

**PENGARUH *TRICHODERMA HARZIANNUM* DAN EKSTRAK
KECAMBAH KACANG HIJAU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
PAPRIKA (*Capsicum annuum* L.)**



ALIMUN

G011201128



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN**

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

**PENGARUH *TRICHODERMA HARZIANNUM* DAN EKSTRAK
KECAMBAH KACANG HIJAU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
PAPRIKA (*Capsicum annum L.*)**

ALIMUN

G011201128



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**PENGARUH *TRICHODERMA HARZIANNUM* DAN EKSTRAK
KECAMBAH KACANG HIJAU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
PAPRIKA (*Capsicum annuum* L.)**

ALIMUN

G011201128

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

Pada

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

SKRIPSI

PENGARUH *TRICHODERMA HARZIANNUM* DAN EKSTRAK
KECAMBAH KACANG HIJAU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
PAPRIKA (*Capsicum annum L.*)

ALIMUN
G011201128

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 23 Juli 2024 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Pembimbing Utama,

Prof. Dr. Ir. Fachirah Ulfa, M.P.
NIP. 19641024 198903 2 003

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Nurilma Kasim, M.Si
NIP. 19620618 199103 2 001

Mengetahui:
Ketua Program Studi Agroteknologi

Dr. Ir. Abd. Haris B., M. Si
NIP. 19670811 199403 1 003

Ketua Departemen Budidaya
Pertanian

Dr. Hari Tswoyo, S. P., M. A.
NIP. 19760508 200501 1 003



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "**Pengaruh *Trichoderma harziannum harziannum* dan ekstrak kecambah kacang hijau terhadap pertumbuhan dan hasil paprika (*Capsicum annuum* L)**" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Fachirah Ulfa, MP) sebagai Pembimbing Utama dan (Dr. Ir. Nurlina Kasim, M.Si) sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, Agustus 2024



ALIMUN
G011201128

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh *Trichoderma harziannum* dan ekstrak kecambah kacang hijau terhadap pertumbuhan dan hasil paprika (*Capsicum annuum* L)”. Penulis menyadari betul bahwa tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Ibunda Sariati dan Ayahanda Suratman yang mendidik penulis dengan penuh kasih sayang, memberikan dukungan dan senantiasa mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Saudara kandung kakak tersayang (Almarhumah) Alifa S.Hut (yang meninggal disaat penulis sedang menjalankan penelitian) dan adik penulis Asriani yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Prof. Dr. Ir. Fachirah Ulfa, MP, dan Dr. Ir. Nurlina Kasim, M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah menyempatkan waktu, tenaga, dan pikiran demi membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

1. Prof. Dr. Ir Elkawakib Syam'un, M.P., Dr. Ir. Feranita Haring, M.P., dan ibu Nuniek Widiyani, S.P., M.P, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dari awal penelitian sampai selesainya skripsi ini.
2. Pak Mansyuri yang telah mengizinkan melaksanakan penelitian di greenhouse balai pertanian hortikultura kab. Bantaeng, kec. Ulu ere, desa Bonto Lojong.
3. Kepada bapak Judding dan ibu Yati yang menjadi orang tua kami serta selalu memperhatikan dan membantu kami selama melaksanakan penelitian.
4. Sahabat Habel Gang, Dedi, Nurafika, Rosmina, Muhammad Alfin, Fadli Hasan, Hardianti, Farmianti Rajab, Muh. Zaenal dan Dede Wahyu Sampurna yang telah menjadi tempat penulis bercerita dan berkeluh kesah.
5. Teman seperjuangan penelitian Bantaeng, Wildan Akram, Sakinah Kurnia Rizky, Nur Hikma, A. Angga pratama S.P dan Rifki Alauddin S.P yang telah berjuang Bersama selama penelitian dari awal hingga akhir
6. Teman-teman Agroteknologi 2020, Wahyuniaturrahmah, Muhammad Yogi Naupal, Cindy Agustin, Putri Layuk Sirama, mery dan Susi Amalia atas kebersamaan dan kerja sama selama perkuliahan dan penulisan skripsi ini.

Akhir kata semoga skripsi ini diberkahi oleh Allah SWT. Aaamiin.

Penulis

Alimun

ABSTRAK

ALIMUN. Pengaruh *Trichoderma Harziannum* dan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Paprika (*Capsicum annum* L.). (Dibimbing oleh Fachirah Ulfa dan Nurlina Kasim).

