

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Tantangan yang dihadapi oleh petani dalam budidaya salah satunya adalah kualitas tanah yang tidak sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman, terutama pada tanah bertekstur liat yang memiliki struktur fisik padat dan kemampuan drainase yang rendah. Tanah bertekstur liat cenderung memiliki masalah dalam mendukung pertumbuhan tanaman karena sifat fisiknya yang kurang ideal, seperti pertumbuhan akar cenderung lebih lambat. Penyebabnya adalah karena pori-pori pada tanah bertekstur liat lebih rapat (Salawangi *et al.*, 2020).

Pada tanah dengan tekstur halus atau berliat, infiltrasi dan aerasi tanah cenderung rendah (Tarigan *et al.*, 2015). Aerasi tanah berhubungan dengan respirasi mikroorganisme dan akar tanaman karena melibatkan keberadaan O₂ dalam tanah (Jaya *et al.*, 2024). Oleh karena itu, aerasi memengaruhi populasi mikroba di dalam tanah serta proses dekomposisi bahan organik menjadi unsur hara seperti P dan K.

Budidaya tanaman mentimun memerlukan kondisi tanah yang subur dan memiliki kadar air yang cukup untuk tumbuh dengan baik. Oleh karena itu, pengelolaan kualitas tanah yang efektif sangat penting untuk meningkatkan hasil pertanian mentimun. Kompos, biochar, dan pupuk hayati adalah bahan yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas tanah (Goyer *et al.*, 2022).

Bio-charcoal (Biochar) dihasilkan melalui pirolisis atau pembakaran tidak sempurna biomassa (Suharyatun *et al.*, 2021). Biochar memiliki keunggulan

dibandingkan bahan organik lainnya karena terdiri dari struktur cincin karbon aromatik. Struktur ini membuatnya mampu bertahan di dalam tanah selama ratusan tahun sebagai cadangan karbon jangka panjang. Biochar mampu meningkatkan sifat fisik tanah, termasuk berat volume, porositas, dan stabilitas agregat. Hal ini disebabkan oleh struktur biochar yang memiliki banyak pori, sehingga mampu menyimpan air dalam jumlah besar (Muriadin *et al.*, 2023).

Bahan lain yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kualitas tanah yaitu pupuk hayati FMA. FMA merupakan bentuk simbiosis antara jamur dan akar tanaman, di mana FMA menginfeksi akar tanaman dan berperan dalam meningkatkan penyerapan unsur hara dari tanah, yang selanjutnya mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. FMA juga dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang mendukung kesehatan tanah secara keseluruhan (Hapsani *et al.*, 2018). FMA membantu meningkatkan agregasi tanah dengan cara pertumbuhan hifa yang merekatkan partikel tanah menjadi gumpalan atau agregat. Agregat ini memperbesar volume pori tanah, sehingga tanah menjadi lebih porous, meningkatkan aerasi dan permeabilitas, dan menurunkan bobot isi tanah (Hidayat *et al.*, 2020).

1.2.Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian biochar sekam padi dengan pupuk hayati FMA berpengaruh terhadap perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).

2. Pemberian kombinasi biochar sekam padi dengan pupuk hayati FMA manakah yang paling baik terhadap perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).

1.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian biochar sekam padi dengan pupuk hayati FMA terhadap perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).
2. Untuk mengetahui kombinasi biochar sekam padi dengan pupuk hayati FMA yang paling baik terhadap perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).

1.4. Kegunaan

1. Secara ilmiah penelitian ini memberikan pengetahuan berkenaan dengan pengaruh pemberian biochar sekam padi dengan pupuk hayati FMA dalam perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).
2. Secara praktis penelitian ini memberikan pengetahuan tentang budidaya tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) beserta pemanfaatan pemberian biochar sekam padi dengan pupuk hayati FMA terhadap perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).

1.5.Kerangka Pemikiran

Tanah liat adalah jenis tanah yang memiliki kandungan partikel halus yang sangat padat, yang menyebabkan beberapa kendala dalam pertumbuhan tanaman. Salah satu masalah utama tanah liat adalah drainase yang buruk, yang menyebabkan air cenderung menggenang dan menghambat oksigen untuk mencapai akar tanaman. Hal tersebut disebabkan tanah dengan kandungan liat yang tinggi memiliki infiltrasi yang rendah, sehingga sebagian besar air cenderung mengalir di permukaan lahan sebagai limpasan (Tarigan *et al.*, 2015).

