

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cabai rawit merupakan salah satu komoditas hortikultura unggul di Indonesia. Pentingnya komoditas ini tidak terlepas dari kebutuhan rumah tangga dan industri yang tinggi terhadapnya. Kebutuhan yang tinggi ini didorong manfaat cabai rawit sebagai salah satu bumbu dapur utama penambah cita rasa pedas dan banyak disukai masyarakat. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan tersebut, produksi cabai rawit harus dimaksimalkan.

Produksi cabai rawit yang maksimal memerlukan pemilihan varietas unggul dan pemenuhan unsur hara yang optimal. Salah satu pilihan yang tepat adalah varietas lokal Salo Dua karena memiliki potensi hasil yang tinggi, yakni mencapai 15-30 ton/ha. Namun, ketersediaan hara di dalam tanah sering kali tidak mencukupi kebutuhan tanaman. Hal ini disebabkan oleh penggunaan lahan secara terus-menerus tanpa pengembalian nutrisi, sehingga kandungan unsur hara berkurang. Selain itu, terjadinya pencucian unsur hara akibat aliran air menyebabkan unsur hara tidak terjangkau oleh akar tanaman. Oleh karena itu, penambahan unsur hara melalui pemupukan mutlak diperlukan untuk mencukupi kebutuhan tanaman.

Pemupukan dapat menggunakan pupuk anorganik maupun pupuk organik. Namun, terbatasnya ketersediaan pupuk anorganik sering kali tidak mencukupi kebutuhan. Selain itu, penggunaan pupuk anorganik terus-menerus tanpa diimbangi pupuk organik akan berdampak buruk bagi tanah, seperti berkurangnya bahan organik dan aktivitas mikroorganisme. Hal ini mengakibatkan sifat fisik tanah seperti struktur tanah akan rusak, tanah akan menjadi masam, dan ketidakseimbangan unsur hara di dalamnya (Murnita dan Taher, 2021).

Oleh karena itu, peralihan menuju penggunaan bahan organik secara konsisten menjadi solusi krusial untuk mengatasi ketergantungan terhadap pupuk kimia sintetis. Melalui pemanfaatan bahan organik, kesuburan tanah dapat ditingkatkan secara alami karena bahan-bahan tersebut mampu memperbaiki struktur fisik, kimia, dan biologis tanah. Dengan demikian, pertanian organik tidak hanya menghasilkan tanaman yang sehat tanpa residu kimia, tetapi juga menjaga keseimbangan ekosistem dalam jangka panjang.

Salah satu bahan organik potensial yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesuburan tanah yaitu sekam padi. Pemanfaatan limbah sekam padi dari penggilingan, menjadi upaya dalam mengurangi limbah sekaligus mendukung pertanian berkelanjutan. Agar manfaat lebih maksimal, sekam padi dapat diolah menjadi *biochar* melalui proses pirolisis. Penggunaan *biochar* mampu memperbaiki tanah karena dapat meningkatkan pH, meretensi unsur hara dan air dalam tanah. Menurut Sismiyanti et al. (2018) pemanfaatan bahan organik dalam bentuk *biochar* juga dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisika, dan biologi tanah. Dengan itu dapat mendukung pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal.

Selain penggunaan *biochar* sekam padi, salah satu upaya lain untuk meningkatkan pertumbuhan cabai rawit adalah pengaplikasian salah satu jenis *Trichoderma* sp. yaitu *Trichoderma harzianum*. Jamur ini dikenal tidak hanya sebagai agen pengendali hayati yang efektif melawan patogen tular tanah, tetapi juga berperan penting sebagai agen dekomposer bahan organik. *T. harzianum* bertindak sebagai bioaktivator yang mempercepat perombakan material organik dengan membentuk konidium dan menghasilkan enzim selulase dan kitinase. *T. harzianum* akan terus aktif berkolonisasi di zona perakaran untuk mengurai bahan organik sekaligus memacu pertumbuhan tanaman ketika didukung oleh ketersediaan energi dan nutrisi yang cukup dari bahan organik (Likur et al., 2016).

Mengingat *biochar* sekam padi mampu memperbaiki sifat-sifat tanah dan mengikat unsur hara, serta *T. harzianum* mampu bertindak sebagai agen hayati pengendali patogen dan dekomposer memerlukan penelitian untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh penggunaan *biochar* sekam padi dan *T. harzianum* terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit.