Latar Belakang. Paprika (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura kelompok sayuran unggulan yang bernilai jual tinggi dan telah menembus pasar internasional, namun produksinya di Indonesia belum dapat memenuhi kebutuhan ekonomi dan permintaan pasar. Penggunaan *T. harziannum* sebagai dekomposer pada tanah dan penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau sebagai zat pengatur tumbuh dapat menjadi solusi untuk meningkatkan produksi tanaman paprika. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian *T. harziannum* yang dikombinasikan dengan ZPT alami ekstrak kecambah kacang hijau terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman paprika (*Capsicum annum* L.). **Metode.** Penelitian ini dilaksanakan menggunakan rancangan faktorial dua faktor dengan RAK sebagai rancangan lingkungannya. Faktor pertama adalah *T. harziannum*, yang terdiri dari 0 g/tanaman, 15 g/tanaman, 30 g/tanaman. Faktor kedua ekstrak kecambah kacang hijau, terdiri dari 0 mL/L, 5 mL/L, 10 mL/L dan 15 mL/L. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan 10 mL/L ekstrak kecambah kacang hijau dengan *T. harziannum* 30 gram/tanaman, yang memberikan nilai tertinggi pada panjang buah (66,90 mm) dan diameter buah (64,52 mm). *T. harziannum* dengan dosis 30 g/tanaman menunjukkan hasil tertinggi terhadap tinggi tanaman (14,27 cm), kerapatan stomata (159,02), padatan terlarut (6,42). Sementara itu, perlakuan ekstrak kecambah kacang hijau konsentrasi 10 mL/L dan 15 mL/L menghasilkan nilai tertinggi pada tinggi tanaman (15,38 cm), berat perbuah (98,06 gram), umur berbunga (28 hari) dan umur panen pertama (80,67 hari). **Kesimpulan.** Dosis perlakuan *T. harziannum* 30 g/tanaman dengan ekstrak kecambah kacang hijau 10 mL/L memberikan nilai tertinggi dan disarankan digunakan dalam budidaya paprika.

Kata kunci: *T. harziannum*, ekstrak kecambah kacang hijau, paprika.

ABSTRACT

ALIMUN. **Effect of *Trichoderma Harziannum* and mung bean sprout extract on the growth and yield of paprika (*Capsicum annum L.*)**. (Supervised by Fachirah Ulfa and Nurlina Kasim).

Background. Paprika (*Capsicum annum L.*) is one of the leading vegetable group horticultural commodities with high selling value and has penetrated the international market, but its production in Indonesia has not been able to meet economic needs and market demand. The use of *T. harziannum* as a decomposer in soil and the use of mung bean sprout extract as a growth regulator can be a solution to increase the production of paprika plants. **Objective.** This research aims to study the effect of *T. harziannum* combined with natural ZPT of mung bean sprout extract on the growth and production of bell pepper plants (*Capsicum annum L.*). **Methods.** This study was conducted using a two-factor factorial design with RAK as the environmental design. The first factor is *T. harziannum*, which consists of 0 g/plant, 15 g/plant, 30 g/plant. The second factor is mung bean sprout extract, consisting of 0 mL/L, 5 mL/L, 10 mL/L and 15 mL/L. **Results.** The results showed an interaction between the treatment of 10 mL/L mung bean sprout extract with 30 g/plant *T. harziannum*, which produced fruit length (66.90 mm) and fruit diameter (64.52 mm). *T. harziannum* at a dose of 30 g/plant showed the highest results on plant height (14.27 cm), stomatal density (159.02), soluble solids (6.42). Meanwhile, the treatment of mung bean sprout extract concentrations of 10 mL/L and 15 mL/L produced the highest values in plant height (15.38 cm), fruit weight (98.06 grams), flowering age (28 days) and first harvest age (80.67 days). **Conclusion.** The treatment dose of *T. harziannum* 30 g/plant with mung bean sprout extract 10 mL/L gives the highest value and is recommended to be used in the cultivation of peppers.

Key words: *T. harziannum*, green bean sprout extract, paprika.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Landasan Teori	3
1.3. Tujuan dan Manfaat	5
1.4. Hipotesis	5
BAB II METODE PENELITIAN.....	6
2.1. Tempat dan Waktu	6
2.2. Bahan dan Alat	6
2.3. Metode Penelitian.....	6
2.4. Pelaksanaan Penelitian.....	7
2.5. Pemeliharaan	8
2.6. Pengamatan.....	9
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1. Hasil	12
3.2. Pembahasan	21
BAB IV KESIMPULAN	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	52

