sangat nyata hasil analisis ANOVA dilakukan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf kepercayaan 95%. Adapaun hasil uji lanjut disajikan sebagai berikut :

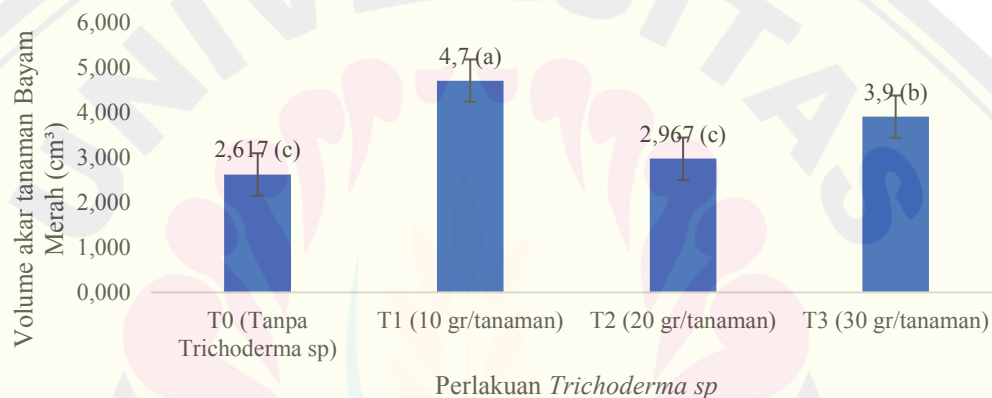


Gambar 4.8 Pengaruh Konsentrasi POC urin kelinci (K) terhadap volume akar

Hasil uji lanjut DMRT 95% oleh konsentrasi POC urin kelinci (K) pada variabel volume akar (cm^3) dapat dilihat pada (Gambar 4.8). Konsentrasi POC urin kelinci (K) menunjukkan hasil rata-rata volume akar tertinggi pada 4,092 cm^3 yaitu dosis 60 ml/liter pertanaman (K3). Konsentrasi POC urin kelinci (K3) berbeda nyata dengan konsentrasi POC urin kelinci 0 ml/liter pertanaman (K0) dengan rata-rata volume akar 3,3745 cm^3 , dan konsentrasi POC urin kelinci 20 ml/liter pertanaman (K1) dengan rata-rata volume akar 2,97 cm^3 . Sehingga untuk memperoleh volume akar dengan rata-rata tertinggi dapat mengaplikasikan konsentrasi POC urin kelinci 60 ml/liter pertanaman (K3).

POC urin kelinci memiliki kandungan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk berkembang terutama NPK yang merupakan unsur hara esensial. Menurut Kusnia dkk (2022), didalam POC urin kelinci terdapat kandungan P dan Ca yang dapat memaksimalkan pertumbuhan akar, akar yang tumbuh maksimal juga meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap air dan unsur hara. Jumlah anakan perakaran bayam merah dapat tumbuh lebih banyak dengan adanya kandungan unsur hara yang ada didalam POC urin kelinci.

Jumlah akar dan panjang akar tanaman berkaitan dengan volume akar. Semakin banyak jumlah akar pada suatu tanaman maka volume akar tanaman juga akan semakin tinggi. Namun pertumbuhan akar dan kemampuan akar dalam menyerap air dan unsur hara dapat terhambat oleh beberapa faktor seperti kandungan unsur hara yang rendah. Didukung oleh Wiksana dkk (2018), yang menyatakan bahwa perakaran suatu tanaman dapat mengalami defisiensi unsur hara pada keadaan konsentrasi unsur hara yang rendah, sehingga menghambat proses pendistribusian unsur hara dan berakibat tanaman tidak dapat berkembang dengan maksimal. Hal tersebut juga berkaitan dengan berkembangnya cabang akar yang tidak maksimal sehingga volume akar memiliki nilai yang rendah.



Gambar 4.9 Pengaruh dosis *Trichoderma sp.* (T) terhadap volume akar

Hasil uji lanjut DMRT 95% yang terlihat pada (Gambar 4.7) menunjukkan dosis *Trichoderma sp.* (T) dengan rata-rata volume akar tertinggi 4,7 cm³ pada dosis 10 gr/tanaman (T1). Namun dosis *Trichoderma sp.* (T1) berbeda nyata pada 3 dosis yang berbeda yaitu dosis 30 gr/tanaman rata-rata volume akar 3,9 cm³, dosis 0 gr/tanaman rata-rata volume akar 2,617 cm³, dan dosis 20 gr/tanaman rata-rata volume akar 2,967 cm³. Sehingga untuk memperoleh rata-rata volume akar tertinggi dapat mengaplikasikan dosis *Trichoderma sp.* 10 gr/tanaman (T1).

Menurut Apriyanti dan Rahimah (2016), tanaman bayam memiliki akar tunggang namun juga memiliki akar dibagian sampingnya, yang mana akar samping tanaman bayam kuat dan dapat masuk kedalam tanah lebih dalam. Meskipun tanaman bayam termasuk kedalam akar tunggang namun akar-akar samping tanaman bayam cukup banyak yang mempengaruhi berat volume akar

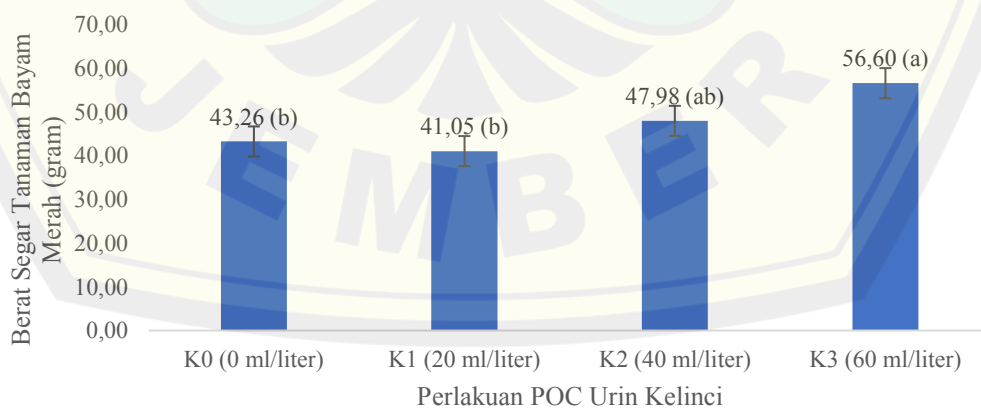
(cm³). Sesuai dengan pernyataan Wulandari dkk (2012), bahwa akar tanaman yang membentuk percabangan semakin banyak dapat meningkatkan volume akar.

Volume akar dengan kualitas yang baik dapat memaksimal tanaman dalam menyerap unsur hara. Unsur hara yang telah diserap oleh perakaran akan diangkut oleh jaringan xilem dan disebarkan pada organ-organ tanaman yang lainnya termasuk daun dan diubah menjadi senyawa yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Rizal dan Susanti (2018), pemberian jamur *Trichoderma* sp. pada tanaman dengan konsentrasi yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap volume akar, hal tersebut terjadi karena jamur *Trichoderma* sp. berasosiasi dengan menginfeksi akar tanaman yang merangsang terbentuknya akar-akar baru. Adanya cabang-cabang akar yang lebih banyak mempermudah proses penyerapan unsur hara sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman lebih maksimal.

4.11 Berat Segar Tanaman

Hasil analisis ragam variabel berat segar tanaman bayam menunjukkan tidak ada interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci (K) dengan dosis *Trichoderma* sp. (T). Faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) berpengaruh nyata terhadap berat segar (gr) tanaman bayam. Sedangkan faktor dosis *Trichoderma* sp. (T) berpengaruh sangat nyata terhadap berat segar (gr) tanaman bayam

Pengaruh nyata dan sangat hasil analisis ANOVA dilakuka uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf kepercayaan 95%. Adapapun hasil uji lanjut disajikan sebagai berikut :



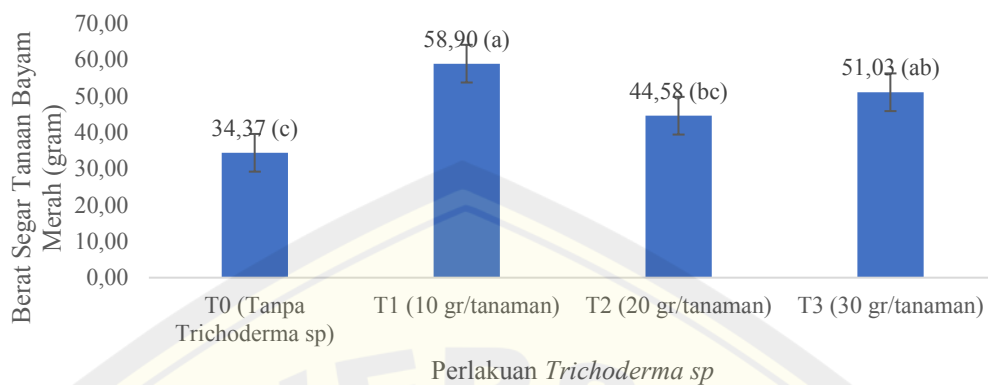
Gambar 4.10 Pengaruh konsentrasi POC urin kelinci (K) terhadap berat segar tanaman

Hasil uji lanjut DMRT 95% pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) variabel berat segar (gr) tanaman bayam dapat dilihat pada (Gambar 4.10). Rata-rata berat segar tanaman (gr) tertinggi yaitu 56,60 gr pada konsentrasi POC urin kelinci 60 ml/liter pertanaman (K3). Konsentrasi POC urin kelinci (K3) berbeda nyata terhadap konsentrasi POC urin kelinci 0 ml/liter pertanaman (K0) dengan rata-rata berat segar 43,26 gr, dan konsentrasi POC urin kelinci 20 ml/liter pertanaman (K2) dengan rata-rata berat segar 41,05 gr. Namun konsentrasi POC urin kelinci (K3) berbeda tidak nyata pada konsentrasi 40 ml/liter pertanaman dengan rata-rata berat segar tanaman 47,98 gr. Sehingga untuk memperoleh berat segar tanaman tertinggi dapat mengaplikasikan konsentrasi POC urin kelinci 60 ml/liter pertanaman (K3).

Kadar kandungan POC urin kelinci diantaranya N, P, dan K berpengaruh terhadap serapan tanaman yang berfungsi sebagai sumber energi tanaman. Resapan tanaman yang rendah terhadap unsur hara mempengaruhi berat segar tanaman. Menurut Choliso dkk (2018), serapan tanaman terhadap unsur N yang rendah menyebabkan berat segar tanaman memiliki nilai yang rendah. Adanya tinggi tanaman dan jumlah daun juga mempengaruhi berat segar tanaman. Tanaman dengan nilai yang tinggi pada jumlah daun, luas daun, dan tinggi tanaman dapat menghasilkan fotosintat yang banyak, sehingga berat segar konsumsi tanaman juga dapat meningkat.

Selain unsur N, unsur K juga mempengaruhi berat segar tanaman, dikarenakan unsur K berfungsi membantu tanaman untuk menyimpan bahan makanan tanaman lebih lama. Menurut Nirmalayanti dkk (2017), dinding sel tanaman menjadi lebih kuat dipengaruhi oleh adanya unsur K. Dinding sel tanaman yang lebih kuat mencegah tanaman kehilangan air sehingga tanaman memiliki berat segar dengan nilai yang tinggi. Kehilangan air pada tanaman disebut dengan transpirasi, keadaan transpirasi yang tinggi pada suatu tanaman menyebabkan adanya penurunan pada kualitas tanaman seperti tanaman menjadi layu, berkurangnya berat segar tanaman, hingga tanaman menjadi kering. Berat segar dipengaruhi oleh proses fotosintesis yang mana proses fotosintesis juga memerlukan unsur hara. Proses fotosintesis tanaman menghasilkan fotosintat, fotosintat oleh

unsur K akan ditranslokasikan pada seluruh bagian tanaman guna memaksimalkan pertumbuhan tanaman seperti berat segar tanaman (Arifah dkk, 2019).



Gambar 4.11 Pengaruh dosis *Trichoderma sp.* (T) terhadap berat segar tanaman

Hasil uji lanjut DMRT 95% pemberian dosis *Trichoderma sp.* (T) variabel berat segar (gr) tanaman bayam dapat dilihat pada (Gambar 4.9). Rata-rata berat segar tanaman (gr) tertinggi yaitu 58,9 gr pada dosis *Trichoderma sp.* 10 gr/tanaman (T1). Dosis *Trichoderma sp.* (T1) berbeda nyata dengan dosis 20 gr/tanaman (T2) dengan rata-rata berat segar 44,58 gram, dan dosis *Trichoderma sp.* 0 gr/tanaman (T0) dengan rata-rata berat segar 34,37 gr. Namun dosis *Trichoderma sp.* (T1) berbeda tidak nyata dengan dosis *Trichoderma sp.* 30 gr/tanaman dengan rata-rata berat segar 51,03 gr. Sehingga untuk mendapatkan berat segar tanaman tertinggi dapat mengaplikasikan dosis *Trichoderma sp.* 10 gr/tanaman (T1).

Berat segar tanaman merupakan berat total yang dihitung dari keseluruhan bagian-bagaian tanaman seperti akar, batang, dan daun yang sudah dibersihkan dari tanah. Berat segar tanaman diperoleh pada dosis *Trichoderma sp.* 10 gr/tanaman (T1) yang mana koloni *Trichoderma sp.* mampu merangsang pertumbuhan akar. Akar tanaman yang baik dapat menyerap hara dan air didalam tanah yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi energi kimia sehingga diperoleh berat segar total tanaman. Proses tersebut dinamakan dengan fotosintesis, yang mana proses fotosintesis membutuhkan bahan dasar dari unsur hara yang terserap dengan baik oleh tanaman. Menurut Fatimah dan Handarto (2008), proses fotosintesis berpengaruh terhadap berat basah total, karena proses fotosintesis yang

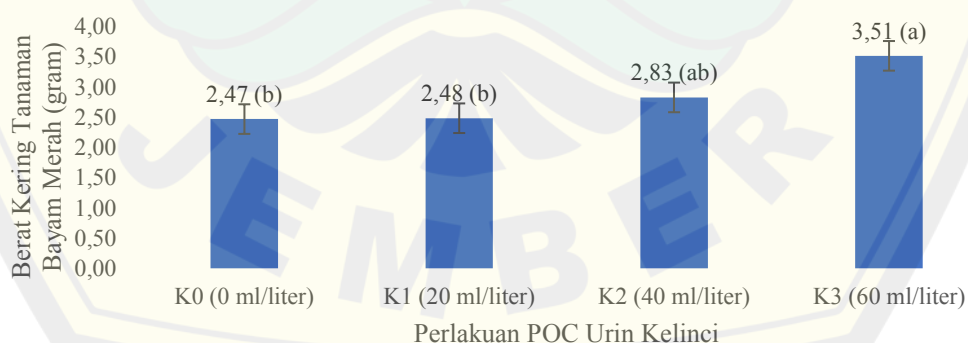
baik dapat memacu pengumpulan karbohidrat dan protein pada organ tanaman sebagai akumulasi proses fotosintesis.

Pemberian *Trichoderma* sp. dapat menstimulasi tanaman karena menghasilkan hormon auksin yang berfungsi merangsang pembentukan akar lateral tanaman sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman (Krisdayani dkk, 2020). Berat basah diukur menggunakan timbangan untuk mengetahui kadar air yang terkandung didalam tanaman. Menurut Pradnyana dkk (2018), tingginya berat basah tanaman dari pemberian *Trichoderma* sp. karena *Trichoderma* sp. dapat melindungi tanaman dari serangan patogen, selain itu *Trichoderma* sp. juga menghasilkan hormon pertumbuhan dan senyawa kimia yang menunjang metabolisme tanaman secara maksimal.