Tanah bertekstur liat mempunyai ketahanan penetrasi yang tinggi, sehingga membatasi pertumbuhan akar-akar halus tanaman kopi (Riyanto *et al.*, 2022). Hal ini membuat sistem perakaran tanaman menjadi terbatas dalam ruang gerak.

Mentimun adalah tanaman yang membutuhkan air dan nutrisi yang cukup dari tanah untuk mendukung pertumbuhannya agar optimal (Pangaila *et al.*, 2021). Tanah liat memiliki kemampuan yang baik dalam menahan air dan unsur mineral, namun cenderung memiliki laju infiltrasi yang rendah serta kadar bahan organik yang sedikit. Pada tanah liat yang padat, akar tanaman mentimun sering kali sulit berkembang dengan optimal sehingga kemampuan tanaman untuk menyerap air dan nutrisi menjadi terganggu (Faronika *et al.*, 2013). Akibatnya pertumbuhan tanaman akan terganggu, dan hasil yang diperoleh juga dapat menurun. Oleh karena itu, perbaikan sifat fisik tanah dilakukan menggunakan biochar sekam padi dan pupuk hayati FMA untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal.

Bio-charcoal (Biochar) atau arang hayati adalah produk yang kaya akan karbon yang dihasilkan melalui proses pirolisis biomassa. Penerapan biochar pada permukaan tanah dapat meningkatkan struktur tanah yang berfungsi sebagai solusi untuk perbaikan tanah, meningkatkan kandungan karbon organik, serta meningkatkan kapasitas penyerapan air, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik (Wibowo *et al.*, 2016).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Salawati *et al.*, 2016), menunjukkan bahwa aplikasi biochar dari sekam padi sebanyak 10 t ha^{-1} mampu meningkatkan kadar C-organik. Pemberian biochar ini juga berperan dalam memperbaiki proses ketersediaan hara di dalam tanah. Menggabungkan biochar berukuran kurang dari 2 mm dengan anorganik tanah yang sebagian besar terdiri dari partikel kecil, seperti tanah liat, dapat memperbaiki porositas dan meningkatkan aliran air (Githinji, 2014).

Hasil penelitian Adrinal *et al.*, (2024), menunjukkan pemberian biochar sekam padi 20 t ha^{-1} dapat memperbaiki sifat fisik tanah psamment yang ditanami tanaman jagung dengan menurunkan berat jenis tanah, memperbaiki porositas total tanah, pori aerasi, dan meningkatkan pori air tersedia.