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) paprika umur 28 HST.....	12
2. Rata-rata diameter batang tanaman (mm) umur 28 HST	13
3. Rata-rata umur berbunga 50% (hari).....	13
4. Rata-rata kerapatan stomata fase vegetatif	16
5. Rata-rata umur panen pertama (hari).....	17
6. Rata-rata bobot perbuah (gram).....	18
7. Rata-rata panjang buah (cm)	19
8. Rata-rata diameter buah (mm)	20
9. Rata-rata padatan terlarut (%).....	20

DARTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1.	Diagram batang luas bukaan stomata fase vegetatif..... 14
2.	Diagram batang luas bukaan stomata fase generatif 15
3.	Diagram batang kerapatan stomata fase generatif..... 16
4.	Diagram batang berat buah pertanaman..... 18

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Tabel	Halaman
1.	Deskripsi paprika varietas Red Star	30
2.	Hasil analisis tanah sebelum penelitian	32
3.	Hasil analisis tanah setelah penelitian	33
4.	Hasil analisis ekstrak kecambah kacang hijau	34
5.	Konstrasi senyawa ZPT ekstrak kecambah kacang hijau	35
6a.	Tinggi tanaman 28 HST (cm)	36
6b.	Sidik ragam tinggi tanaman 28 HST	36
7a.	Diameter batang 28 HST (mm)	37
7b.	Sidik ragam diameter batang 28 HST	37
8a.	Umur berbunga 50%	38
8b.	Sidik ragam umur berbunga 50%	38
9a.	Luas bukaan stomata fase vegetatif	39
9b.	Sidik ragam luas bukaan stomata fase vegetatif	39
9c.	Luas bukaan stomata fase generatif	40
9d.	Sidik ragam luas bukaan stomata fase generatif	40
10a.	Kerapatan stomata fase vegetatif	41
10b.	Sidik ragam kerapatan stomata fase vegetatif	41
10c.	Kerapatan stomata fase generatif	42
10d.	Sidik ragam kerapatan stomata fase generatif	42
11a.	Umur panen pertaman (HST)	43
11b.	Sidik ragam umur panen pertama	43
12a.	Bobot per buah (gram)	44
12b.	Sidik ragam bobot per buah	44
13a.	Bobot buah per tanaman (gram)	45
13b.	Sidik ragam bobot buah per tanaman	45

14a. Panjang buah (mm)	46
14b. Sidik ragam panjang buah	46
15a. Diameter buah (mm)	47
15b. Sidik ragam diameter buah	47
16a. Padatan terlarut (%)	48
16b. Sidik ragam padatan terlarut	48

Gambar

Nomor		Halaman
1.	Denah percobaan di lapangan	31
2.	Pelaksanaan penelitian	49
3.	Proses pengamatan	50
4.	Penampilan fisik buah paprika pada setiap kombinasi perlakuan	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paprika (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura kelompok sayuran unggulan yang bernilai jual tinggi dan telah menembus pasar internasional. Salah satu negara yang menjadi tujuan ekspor paprika Indonesia adalah Taiwan, Hongkong, dan Singapura (Nursidiq et al., 2019). Selain fungsi utama sebagai kebutuhan konsumsi rumah tangga, paprika juga dapat bermanfaat dalam industri farmasi untuk membuat ramuan obat-obatan, kosmetik, pewarna bahan makanan serta bahan campuran pada berbagai industri pengolahan makanan (Aviantara & Sarjana, 2019). Tanaman paprika mempunyai kandungan vitamin A, flavonoid, antioksidan serta mineral yang cukup tinggi dan sering diaplikasikan pada produk olahan pangan. Namun, produksi dan konsumsi paprika olahan di Indonesia belum begitu banyak jika dibandingkan dengan cabe pedas (Iskandar & Handayani, 2016).

Tanaman paprika adalah salah satu varietas cabai yang tidak mempunyai rasa yang terlalu pedas, berbeda dengan varietas cabai pada umumnya. Paprika merupakan tanaman semusim yang apabila dibudidayakan pada daerah tropis dilakukan di dataran tinggi (>800 m dpl) dengan suhu udara optimal untuk pertumbuhannya yaitu 20-25°C dan kelembaban 80%. Tanaman paprika sensitif terhadap suhu udara tinggi dan sinar matahari yang intens (Han et al., 2023). Tanaman paprika sangat peka terhadap pemberian air. Pada saat pembungaan, pemberian air yang berlebihan dapat menyebabkan tanaman layu dan bunga rontok (Zulfikri, 2022). Permintaan luar negeri buah paprika rata-rata mencapai 100 ton/minggu dan Indonesia hanya mampu memenuhi kebutuhan buah paprika sebanyak 26 ton/minggu (Odelia & Sulistyowati, 2020).