4.12 Berat Kering Tanaman

Hasil analisis ragam variabel berat kering tanaman bayam menunjukkan tidak ada interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci (K) dengan dosis *Trichoderma* sp. (T). Faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) berpengaruh nyata terhadap berat segar (gr) tanaman bayam. Sedangkan faktor dosis *Trichoderma* sp. (T) berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering (gr) tanaman bayam.

Pengaruh nyata dan sangat nyata hasil analisis ANOVA berat kering tanaman dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf kepercayaan 95%. Adapun hasil uji lanjut disajikan sebagai berikut :



Gambar 4.12 Pengaruh konsentrasi POC urin kelinci (K) terhadap berat kering tanaman

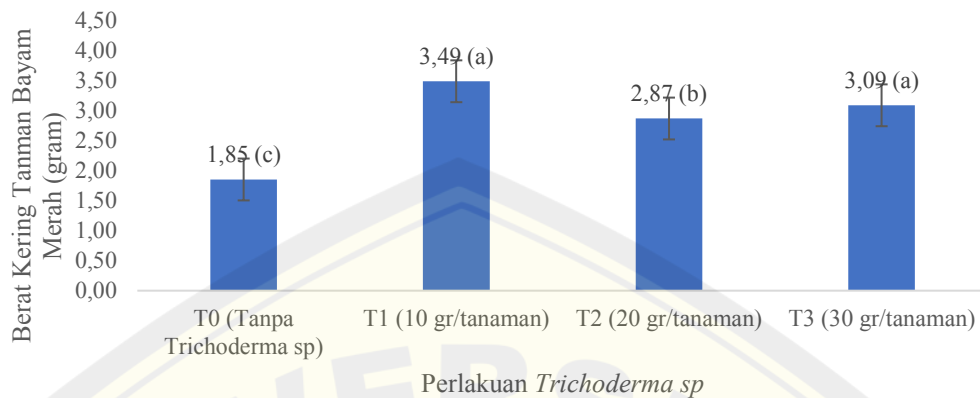
Hasil uji lanjut DMRT 95% pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) variabel berat kering (gr) tanaman bayam dapat dilihat pada (Gambar 4.12).

Pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) dengan rata-rata berat kering tertinggi yaitu 3,51 gr pada perlakuan 60 ml/liter pertanaman (K3). Perlakuan konsentrasi POC urin kelinci (K3) berbeda nyata terhadap konsentrasi POC urin kelinci 20 ml/liter pertanaman (K1) dengan rata-rata berat kering 2,48 gram dan pada konsentrasi 0 ml/liter pertanaman (K0) dengan rata-rata berat kering 2,47 gram. Namun konsentrasi POC urin kelinci (K3) berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 40 ml/liter pertanaman (K2) dengan rata-rata berat kering 2,83 gram. Sehingga untuk mendapatkan berat kering tanaman bayam tertinggi dapat mengaplikasikan POC urin kelinci 60ml/liter pertanaman.

POC urin kelinci yang digunakan untuk budidaya tanaman bayam memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering tanaman. Hal tersebut terjadi karena kandungan unsur hara dari POC urin kelinci pada dosis 60 ml/liter pertanaman (K3) dapat memenuhi kebutuhan tanaman. Unsur hara diserap oleh tanaman untuk membentuk organ-organ tanaman sehingga proses fotosintesis tanaman juga dapat terjadi dengan maksimal. Unsur hara yang berpengaruh terhadap berat kering tanaman adalah unsur N. Menurut Choliso dkk (2018), tanaman menyerap unsur N berbanding lurus dengan berat kering tanaman. Sehingga apabila tanaman menyerap unsur N rendah maka produksi berat kering tanaman juga rendah, begitu sebaliknya apabila tanaman dapat menyerap unsur N yang tinggi maka berat kering tanaman juga memiliki nilai yang tinggi.

Tanaman yang menyerap unsur N tinggi dapat menghasilkan pembentukan organ-organ tanaman seperti jumlah dan luas daun dengan maksimal, dan digunakan sebagai tempat fotosintesis. Semakin besar fotosintesis yang diedarkan maka berat kering tanaman juga akan meningkat. Proses fotosintesis berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Gumelar dkk (2022), apabila pertumbuhan tanaman terhambat maka berat kering tanaman juga kurang optimal, atau dapat dikatakan pertumbuhan tanaman sebanding dengan berat kering tanaman. Pemanfaatan POC urin kelinci dapat berpengaruh nyata karena mengandung unsur hara seperti N yang diserap maksimal oleh tanaman. Unsur hara organik dari kelinci memiliki kadar N yang tinggi dibandingkan dengan hewan pemakan rumput lainnya, hal tersebut dikarenakan kelinci memiliki kebiasaan

jarang minum dan lebih banyak memakan dedaunan hijau (Sukrianto dan Munawaroh, 2021).



Gambar 4.13 Pengaruh dosis *Trichoderma sp.* (T) terhadap berat kering tanaman

Hasil uji lanjut DMRT 95% pemberian dosis *Trichoderma sp.* (T) variabel berat kering (gr) tanaman bayam dapat dilihat pada (Gambar 4.11). Rata-rata berat kering tanaman (gr) tertinggi yaitu 3,49 gr pada pemberian dosis *Trichoderma sp.* 10 gr/tanaman (T1). Pemberian dosis *Trichoderma sp.* (T1) berbeda nyata terhadap dosis *Trichoderma sp.* 20 gr/tanaman (T2) dengan rata-rata berat kering 2,87 gr, dan dosis *Trichoderma sp.* 0 gr/tanaman (T0) dengan rata-rata berat kering 1,85 gr. Namun dosis *Trichoderma sp.* (T1) tidak berbeda nyata dengan dosis *Trichoderma sp.* 30 gr/tanaman (T3) dengan rata-rata berat kering 3,09 gr. Sehingga untuk mendapatkan berat kering tanaman tertinggi dapat mengaplikasikan dosis *Trichoderma sp.* 10 gr/tanaman (T1).

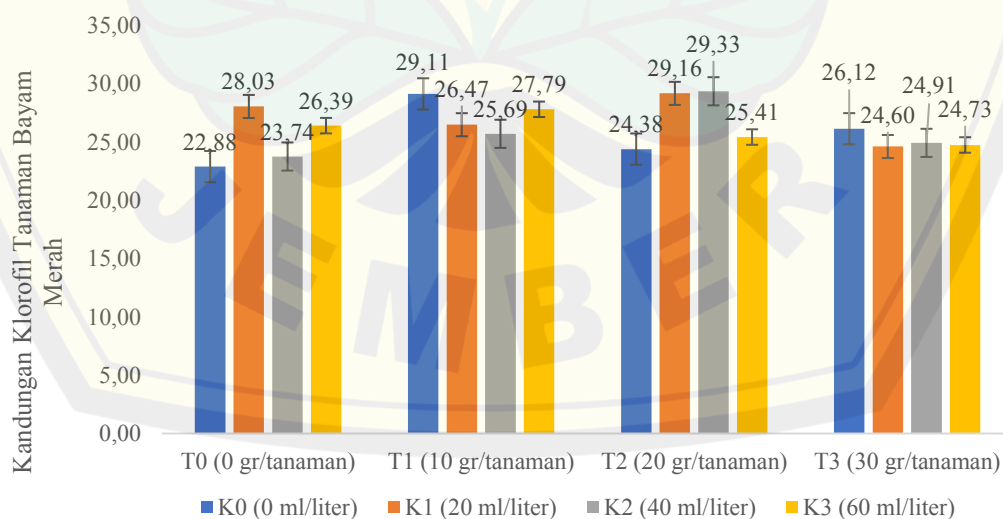
Menurut Anastasia dkk (2014), berat kering tanaman merupakan berat yang menunjukkan adanya kandungan komponen dalam tanaman, hasil berat kering diperoleh dari mengitung seluruh berat tanaman yang kandungan air hasil aktivitas metaboliknya dihilangkan. Berat kering tanaman terjadi karena adanya keseimbangan aktivitas fotosintesis dan respirasi yang maksimal (Amalia dkk, 2019). Menurut Silalahi dkk (2020), *Trichoderma sp.* mampu menghasilkan beberapa hormon seperti GA3 (asam giberelin), IAA (asam indolasetat), dan BAP (benzylaminopurin) yang membantu tanaman dapat tumbuh dengan optimum. Hormon GA3 berperan dalam proses fotosintesis yang mempengaruhi berat kering tanaman. Menurut Rohmania dkk (2021), hormon GA3 dapat menstimulasi proses

fotosintesis tanaman, dapat menambah dan mengatur laju sukrosa, mengatur asimilasi partisi sukrosa sehingga laju tumbuh tanaman relatif meningkat.

Pengaplikasian *Trichoderma harzianum* terhadap media tanaman mampu berperan penting dalam merangsang pembentukan jaringan akar tanaman, sehingga tanaman mudah menyerap air dan unsur hara (Fitria dkk, 2021). Berat kering tanaman dipengaruhi oleh unsur hara yang diserap oleh akar tanaman. Menurut Zani dan Anhar (2021), peningkatan proses fotosintesis dapat meningkatkan hasil dari fotosintesis tersebut yang berupa senyawa-senyawa organik dan ditranslokasikan pada seluruh organ tanaman, sehingga proses fotosintesis berpengaruh terhadap berat kering tanaman. Bobot kering tanaman adalah hasil penimbunan penyerapan dari proses fotosintesis yang didapatkan tanaman selama proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman berlangsung.

4.13 Klorofil

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi POC urin kelinci (K) dan dosis *Trichoderma* sp. tidak menunjukkan adanya interaksi diantara keduanya. Faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan klorofil tanaman bayam. Sedangkan faktor dosis *Trichoderma* sp. (T) juga berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan klorofil tanaman bayam.



Gambar 4.14 Grafik Rata-Rata Kandungan Klorofil Tanaman Bayam Merah

Hasil perhitungan rata-rata panjang akar tanaman bayam pada setiap kombinasi perlakuan dari 3 ulangan (Gambar 4.14) menunjukkan hasil rata-rata kandungan klorofil tertinggi pada perlakuan (K2T2) sebesar 29,33. Namun hasil rata-rata kandungan klorofil terendah yaitu pada perlakuan (K0T0) sebesar 22,88. Berdasarkan grafik (Gambar 4.14) terlihat kandungan klorofil yang terbaik yaitu pada kombinasi perlakuan (K2T2) karena menghasilkan kandungan klorofil dengan nilai yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Bayam merah merupakan tanaman sayur yang berwarna merah, meskipun bayam merah berwarna merah keunggulan tanaman ini tetap memiliki kandungan klorofil. Keberadaan klorofil bagi tanaman yaitu bertugas untuk menyerap cahaya sinar matahari sebagai bahan proses fotosintesis tanaman. Klorofil sendiri merupakan zat hijau atau pigmen hijau pada tanaman yang menyebabkan tanaman pada umumnya memiliki warna hijau, namun tidak dengan bayam merah. Kandungan klorofil bayam merah lebih rendah dibandingkan dengan bayam hijau karena bayam merah memiliki kandungan antosianin. Meskipun lebih rendah bayam merah dapat beradaptasi untuk meningkatkan kandungan klorofil. Menurut Ritonga dkk (2021), untuk meningkatkan kandungan klorofil, bayam merah beradaptasi dengan meningkatkan ukuran luas daun dan jumlah daun pertanaman, sehingga meskipun klorofil tidak lebih dominan sebagai pigmen hijau tetap dapat berlangsung proses fotosintesis dan produksi tanaman bayam merah dapat lebih maksimal.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kandungan klorofil bayam merah tidak berbeda nyata terhadap konsentrasi POC urin kelinci (K) dan dosis *Trichoderma* sp. (T). Menurut Fathurrahman dkk (2022), pengukuran kandungan klorofil menggunakan SPAD dipengaruhi oleh ketebalan daun, karena kandungan klorofil yang diukur adalah persatuan luas. Selain metode yang digunakan berpengaruh terhadap kandungan klorofil faktor lain adalah faktor lingkungan tempat budidaya tanaman. Menurut Hasidah dkk (2017), faktor lingkungan dapat mempengaruhi pembentukan pigmen klorofil pada tanaman diantaranya adalah suhu, intensitas cahaya dan pH dalam tanah.

4.14 Antosianin

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara konsentrasi POC urin kelinci (K) dan dosis *Trichoderma* sp. (T) memberikan hasil berbeda nyata terhadap variabel kandungan antosianin. Hasil uji nilai rata-rata menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf kepercayaan 95% disajikan pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Pengaruh konsentrasi POC urin kelinci (K) dan dosis *Trichoderma* sp. (T) terhadap kandungan antosianin

| POC urin Kelinci | Trichoderma sp | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | T0 (0 g/tanaman) | T1 (10 g/tanaman) | T2 (20 g/tanaman) | T3 (30 g/tanaman) |
| K0 (0 ml/liter) | 4,86 a C | 4,5733 a B | 2,40333 a B | 7,13 a A |
| K1 (20 ml/liter) | 18,92 a B | 9,52 b B | 6,0766 b B | 3,19 b A |
| K2 (40 ml/liter) | 27,9533 b A | 34,87 a A | 7,55 c AB | 2,57 c A |
| K3 (60 ml/liter) | 1,6833 b C | 11,3566 a B | 13,0566 a A | 2,7866 b A |

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 95%. Huruf besar (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) pada taraf perlakuan dosis *Trichoderma* sp. (T) yang sama. Huruf kecil (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor dosis *Trichoderma* sp. (T) pada taraf perlakuan konsentrasi POC urin kelinci (K) yang sama.