1.2. Landasan Pemikiran dan Kerangka Penelitian

1.2.1. Cabai Rawit

Cabai rawit merupakan salah satu komoditi hortikultura yang merupakan perdu. Cabai rawit termasuk tanaman dari golongan terong-terongan (*Solanaceae*). Cabai rawit diketahui berasal dari dataran Amerika Latin dan menyebar ke negara-negara di benua Eropa dan Asia, termasuk Indonesia dan negara Asia Tenggara lainnya (Assagaf, 2017).

Tanaman cabai rawit tumbuh dengan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Walaupun dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah dan dataran tinggi, drainase pertanaman harus diperhatikan. Budidaya cabai rawit pada lingkungan tersebut harus memiliki drainase dengan baik, karena tanaman cabai rawit menyukai lingkungan yang kering (Assagaf, 2017).

Ketinggian tempat yang optimal untuk pertumbuhan cabai rawit yaitu 200 – 500 mdpl. Suhu udara yang optimal untuk produktivitas berkisar antara 18-30°C. Cabai rawit menyukai tempat dengan curah hujan 600–1250 mm/tahun dan dengan penyinaran yang panjang. Jenis tanah yang paling disukai yaitu tanah lempung pada pH 5,5 – 6,8 (Siemonsma dan Piluek, 1994).

Salah satu varietas cabai rawit lokal yang memiliki potensi tinggi untuk dibudidayakan adalah Salo Dua. Varietas ini keunggulan utamanya adalah tahan terhadap serangan penyakit antraknosa dan sangat adaptif, sehingga cocok ditanam di dataran rendah maupun tinggi. Dengan potensi hasil yang tinggi, mencapai 15-30 ton/ha, Salo Dua menjadi pilihan yang menguntungkan bagi petani. Keunikan lain dari cabai rawit Salo Dua terletak pada perubahan warnanya, yaitu hijau keunguan saat muda dan berubah menjadi merah cerah saat matang. Sebagai legalitas dan keunggulannya, varietas lokal Salo Dua telah terdaftar secara resmi di Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian (PVTPP), Kementerian Pertanian Republik Indonesia dengan nomor pendaftaran 1664/PVL/2020.

1.2.2. Biochar Sekam Padi

Biochar merupakan padatan arang hasil dekomposisi termal bahan organik di bawah pasokan oksigen yang terbatas, yang secara khusus ditujukan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Hal ini membedakan *biochar* dengan arang yang digunakan sebagai bahan bakar panas, filter, reduktor dalam pembuatan besi, dan zat pewarna industri atau seni (Lehmann dan Joseph, 2009). Bahan ini memiliki persistensi tinggi karena mengandung karbon (C) di atas 50%, sehingga lebih stabil di dalam tanah hingga puluhan tahun. Sifat fisiknya yang berpori dan memiliki permukaan luas memberikan afinitas tinggi untuk meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), menahan unsur hara, dan meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat air (Magdalena dan Widiastuti, 2016).

Sebagai salah satu jenis arang hayati, *biochar* sekam padi membuat tanah lebih porous karena ukurannya yang kecil. Struktur porous ini secara signifikan mendukung perkembangan akar, menciptakan drainase yang seimbang, serta membantu mengikat unsur hara agar tidak hilang dari zona perakaran. Menurut Gani (2010) dalam Situmeang (2020) *biochar* adalah arang hayati bersifat porous yang terbuat dari sisa makhluk hidup.

Penambahan *biochar* dalam kompos dapat meningkatkan manfaat kompos dalam tanah. *Biochar* membantu mempertahankan unsur-unsur nutrisi dalam bahan akhir yang dikomposkan. Sifat *biochar* dapat meningkatkan keanekaragaman populasi bakteri dan jamur, mengurangi kehilangan unsur dan bau, mengurangi emisi CH_4 dan N_2O , serta meningkatkan humifikasi bahan organik dalam bahan akhir kompos (Nain et al., 2022).

Untuk itu, penggunaan *biochar* sekam padi pada budidaya tanaman cabai rawit dapat menjadi alternatif. Dengan manfaat memperbaiki sifat tanah diharapkan menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang baik. Menurut penelitian Afa et al. (2022) menyatakan pemberian *biochar* sekam padi dengan dosis 4 ton/ha menghasilkan produksi cabai rawit sekitar 4,64 ton/ha.