Ketersediaan paprika disuatu negara sangat tergantung pada produksi paprika dalam negeri. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2017), produksi paprika di Indonesia sebesar 1,39 juta ton/ha pada 2017 sedangkan produktivitas paprika pada umumnya mencapai 54,97-56,16 ton/ha. Hal tersebut menunjukkan bahwa produksi tanaman paprika di Indonesia belum mencapai potensi maksimal. Penurunan produksi paprika dimulai dari tahun 2020 hingga tahun 2021. Pada tahun 2019, produksi paprika tercatat sebesar 19,3 ribu ton, kemudian produksinya terus menurun hingga tahun 2020 dan 2021 hanya mencapai 17,8 ribu ton dan 12,6 ribu ton (Badan Pusat Statistik, 2022).

Kendala dalam peningkatan produksi paprika yaitu rendahnya hasil panen yang diakibatkan oleh struktur tanah yang rusak sehingga mengakibatkan kesuburan tanah yang semakin berkurang. Hal ini diakibatkan karena penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan. Penggunaan pupuk anorganik dengan dosis yang tinggi secara terus menerus dapat mendegradasi lahan pertanian. Dalam kurun waktu panjang menyebabkan terjadinya kemerosotan struktur dan kesuburan tanah dikarenakan merusak sifat fisik dan kimia tanah serta akan merusak mikroorganisme

tanah, dan semakin merosotnya kandungan bahan organik sehingga perkembangan akar tanaman menjadi tidak sempurna (Nikmah, 2016). Untuk memperbaiki keadaan tersebut maka penggunaan *T. harziannum* sangat diperlukan untuk memperbaiki struksur tanah dan kesuburan tanah sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman paprika.

T. harziannum merupakan salah satu jenis jamur yang menguntungkan bagi pertanian karena berperan sebagai pengurai bahan organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Widyastuti et al., (1999) yang menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. Memiliki kemampuan untuk mempercepat penguraian seresah tanaman yang sulit terurai. *T. harziannum* memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, khususnya dalam hal pertumbuhan akar yang lebih banyak. Hal ini terjadi karena *T. harziannum* bukan hanya hidup di permukaan akar, tetapi juga dapat menembus lapisan epidermis akar dan menghasilkan berbagai zat yang merangsang pembentukan sistem pertahanan tubuh di dalam tanaman. Dengan demikian, jamur ini tidak bersifat patogen atau parasit terhadap tanaman inangnya. *T. harziannum* banyak ditemukan di alam dan tanah pertanian, dan umumnya membentuk koloni dengan akar dari berbagai jenis tanaman (Risdayanti, 2022).

T. harziannum selain sebagai pengurai bahan organik juga dapat sebagai pengendali hayati yang berfungsi menghambat dan mematikan cendawa patogen (Chutrakul et al., 2005). Kemampuan dan mekanisme *Trichoderma* dalam menghambat pertumbuhan patogen secara rinci bervariasi pada setiap spesiesnya. Menurut Sepwanti et al, (2016) pemberian dosis *T. harziannum* 20 g/tanaman dapat memberikan hasil yang baik terhadap jumlah buah, berat per buah dan berat buah pertanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit. Hal ini dikarenakan *T. harziannum* merupakan stimulator tanaman yang berguna sebagai pemicu pertumbuhan tanaman, menguraikan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan.

Pertumbuhan tanaman ditentukan oleh pupuknya, sementara arah dan kualitas dari pertumbuhan dan perkembangan sangat ditentukan oleh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Pemberian ZPT yang tepat dengan konsentrasi yang tepat dapat menghasilkan tanaman yang pertumbuhan, perkembangan dan produksinya menjadi lebih baik (Jariah et al., 2022). Zat pengatur tumbuh berperan penting dalam mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman. Beberapa jenis tumbuhan diketahui mengandung ZPT, salah satunya adalah kecambah kacang hijau. Kecambah kacang hijau tidak sulit diperoleh dan tidak menghasilkan senyawa yang bersifat toksik (Rahman et al., 2019). Saat dalam bentuk kecambah kacang hijau, kecambah kacang hijau memiliki kandungan vitamin yang lebih banyak jika dibandingkan dengan keadaan bijinya. Kadar vitamin B dan E meningkat jumlahnya dari 2,5 sampai 3 kali lebih besar. Sedangkan vitamin C yang sangat sedikit pada biji-bijian kering seperti biji kacang hijau, apabila sudah dalam bentuk kecambah meningkat menjadi 20 mg/100g (Pamungkas & Nopiyanto, 2020).