Hasil uji jarak berganda Duncan (DMRT) 95% pada (Tabel 4.3) pengaruh sederhana faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) pada taraf dosis *Trichoderma* sp. 0 gr/tanaman (T0) yang sama menunjukkan bahwa kandungan antosianin terbaik ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan konsentrasi POC urin kelinci 40 ml/liter pertanaman dengan dosis *Trichoderma* sp. 0 gr/tanaman (K2T0) sebesar 27,95 mg/L. Perlakuan (K2T0) berbeda nyata dengan perlakuan (K1T0) sebesar 18,92 mg/L, berbeda sangat nyata dengan perlakuan (K0T0) sebesar 4,86 mg/L dan perlakuan (K3T0) sebesar 1,68 mg/L. Sehingga pada perlakuan T0 yang sama sebaiknya menggunakan kombinasi perlakuan konsentrasi POC urin kelinci 40 ml/liter pertanaman dengan dosis *Trichoderma* sp. 0 gr/tanaman (K2T0) karena memberikan hasil kandungan antosianin terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Hasil uji jarak berganda Duncan (DMRT) 95% pada (Tabel 4.3) pengaruh sederhana faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) pada taraf dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman (T1) yang sama menunjukkan bahwa kandungan antosianin terbaik ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan konsentrasi POC urin kelinci 40 ml/liter pertanaman dengan dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman (K2T1) sebesar 34,87 mg/L. Perlakuan (K2T1) berbeda nyata dengan perlakuan (K3T1) sebesar 11,356 mg/L, perlakuan (K1T1) sebesar 9,52 mg/L, dan perlakuan (K0T1) sebesar 4,57 mg/L. Sehingga pada perlakuan T1 yang sama sebaiknya menggunakan kombinasi perlakuan konsentrasi POC urin kelinci 40 ml/liter pertanaman dengan dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman (K2T1) karena memberikan hasil kandungan antosianin terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Hasil uji jarak berganda Duncan (DMRT) 95% pada (Tabel 4.3) pengaruh sederhana faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) pada taraf dosis *Trichoderma* sp. 20 gr/tanaman (T2) yang sama menunjukkan bahwa kandungan antosianin terbaik ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan konsentrasi POC urin kelinci 60 ml/liter pertanaman dengan dosis *Trichoderma* sp. 20 gr/tanaman (K3T2) sebesar 13,056 mg/L. Perlakuan (K3T2) berbeda nyata dengan perlakuan (K1T2) sebesar 6,076 mg/L, dan perlakuan (K0T2) sebesar 2,403 mg/L. Namun perlakuan (K2T2) berbeda tidak nyata dengan perlakuan (K2T2) sebesar 7,55 mg/L. Sehingga pada perlakuan T2 yang sama sebaiknya menggunakan kombinasi perlakuan konsentrasi POC urin kelinci 60 ml/liter pertanaman dengan dosis *Trichoderma* sp. 20 gr/tanaman (K3T2) karena memberikan kandungan antosianin terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Hasil uji jarak berganda Duncan (DMRT) 95% pada (Tabel 4.3) pengaruh sederhana faktor konsentrasi POC urin kelinci (K) pada taraf dosis *Trichoderma* sp. 30 gr/tanaman (T3) yang sama menunjukkan bahwa kandungan antosianin terbaik ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan konsentrasi POC urin kelinci 0 ml/liter pertanaman dengan dosis *Trichoderma* sp. 30 gr/tanaman (K0T3) sebesar 7,13 mg/L. Perlakuan (K0T3) berbeda tidak nyata dengan perlakuan (K1T3) sebesar 3,19 mg/L, perlakuan (K2T3) sebesar 2,57 mg/L, dan perlakuan (K3T3) sebesar 2,786 mg/L. Sehingga pada perlakuan T3 yang sama sebaiknya menggunakan kombinasi perlakuan konsentrasi POC urin kelinci 0 ml/liter pertanaman dengan

dosis *Trichoderma* sp. 30 gr/tanaman (K0T3) karena memberikan hasil kandungan antosianin terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Hasil uji jarak berganda Duncan (DMRT) 95% pada (Tabel 4.3) pengaruh sederhana faktor dosis *Trichoderma* sp. (T) pada taraf konsentrasi POC urin kelinci 0 ml/liter pertanaman (K0) yang sama menunjukkan bahwa kandungan antosianin terbaik ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan dosis *Trichoderma* sp. 30 gr/tanaman dengan konsentrasi POC urin kelinci 0 ml/liter pertanaman (K0T3) sebesar 7,13 mg/L. Perlakuan (K0T3) berbeda tidak nyata dengan perlakuan (K0T0) sebesar 4,86 mg/L, perlakuan (K0T1) sebesar 4,573 mg/L, dan perlakuan (K0T2) sebesar 2,403 mg/L. Sehingga pada perlakuan K0 yang sama sebaiknya menggunakan kombinasi dosis *Trichoderma* sp. 30 gr/tanaman dengan konsentrasi POC urin kelinci 0 ml/liter pertanaman (K0T3) karena memberikan hasil kandungan antosianin terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Hasil uji jarak berganda Duncan (DMRT) 95% pada (Tabel 4.3) pengaruh sederhana faktor dosis *Trichoderma* sp. (T) pada taraf konsentrasi POC urin kelinci 20 ml/liter pertanaman (K1) yang sama menunjukkan bahwa kandungan antosianin terbaik ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan dosis *Trichoderma* sp. 0 gr/tanaman dengan konsentrasi POC urin kelinci 20 ml/liter pertanaman (K1T0) sebesar 18,92 mg/L. Perlakuan (K1T0) berbeda nyata dengan perlakuan (K1T1) sebesar 9,52 mg/L, perlakuan (K1T2) sebesar 6,076 mg/L, dan perlakuan (K1T3) sebesar 3,19 mg/L. Sehingga pada perlakuan K1 yang sama sebaiknya menggunakan kombinasi dosis *Trichoderma* sp. 0 gr/tanaman dengan konsentrasi POC urin kelinci 20 ml/liter pertanaman (K1T0) karena memberikan hasil kandungan antosianin terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Hasil uji jarak berganda Duncan (DMRT) 95% pada (Tabel 4.3) pengaruh sederhana faktor dosis *Trichoderma* sp. (T) pada taraf konsentrasi POC urin kelinci 40 ml/liter pertanaman (K2) yang sama menunjukkan bahwa kandungan antosianin terbaik ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman dengan konsentrasi POC urin kelinci 40 ml/liter pertanaman (K2T1) sebesar 34,87 mg/L. Perlakuan (K2T1) berbeda nyata dengan perlakuan (K2T0) sebesar 27,95 mg/L, perlakuan (K2T2) sebesar 7,55 mg/L, dan perlakuan (K2T3) sebesar 2,57

mg/L. Sehingga pada perlakuan K2 yang sama sebaiknya menggunakan kombinasi dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman dengan konsentrasi POC urin kelinci 40 ml/liter pertanaman (K2T1) karena memberikan hasil kandungan antosianin terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Hasil uji jarak berganda Duncan (DMRT) 95% pada (Tabel 4.3) pengaruh sederhana faktor dosis *Trichoderma* sp. (T) pada taraf konsentrasi POC urin kelinci 60 ml/liter pertanaman (K3) yang sama menunjukkan bahwa kandungan antosianin terbaik ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan dosis *Trichoderma* sp. 20 gr/tanaman dengan konsentrasi POC urin kelinci 60 ml/liter pertanaman (K3T2) sebesar 13,056 mg/L. Perlakuan (K3T2) berbeda nyata dengan perlakuan (K3T0) sebesar 1,683 mg/L dan perlakuan (K3T3) sebesar 2,786 mg/L, namun perlakuan (K3T2) berbeda tidak nyata dengan perlakuan (K3T1) sebesar 11,356 mg/L. Sehingga pada perlakuan K3 yang sama sebaiknya menggunakan kombinasi dosis *Trichoderma* sp. 20 gr/tanaman dengan konsentrasi POC urin kelinci 60 ml/liter pertanaman (K3T2) karena memberikan hasil kandungan antosianin terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Antosianin merupakan zat warna merah yang menjadikan tanaman bayam merah memiliki keunikan dengan warna daun dan batang merah keunguan. Menurut Priska dkk (2018), warna oranye hingga hitam pada suatu tanaman dikarenakan adanya antosianin, fungsi lain dari antosianin pada tanaman adalah untuk melindungi tanaman dari cekaman biotik dan abiotik, sekaligus sebagai fotoprotektor tanaman terhadap adanya radiasi sinar UV-B. Kadar antosianin dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Menurut Pratama dan Nihayati (2021), faktor yang mempengaruhi kadar antosianin tanaman yaitu faktor internal seperti gen, dan faktor eksternal tanaman yaitu cahaya, pH, suhu, kelembapan, ketinggian tempat, dan unsur hara yang ada didalam tanah. Perlakuan konsentrasi POC urin kelinci mempengaruhi kadar antosianin karena POC urin kelinci mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman

Antosianin dalam tanaman dipengaruhi oleh unsur hara esensial yang diserap oleh tanaman. POC urin kelinci memiliki kandungan unsur hara yang tersaji (Tabel 4.1) yaitu N, P, K, dan Mg yang digunakan tanaman untuk berkembang

termasuk untuk pembentukan akar antosianin. Menurut Tripatmasari dkk (2014), unsur hara esensial yang digunakan untuk produksi flavonoid yaitu nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg) dan sulfur (S). Antosianin sendiri merupakan golongan flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan dan zat pewarna tanaman. Selain pemberian konsentrasi POC urin kelinci yang berpengaruh nyata terhadap kandungan antosianin, dosis *Trichoderma* sp. juga berpengaruh nyata terhadap kandungan antosianin.

Akar tanaman dapat berasosiasi dengan jamur *Trichoderma*, akar terinfeksi jamur *Trichoderma* sp. dapat membentuk cabang akar yang lebih banyak dibandingkan dengan akar yang tidak terinfeksi jamur *Trichoderma* sp. cabang akar yang banyak maka proses penyerapan unsur hara lebih optimal (Rizal dan Susanti, 2018). Pemberian dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap kandungan antosianin karena *Trichoderma* sp. menambah cabang akar tanaman bayam dan unsur hara yang diperoleh dari POC urin kelinci dapat terserap secara optimal oleh tanaman. Jamur *Trichoderma* sp. yang diaplikasikan pada media tanam tidak akan mati dan hilang dengan catatan kondisi media tanam sesuai dengan syarat tumbuh cendawan tersebut, sehingga keberadaan *Trichoderma* sp. tetap ada hingga tanaman panen. Selama budidaya tanaman berlangsung maka *Trichoderma* sp. terus menginfeksi akar tanaman dan cabang akar baru terus tetap ada hingga masa panen.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**5.1 Kesimpulan**

1. Interaksi perlakuan konsentrasi POC urin kelinci dan dosis *Trichoderma* sp. berbeda tidak nyata pada seluruh variabel pengamatan kecuali pada kandungan antosianin. Kombinasi perlakuan terbaik adalah pada konsentrasi POC urin kelinci 40 ml/liter pertanaman dengan dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman (K2T1).
2. Konsentrasi POC urin kelinci berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, volume akar, berat segar, dan berat kering tanaman bayam merah. Perlakuan terbaik yaitu pada konsentrasi POC urin kelinci 60 ml/liter pertanaman (K3).
3. Dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, volume akar, berat segar, dan berat kering tanaman bayam merah. Perlakuan terbaik yaitu pada dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman (T1).

5.2 Saran

1. Aplikasi POC urin kelinci dengan konsentrasi 60 ml/liter pertanaman dan dosis *Trichoderma* sp. 10 gr/tanaman dapat direkomendasikan kepada petani untuk budidaya tanaman bayam merah.
2. Peneliti menyarankan untuk mengaplikasikan *Trichoderma* sp. dalam bentuk cairan sebagai pupuk hayati agar koloni *Trichoderma* sp. lebih merata tumbuh dan berkembang pada media tanam.
3. Peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan mengisolasi kembali jamur *Trichoderma* sp. pada media tanam yang sudah digunakan untuk budidaya tanaman bayam merah, sehingga terdeteksi apakah *Trichoderma* sp. masih tersedia atau tidak didalam media tanam selama budidaya tanaman bayam merah berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiyah D. N., E. Uthari, D. Widyabudiningsih, R. D. Jayanti. 2021. Pembuatan Dan Pengujian Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Pasar Dengan Menggunakan Bioaktivator EM4. *Chemistry*. 6(2): 89-95.
- Ai, N. S., dan P. Torey. 2013. Karakter Morfologi Akar Sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman (*Root Morphological Characters As Water-Deficit Indicators In Plants*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 10(2): 190-195.
- Amalia, S., I. D. Nurdiana, S. S. Maesyaroh. 2020. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam Dan Cendawan *Trichoderma* Sp. Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* Var. *Botrytis* L.). *JAGROS: Jurnal Agroteknologi dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 3(2): 122-135.
- Anastasia I., M. Izzati, dan S. W. A. Suedy. 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organik Padat Dan Organik Cair Terhadap Porositas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Biology*. 3(2): 1-10.
- Andari, N. N. A., M. Yunus, dan A. Asrul. 2020. Pengaruh Masa Inkubasi Biakan *Trichoderma* sp Terhadap Kerapatan Spora Dan Viabilitasnya. *Mitra Sains*, 8(1): 95-103.
- Apriyanti R. N., dan D. S. Rahimah. 2016. *Akuaponik Praktis*. PT Trubus Swadaya: Jakarta.
- Ardiyanto W., dan S. Jazilah. 2018. Pengaruh Macam Pupuk Organik Cair (POC) dan Saat Pemberian terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Ilmiah Pertanian*. 14(2): 48-56.
- Arifah, S. H., M. Astininngrum, dan Y. E Susilowati. 2019. Efektivitas Macam Pupuk Kandang dan Jarak Tanam pada Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*, l. Moench). *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 4(1): 38-42.
- Ariyanta, I. P. B., I. P. Sudiarta, D. Widaningsih, I. K. Sumiartha, dan G. A. S. Wirya, 2015. Penggunaan *Trichoderma* Sp. dan Penyambungan Untuk Mengendalikan Penyakit Utama Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) di Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Tabanan. *Agroekoteknologi Tropika*, 4(1): 1-15.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. Produksi Tanaman Sayuran 2017-2021. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>. Diakses pada Tanggal 15 Desember 2022 Pukul 15.23 WIB.

- Bahari, D., R. Ridwanto, dan M. S. Lubis, 2021. Pemanfaatan Bayam Merah (*Amaranthus Gengiticus L*) Sebagai Pewarna Alami Pada Makanan Basah. *Afosj-LAS (All Fields Of Science Journal Liaison Academia And Society)*, 1(3): 113-119.
- Bani, G. A., dan D. Fanpada. 2021. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam merah, *Amarantus tricolor L. Deo Muri*, 1(1): 1-8.
- Berlian, I., B. Setyawan, dan H. Hadi. 2013. Mekanisme Antagonisme *Trichoderma* Spp. Terhadap Beberapa Patogen Tular Tanah. *Warta Perkaretan*, 32(2): 74-82.
- Cahyanti, L. D. dan U. Etica. 2020. Pengaruh Metode Penanaman Lingkar Berjajar Pada Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*). *Penelitian Pertanian Terapan*. 20(1): 57-64.
- Chatri, M., D. Handayani, dan J. Septiani. 2018. Influence Of Media (Mixture Of Rice And Sugar Cane) On *Trichoderma Harzianum* Growth And Its Resistance To *Fusarium Oxysporum* By In Vitro. *Bioscience*. 2(1): 50-60.
- Cholisoh, K. N., S. Budiyanto, dan E. Fuskhah. 2018. Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) Akibat Pemberian Pupuk Urin Kelinci Dengan Jenis Dan Dosis Pemberian Yang Berbeda. *Agro Complex*, 2(3): 275-280.
- Efendi, E. 2020. Pengaruh Komposisi Media Tanam Dan Konsentrasi POC Urin Kelinci Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 16(1): 9-16.
- Eliyatiningsih, E., R. R. D. Pertami, H. F. Rohman, E. Siswadi, dan M. Z. Sukri, 2022. Sosialisasi Pembuatan Pupuk Trichokompos Dengan Memanfaatkan Limbah Pertanian Di Desa Sidodadi, Kecamatan Tempurejo, Kabupaten Jember. *Journal Of Community Development*, 3(2): 175-182.
- Fajria, F., D. Ethika, dan D. Kusnaman. 2020. Analisis Kesiediaan Membayar (Willingness To Pay) Konsumen terhadap Sayuran Organik di Pasar Modern Purwokerto dan Faktor yang Memengaruhi. *Sepa*, 17(1): 40-48.
- Fathurrahman, F., S. Mulyani, , dan R. P. Candra. 2022. Pengaruh Waktu Pemberian Dan Konsentrasi Paclobutrazol Terhadap Perlambatan Pertumbuhan Trembesi (*Albizia saman Jacq*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(1): 137-143.
- Fatimah, S., dan B. M. Handarto. 2008. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata, Nees*). *Jurnal Embryo*, 5(2): 133-148.