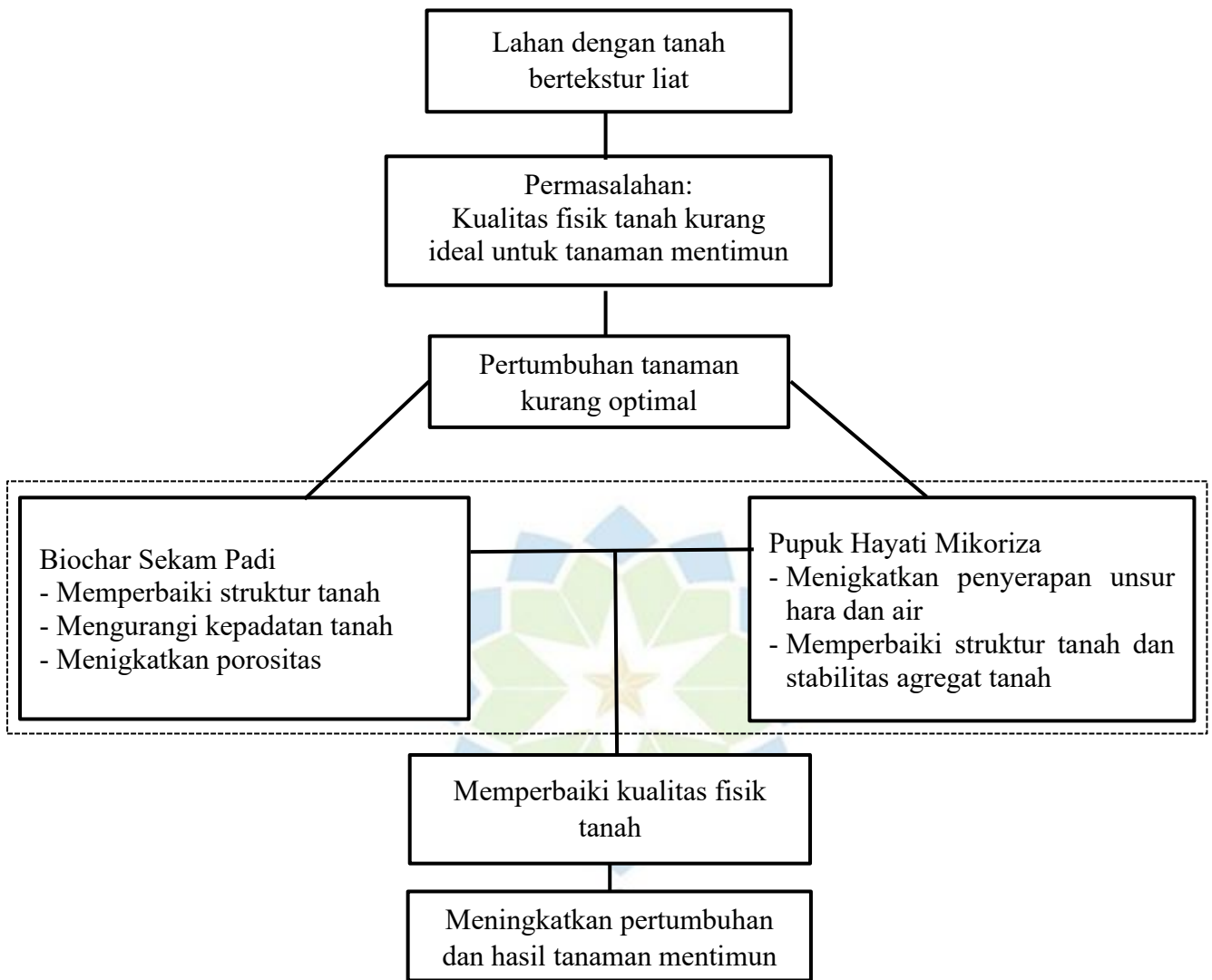
Pada penelitian Saputra & Juanda (2016), menunjukkan bahwa pemberian biochar 30 t ha^{-1} dengan pupuk NPK dosis 400 kg ha^{-1} dapat menurunkan berat volume tanah, meningkatkan porositas tanah dan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat umbi tanaman kentang.

Pemberian pupuk hayati FMA juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan ketersediaan unsur hara dalam tanah. FMA membantu meningkatkan agregasi tanah

dengan cara pertumbuhan hifa yang merekatkan partikel tanah menjadi gumpalan atau agregat. Agregat ini memperbesar volume pori tanah, sehingga tanah menjadi lebih porous, meningkatkan aerasi dan permeabilitas, dan menurunkan bobot isi tanah (Hidayat *et al.*, 2020). Menurut Adetya *et al.*, (2018) FMA merupakan jenis jamur tanah yang sangat bermanfaat bagi tanah, karena dapat meningkatkan kualitas tanah melalui perbaikan agregat dan koloid tanah. FMA juga membantu tanaman dalam meningkatkan penyerapan unsur hara seperti N, P, K, Ca, serta nutrisi mikro lainnya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hidayat *et al.* (2017), pemberian FMA mampu menurunkan bobot isi tanah sebesar 55,19% dari bobot isi awal yang mana bobot isi tanah berada pada kisaran 0,81 hingga 0,86 g cm⁻³ pada tanah inceptisol dengan kadar liat yang tinggi. Pada penelitian Kartika *et al.*, (2013), pemberian FMA sebanyak 20 g polybag⁻¹ memberikan dampak signifikan terhadap diameter batang, jumlah daun dan bobot kering akar tanaman karet pada tahap pembibitan awal di tanah ultisol.

Pemberian biochar sekam padi dengan pupuk hayati FMA diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik dan ketersediaan unsur hara tanah, yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman mentimun yang lebih optimal (Gambar 1).



Gambar 1. Alur Kerangka Pemikiran

1.6.Hipotesis

1. Pemberian kombinasi biochar sekam padi dengan pupuk hayati FMA efektif terhadap perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).
2. Terdapat kombinasi biochar sekam padi dengan pupuk hayati yang paling efektif terhadap perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).