Ekstrak kecambah kacang hijau merupakan bahan yang sangat potensial sebagai zat pengatur tumbuh auksin yang berperan penting dalam pertumbuhan dari berbagai jenis tanaman. Zat pengatur tumbuh auksin juga berfungsi untuk memacu pertumbuhan karena dapat merangsang pembesaran pemanjangan sel didaerah ujung meristem, sintesis DNA kromosom, serta merangsang pertumbuhan akar tanaman (Ruruk & Thana, 2020).

ZPT dapat membantu tanaman untuk lebih berkembang dan memaksimalkan kemampuan tanaman (ekstrak kecambah kacang hijau dapat merangsang auksin sehingga dapat merangsang pertumbuhan akar) dalam menyerap unsur hara lebih baik (Setiawati et al., 2018). Pemberian ekstrak kecambah kacang hijau dengan dosis 10 mL/L pada tanaman cabai menunjukkan hasil pertumbuhan terbaik (Mustam, 2020). Sehingga penelitian pengaruh ekstrak kecambah kacang hijau terhadap produksi paprika perlu dilakukan.

Ekstrak kecambah kacang hijau selain mengandung zat pengatur tumbuh, juga mengandung unsur hara makro dan mikro. ekstrak kecambah kacang hijau mengandung kadar hara makro dari urutan tertinggi ke rendah adalah N, K, Ca, P, Mg, S dan kadar hara mikro dari urutan tertinggi ke rendah adalah Fe, Cu, Zn, Mn (Nurhasanah 2017).

Kombinasi *T. harziannum* dan ekstrak kecambah kacang hijau menunjang produksi paprika dalam memperbaiki kualitas tanah dan memberikan manfaat tambahan bagi pertumbuhan tanaman. *T. harziannum* sebagai pengurai bahan organik sedangkan ekstrak kecambah kacang hijau mengandung zat pengatur tumbuh serta tambahan unsur hara makro dan mikro sebagai penunjang pertumbuhan bagi tanaman paprika. Berdasarkan hal telah dikemukakan dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh pemberian *T. harziannum* dan ZPT alami ekstrak kecambah kacang hijau untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi paprika (*Capsicum annum* L.).

1.2 Landasan Teori

Paprika merupakan tanaman hortikultura sekaligus tanaman yang termasuk ke dalam suku terong-terongan atau *solananeceae*. Salah satu komoditas unggulan yang bernilai jual tinggi dan telah menembus pasar internasional (Nursidiq et al., 2019). Tanaman paprika berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan, kemudian menyebar ke Eropa dan Asia sebelum tahun 1.500-an. Walaupun berasal dari spesies yang sama dengan cabai besar, namun tanaman ini menghasilkan buah yang rasanya manis dan sedikit pedas (Reza et al., 2021).

Paprika merupakan tanaman semusim yang sesuai untuk ditanam pada daerah dataran tinggi dengan ketinggian 700-1.500 m dpl dengan kelembaban udara sekitar 80% (Wibowo, 2019). Temperatur yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan paprika antara 21-25°C. Sedangkan untuk pembentukan buah paprika memerlukan suhu 15-18°C (Hadryani et al., 2021).

Tanaman paprika dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, termasuk tanah vertisol. Kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan paprika yaitu memiliki pH dengan kisaran 6,0-6,5 dan kaya akan bahan organik yang memiliki hara tinggi.

Kriteria fisik tanah terbaik untuk budidaya paprika adalah tanah lempung berpasir dan tidak tergenang air (Lele *et al.*, 2023). Menurut Cendrawati (2022) media tanam yang dapat digunakan adalah pupuk kandang atau kompos yang dicampur sekam bakar agar media tanam tidak mudah padat. Media tanam yang baik adalah media tanam yang gembur/tidak padat dan mengandung banyak unsur hara.

Spesies *Trichoderma harzianum* disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Biakan jamur *Trichoderma harzianum* diberikan ke area pertanaman dan berlaku sebagai biodekomposer, mendekomposisi limbah organik (rontokan dedaunan dan ranting tua) menjadi kompos yang bermutu. Selain itu juga dapat berlaku sebagai biofungisida yang berperan mengendalikan organisme patogen penyebab penyakit tanaman (Hanudin *et al.*, 2012). Selain itu, agens hayati jenis *Trichoderma harzianum* mempunyai mekanisme kerja yang lebih baik dibandingkan dengan jenis *Trichoderma* sp. lainnya. *Trichoderma harzianum* mampu bertahan hidup dan menguasai ruang tumbuh dengan baik sehingga mempunyai tingkat kompetisi yang tinggi jika berkembang biak pada lingkungan tumbuh yang sama dengan patogen (Fitria *et al.*, 2021).