- Fitria, E., E. Kesumawaty, & B. Basyah. 2021. Peran *Trichoderma harzianum* sebagai Penghasil Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Varietas Cabai (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 49(1): 45-52.
- Guangjian Y., H. Ronghai, L. Jinghui, W. Marie, J. Hailan, M. Xihan, X. Donghui, Z. Wuming. 2019. Review Of Indirect Optical Measurements Of Leaf Area Index: Recent Advances, Challenges, And Perspectives. *Agricultural and forest meteorology* 265: 390-411.
- Gumelar, Y., J. Junaidi, dan T. P. Rahardjo. 2022. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair Dari Urin Kelinci dan Macam Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amonea. Voss*). *JINTAN: Jurnal Ilmiah Pertanian Nasional*, 2(2): 173-179.
- Gusnawaty, H. S., M. Taufik, dan A. Asis. 2017. Uji Efektivitas Beberapa Media Untuk Perbanyak Agens Hayati *Trichoderma SP.* *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 17(1): 70-76.
- Halifu, S., X. Deng, X. Song, dan R. Song. 2019. Effects Of Two *Trichoderma* Strains on Plant Growth, Rhizosphere Soil Nutrients, and Fungal Community Of *Pinus sylvestris Var. Mongolica* Annual Seedlings. *Forests*. 10(9): 758.
- Harman, G. E., C. R. Howell, A. Viterbo, I. Chet, dan M. Lorito, 2004. *Trichoderma* Species—Opportunistic, Avirulent Plant Symbionts. *Nature Reviews Microbiology*, 2(1): 43-56.
- Hartini S., S. M. Sholihah, dan E. Manshur. 2019. Pengaruh Konsentrasi Urin kelinci terhadap Pertumbuhan dan hasil Bayam Merah (*Amaranthus gangeticus voss*). *Ilmiah Respati*. 10(1): 20-27.
- Hasidah, M., Mukarlina, & D. W. Rousdy 2017. Kandungan Pigmen Klorofil, Karotenoid Dan Antosianin Daun *Caladium*. *Jurnal Protobiont*, 6(2): 29-37.
- Hasnelly, H., dan E. Gatot. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L*) Varietas Lembah Palu. *Jurnal Sains Agro*, 5(2): 1-7
- Herdiyanto, D. D., dan Setiawan, A. 2015. Upaya Peningkatan Kualitas Tanah Melalui Sosialisasi Pupuk Hayati, Pupuk Organik, dan Olah Tanah Konservasi di Desa Sukamanah dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya. *Dharmakarya*, 4(1): 47-53.
- Herlina, L., dan P. Dewi. 2009. Penggunaan Kompos Aktif Aktif *Trichoderma Harzianum* Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai. *Laporan Penelitian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang*.

- Isrul, M., C. Dewi, dan V. Wahdini. 2020. Uji Efek Antiinflamasi Infusa Daun Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor L.*) Terhadap Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Karagenan. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(2): 97-103.
- Jaya, I. K. D. 2018. Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Semi Yang Ditanam Dengan Kerapatan Dan Orientasi Berbeda. *Agroteksos*. 13(4): 196-200.
- Jaya, N., L. Sary, R. K. S. Putri, D. Murni, dan K. Tumijajar. 2020. Manfaat Bayam Merah (*Amaranthus Gangeticus*) Untuk Meningkatkan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil. *Jurnal Kebidanan Malahayati*, 6(1): 1-7.
- Ji, S., Z. Liu, B. Liu, Y. Wang, dan J. Wang, 2020. The effect of Trichoderma Biofertilizer On The Quality Of Flowering Chinese Cabbage And The Soil Environment. *Scientia Horticulturae*, 262: 109069.
- Juliastuti H., E. R. Yuslianti, I. I. Rakhmat, D. R. Handayani, A. M. Prayoga, F. N. Ferdianti, H. S. Prastia, R. J. Dara, S. Syarifah, Dan E. N. Rizkani. 2021. *Sayuran Dan Buah Berwarna Merah, Antioksidan Penangkal Radikal Bebas*. Yogyakarta: Deepublish.
- Kalay, A. M., M. R. Uluputty, J. Leklioy, R. Hindersah, dan A. Talahaturuson. 2018. Aplikasi Pupuk Hayati Konsorsium Dan Inokulan Padat Trichoderma Harzianum Terhadap Produktivitas Tanaman Sawi Pada Lahan Terkontaminasi Rhizoctonia Solani. *Agrologia*, 5(2): 78-86.
- Kogoya, T., I. P. Dharma, dan I. N. Sutedja, 2018. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut Putih (*Amaranthus tricolor L.*). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(4): 575-584.
- Krisdayani, P. M., M. W. Proborini, dan E. Kriswiyanti. 2020. Pengaruh Kombinasi Pupuk Hayati Endomikoriza, Trichoderma spp., dan Pupuk Kompos terhadap Pertumbuhan Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria (L.) Nielsen*)(Effect of Bio-Fertilizer, Endomycorrhiza, Trichoderma spp., and Compost Combination on the Growth of Sengon Seedlings (*Paraserianthes falcataria (L.) Nielsen*)). *Jurnal Sylva Lestari*, 8(3): 400-410.
- Kurniastuti, T., dan P. Puspitorini. 2021. Respon Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L.*) Terhadap Aplikasi Trichoderma Sp. Pada Beberapa Media Tanam. *Agrika*, 15(2): 79-87.
- Kusnia, C. A., Y. Taryana, dan T. Turmuktini. 2022. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Urin Kelinci Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Varietas Nauli F1. *OrchidAgro*, 2(1): 24-30.
- Kustono D., Widiyanti, Dan Solicin. 2019. *Teknologi Teoat Guna Pupuk Organik Cair, Teori, Praktik, Dan Hasil Penelitian*. Malang: Media Nusa Creative.

- Lehar, L. 2012. Pengujian Pupuk Organik Agen Hayati (*Trichoderma* Sp) Terhadap Pertumbuhan Kentang (*Solanum Tuberosum* L). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 12(2): 115-124.
- Leksono, A. P. 2021. Pengaruh Konsentrasi Dan Interval Pemberian Poc Urin Kelinci Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 17(2): 57-63.
- Lingga L. 2010. *Cerdas Memilih Sayuran*. Jakarta Selatan: PT Agromedia Pustaka.
- Lussy, N. D., C. T. B. Panjaitan dan C. N. Namah. 2022. Pertumbuhan Dan Hasil Bayam Yang Diberi Poc Limbah Cair Tahu Dan Daun Gamal Dengan Lama Fermentasi Berbeda. *Partner*, 27(1): 1710-1722.
- Manurung, F. S., Y. Nurchayati, dan N. Setiari, 2020. Pengaruh Pupuk Daun Gandasil D Terhadap Pertumbuhan, Kandungan Klorofil Dan Karotenoid Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera Amoena* Voss.). *Jurnal Biologi Tropika*, 1(1): 24-32.
- Miftakhurrohmat, A., dan E. N. Fauzyah. 2018. Pengaruh Pemberian *Trichoderma* sp dan Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bayam Merah (*Amaranthus Amoena* Voss). *Nabati*. 6(1): 33-41.
- Muljowati, J. S., dan P. Purnomowati. 2010. Pengaruh Kombinasi Jenis Bahan Pembawa dan Lama Masa Simpan yang Berbeda terhadap Produksi Pelet Biofungisida *Trichoderma harzianum*. *A Scientific Journal*. 27(1), 22-29.
- Nirmalayanti, K. A. 2017. Peningkatan Produksi Dan Mutu Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus Amoena* Voss) Melalui Beberapa Jenis Pupuk Pada Tanah Inceptisols, Desa Pegok, Denpasar. *Jurnal Nasional*, 1(1): 1-10.
- Nurhamdani, A., dan Setyaningsih, D. W. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Ares Pisang dan Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bayam Merah (*Amaranthus tricolor*. Linn). 9(1). 42-48
- Oktapia, E. 2021. Respons Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Terhadap Pemberian Jamur *Trichoderma* sp. *Indobiosains*, 3(1): 17-25.
- Pabrianti C., R. B. Ainurasyid, dan S. L. Purnamaningsih. 2015. Uji Kadar Antosianin dan Hasil Enam Varietas Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) pada Musim Hujan. *Produksi Tanaman*. 3(1): 27-33.
- Patty, J., dan C. Uruilal. 2021. *Trichoderma* Indigenous Maluku: Karakteristik Morfologi Dan Antagonismenya Terhadap Patogen Tanaman. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 9(2): 172-182.

- Pradipta S., M. Ubaidillah, and T. A. Siswoyo. 2020. Free Radical Scavenging and Metal Ion Chelating Properties of Differently Pigmented Rice Varieties. *Agricultural Science and Practice*. 5(3): 150-159.
- Pradnyana, I. K. N., N. W. Suniti, dan I. K. Suada. 2018. Pengaruh aplikasi *Pseudomonas fluorescens* dan *Trichoderma* spp. Terhadap penyakit akar gada serta pertumbuhan tanaman kubis (*Brassica oleracea* l.) Di desa candikuning, tabanan, bali. *E-jurnal agroekoteknologi tropika*, 7(4): 520-531.
- Prasetya, B., H. Husain, I. N. Parawansa, dan U. Aimanah. 2021. Respons Pertumbuhan Tanaman Terung Ungu (*Solanum Melongena* L.) Dengan Perbedaan Jarak Tanam Dan Pemberian Poc Daun Gamal. *Jurnal Agrisistem*, 17(1): 25-30.
- Pratama, M. R., dan E. Nihayati. 2021. Pengaruh berbagai dosis pengapuran dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan kandungan senyawa antosianin pada tanaman coleus (*Coleus scutellarioides* L.). *PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science*, 6(1): 11-20.
- Pratiwi Y. I., F. Nisak, Dan B. Gunawan. 2019. *Peningkatan Manfaat Pupuk Organik Cair Urine Sapi, Teknologi Tepat Guna Dalam Upaya Meningkatkan Produk Pertanian*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Pratiwi, A. 2017. Peningkatan Pertumbuhan dan Kadar Flavonoid Total Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus gangeticus* L.) dengan Pemberian Pupuk Nitrogen. *Pharmaciana*, 7(1): 78-94.
- Priska, M., N. Peni, L. Carvallo, dan Y. D. Ngapa, 2018. Antosianin dan pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2): 79-97.
- Punuindoong, S., W. J. Kumolontang, dan R. I. Kawulusan. 2017.. Respon Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) Terhadap Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik Pada Tanah Marginal. In *COCOS*. 6(1): 1-8.
- Purbasari H., I. R. Saputra, Dan M. Y. Effendi. 2021. Pendampingan Dalam Pengelolaan Informasi POC Fermentasi Urin Kelinci. 3(2): 90-94.
- Purwanto, A. 2020. Isolasi Jamur Selulolitik *Trichoderma* Pada Beberapa Limbah Organik. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta*, 21(1): 42-47.
- Putri, L. A., J. Jamillah, dan W. Haryoko. 201). Pengaruh pupuk organik cair dan *Trichoderma* sp Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Melon (*Cucumis melo*). *Bibiet*. 3(1): 17-24.
- Rachma, N., dan A. S. Umam. 2020. Pertanian organik sebagai solusi pertanian Berkelanjutan di Era New Normal. *Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 1(4): 328-338.

- Rachmania, N., dan S. Ashari. 2019. Seleksi Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor L.*) Lokal Malang Selection Of Red Spinach (*Amaranthus Tricolor L.*) Of Local Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(4): 720-727.
- Rahmah, A., M. Izzati, M, dan S. Parman. 2014. Pengaruh pupuk organik cair berbahan dasar limbah sawi putih (*Brassica chinensis L.*) terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis. *Buletin Anatomi dan Fisiologi dh Sellula*, 22(1): 65-71.
- Rahmi, A., dan M. P. Biantary. 2014. Karakteristik Sifat Kimia Tanah Dan Status Kesuburan Tanah Lahan Pekarangan Dan Lahan Usaha Tani Beberapa Kampung Di Kabupaten Kutai Barat. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 39(1): 30-36.
- Rahmiati, R., A. Karim, I. Fauziah. 2020. Isolasi Dan Uji Antagonis Trichoderma Terhadap Fusarium Oxysporum Secara In Vitro. *JBIO: Jurnal Biosains (The Journal Of Biosciences)*, 6(1): 18-22.
- Rasminto A., A. Hutomo, dan A. P. Hartono. 2019. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Strater Filtratkulit Pisang Dan Kubis, Dan Bioaktivator EM4. *Media Komunikasi Teknologi*. 23(1): 55-62.
- Rawat L., Y. Singh, N. Shukla, and J. Kumar. 2012. Seed Biopriming With Salinity Tolerant Isolates of Trichoderma Harzmmumalleviates Salt Stress in Rice: Growth, Physiological and Biochemical Characteristics. *Plant Pathology*. 94(2): 353-365.
- Ritonga, A. W., M. S. A. Rosyid, A. Anderson, M. Achmad, dan P. Chozin, 2021. Perbedaan Pertumbuhan Dan Produktivitas Varietas Bayam Hijau Dan Bayam Merah Differences In Growth And Productivity Of Green And Red Spinach Varieties. *Jurnal Agro*, 8(2): 1-8.
- Rizal, S., dan T. D. Susanti. 2018. Peranan Jamur Trichoderma sp yang Diberikan terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(1): 23-29.
- Rohmah I.N., dan T. Alif. 2021. Uji Pengembangan Spora Entomopatogen Bunga Entomopatogen *Lecanicillium lecanii* Menggunakan Haemocytometer. *Matematika dan Sains*. 1(2): 143-150.
- Rohmania, Z. N. I., T. K. Santi, dan T. H. Prasetyo. 2021. Pengaruh Pemberian Hormon Gibberellic Acid (GA3) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit. *Bio Educatia Journal*, 1(1): 1-11.
- Rosniawaty, S., R. Sudirja, dan H. Afrianto. 2015. Pemanfaatan Urin Kelinci dan Urin Sapi Sebagai Alternatif Pupuk Organik Cair pada Pembibitan Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Kultivasi*, 14(1): 32-36.