1.2.3. *Trichoderma harzianum*

Penggunaan jamur *T. harzianum* sebagai bio dekomposer dalam proses pengomposan terbukti secara signifikan dapat mempercepat perombakan bahan organik kompleks menjadi pupuk yang matang dan siap diaplikasikan. Sebagai dekomposer aktif, *T. harzianum* mampu mengurai selulosa dan lignin dari limbah organik dengan cepat, sehingga mempersingkat waktu pematangan kompos konvensional. Selain mempercepat proses, jamur ini berperan penting dalam meningkatkan kualitas kompos dengan membantu melepaskan dan melarutkan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium (Putri, et al., 2024).

Jamur *T. harzianum* memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim selulase yang berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik. Enzim ini bekerja dengan cara memecah molekul selulosa yang kompleks menjadi senyawa lignoselulosa, yang kemudian dirombak lebih lanjut menjadi bentuk yang lebih sederhana agar dapat diserap secara optimal oleh tanaman. Peningkatan ketersediaan unsur hara melalui perlakuan biokompos ini memicu akumulasi asimilat yang lebih besar dalam proses metabolisme tanaman. Dampaknya, pembentukan

biomassa meningkat secara signifikan, yang pada akhirnya menghasilkan produksi yang tinggi (Eriyani et al., 2023).

Untuk itu, penggunaan *T. harzianum* pada budidaya tanaman cabai rawit dapat menjadi alternatif. Dengan manfaat sebagai agen hayati dan membantu penguraian bahan organik diharapkan menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang baik. Menurut Tigahari et al. (2021) menyatakan bahwa pemberian dosis 25 g/kg kompos memberikan pengaruh produksi yang tinggi pada tanaman cabai rawit.

1.3. Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara pemberian *biochar* sekam padi dan dosis penggunaan *T. harzianum* yang memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan produksi cabai rawit.
2. Terdapat dosis pemberian *biochar* sekam padi yang memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan produksi cabai rawit.
3. Terdapat dosis *T. harzianum* yang memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan produksi cabai rawit.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh penggunaan pupuk *biochar* sekam padi dan *T. harzianum* terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit.

Penelitian ini berguna sebagai bahan tambahan informasi bagi pihak-pihak yang ingin mengetahui cara pemanfaatan sekam padi dan pemanfaatan mikroba yang bermanfaat untuk menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman hortikultura khususnya cabai rawit.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Desa Pattondon Salu, Kecamatan Maiwa, Kabupaten Enrekang yang terletak di koordinat 3°44'32–3°49'10" LS dan 119°49'06"–119°54'04" BT dengan ketinggian tempat 75 mdpl. Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Juli 2024 sampai dengan bulan Februari 2025.

2.2. Bahan dan Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah meteran, penggaris, cangkul, parang, *tray* semai, ember, jangka sorong, *knapsack sprayer*, pisau, alat tulis menulis, penggaris, kalkulator, dan timbangan digital 0,01 g.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih cabai rawit varietas lokal Salo Dua, pupuk kompos ayam, *biochar* sekam padi, *Trichoderma harzianum* merk dagang GMN Trichoderma, mulsa, ajir, tali rapih, papan penelitian, *polybag*, dan plastik.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam bentuk percobaan faktorial dua faktor dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dimana :

faktor pertama *biochar* sekam padi (B) terdiri atas 3 taraf yaitu :

- *biochar* sekam padi 2 ton/ha (b1)
- *biochar* sekam padi 4 ton/ha (b2)
- *biochar* sekam padi 6 ton/ha (b3)

dan faktor kedua yaitu *T. harzianum* (T) terdiri atas 4 taraf yaitu:

- tanpa pemberian (t0)
- 12,5 g *T. harzianum*/kg kompos (t1)
- 25 g *T. harzianum*/kg kompos (t2)
- 37,5 g *T. harzianum*/kg kompos (t3).

Berdasarkan jumlah perlakuan dari masing-masing faktor, maka diperoleh 12 kombinasi perlakuan yaitu:

b1t0	b2t0	b3t0
b1t1	b2t1	b3t1
b1t2	b2t2	b3t2
b1t3	b2t3	b3t3

Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 36 petak percobaan. Setiap perlakuan ditanam dengan sistem tanam persegi panjang terdiri dari 8 tanaman setiap petak sehingga terdapat populasi sebanyak 288 tanaman. Setiap petak terdiri dari 3 tanaman sampel.

Data ditabulasi dan diuji hipotesisnya menggunakan sidik ragam (ANOVA), apabila diperoleh berpengaruh nyata ($F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$) terhadap parameter yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji perbandingan menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 5% atau $\alpha = 0,05$.