Trichoderma harzianum sebagai pengendali hayati dapat menghambat pertumbuhan beberapa jamur penyebab penyakit pada tanaman antara lain *Rigidiforus lignosus*, *Fusarium oxysporum*, *Rizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsi*. Selain itu *Trichoderma harzianum* memberikan pengaruh positif terhadap perakaran tanaman, pertumbuhan tanaman, hasil produksi tanaman. Sifat ini menandakan bahwa *Trichoderma harzianum* juga berperan sebagai *Plant Growth Enhancer* (Herlina *et al.*, 2009).

ZPT dapat dibagi menjadi ZPT alami dan ZPT kimia. Umumnya ZPT alami langsung tersedia di alam dan berasal dari bahan organik, contoh bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai ZPT antara lain ekstrak kecambah kacang hijau. ZPT merupakan senyawa organik yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang aktif dalam konsentrasi rendah pada dasarnya, ZPT bertujuan untuk mengendalikan pertumbuhan tanaman (Rajiman, 2018).

Kecambah kacang hijau merupakan bahan alami yang mengandung vitamin dan mineral yang berguna bagi tanaman. Salah satu kandungan yang ada pada taugé yaitu hormone auksin, dimana hormon ini berperan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ekstrak kecambah kacang hijau memiliki konsentrasi senyawa zat pengatur tumbuh auksin sebanyak 1,68 ppm, giberelin 39,94 ppm dan sitokinin 96,26 ppm (Ulfa, 2014). Kecambah kacang hijau memiliki kandungan vitamin B dan E yang lebih banyak jika dibandingkan saat dalam bentuk biji, yang meningkat jumlahnya dari 2,5 sampai 3 kali lebih besar. Asam amino esensial yang terkandung dalam taugé antara lain triptofan 1,35%, valin 6,25%, fenilalanin 7,07%, isoleusin 6,95%, treonin 4,50%, leusin 12,90%, lisin 7,94%. Triptofan diketahui berperan sebagai prekursor biosintesis auksin/ IAA (*Indol-3- Acetic Acid*) (Rauzana *et al.*, 2017).

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian *T. harziannum* yang dikombinasikan dengan ZPT alami ekstrak kecambah kacang hijau terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman paprika (*Capsicum annum* L.).

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi ilmiah bagi pihak yang membutuhkan serta sebagai bahan perbandingan pada penelitian-penelitian selanjutnya.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi *T. harziannum* dan ZPT alami ekstrak kecambah kacang hijau terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman paprika (*Capsicum annum* L.).
2. Terdapat pengaruh pemberian *T. harziannum* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman paprika (*Capsicum annum* L.).
3. Terdapat pengaruh pemberian ZPT alami ekstrak kecambah kacang hijau terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman paprika (*Capsicum annum* L.).

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bonto Lojong, Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan, yang memiliki ketinggian tempat 1373 m dpl dengan suhu rata-rata 25 °C pada siang hari dan 18 °C pada malam hari. Penelitian di laksanakan pada Oktober 2023 sampai dengan Maret 2024.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sekop, parang, meteran, gunting, alat penyemprot (*sprayer*), mistar, alat tulis, timbangan analitik, belender, saringan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih paprika varietas Red Star, kecambah kacang hijau, *T. harziannum*, pupuk kandang ayam, insektisida (demolis), *polybag* ukuran 30 cm x 40 cm dan 10 cm x 15 cm, fungisida (amistartop), air, plastik sampel panen, label penanda, sekam bakar, plastik UV, lakban UV, bambu dan tali.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Faktorial 2 Faktor (F2F) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai rancangan lingkungan. Faktor pertama yaitu pemberian *T. harziannum* (t) terdiri dari 3 taraf :

t0 : 0 g/tanaman (tanpa *T. harziannum*)

t1 : 15 g/tanaman

t2 : 30 g/tanaman

Faktor kedua pemberian ekstrak kecambah kacang hijau yang terdiri dari 4 taraf:

k0 : 0 mL/L (tanpa ekstrak kecambah kacang hijau)

k1 : 5 mL/L

k2 : 10 mL/L

k3 : 15 mL/L

Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 8 tanaman sehingga keseluruhan berjumlah 288 tanaman.

Kombinasi	k0	k1	k2	k3
t0	t0k0	t0k1	t0k2	t0k3
t1	t1k0	t1k1	t1k2	t1k3
t2	t2k0	t2k1	t2k2	t2k3

Data yang dikumpulkan selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis varian (sidik ragam), jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ maka H_0 di tolak dan H_1 diterima, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Persiapan Tempat

Persiapan tempat yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pembersihan *Green House* dari gulma yang tumbuh dan pemasangan atap *Green House* menggunakan plastik UV.