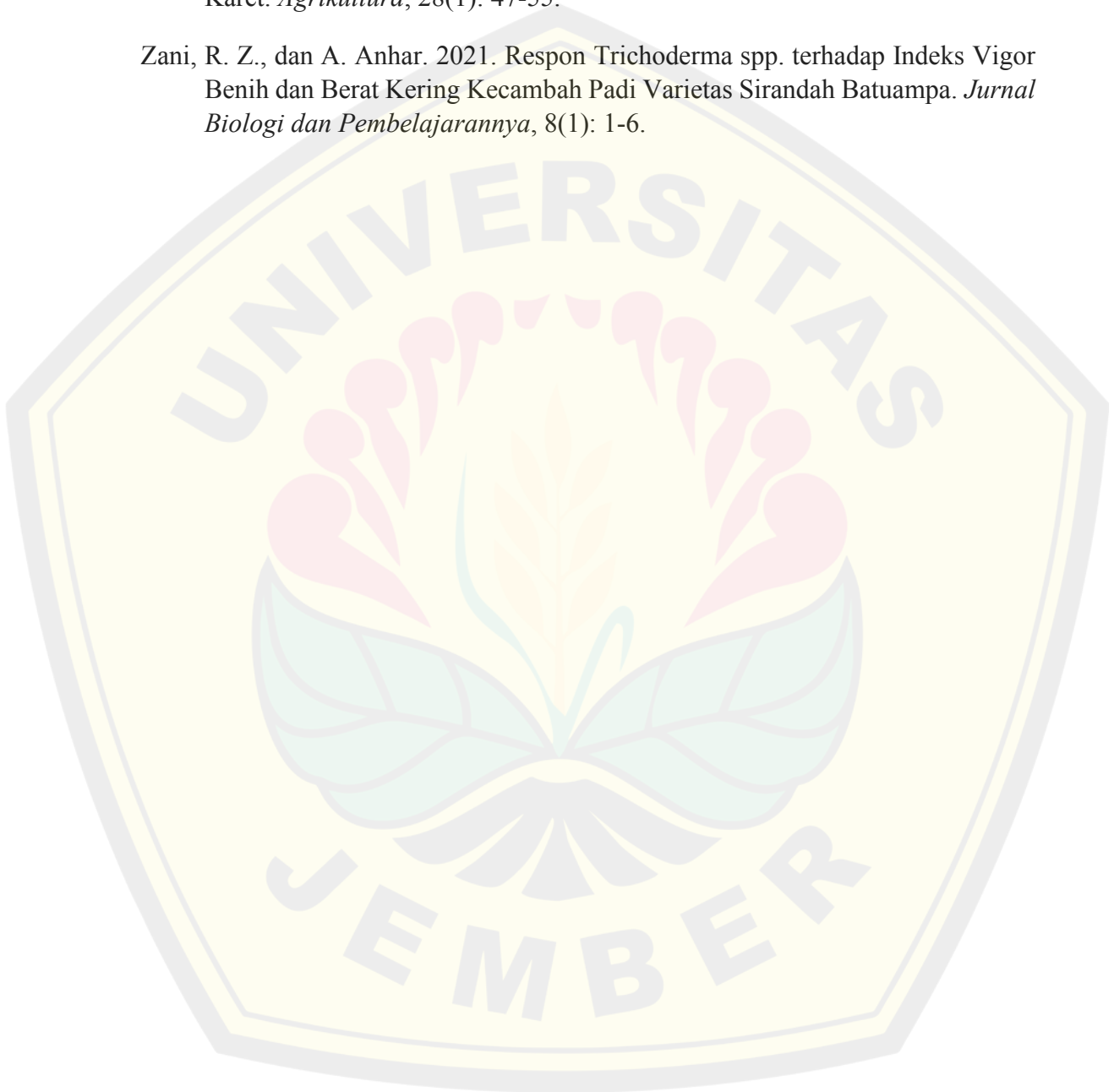
- Sari, P., Y. I. Intara, dan A. P. D. Nazari. 2019. Pengaruh Jumlah Daun dan Konsentrasi Rootone-F terhadap Pertumbuhan Bibit Jeruk Nipis Lemon (*Citrus limon L.*) Asal Stek Pucuk. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 44(3): 365-376.
- Satriyono, W., dan Ashari, S. 2019. Evaluasi Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor*) Evaluasi Red Spinach (*Amaranthus tricolor*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(9): 1762-1766.
- Sembiring, G. M., dan M. D. Maghfoer. 2019. Pengaruh komposisi nutrisi dan pupuk daun pada pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L. var. chinensis*) sistem hidroponik rakit apung. *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, 3(2): 103-109.
- Setyadi, I. M. D., I. N. Artha, dan G. N. A. S. Wirya. 2017. Efektifitas Pemberian Kompos Trichoderma Sp. Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Nasional*, 1(1): 21-30.
- Sholikhah U., I. S. Magfiroh, W. I. D. Fanata. 2018. Pemanfaatan Limbah Urine Kelinci Menjadi Pupuk Organik Cair (POC). *Asian Journal Of Inovation And Entrepreneurship*. 3(2): 204-208.
- Silalahi, Y., R. Mulyani, dan S. Winarti. 2020. Pengaruh Aplikasi Mikoriza, Trichoderma Sp Dan Pupuk Npk Terhadap Penyakit Layu Fusarium Serta Hasil Bawang Merah Di Media Gambut. *AgriPeat*, 21(2): 56-63.
- Sriwati R. 2017. *Trichoderma si Agen Antagonis*. Syiah Kuala University Press Darussalam: Banda Aceh.
- Sukrianto, S., dan M. Munawaroh. 2021. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi POC Urin Kelinci Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Semangka (*Citrullus Lanatus*). *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 6(2): 89-98.
- Sulistiyono, F. D. 2017. Karakteristik Fisiologi Empat Antagonis Isolat Trichoderma Sp. Sebagai Agensia Hayati. *Jurnal Sains Natural*, 5(1): 24-29.
- Suoth, E. J., S. Sumantri, P. Margaretha, M. Saerang, dan T. Tifani. 2021. Stabilitas Warna Ekstrak Daun Bayam Merah Dan Aplikasinya Dalam Sediaan Krim Tabir Surya. *Chemistry ProgresS*, 14(2): 93-100.
- Supriati Y., Dan E. Herliana. 2010. *Bertanam 15 Sayur Organik Dalam Pot*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Supriatna, A. S., R. I. Putri, dan H. Nanik. 2017. Pendeteksi Suhu Dan Kelembaban Pada Proses Pembuatan Pupuk Organik. *Jurnal Eltek*, 13(1): 1-10.
- Suroso, B. dan A. J. Sodik. 2016. Potensi Hasil Dan Kontribusi Sifat Agronomi Terhadap Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max l. Merrill*) pada Sistem Pertanaman Monokultur. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*. 14(2): 125-133

- Syam, N., H. Hidrawati, dan A. Aminah. 2022. Response Pertumbuhan Setek Lada (*Pepper nigrum L.*) terhadap Waktu Aplikasi *Trichoderma* dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(2): 116-125.
- Tefu M. O. F. I. dan D. R. Sabat. 2022. *Tanaman Obat Tradisional Dokuemntasi Pemanfaatan Tanaman Obat Masyarakat Suku Dawan (Amanuban) Kabupatn Timor Tengah Selatan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Thapa S., N. Sotang, A. K. Limbu, dan A. Joshi. 2020. Impact of *Trichoderma sp.* in Agriculture: A Mini-Review. *Biol Today's 's*. 9(7): 1-5.
- Tripatmasari, M. T., S. A. Aziz, dan M. Ghulamahdi. 2014. Pengaruh Pemupukan Dan Waktu Pemanenan Terhadap Produksi Antosianin Daun Dan Kuisertin Umbi Tanaman Daun Dewa (*Gynura pseudochina (L.) DC*) 1. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 7(1): 25-36.
- Utama, P., A. Saylendra, dan R. G. Gunawar. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Hayati *Trichoderma sp.* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum Mengolena L.*) Varietas Hibrida. *Agroekoteknologi*. 7(2): 113-120.
- Waahyuningrum A. D., dan I. A. D. Satiti, 2021. *Alih Teknologi Bayam Merah (Amaranthus Tricolor) Sebagai Food Suplement Dan Status Nutrisi Balita Dan Remaja*. Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Wahyudi, P., U. Suwahyono, dan S. Mulyati. 2010. Pertumbuhan *Trichoderma Harzianum* Pada Medium Yang Mengandung Xilan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1-7.
- Wakerkwa R., W. Tilaar, dan J. S. Polii-Mandang. 2017. Aplikasi Pupuk Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus sp.*). *Agri-SosioEkonomi Unsrat*. 13(3A): 283-294.
- Warsito, J., S. M. Sabang, dan K. Mustapa. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Akademika Kimia*, 5(1): 8-15.
- Widyastuti, P. 2018. Kualitas dan Harga sebagai Variabel Terpenting pada Keputusan Pembelian Sayuran Organik. *Bisnis dan Manajemen*, 2(1): 17-28.
- Wiksana, J. A., D. Anggorowati, dan A. Hariyanti 2018. Pengaruh Pupuk Lengkap Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bayam Merah Secara Hidroponik. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 7(3): 1-8.
- Wiyasihati, S. I., dan K. W. Wigati. 2016. Potensi Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor L*) Sebagai Antioksidan Pada Toksisitas Timbal Yang Diinduksi Pada Mencit. *Maj. Kedokt. Bandung*, 48(2): 63-67.
- Wulandari, D., D. Zulfita, dan Surachman. 2012. Pengaruh Dekomposer *Trichoderma Harzianum* Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Hijau Pada Tanah Gambut. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 2(1): 1-8.

Wulansari, R., Tahir M., W. Indrawati, D. Riniarti. 2018. Karakterisasi Morfofisiologi dan Hasil Minyak 10 Genotip Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Agro Industri Perkebunan*. 6(1): 40-48.

Yulia, E. Y., N. Istifadah, F. Widiyanti, dan H. S. Utami. 2017. Antagonisme *Trichoderma* Spp. Terhadap Jamur *Rigidoporus Lignosus* (Klotzsch) Imazeki Dan Penekanan Penyakit Jamur Akar Putih Pada Tanaman Karet. *Agrikultura*, 28(1): 47-55.

Zani, R. Z., dan A. Anhar. 2021. Respon *Trichoderma* spp. terhadap Indeks Vigor Benih dan Berat Kering Kecambah Padi Varietas Sirandah Batuampa. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 8(1): 1-6.



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pembuatan POC urin kelinci



Gambar 2. Persiapan media tanam



Gambar 3. Penimbangan *Trichoderma sp.* sebelum diaplikasikan pada media tanam



Gambar 4. Penyemaian benih bayam merah



Gambar 5. Pengaplikasian POC urin kelinci



Gambar 6. Pengukuran tinggi tanaman



Gambar 7. Pengukuran diameter batang tanaman



Gambar 8. Menghitung jumlah daun tanaman



Gambar 9. Pengukuran panjang akar



Gambar 10. Penimbangan berat basah



Gambar 11. Pengukuran luas daun tanaman



Gambar 12. Pengovenan berat kering tanaman



Gambar 13. Pengukuran klorofil tanaman

Lampiran 2. Hasil Analisi Data

A. Jumlah Daun Pertanaman (helai)

Data Jumlah Daun Tanaman

| POC Urin Kelinci | Trichoderma sp | Ulangan | | | Total perlakuan | Rata- Rata |
|-----------------------|-------------------|---------|-----|-----|--------------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| K0 | T0 | 24 | 23 | 37 | 84 | 28 |
| | T1 | 37 | 41 | 37 | 115 | 38,33 |
| | T2 | 42 | 43 | 50 | 135 | 45 |
| | T3 | 49 | 56 | 61 | 166 | 55,33 |
| K1 | T0 | 33 | 37 | 41 | 111 | 37 |
| | T1 | 42 | 48 | 37 | 127 | 42,33 |
| | T2 | 48 | 57 | 32 | 137 | 45,67 |
| | T3 | 58 | 52 | 52 | 162 | 54 |
| K2 | T0 | 42 | 45 | 31 | 118 | 39,33 |
| | T1 | 59 | 46 | 36 | 141 | 47 |
| | T2 | 55 | 44 | 63 | 162 | 54 |
| | T3 | 41 | 44 | 61 | 146 | 48,67 |
| K3 | T0 | 55 | 56 | 42 | 153 | 51 |
| | T1 | 49 | 44 | 55 | 148 | 49,33 |
| | T2 | 58 | 59 | 44 | 161 | 53,67 |
| | T3 | 61 | 40 | 49 | 150 | 50 |
| Total Kelompok | | 753 | 735 | 728 | 2216 | 46,17 |

Tabel 2 Arah

| Perlakuan | T0 | T1 | T2 | T3 | Total | Rata-rata |
|------------------|-------|-------|-------|-----|-------|-----------|
| K0 | 84 | 115 | 135 | 166 | 500 | 41,67 |
| K1 | 111 | 127 | 137 | 162 | 537 | 44,75 |
| K2 | 118 | 141 | 162 | 146 | 567 | 47,25 |
| K3 | 153 | 148 | 161 | 150 | 612 | 51 |
| Total | 466 | 531 | 595 | 624 | 2216 | |
| Rata-rata | 38,83 | 44,25 | 49,58 | 52 | | |

Tabel Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Bayam Merah

| SK | DB | JK | KT | F-hit | 0,05 | 0,01 | Ket |
|---------------------|----|---------|--------|-------|------|------|-----|
| Perlakuan | 15 | 2569,33 | 171,29 | 2,72 | 1,99 | 2,65 | ** |
| POC urin kelinci | 3 | 561,5 | 187,17 | 2,97 | 2,90 | 4,46 | * |
| Trichoderma sp | 3 | 1237,83 | 412,61 | 6,55 | 2,90 | 4,46 | ** |
| K*T | 9 | 770 | 85,56 | 1,36 | 2,19 | 3,02 | ns |
| Galat/sisa | 32 | 2015,33 | 62,98 | | | | |

| | | | |
|--------------|----|---------|--|
| Total | 47 | 4584,67 | |
|--------------|----|---------|--|

FK KK

102305,33 17,19 %

Uji Duncan 5%

| | | | |
|--------------------|----------|----------|----------|
| P | 2 | 3 | 4 |
| SD | 2,29 | 2,29 | 2,29 |
| Tabel dmrt | 2,884 | 3,028 | 3,123 |
| dmrt hitung | 6,607 | 6,937 | 7,155 |

Pengaruh Utama Faktor Konsentrasi POC Urin Kelinci

| Perlakuan | Rata-rata | K3 | K2 | K1 | K0 | Notasi |
|-----------|-----------|------|-------|-------|-------|--------|
| | | 51 | 47,25 | 44,75 | 41,67 | |
| K3 | 51 | 0 | | | | a |
| K2 | 47,25 | 3,75 | 0 | | | ab |
| K1 | 44,75 | 6,25 | 2,5 | 0 | | b |
| K0 | 41,67 | 9,33 | 5,58 | 3,08 | 0 | b |

Pengaruh Utama Faktor Dosis *Trichoderma* sp.

| Perlakuan | Rata-rata | T3 | T2 | T1 | T0 | Notasi |
|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | 52 | 49,58 | 44,25 | 38,83 | |
| T3 | 52 | 0 | | | | a |
| T2 | 49,58 | 2,42 | 0 | | | ab |
| T1 | 44,25 | 7,75 | 5,33 | 0 | | b |
| T0 | 38,83 | 13,17 | 10,75 | 5,42 | 0 | bc |

B. Tinggi Tanaman (cm)

Data Tinggi Tanaman

| POC Urin Kelinci | Trichoderma sp | Ulangan | | | Total perlakuan | Rata- Rata |
|------------------------|-------------------|---------|------|-------|--------------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| K0 | T0 | 53,6 | 31,4 | 47,2 | 132,2 | 44,07 |
| | T1 | 54,4 | 58,4 | 57,2 | 170 | 56,67 |
| | T2 | 41,6 | 51,8 | 47,2 | 140,6 | 46,87 |
| | T3 | 56,9 | 68,7 | 63,8 | 189,4 | 63,13 |
| K1 | T0 | 56,6 | 49,8 | 53,9 | 160,3 | 53,43 |
| | T1 | 59,2 | 59,8 | 51,6 | 170,6 | 56,87 |
| | T2 | 54 | 55,5 | 49,3 | 158,8 | 52,93 |
| | T3 | 65 | 59,8 | 60,6 | 185,4 | 61,8 |
| K2 | T0 | 47,7 | 42,6 | 44,1 | 134,4 | 44,8 |
| | T1 | 66,5 | 66 | 50,2 | 182,7 | 60,9 |
| | T2 | 55,5 | 53,1 | 51,8 | 160,4 | 53,47 |
| | T3 | 47,3 | 54,2 | 60,8 | 162,3 | 54,1 |
| K3 | T0 | 60,2 | 56,7 | 50,6 | 167,5 | 55,83 |
| | T1 | 63 | 57,8 | 56,8 | 177,6 | 59,2 |
| | T2 | 57,8 | 58,2 | 53,8 | 169,8 | 56,6 |
| | T3 | 62,2 | 52,2 | 59,4 | 173,8 | 57,93 |
| Total Kelompok | | 901,5 | 876 | 858,3 | 2635,8 | 54,91 |

Tabel 2 Arah

| Perlakuan | T0 | T1 | T2 | T3 | Total | Rata-rata |
|------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|
| K0 | 132,2 | 170 | 140,6 | 189,4 | 632,2 | 52,68 |
| K1 | 160,3 | 170,6 | 158,8 | 185,4 | 675,1 | 56,26 |
| K2 | 134,4 | 182,7 | 160,4 | 162,3 | 639,8 | 53,32 |
| K3 | 167,5 | 177,6 | 169,8 | 173,8 | 688,7 | 57,39 |
| Total | 594,4 | 700,9 | 629,6 | 710,9 | 2635,8 | |
| Rata-rata | 49,53 | 58,41 | 52,47 | 59,24 | | |

Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman Bayam Merah

| SK | DB | JK | KT | F-hit | 0,05 | 0,01 | Ket |
|------------------|----|---------|--------|-------|------|------|-----|
| Perlakuan | 15 | 1447,37 | 96,49 | 3,39 | 1,99 | 2,65 | ** |
| POC urin kelinci | 3 | 185,68 | 61,89 | 2,17 | 2,90 | 4,46 | ns |
| Trichoderma sp | 3 | 790,56 | 263,52 | 9,25 | 2,90 | 4,46 | ** |
| K*T | 9 | 471,12 | 52,35 | 1,84 | 2,19 | 3,02 | ns |
| Galat/sisa | 32 | 912,11 | 28,50 | | | | |
| Total | 47 | 2359,47 | | | | | |