2.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian meliputi kegiatan pengambilan sampel tanah awal, pembuatan pupuk kompos, pembuatan *biochar* sekam padi, penyemaian benih, pengolahan lahan, pemasangan mulsa, pembuatan lubang tanam, pemberian perlakuan, penanaman, pemasangan ajir, pemeliharaan, pemanenan dan pengamatan.

- a. Pengambilan Sampel Tanah Awal
Sampel tanah pada lokasi plot perlakuan sebelum pengolahan lahan diambil (Gambar lampiran 2a) untuk dianalisis kandungan unsur haranya di laboratorium (Tabel Lampiran 1).
- b. Pembuatan Pupuk Kompos
Proses pembuatan kompos kotoran ternak dimulai dengan membuat tempat pengomposan dengan ukuran 2 m x 1,5 m yang dibatasi dengan papan kayu setinggi 50 – 100 cm. Kemudian, kotoran ayam sebanyak 100 kg dimasukkan di tempat pengomposan. Selanjutnya, ditambahkan serasah daun-daun kering dan basah sebanyak 50 kg pada kotoran ayam. Semua bahan dicampur sampai merata. Untuk mempercepat proses pengomposan ditambahkan mikroba pengurai. Setelah semua bahan sudah dicampur secara merata, tempat pengomposan ditutup menggunakan terpal. Waktu pengomposan sekitar 30 hari (Ratriyanto et al., 2019) (Gambar Lampiran 2b).
- c. Pengambilan Sampel Pupuk Kompos
Pupuk kompos yang telah jadi diambil sampelnya untuk dianalisis kandungan unsur haranya di laboratorium (Tabel Lampiran 3).
- d. Pembuatan *Biochar* Sekam Padi
Sekam padi dibakar di dalam drum secara tidak sempurna dengan menutup drum (cukup sampai semua permukaan sekam berwarna hitam dan tidak sampai sekam menjadi abu) (Tulak, 2023) (Gambar Lampiran 2c).
- e. Penyemaian Benih
Benih cabai rawit varietas Salo Dua disemai dalam wadah semai dengan media pasir dan tanah yang bersih. Ukuran wadah semai yang digunakan yaitu 54 x 28 cm dengan jumlah lubang 50 buah. Benih yang disemai berjumlah sekitar 500 benih. Selanjutnya pembenihan dipelihara sekitar 2 minggu. Setelah itu, bibit dipindahkan ke *polybag* ukuran 10 cm x 15 cm agar pertumbuhannya lebih maksimal (Gambar Lampiran 3).
- f. Pengolahan Lahan
Persiapan lahan dimulai dengan lahan dibersihkan dari gulma. Setelah itu, membuat bedengan sebanyak 36 guludan dengan ukuran 2 m x 1 m dengan jarak antar bedengan 1 m. Sehingga ukuran luas lahan keseluruhan dibuat dengan panjang 29,8 m dan lebar 7 m (Gambar Lampiran 4a dan 4b).
- g. Pemasangan Mulsa
Mulsa dipasang dengan membentangkan diatas bedengan dengan sisi hitam menghadap ke bawah. Kemudian, menambahkan bambu pada masing-masing ujung dan digulung. Selanjutnya pasang pasak pada masing-masing ujung untuk mengunci dan mengencangkan mulsa (Gambar Lampiran 4c).