2.4.2 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah, pupuk kandang ayam dan sekam bakar dengan perbandingan volume 1:1:1 yang dimasukkan kedalam *polybag* berukuran 30x40 cm.

2.4.3 Persemaian Benih

Sebelum benih disemaikan, benih direndam dalam air rendaman bawang merah selama satu malam untuk mempercepat perkecambahan (gambar lampiran 2 bagian a). Setelah itu benih diperam sampai berkecambah dan kemudian disemaikan pada bak semai dengan media tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan volume 1:1. Setelah bibit berumur 2 minggu, bibit dipindahkan ke *polybag* ukuran 10 x 15 cm yang sebelumnya telah diisi dengan media tanah, pupuk kandang dan sekam bakar dengan perbandingan 1:1:1 (gambar lampiran 2 bagian d). Bibit dipelihara selama 2 minggu di *polybag*, setelah itu bibit paprika siap dipindahkan.

2.4.4 Pembuatan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau

Biji kacang hijau dikecambahkan dengan merendamnya semalam (dua hari sebelum melakukan ekstraksi), kemudian ditiriskan dan dihamparkan di atas baki yang dilapisi handuk lembab, dijaga kelembabannya dengan memercikkan air sesuai kebutuhan dan menempatkan ditempat gelap. Dua hari kemudian, biji kacang hijau berkecambah. Kecambah kacang hijau tersebut diblender dan dicampur aquades dengan perbandingan 1:1, kemudian tambahkan 30 gram gula pasir per kg kecambah kacang hijau. Lakukan penyaringan terhadap campuran bahan kecambah kacang hijau dengan menggunakan kain saring. Kemudian difermentasi selama 2 minggu dengan disimpan dalam wadah tertutup tidak tembus cahaya. Selanjutnya cairan ekstrak kecambah kacang hijau yang telah difermentasi dimasukkan ke dalam botol tertutup dan disimpan dalam lemari pendingin (Ulfa, 2014)

2.4.5 Penanaman

Bibit paprika dipindah tanam pada pagi hari sekitar jam 07.00-09.00 WITA. Media tanam pada *polybag* kecil yang berukuran 10 x 15 cm yaitu campuran tanah, sekam bakar, dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1, begitu juga dengan

polybag besar yang berukuran 30 x 40 cm. Penanaman dilakukan dengan cara memindahkan bibit dari *polybag* kecil ke *polybag* besar yang diberi satu bibit paprika pada setiap *polybag* (gambar lampiran 2 bagian f).

2.4.6 Aplikasi Ekstrak Kecambah Kacang Hijau

Ekstrak kecambah kacang hijau dilarutkan dengan air menggunakan *sprayer* sesuai konsentrasi (k0 : Kontrol, k1 : 5 mL/L, k2 : 10 mL/L, k3 : 15 mL/L) kemudian disemprotkan keseluruhan bagian tanaman (gambar lampiran 2 bagian i). Perlakuan ekstrak kecambah kacang hijau diberikan sebanyak 4 kali yaitu pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST.

2.4.7 Aplikasi *T. harziannum*

Jenis *T. harziannum* yang digunakan yaitu *T. harziannum harziannum* yang diaplikasikan setiap 10 hari sekali sebanyak 3 kali yaitu pada umur 10 HST, 20 HST, dan 30 HST dengan cara menaburkan *T. harziannum* pada setiap tanaman sesuai dosis perlakuan (t0: 0 gram, t1: 15 gram, dan t2: 30 gram), masing-masing dosis dibagi tiga untuk 3 kali pengaplikasian (gambar lampiran 2 bagian h).

2.5 Pemeliharaan

2.5.1 Penyulaman

Penyulaman dilakukan 7 hari setelah penanaman dengan menanam sisa bibit yang disiapkan. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati dengan menanam ulang pada bibit yang telah disediakan sebagai sisipan.

2.5.2 Pemberian Tali

Pemberian tali merupakan kegiatan memberikan penopang atau penguat agar tanaman dapat tegak dengan baik. Pada bagian atas dibentangkan kawat sebagai pengikat tali tersebut. Dilakukan pada saat tanaman berumur 6 minggu setelah tanam dengan cara melilitkan tali pada cabang tanaman paprika. Tali yang digunakan adalah tali nilon kecil (gambar lampiran 2 bagian i).

2.5.3 Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari secara teratur 1-2 kali sehari sesuai dengan kondisi di lapangan. Penyiraman dilakukan pada pagi hari pukul 07.00 – 09.00 WITA dan sore hari pada pukul 16.00 – 18.00 WITA (gambar lampiran 2 bagian k).