FK **KK**
144738 9,72%

Uji Duncan 5%

| P | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|----------|----------|----------|
| SD | 1,541194 | 1,541194 | 1,541194 |
| Tabel dmrt | 2,884 | 3,028 | 3,123 |
| dmrt hitung | 4,44 | 4,67 | 4,81 |

Pengaruh Utama Faktor Dosis *Trichoderma* sp.

| Perlakuan | Rata-rata | T3 | T1 | T2 | T0 | Notasi |
|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | | 59,24 | 58,41 | 52,47 | 49,53 | |
| T3 | 59,24 | 0 | | | | a |
| T1 | 58,41 | 0,8333333 | 0 | | | a |
| T2 | 52,47 | 6,775 | 5,9416667 | 0 | | b |
| T0 | 49,53 | 9,7083333 | 8,875 | 2,9333333 | 0 | b |

C. Diameter Batang (cm)

Data Diameter Batang Tanaman Bayam Merah

| POC Urin Kelinci | Trichoderma sp | Ulangan | | | Total perlakuan | Rata- Rata |
|------------------------|-------------------|---------|-------|-------|--------------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| K0 | T0 | 1 | 0,6 | 0,77 | 2,37 | 0,79 |
| | T1 | 1,1 | 1,23 | 1,13 | 3,46 | 1,153 |
| | T2 | 0,76 | 0,74 | 0,75 | 2,25 | 0,75 |
| | T3 | 0,8 | 1,12 | 0,97 | 2,89 | 0,96 |
| K1 | T0 | 1,2 | 0,8 | 1,12 | 3,12 | 1,04 |
| | T1 | 1,03 | 1,11 | 0,8 | 2,94 | 0,98 |
| | T2 | 0,9 | 0,82 | 0,79 | 2,51 | 0,84 |
| | T3 | 0,9 | 0,92 | 1 | 2,82 | 0,94 |
| K2 | T0 | 1,09 | 0,87 | 0,9 | 2,86 | 0,95 |
| | T1 | 1,3 | 1,06 | 0,93 | 3,29 | 1,10 |
| | T2 | 0,96 | 0,84 | 1,1 | 2,9 | 0,97 |
| | T3 | 0,89 | 0,8 | 1,32 | 3,01 | 1,00 |
| K3 | T0 | 0,92 | 1,06 | 0,97 | 2,95 | 0,98 |
| | T1 | 1,12 | 0,93 | 1,1 | 3,15 | 1,05 |
| | T2 | 1,1 | 0,94 | 0,72 | 2,76 | 0,92 |
| | T3 | 1,16 | 0,92 | 1 | 3,08 | 1,03 |
| Total Kelompok | | 16,23 | 14,76 | 15,37 | 46,36 | 0,97 |

Tabel 2 Arah

| Perlakuan | T0 | T1 | T2 | T3 | Total | Rata- Rata |
|------------------|------|-------|-------|------|-------|---------------|
| K0 | 2,37 | 3,46 | 2,25 | 2,89 | 10,97 | 0,914 |
| K1 | 3,12 | 2,94 | 2,51 | 2,82 | 11,39 | 0,949 |
| K2 | 2,86 | 3,29 | 2,9 | 3,01 | 12,06 | 1,005 |
| K3 | 2,95 | 3,15 | 2,76 | 3,08 | 11,94 | 0,995 |
| Total | 11,3 | 12,84 | 10,42 | 11,8 | 46,36 | |
| Rata-rata | 0,94 | 1,07 | 0,87 | 0,98 | | |

Tabel Analisis Ragam Diameter Batang

| SK | DB | JK | KT | F-hit | 0,05 | 0,01 | Ket |
|---------------------|----|--------|-------|-------|------|------|-----|
| Perlakuan | 15 | 0,50 | 0,034 | 1,50 | 1,99 | 2,65 | ns |
| POC urin kelinci | 3 | 0,06 | 0,021 | 0,95 | 2,90 | 4,46 | ns |
| Trichoderma sp | 3 | 0,25 | 0,085 | 3,80 | 2,90 | 4,46 | * |
| K*T | 9 | 0,18 | 0,020 | 0,91 | 2,19 | 3,02 | Ns |
| Galat/sisa | 32 | 0,7166 | 0,022 | | | | |
| Total | 47 | 1,22 | | | | | |

FK **KK**
44,776 15,49%

Uji Duncan 5%

| P | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|------------|-----------|----------|
| SD | 0,04319891 | 0,0431989 | 0,043199 |
| Tabel dmrt | 2,884 | 3,028 | 3,123 |
| dmrt hitung | 0,12458566 | 0,1308063 | 0,13491 |

Pengaruh Utama Faktor Dosis *Trichoderma* sp.

| Perlakuan | Rata-rata | T1 | T3 | T0 | T2 | Notasi |
|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | | 1,07 | 0,983 | 0,942 | 0,87 | |
| T1 | 1,07 | 0 | | | | a |
| T3 | 0,98 | 0,0866 | 0 | | | a |
| T0 | 0,94 | 0,1283 | 0,0416 | 0 | | ab |
| T2 | 0,87 | 0,2017 | 0,115 | 0,073 | 0 | b |

D. Luas Daun

Data Luas Daun Tanaman Bayam Merah

| POC Urin Kelinci | Trichoderma sp | Ulangan | | | Total perlakuan | Rata-Rata |
|------------------------|-------------------|---------|---------|---------|--------------------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| K0 | T0 | 104,19 | 102,63 | 102,76 | 309,57 | 103,19 |
| | T1 | 108,90 | 149,91 | 138,20 | 397,01 | 132,34 |
| | T2 | 118,95 | 93,42 | 90,16 | 302,52 | 100,84 |
| | T3 | 126,12 | 167,59 | 98,25 | 391,97 | 130,66 |
| K1 | T0 | 100,70 | 87,55 | 110,08 | 298,33 | 99,44 |
| | T1 | 140,29 | 138,44 | 144,36 | 423,08 | 141,03 |
| | T2 | 89,92 | 98,78 | 86,94 | 275,63 | 91,88 |
| | T3 | 149,40 | 136,84 | 122,94 | 409,18 | 136,39 |
| K2 | T0 | 103,17 | 117,98 | 97,43 | 318,57 | 106,19 |
| | T1 | 134,19 | 103,93 | 193,28 | 431,40 | 143,80 |
| | T2 | 113,89 | 83,83 | 145,17 | 342,89 | 114,30 |
| | T3 | 143,93 | 80,69 | 162,37 | 386,99 | 129,00 |
| K3 | T0 | 123,81 | 115,96 | 114,99 | 354,77 | 118,26 |
| | T1 | 139,69 | 125,68 | 109,96 | 375,32 | 125,11 |
| | T2 | 134,29 | 106,07 | 91,30 | 331,66 | 110,55 |
| | T3 | 178,14 | 128,60 | 130,90 | 437,65 | 145,88 |
| Total Kelompok | | 2009,56 | 1837,89 | 1939,08 | 5786,54 | 120,55 |

Tabel 2 Arah

| Perlakuan | T0 | T1 | T2 | T3 | Total | Rata-Rata |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| K0 | 309,57 | 397,01 | 302,52 | 391,97 | 1401,07 | 116,76 |
| K1 | 298,33 | 423,08 | 275,63 | 409,18 | 1406,22 | 117,18 |
| K2 | 318,57 | 431,40 | 342,89 | 386,99 | 1479,85 | 123,32 |
| K3 | 354,77 | 375,32 | 331,66 | 437,65 | 1499,40 | 124,95 |
| Total | 1281,25 | 1626,81 | 1252,71 | 1625,78 | 5786,54 | |
| Rata-Rata | 106,77 | 135,57 | 104,39 | 135,48 | | |

Tabel Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Bayam

| SK | DB | JK | KT | F-hit | F 0,05 | F 0.01 | Ket |
|-----------------------|----|-----------|---------|--------|--------|--------|-----|
| Perlakuan | 15 | 13480,713 | 898,71 | 1,6490 | 1,9920 | 2,6546 | ** |
| POC urin kelinci | 3 | 633,077 | 211,03 | 0,3872 | 2,9011 | 4,4594 | ns |
| <i>Trichoderma sp</i> | 3 | 10793,095 | 3597,70 | 6,6012 | 2,9011 | 4,4594 | ** |
| K*T | 9 | 2054,5409 | 228,28 | 0,4189 | 2,1888 | 3,0208 | ns |
| Galat/sisa | 32 | 17440,167 | 545,01 | | | | |
| Total | 47 | 30920,881 | | | | | |

FK **KK**
697584,8 19,37%

Uji Duncan 5%

| P | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|----------|-----------|-----------|
| SD | 6,73922 | 6,7392212 | 6,7392212 |
| Tabel dmrt | 2,884 | 3,028 | 3,123 |
| dmrt hitung | 19,4359 | 20,406362 | 21,046588 |

Pengaruh Utama Faktor Dosis *Trichoderma* sp.

| Perlakuan | Rata-rata | T1 | T3 | T0 | T2 | Notasi |
|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | | 135,57 | 135,48 | 106,77 | 104,39 | |
| T1 | 135,57 | 0 | | | | a |
| T3 | 135,48 | 0,0864167 | 0 | | | a |
| T0 | 106,77 | 28,797333 | 28,710917 | 0 | | b |
| T2 | 104,39 | 31,175417 | 31,089 | 2,3780833 | 0 | b |

E. LAI (*Leaf Area Index*)Data LAI (*Leaf Area Index*) tanaman bayam merah

| POC Urin Kelinci | Trichoderma sp | Ulangan | | | Total perlakuan | Rata- Rata |
|------------------------|-------------------|---------|--------|---------|--------------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| K0 | T0 | 0,14746 | 0,1452 | 0,14544 | 0,44 | 0,15 |
| | T1 | 0,15414 | 0,2121 | 0,19561 | 0,56 | 0,19 |
| | T2 | 0,16836 | 0,1322 | 0,12760 | 0,43 | 0,14 |
| | T3 | 0,17851 | 0,2372 | 0,13907 | 0,55 | 0,18 |
| K1 | T0 | 0,14253 | 0,1239 | 0,15581 | 0,42 | 0,14 |
| | T1 | 0,19856 | 0,1959 | 0,20432 | 0,60 | 0,20 |
| | T2 | 0,12727 | 0,1398 | 0,12305 | 0,39 | 0,13 |
| | T3 | 0,21145 | 0,1936 | 0,17401 | 0,58 | 0,19 |
| K2 | T0 | 0,14603 | 0,1669 | 0,13790 | 0,45 | 0,15 |
| | T1 | 0,18992 | 0,1471 | 0,27357 | 0,61 | 0,20 |
| | T2 | 0,16119 | 0,1186 | 0,20548 | 0,49 | 0,16 |
| | T3 | 0,20371 | 0,1142 | 0,22981 | 0,55 | 0,18 |
| K3 | T0 | 0,17524 | 0,1641 | 0,16276 | 0,50 | 0,17 |
| | T1 | 0,19772 | 0,1778 | 0,15563 | 0,53 | 0,18 |
| | T2 | 0,19079 | 0,1501 | 0,12923 | 0,47 | 0,16 |
| | T3 | 0,25215 | 0,1820 | 0,18528 | 0,62 | 0,21 |
| Total Kelompok | | 2,84 | 2,60 | 2,74 | 8,19 | 0,17 |

Tabel 2 Arah

| Perlakuan | T0 | T1 | T2 | T3 | Total | Rata-Rata |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| K0 | 0,4382 | 0,5619 | 0,4282 | 0,5548 | 1,9831 | 0,1653 |
| K1 | 0,4223 | 0,5988 | 0,3901 | 0,5792 | 1,9904 | 0,1659 |
| K2 | 0,4509 | 0,6106 | 0,4853 | 0,5478 | 2,0946 | 0,1746 |
| K3 | 0,5021 | 0,5312 | 0,4694 | 0,6195 | 2,1223 | 0,1769 |
| Total | 1,8135 | 2,3026 | 1,7731 | 2,3012 | 8,1904 | |
| Rata-Rata | 0,1511 | 0,1919 | 0,1478 | 0,1918 | | |

Tabel Analisis Ragam LAI (*Leaf Area Index*) Tanaman Bayam

| Sk | DB | JK | KT | F-hit | F 0,05 | F 0.01 | Ket |
|---------------------------------|----|----------|---------|--------|--------|--------|-----|
| Perlakuan | 15 | 0,027008 | 0,00180 | 1,6490 | 1,9920 | 2,6546 | ** |
| POC urin kelinci | 3 | 0,001268 | 0,00042 | 0,3872 | 2,9011 | 4,4594 | ns |
| <i>Trichoderma</i> <i>sp</i> | 3 | 0,021623 | 0,00721 | 6,6012 | 2,9011 | 4,4594 | ** |
| K*T | 9 | 0,004116 | 0,00046 | 0,4189 | 2,1888 | 3,0208 | ns |
| Galat/sisa | 32 | 0,03494 | 0,00109 | | | | |

| | | | |
|--------------|-----------|----------|--|
| Total | 47 | 0,061948 | |
| FK | KK | | |
| 1,397567 | 19,36522 | | |

Uji Duncan 5%

| P | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|----------|----------|----------|
| SD | 0,009539 | 0,009539 | 0,00954 |
| Tabel dmrt | 2,884 | 3,028 | 3,123 |
| dmrt hitung | 0,02751 | 0,028884 | 0,02979 |

Pengaruh Utama Faktor Dosis *Trihoderma sp.*

| Perlakuan | Rata-rata | T1 | T3 | T0 | T2 | notasi |
|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | | 0,19189 | 0,19176 | 0,15113 | 0,14776 | |
| T1 | 0,19189 | 0 | | | | a |
| T3 | 0,19176 | 0,000122 | 0 | | | a |
| T0 | 0,15113 | 0,040761 | 0,04064 | 0 | | b |
| T2 | 0,14776 | 0,044127 | 0,044 | 0,003366 | 0 | b |

F. Panjang Akar (cm)

Data Panjang Akar Tanaman Bayam

| POC Urin Kelinci | Trichoderma sp | Ulangan | | | Total perlakuan | Rata-Rata |
|------------------------|-------------------|---------|-------|-------|--------------------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| K0 | T0 | 31,5 | 20,8 | 45,2 | 97,5 | 32,5 |
| | T1 | 27,1 | 26,5 | 30,4 | 84 | 28 |
| | T2 | 16,8 | 28,3 | 17,3 | 62,4 | 20,8 |
| | T3 | 21,3 | 30,8 | 26,3 | 78,4 | 26,13 |
| K1 | T0 | 29,8 | 27,2 | 15,3 | 72,3 | 24,1 |
| | T1 | 26,5 | 32,3 | 32,5 | 91,3 | 30,43 |
| | T2 | 27,4 | 12,3 | 43,7 | 83,4 | 27,8 |
| | T3 | 28,2 | 26 | 22,8 | 77 | 25,67 |
| K2 | T0 | 34,9 | 25,5 | 15,5 | 75,9 | 25,3 |
| | T1 | 27,6 | 17,2 | 21,1 | 65,9 | 21,97 |
| | T2 | 35,2 | 28,6 | 21,2 | 85 | 28,33 |
| | T3 | 38,5 | 19,3 | 30,4 | 88,2 | 29,4 |
| K3 | T0 | 25,8 | 15 | 20,4 | 61,2 | 20,4 |
| | T1 | 23,9 | 26,1 | 22,8 | 72,8 | 24,27 |
| | T2 | 27,5 | 27,3 | 17,4 | 72,2 | 24,07 |
| | T3 | 22,9 | 19,4 | 16,5 | 58,8 | 19,6 |
| Total Kelompok | | 444,9 | 382,6 | 398,8 | 1226,3 | 25,55 |