- h. Pembuatan Lubang Tanam
Mulsa dilubangi menggunakan kaleng bekas dengan diameter 10 cm yang telah dipanaskan dan diberi arang yang menyala. Lubang tanam di setiap bedengan berjumlah 8 dengan jarak 70 x 50 cm (Gambar Lampiran 4d).
- i. Pemasangan Plat Penelitian
Pemasangan plat penelitian dilakukan dengan menancapkan setiap plat pada masing-masing bedengan (Gambar Lampiran 4e).
- j. Pemberian Perlakuan
Pada setiap lubang tanam diberikan pupuk kompos yang telah dicampurkan dengan *biochar* sekam padi dan *T. harzianum* sesuai dengan perlakuan. Pemberian pupuk ini sebelum pindah tanam (Gambar Lampiran 4f).
- k. Penanaman
Pola tanam yang digunakan yaitu persegi panjang dengan 2 baris. Penanaman dimulai dengan membuat lubang pada mulsa plastik dengan jarak 70 x 60 cm. Kemudian, bibit cabai rawit ditanam yang telah berumur 4 minggu setelah semai. Bibit yang dipilih yaitu setidaknya memiliki 5 helai daun dan juga memiliki keragaan yang baik serta terbebas dari serangan hama dan penyakit. Setelah itu, penyiraman bibit dengan air secukupnya (Gambar Lampiran 5).
- l. Pemasangan Ajir
Pemasangan ajir dilakukan ketika tanaman telah berumur 4 minggu setelah pindah tanam untuk menopang tanaman supaya tidak rebah. Ajir yang dipasang sebanyak 1 buah per tanaman dengan posisi tegak jarak 5 cm dari pangkal batang (Gambar Lampiran 6a)
- m. Pemeliharaan
Pemeliharaan tanaman cabai rawit meliputi :
 - 1) Penyiraman tanaman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Saat hari hujan, penyiraman dilakukan hanya satu kali saja dan bergantung pada kondisi lahan pertanian (Gambar Lampiran 6b).
 - 2) Penyulaman tanaman dilakukan ketika berumur satu minggu setelah pindah tanam dengan mengganti tanaman yang mati atau menunjukkan pertumbuhan kurang baik dengan bibit tanaman yang tersisa.
 - 3) Pewiwilan tunas kecil/tunas air pada batang bagian bawah tanaman dihilangkan. Hal tersebut bertujuan untuk memfokuskan pertumbuhan cabai ke batang utama (batang pokok) (Gambar Lampiran 6c).
 - 4) Penyiangan gulma atau hal-hal yang mengganggu pertumbuhan tanaman dibersihkan.
 - 5) Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan dengan metode fisik, yaitu mematikan langsung dengan tangan (Gambar Lampiran 6d).
 - 6) Pemberian pupuk kompos setiap satu bulan sekali sebagai pengganti pupuk kimia (Gambar Lampiran 6e).
- n. Pemanenan
Buah cabai siap untuk dipanen ketika buah telah berwarna jingga hingga merah. Pemanenan sebaiknya dilakukan di waktu pagi hari. Pemanenan dilakukan sebanyak 8 kali dengan interval 10 hari (Gambar Lampiran 6f).

2.5. Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan parameter yang diukur dan dihitung pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Tinggi Tanaman (cm)

Dilakukan dengan mengukur tanaman sampel mulai dari pangkal batang yang berbatasan dengan permukaan tanah sampai titik tumbuh tertinggi tanaman menggunakan meteran. Pengamatan dilakukan pada saat umur tanaman 110 hari (Gambar Lampiran 7a).

2) Diameter Batang (mm)

Dilakukan dengan mengukur diameter batang bagian tengah tanaman sampel menggunakan jangka sorong. Pengamatan dilakukan pada saat umur tanaman 110 hari (Gambar Lampiran 7b)

3) Umur Berbunga (hari)

Dihitung mulai dari semai hingga tanaman berbunga pertama kali dan mekar penuh untuk setiap tanaman. Dihitung ketika 50 % populasi sudah berbunga pada masing-masing plot perlakuan (Gambar Lampiran 7c).

4) Umur Panen (hari)

Dihitung mulai dari semai hingga tanaman sudah siap panen pertama pada masing-masing plot perlakuan (Gambar Lampiran 7d).

5) Panjang Buah (cm)

Dilakukan dengan mengambil sample buah cabai sebanyak 5 buah kemudian diukur panjangnya mulai dari pangkal buah sampai ujung buah menggunakan penggaris dan hasil pengukurannya dirata-ratakan (Gambar Lampiran 7e).

6) Diameter Buah (mm)

Dilakukan dengan mengambil sample buah cabai sebanyak 5 buah kemudian diameter bagian tengah buahnya diukur menggunakan jangka sorong dan hasil pengukurannya dirata-ratakan (Gambar Lampiran 7f).

7) Jumlah Buah per Tanaman (buah)

Buah tanaman sampel yang telah dipanen dijumlahkan dan dirata-ratakan. Perhitungan dilakukan mulai dari panen pertama hingga panen kedelapan (Gambar Lampiran 7g).

8) Produksi per Petak (kg)

Bobot semua buah yang terdapat pada semua tanaman dimasing-masing plot perlakuan dijumlahkan. Perhitungan dilakukan mulai dari panen pertama hingga panen kedelapan (Gambar Lampiran 7g).

9) Produksi per Hektar (ton/ha)

Bobot semua buah yang terdapat pada semua tanaman dimasing-masing petak dijumlahkan dan dikonversi ke satuan ton. Perhitungan dilakukan mulai dari panen pertama hingga kedelapan.