2.5.4 Pemupukan

Pemupukan tanaman paprika dilakukan dengan menambahkan setengah dari dosis pupuk NPK Mutiara 16:16:16 yang dianjurkan pada tanaman cabai merah. Menurut Diansyah (2017), dosis anjuran pemupukan NPK pada tanaman cabai yaitu 8,33 g/tanaman sehingga dosis yang diberikan yaitu 4,16 g/tanaman dilakukan pada 15, 30, 45, dan 60 HST.

2.5.5 Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan membersihkan dan mencabut secara manual rumput-rumput liar atau gulma yang ada disekitar pertanaman sebanyak satu kali dalam seminggu tergantung pada pertumbuhan gulmanya.

2.5.6 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan pada saat tanaman terserang hama ataupun penyakit dengan cara menyemprotkan tanaman menggunakan insektisida (demolis) yang mengendalikan hama trips, aphids, kutu daun, kutu kebul dan fungisida (amistartop) yang mengendalikan bercaki daun sesuai dosis anjuran 0,5-1 mL/L air.

2.5.7 Pemangkasan

Pemangkasan dilakukan dengan menghilangkan tunas air yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dan pada saat berbunga atau berbuah, cabang yang tumbuh produktif hanya di sisakan dua cabang sehingga membentuk huruf Y.

2.5.8 Panen

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 80 HST dengan cara dipetik dari tangkai pohon menggunakan gunting dan menyertakan tangkai buah. Kriteria buah yang dipanen adalah daging buah tebal, buah keras dan berwarna hijau.

2.6 Parameter Pengamatan

1. Tinggi tanaman

Pengamatan tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah (pangkal batang) sampai titik tumbuh tanaman. Pengamatan tinggi tanaman diukur dengan menggunakan penggaris. Pengamatan ini dilakukan pada saat tanaman berumur 14 HST, 21 HST dan 28 HST (gambar lampiran 3 bagian a).

2. Diameter batang

Diameter batang diukur dari leher akar tanaman. Pengamatan diameter batang dilakukan pada saat tanaman berumur 14 HST, 21 HST dan 28 HST menggunakan jangka sorong (gambar lampiran 3 bagian b).

3. Umur berbunga 50%

Dihitung pada saat populasi tanaman per kombinasi perlakuan telah berbunga $\geq 50\%$ dengan cara menghitung jumlah hari penanaman hingga tanaman berbunga (gambar lampiran 3 bagian c).

4. Luas bukaan stomata

Sampel stomata diambil dari bagian bawah daun dewasa pada jam 7 sampai 9 dengan menggunakan metode aplikasi kuteks kemudian diamati menggunakan mikroskop perbesaran 100 kali.

$$\text{Luas bukaan stomata} = \pi \times r_1 \times r_2 \quad (1)$$

Keterangan : $\pi = 3,14$

r_1 = jari-jari panjang bukaan stomata

r_2 = jari-jari lebar bukaan stomata

5. Kerapatan stomata

Kerapatan stomata dihitung dari banyaknya stomata yang berada pada bidang pandang 0,196 mm² dengan perbesaran 40 kali menggunakan persamaan:

$$\text{Kerapatan Stomata} = \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{luas bidang pandang}} \quad (2)$$

Keterangan : Jumlah stomata = banyaknya stomata pada satu bidang pandang

Luas bidang pandang = πr^2

6. Umur panen pertama

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung hari panen pertama sejak pindah tanam.

7. Berat buah per tanaman

Produksi buah per tanaman dihitung mulai dari panen pertama dengan menimbang berat basah buah paprika yang dipanen dalam satu sampel tanaman dengan menggunakan timbangan. Buah ditimbang setiap kali dilakukan pemanenan.

8. Berat per buah

Berat satu buah dihitung saat panen dengan menimbang berat basah buah paprika dengan menggunakan timbangan (gambar lampiran 3 bagian g).

9. Panjang buah

Panjang buah diukur menggunakan jangka sorong dari pangkal buah hingga ujung buah (gambar lampiran 3 bagian h).

10. Diameter buah

Diameter buah diukur menggunakan jangka sorong pada bagian tengah buah (gambar lampiran 3 bagian i).

11. Padatan terlarut

Pengukuran padatan terlarut menggunakan alat *hand refractometer*. Pengambilan data dilakukan dengan cara mengambil sari buah cabai, lalu diletakkan di bagian prisma biru, kemudian diamati dengan cara melihat garis biru yang muncul pada alat (gambar lampiran 3 bagian j).