Tabel 2 Arah

| Perlakuan | T0 | T1 | T2 | T3 | Total | Rata-Rata |
|------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|
| K0 | 97,5 | 84 | 62,4 | 78,4 | 322,3 | 26,86 |
| K1 | 72,3 | 91,3 | 83,4 | 77 | 324 | 27 |
| K2 | 75,9 | 65,9 | 85 | 88,2 | 315 | 26,25 |
| K3 | 61,2 | 72,8 | 72,2 | 58,8 | 265 | 22,08 |
| Total | 306,9 | 314 | 303 | 302,4 | 1226,3 | |
| Rata-Rata | 25,58 | 26,17 | 25,25 | 25,2 | | |

Tabel Analisis Ragam Panjang Akar Tanaman Bayam Merah

| SK | DB | JK | KT | F-hit | F 0,05 | F 0,01 | Ket |
|------------------|----|---------|--------|--------|--------|--------|-----|
| Perlakuan | 15 | 628,43 | 41,896 | 0,7587 | 1,9920 | 2,6546 | ns |
| POC urin kelinci | 3 | 195,86 | 65,288 | 1,1824 | 2,9011 | 4,4594 | ns |
| Trichoderma sp | 3 | 7,12 | 2,374 | 0,0430 | 2,9011 | 4,4594 | ns |
| K*T | 9 | 425,45 | 47,272 | 0,8561 | 2,1888 | 3,0208 | ns |
| Galat/sisa | 32 | 1766,97 | 55,218 | | | | |
| Total | 47 | 2395,4 | | | | | |

FK **KK**
31329 29,08%



G. Volume Akar (cm³)

Data Volume Akar Tanaman Bayam Merah

| POC Urin Kelinci | Trichoderma sp | Ulangan | | | Total perlakuan | Rata-Rata |
|-----------------------|----------------|---------|------|------|-----------------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| K0 | T0 | 1,4 | 1,6 | 2,1 | 5,1 | 1,7 |
| | T1 | 5,3 | 5,5 | 5,6 | 16,4 | 5,47 |
| | T2 | 2,2 | 2,3 | 2,8 | 7,3 | 2,43 |
| | T3 | 4,3 | 3,5 | 3,9 | 11,7 | 3,9 |
| K1 | T0 | 2,3 | 1,9 | 2,5 | 6,7 | 2,23 |
| | T1 | 4,5 | 4,1 | 2,1 | 10,7 | 3,57 |
| | T2 | 2,8 | 2,5 | 2,4 | 7,7 | 2,57 |
| | T3 | 3,1 | 3,6 | 3,8 | 10,5 | 3,5 |
| K2 | T0 | 3,9 | 3,8 | 1,9 | 9,6 | 3,2 |
| | T1 | 4 | 5,7 | 4,5 | 14,2 | 4,73 |
| | T2 | 4,3 | 2,4 | 3,8 | 10,5 | 3,5 |
| | T3 | 3,3 | 3,2 | 4,2 | 10,7 | 3,57 |
| K3 | T0 | 3,5 | 3,8 | 2,7 | 10 | 3,33 |
| | T1 | 5,1 | 4,8 | 5,2 | 15,1 | 5,03 |
| | T2 | 4 | 4 | 2,1 | 10,1 | 3,37 |
| | T3 | 5,3 | 3,9 | 4,7 | 13,9 | 4,63 |
| Total Kelompok | | 59,3 | 56,6 | 54,3 | 170,2 | 3,55 |

Tabel 2 Arah

| Perlakuan | T0 | T1 | T2 | T3 | Total | Rata-rata |
|------------------|------|------|------|------|-------|-----------|
| K0 | 5,1 | 16,4 | 7,3 | 11,7 | 40,5 | 3,375 |
| K1 | 6,7 | 10,7 | 7,7 | 10,5 | 35,6 | 2,97 |
| K2 | 9,6 | 14,2 | 10,5 | 10,7 | 45 | 3,75 |
| K3 | 10 | 15,1 | 10,1 | 13,9 | 49,1 | 4,09 |
| Total | 31,4 | 56,4 | 35,6 | 46,8 | 170,2 | |
| Rata-Rata | 2,62 | 4,7 | 2,97 | 3,9 | | |

Tabel Analisis Ragam Volume Akar Tanaman Bayam Merah

| SK | DB | JK | KT | F-hit | F 0,05 | F 0.01 | Ket |
|------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| Perlakuan | 15 | 48,446 | 3,230 | 6,705 | 1,992 | 2,655 | ** |
| POC urin kelinci | 3 | 8,451 | 2,817 | 5,848 | 2,901 | 4,459 | ** |
| Trichoderma sp | 3 | 31,876 | 10,625 | 22,059 | 2,901 | 4,459 | ** |
| K*T | 9 | 8,119 | 0,902 | 1,873 | 2,189 | 3,021 | ns |
| Galat/sisa | 32 | 15,413 | 0,482 | | | | |
| Total | 47 | 63,859 | | | | | |

FK KK
603,5 19,59%

Uji Duncan 5%

| P | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|-----------|----------|----------|
| SD | 0,2003469 | 0,2003 | 0,200347 |
| Tabel DMRT | 2,881 | 3,028 | 3,123 |
| DMRT hitung | 0,5771995 | 0,6067 | 0,625683 |

Pengaruh Utama Faktor Dosis *Trichoderma* sp

| Perlakuan | Rata-rata | T1 | T3 | T2 | T0 | Notasi |
|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | | 4,7 | 3,9 | 2,967 | 2,617 | |
| T1 | 4,7 | 0 | | | | a |
| T3 | 3,9 | 0,8 | 0 | | | b |
| T2 | 2,967 | 1,733333 | 0,933333 | 0 | | c |
| T0 | 2,617 | 2,083333 | 1,283333 | 0,35 | 0 | c |

Pengaruh Utama Faktor Konsentrasi POC Urin Kelinci

| Perlakuan | Rata-rata | K3 | K2 | K0 | K1 | Notasi |
|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | | 4,092 | 3,75 | 3,375 | 2,97 | |
| K3 | 4,092 | 0 | | | | a |
| K2 | 3,75 | 0,341667 | 0 | | | ab |
| K0 | 3,375 | 0,716667 | 0,375 | 0 | | bc |
| K1 | 2,97 | 1,125 | 0,783333 | 0,408333 | 0 | c |

H. Berat Segar Tanaman (gram)

Data Berat Segar Tanaman Bayam Merah

| POC Urin Kelinci | Trichoderma sp | Ulangan | | | Total perlakuan | Rata-Rata |
|------------------------|-------------------|---------|-------|-------|--------------------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| K0 | T0 | 25,19 | 17,03 | 30,18 | 72,4 | 24,13 |
| | T1 | 55,34 | 77,94 | 71,47 | 204,75 | 68,25 |
| | T2 | 25,5 | 30,54 | 34,63 | 90,67 | 30,22 |
| | T3 | 33,22 | 74,65 | 43,42 | 151,29 | 50,43 |
| K1 | T0 | 35,67 | 29,45 | 26,93 | 92,05 | 30,68 |
| | T1 | 45,97 | 66,38 | 35,08 | 147,43 | 49,14 |
| | T2 | 41,87 | 47,67 | 26,47 | 116,01 | 38,67 |
| | T3 | 49,4 | 39,56 | 48,17 | 137,13 | 45,71 |
| K2 | T0 | 37,84 | 41,82 | 27,4 | 107,06 | 35,69 |
| | T1 | 87,07 | 51,68 | 48,48 | 187,23 | 62,41 |
| | T2 | 54,9 | 37,45 | 71,77 | 164,12 | 54,71 |
| | T3 | 35,97 | 33,1 | 48,22 | 117,29 | 39,10 |
| K3 | T0 | 52,37 | 50,6 | 37,99 | 140,96 | 46,99 |
| | T1 | 63,62 | 35,75 | 68,01 | 167,38 | 55,79 |
| | T2 | 55,73 | 51,28 | 57,14 | 164,15 | 54,72 |
| | T3 | 74,14 | 60,1 | 72,44 | 206,68 | 68,89 |
| Total Kelompok | | 773,8 | 745 | 747,8 | 2266,6 | 47,22 |

Tabel 2 Arah

| Perlakuan | T0 | T1 | T2 | T3 | Total | Rata-rata |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| K0 | 72,4 | 204,75 | 90,67 | 151,29 | 519,11 | 43,259 |
| K1 | 92,05 | 147,43 | 116,01 | 137,13 | 492,62 | 41,052 |
| K2 | 107,06 | 187,23 | 164,12 | 117,29 | 575,7 | 47,975 |
| K3 | 140,96 | 167,38 | 164,15 | 206,68 | 679,17 | 56,5975 |
| Total | 412,47 | 706,79 | 534,95 | 612,39 | 2266,6 | |
| Rata-rata | 34,373 | 58,899 | 44,579 | 51,033 | | |

Tabel Analisis Ragam Berat Segar Tanaman Bayam Merah

| SK | DB | JK | KT | F-hit | F 0,05 | F 0.01 | Ket |
|-------------------------|----|----------|----------|--------|--------|--------|-----|
| Perlakuan | 15 | 8136,814 | 542,4543 | 3,6214 | 1,9920 | 2,6546 | ** |
| POC urin kelinci | 3 | 1706,929 | 568,9763 | 3,7984 | 2,9011 | 4,4594 | * |
| Trichoderma sp | 3 | 3875,644 | 1291,881 | 8,6245 | 2,9011 | 4,4594 | ** |
| K*T | 9 | 2554,242 | 283,8046 | 1,8947 | 2,1888 | 3,0208 | ns |
| Galat/sisa | 32 | 4793,356 | 149,7924 | | | | |
| Total | 47 | 12930,17 | | | | | |

FK KK
107031 25,92%

Uji Duncan 5%

| P | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|----------|----------|----------|
| SD | 3,533086 | 3,533086 | 3,533086 |
| Tabel DMRT | 2,881 | 3,028 | 3,123 |
| DMRT hitung | 10,17882 | 10,69818 | 11,03383 |

Pengaruh Utama Faktor Dosis *Trichoderma* sp.

| Perlakuan | Rata-rata | T1 | T3 | T2 | T0 | Notasi |
|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | | 58,90 | 51,03 | 44,58 | 34,37 | |
| T1 | 58,90 | 0 | | | | a |
| T3 | 51,03 | 7,867 | 0 | | | ab |
| T2 | 44,58 | 14,32 | 6,453 | 0 | | bc |
| T0 | 34,37 | 24,527 | 16,66 | 10,207 | 0 | c |

Pengaruh Utama Faktor Konsentrasi POC Urin Kelinci

| Perlakuan | Rata-rata | K3 | K2 | K0 | K1 | Notasi |
|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | | 56,60 | 47,98 | 43,26 | 41,05 | |
| K3 | 56,60 | 0 | | | | a |
| K2 | 47,98 | 8,62 | 0 | | | ab |
| K0 | 43,26 | 13,34 | 4,716 | 0 | | b |
| K1 | 41,05 | 15,55 | 6,923 | 2,208 | 0 | b |

I. Berat Kering Tanaman (gram)

Data Berat Kering Tanaman Bayam Merah

| POC Urin Kelinci | Trichoderma sp. | Ulangan | | | Total perlakuan | Rata-Rata |
|-----------------------|--------------------|---------|-------|-------|--------------------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| K0 | T0 | 1,11 | 1,01 | 1,48 | 3,6 | 1,2 |
| | T1 | 3,28 | 4,53 | 4,13 | 11,94 | 3,98 |
| | T2 | 1,41 | 1,55 | 1,95 | 4,91 | 1,64 |
| | T3 | 1,98 | 4,57 | 2,61 | 9,16 | 3,05 |
| K1 | T0 | 1,58 | 1,17 | 1,08 | 3,83 | 1,28 |
| | T1 | 2,66 | 3,79 | 1,92 | 8,37 | 2,79 |
| | T2 | 4,9 | 2,58 | 1,48 | 8,96 | 2,99 |
| | T3 | 3,02 | 2,4 | 3,2 | 8,62 | 2,87 |
| K2 | T0 | 2,72 | 2,19 | 1,19 | 6,1 | 2,03 |
| | T1 | 4,74 | 2,99 | 3,74 | 11,47 | 3,82 |
| | T2 | 2,97 | 2,23 | 4,15 | 9,35 | 3,12 |
| | T3 | 2,44 | 1,69 | 2,86 | 6,99 | 2,33 |
| K3 | T0 | 3,2 | 3,11 | 2,37 | 8,68 | 2,89 |
| | T1 | 4,38 | 1,99 | 3,68 | 10,05 | 3,35 |
| | T2 | 3,81 | 3,4 | 3,96 | 11,17 | 3,72 |
| | T3 | 4,54 | 3,59 | 4,13 | 12,26 | 4,09 |
| Total Kelompok | | 48,74 | 42,79 | 43,93 | 135,46 | 2,82 |

Tabel 2 Arah

| Perlakuan | T0 | T1 | T2 | T3 | Total | Rata-Rata |
|------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|
| K0 | 3,6 | 11,94 | 4,91 | 9,16 | 29,61 | 2,47 |
| K1 | 3,83 | 8,37 | 8,96 | 8,62 | 29,78 | 2,48 |
| K2 | 6,1 | 11,47 | 9,35 | 6,99 | 33,91 | 2,83 |
| K3 | 8,68 | 10,05 | 11,17 | 12,26 | 42,16 | 3,51 |
| Total | 22,21 | 41,83 | 34,39 | 37,03 | 135,46 | |
| Rata-Rata | 1,85 | 3,49 | 2,87 | 3,09 | | |

Data Analisis Ragam Berat Kering Tanaman Bayam Merah

| SK | DB | JK | KT | F-hit | F 0,05 | F 0.01 | Ket |
|---------------------------------|----|--------|-------|-------|--------|--------|-----|
| Perlakuan | 15 | 37,495 | 2,500 | 3,556 | 1,992 | 2,655 | ** |
| POC urin kelinci | 3 | 8,633 | 2,878 | 4,094 | 2,901 | 4,459 | * |
| <i>Trichoderma</i> <i>sp</i> | 3 | 17,464 | 5,821 | 8,283 | 2,901 | 4,459 | ** |
| K*T | 9 | 11,397 | 1,266 | 1,802 | 2,303 | 3,021 | ns |
| Galat/sisa | 32 | 22,491 | 0,703 | | | | |
| Total | 47 | 59,987 | | | | | |

FK **KK**
382,28 29,71%

Uji Duncan 5%

| P | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|----------|-----------|-----------|
| SD | 0,24201 | 0,2420148 | 0,2420148 |
| Tabel DMRT | 2,881 | 3,028 | 3,123 |
| DMRT hitung | 0,69724 | 0,7328209 | 0,7558123 |

Pengaruh Utama Faktor Dosis *Trichoderma* sp.

| Perlakuan | Rata-rata | T1 | T3 | T2 | T0 | Notasi |
|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | | 3,49 | 3,09 | 2,87 | 1,85 | |
| T1 | 3,49 | 0 | | | | a |
| T3 | 3,09 | 0,4 | 0 | | | a |
| T2 | 2,87 | 0,62 | 1,077 | 0 | | b |
| T0 | 1,85 | 1,635 | 1,235 | 1,015 | 0 | c |

Pengaruh Utama Faktor Konsentrasi POC Urin Kelinci

| Perlakuan | Rata-rata | K3 | K2 | K1 | K0 | Notasi |
|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | | 3,51 | 2,83 | 2,48 | 2,47 | |
| K3 | 3,51 | 0 | | | | a |
| K2 | 2,83 | 0,6875 | 0 | | | ab |
| K1 | 2,48 | 1,032 | 0,34 | 0 | | b |
| K0 | 2,47 | 1,046 | 0,358 | 0,015 | 0 | b |

J. Klorofil (unit)

Data Klorofil Daun Tanaman Bayam Merah

| POC Urin Kelinci | Trichoderma sp | Ulangan | | | Total perlakuan | Rata-Rata |
|------------------------|-------------------|---------|--------|-------|--------------------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| K0 | T0 | 21,87 | 21,40 | 25,37 | 68,63 | 22,88 |
| | T1 | 27,27 | 31,07 | 29 | 87,33 | 29,11 |
| | T2 | 24,20 | 23,57 | 25,37 | 73,13 | 24,38 |
| | T3 | 24,03 | 25,47 | 28,87 | 78,37 | 26,12 |
| K1 | T0 | 29,77 | 25,63 | 28,70 | 84,1 | 28,03 |
| | T1 | 26,23 | 26,13 | 27,03 | 79,40 | 26,47 |
| | T2 | 26,00 | 28,67 | 32,80 | 87,47 | 29,16 |
| | T3 | 23,57 | 24,60 | 25,63 | 73,8 | 24,60 |
| K2 | T0 | 22,77 | 28 | 20,47 | 71,23 | 23,74 |
| | T1 | 28,30 | 29 | 19,77 | 77,07 | 25,69 |
| | T2 | 30,50 | 27,80 | 29,70 | 88 | 29,33 |
| | T3 | 20,97 | 24,57 | 29,20 | 74,73 | 24,91 |
| K3 | T0 | 25,90 | 29,13 | 24,13 | 79,17 | 26,39 |
| | T1 | 26,67 | 29,10 | 27,60 | 83,37 | 27,79 |
| | T2 | 27,00 | 26 | 23,23 | 76,23 | 25,41 |
| | T3 | 23,63 | 24,43 | 26,13 | 74,20 | 24,73 |
| Total Kelompok | | 408,67 | 424,57 | 423 | 1256,23 | 26,17 |

Tabel 2 Arah

| Perlakuan | T0 | T1 | T2 | T3 | Total | Rata-Rata |
|------------------|--------|--------|--------|-------|---------|-----------|
| K0 | 68,63 | 87,33 | 73,13 | 78,37 | 307,47 | 25,62 |
| K1 | 84,1 | 79,4 | 87,47 | 73,8 | 324,77 | 27,06 |
| K2 | 71,23 | 77,07 | 88 | 74,73 | 311,03 | 25,92 |
| K3 | 79,17 | 83,37 | 76,23 | 74,2 | 312,97 | 26,08 |
| Total | 303,13 | 327,17 | 324,83 | 301,1 | 1256,23 | |
| Rata-Rata | 25,26 | 27,26 | 27,07 | 25,09 | | |

Tabel Analisis Ragam Klorofil Tanaman Bayam Merah

| SK | DB | JK | KT | F-hit | F 0,05 | F 0.01 | Ket |
|-------------------------|----|---------|--------|-------|--------|--------|-----|
| Perlakuan | 15 | 181,970 | 12,131 | 1,820 | 1,992 | 2,655 | Ns |
| POC urin kelinci | 3 | 14,038 | 4,679 | 0,702 | 2,901 | 4,459 | Ns |
| Trichoderma sp | 3 | 47,934 | 15,978 | 2,397 | 2,901 | 4,459 | Ns |
| K*T | 9 | 119,998 | 13,333 | 2,001 | 2,189 | 3,021 | Ns |
| Galat/sisa | 32 | 213,270 | 6,665 | | | | |
| Total | 47 | 395,240 | | | | | |

| | |
|-----------|-----------|
| FK | KK |
| 32878 | 9,86% |



K. Antosianin (mg/l)

Data Kandungan Antosianian Tanaman Bayam Merah

| POC Urin Kelinci | Trichoderma sp | Ulangan | | | Total perlakuan | Rata-Rata |
|------------------------|-------------------|---------|--------|-------|--------------------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| K0 | T0 | 8,37 | 4,51 | 1,7 | 14,58 | 4,86 |
| | T1 | 3,81 | 7,56 | 2,35 | 13,72 | 4,57 |
| | T2 | 3,11 | 2,05 | 2,05 | 7,21 | 2,40 |
| | T3 | 1,55 | 13,88 | 5,96 | 21,39 | 7,13 |
| K1 | T0 | 14,83 | 22,04 | 19,89 | 56,76 | 18,92 |
| | T1 | 11,52 | 8,02 | 9,02 | 28,56 | 9,52 |
| | T2 | 6,61 | 4,26 | 7,36 | 18,23 | 6,08 |
| | T3 | 3,56 | 4,61 | 1,4 | 9,57 | 3,19 |
| K2 | T0 | 28,1 | 29,26 | 26,5 | 83,86 | 27,95 |
| | T1 | 39,23 | 29,81 | 35,57 | 104,61 | 34,87 |
| | T2 | 8,67 | 4,86 | 9,12 | 22,65 | 7,55 |
| | T3 | 5,21 | 1,35 | 1,15 | 7,71 | 2,57 |
| K3 | T0 | 1,5 | 2,05 | 1,5 | 5,05 | 1,68 |
| | T1 | 13,93 | 10,72 | 9,42 | 34,07 | 11,36 |
| | T2 | 8,72 | 23,04 | 7,41 | 39,17 | 13,06 |
| | T3 | 1,5 | 6,26 | 0,6 | 8,36 | 2,79 |
| Total Kelompok | | 160,22 | 174,28 | 141 | 475,5 | 9,91 |

Tabel 2 Arah

| Perlakuan | T0 | T1 | T2 | T3 | Total | Rata-rata |
|------------------|--------|--------|-------|-------|--------|-----------|
| K0 | 14,58 | 13,72 | 7,21 | 21,39 | 56,9 | 14,23 |
| K1 | 56,76 | 28,56 | 18,23 | 9,57 | 113,12 | 28,28 |
| K2 | 83,86 | 104,61 | 22,65 | 7,71 | 218,83 | 54,71 |
| K3 | 5,05 | 34,07 | 39,17 | 8,36 | 86,65 | 21,66 |
| Total | 160,25 | 180,96 | 87,26 | 47,03 | 475,5 | |
| Rata-rata | 40,06 | 45,24 | 21,82 | 11,76 | | |

Tabel Analisis Ragam Kandungan Antosianian Tanaman Bayam Merah

| SK | DB | JK | KT | F-hit | F 0,05 | F 0,01 | Ket |
|-----------------------|----|---------|--------|-------|--------|--------|-----|
| Perlakuan | 15 | 4193,01 | 279,53 | 21,80 | 1,99 | 2,08 | ** |
| POC urin kelinci | 3 | 1241,96 | 413,99 | 32,28 | 2,90 | 4,46 | ** |
| <i>Trichoderma sp</i> | 3 | 977,30 | 325,77 | 25,40 | 2,90 | 4,46 | ** |
| K*T | 9 | 1973,75 | 219,31 | 17,10 | 2,19 | 3,02 | ** |
| Galat/sisa | 32 | 410,40 | 12,82 | | | | |
| Total | 47 | 4603,40 | | | | | |

FK **KK**
4710,422 36,151%

Uji Duncan 5%

| P | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|----------|-------------|------------|
| SD | 2,0676 | 2,067599588 | 2,06759959 |
| DMRT | 2,881 | 3,028 | 3,123 |
| DMRT hitung | 5,95675 | 6,260691552 | 6,45711351 |

A. Pengaruh Sederhana Faktor (T) pada Taraf (K0)

| Perlakuan | Rata-rata | K0T3 | K0T0 | K0T1 | K0T2 | Notasi |
|------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | | 7,13 | 4,86 | 4,5733 | 4,0333 | |
| K0T3 | 7,13 | 0 | | | | a |
| K0T0 | 4,86 | 2,27 | 0 | | | a |
| K0T1 | 4,5733 | 2,5567 | 0,2867 | 0 | | a |
| K0T2 | 4,0333 | 3,0967 | 0,8267 | 0,54 | 0 | a |

B. Pengaruh Sederhana Faktor (T) pada Taraf (K1)

| Perlakuan | Rata-rata | K1T0 | K1T1 | K1T2 | K1T3 | Notasi |
|------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | | 18,92 | 9,52 | 6,077 | 3,19 | |
| K1T0 | 18,92 | 0 | | | | a |
| K1T1 | 9,52 | 9,4 | 0 | | | b |
| K1T2 | 6,076667 | 12,84333 | 3,443333 | 0 | | b |
| K1T3 | 3,19 | 15,73 | 6,33 | 2,886667 | 0 | b |

C. Pengaruh Sederhana Faktor (T) pada Taraf (K2)

| Perlakuan | Rata-rata | K2T1 | K2T0 | K2T2 | K2T3 | Notasi |
|------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | | 34,87 | 27,95 | 7,55 | 2,57 | |
| K2T1 | 34,87 | 0 | | | | a |
| K2T0 | 27,9533 | 6,9167 | 0 | | | b |
| K2T2 | 7,55 | 27,32 | 20,4033 | 0 | | c |
| K2T3 | 2,57 | 32,3 | 25,3833 | 4,98 | 0 | c |

D. Pengaruh Sederhana Faktor (T) pada Taraf (K3)

| Perlakuan | Rata-rata | K3T2 | K3T1 | K3T3 | K3T0 | Notasi |
|------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | | 13,056 | 11,356 | 2,786 | 1,6833 | |
| K3T2 | 13,056 | 0 | | | | a |
| K3T1 | 11,356 | 1,7 | 0 | | | a |
| K3T3 | 2,786 | 10,27 | 8,57 | 0 | | b |
| K3T0 | 1,6833 | 11,3727 | 9,6727 | 1,1027 | 0 | b |

E. Pengaruh Sederhana Faktor (K) pada Taraf (T0)

| Perlakuan | | T0K2 | T0K1 | T0K0 | T0K3 | Notasi |
|------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| | | | | | | |

| | Rata-rata | 27,9533 | 18,92 | 4,86 | 1,6833 | |
|-------------|-----------|---------|---------|--------|--------|---|
| T0K2 | 27,9533 | 0 | | | | a |
| T0K1 | 18,92 | 9,0333 | 0 | | | b |
| T0K0 | 4,86 | 23,0933 | 14,06 | 0 | | c |
| T0K3 | 1,6833 | 26,27 | 17,2367 | 3,1767 | 0 | c |

F. Pengaruh Sederhana Faktor (K) pada Taraf (T1)

| Perlakuan | Rata-rata | T1K2 | T1K0 | T1K3 | T1K1 | Notasi |
|-------------|-----------|---------|--------|---------|------|--------|
| | | 34,87 | 13,72 | 11,3566 | 9,52 | |
| T1K2 | 34,87 | 0 | | | | a |
| T1K0 | 13,72 | 21,15 | 0 | | | b |
| T1K3 | 11,3566 | 23,5134 | 2,3634 | 0 | | b |
| T1K1 | 9,52 | 25,35 | 4,2 | 1,8366 | 0 | b |

G. Pengaruh Sederhana Faktor (K) pada Taraf (T2)

| Perlakuan | Rata-rata | T2K3 | T2K2 | T2K1 | T2K0 | Notasi |
|-------------|-----------|---------|-------|-------|-------|--------|
| | | 13,0566 | 7,55 | 6,076 | 2,403 | |
| T2K3 | 13,0566 | 0 | | | | a |
| T2K2 | 7,55 | 5,5066 | 0 | | | ab |
| T2K1 | 6,076 | 6,9806 | 1,474 | 0 | | b |
| T2K0 | 2,403 | 10,6536 | 5,147 | 3,673 | 0 | b |


H. Pengaruh Sederhana Faktor (K) pada Taraf (T3)

| Perlakuan | rata-rata | T3K0 | T3K1 | T3K3 | T3K2 | Notasi |
|-------------|-----------|--------|--------|--------|------|--------|
| | | 7,13 | 3,19 | 2,7866 | 2,57 | |
| T3K0 | 7,13 | 0 | | | | A |
| T3K1 | 3,19 | 3,94 | 0 | | | A |
| T3K3 | 2,7866 | 4,3434 | 0,4034 | 0 | | A |
| T3K2 | 2,57 | 4,56 | 0,62 | 0,2166 | 0 | A |

Tabel Hasil Interaksi Konsentrasi POC Urin Kelinci dan Dosis Trichoderma sp.

| POC urin Kelinci | Trichoderma sp | | | |
|-------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | T0 (Tanopa Trichoderma sp) | T1 (10 g/tanaman) | T2 (20 g/tanaman) | T3 (30 g/tanaman) |
| K0 (0 ml/liter) | 4,86 a | 4,5733 a | 2,40333 a | 7,13 a |
| | C | B | B | A |
| K1 (20 ml/liter) | 18,92 a | 9,52 b | 6,0766 b | 3,19 b |
| | B | B | B | A |
| K2 (40 ml/liter) | 27,9533 b | 34,87 a | 7,55 c | 2,57 c |
| | A | A | AB | A |
| K3 (60 ml/liter) | 1,6833 b | 11,3566 a | 13,0566 a | 2,7866 b |
| | C | B | A | A |


Lampiran 3. Analisis Kandungan Unsur Hara


KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER - FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI ILMU TANAH
 Jl. Kalimantan III/23 Jember 68121
 Telp/Fax : (0331) 336142 Email : jasa analisis.@unej.ac.id


HASIL ANALISA KIMIA

Asal contoh dari : **Sinta Khoirun**
 Kode : FL 530/2023
 Jenis : POC
 Status contoh : Disampling pemohon
 Tanggal terima : 10 Mei 2023

| No | Kode sampel | Kode Lab | Hasil analisa | | | | | | Ket |
|----|-------------|-------------|---------------|--------|-------|-------|-------------------------------|------------------|-----|
| | | | pH | Mn | N tot | C org | P ₂ O ₅ | K ₂ O | |
| 1. | - | FL 530/2023 | 6,0 | 0,0021 | 0,01 | 0,59 | 0,0035 | 0,0002 | |

Ketua

Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si
 NIP. 196505231993022001

JEMBER



Lampiran 4. Analisa Kerapatan Spora *Trichoderma sp.*

Uji Kerapatan Spora *Trichoderma sp.* di Laboratorium AM2B Kaliurang

Nama : Shinta Khoirun Nisa
Prodi : Agroteknologi/191510501014

Rumus :

$$S = \frac{X}{L \times t \times d} 10^3$$

Keterangan :

S = Kerapatan spora per ml larutan
X = Jumlah pora pada kotak a,b,c,d,e
L = Luas kotak hitung ($0,04 \times 5 = 0,2 \text{ mm}^2$)
T = Kedalaman bidang hitung (0,1 mm)
d = faktor pengenceran
 10^3 = Volume suspensi yang dihitung ($1 \text{ ml} = 10^3 \text{ mm}^3$)

| Ulangan | Bidang hitung | Kotak ke- | | | | | Jumlah/2 | Kerapatan spora |
|---------|---------------|-----------|---|---|---|---|----------|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | Atas | 1 | 2 | 0 | 4 | 0 | 8,5 | $42,5 \times 10^7$ |
| | Bawah | 3 | 2 | 3 | 0 | 2 | | |
| 2 | Atas | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 9 | 45×10^7 |
| | Bawah | 1 | 3 | 0 | 2 | 2 | | |
| 3 | Atas | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 7,5 | $37,5 \times 10^7$ |
| | Bawah | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | | |

Rata-Rata Kerapatan Spora :


$$\frac{U1+U2+U3}{3} = \frac{42,5 \times 10^7 + 45 \times 10^7 + 37,5 \times 10^7}{3}$$

$$= \frac{125 \times 10^7}{3}$$

$$= 41,67 \times 10^7 \text{ atau } 4,167 \times 10^8$$

Dari hasil uji kerapatan spora *Trichoderma sp.* diperoleh $4,167 \times 10^8 \text{ cels/ml}$

Kamis, 13 April 2023
Mengetahui Ketua Peneliti AM2B


Ali Wafa, S.P., M.Si.
NIP/NRP. 760017267