

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman jagung merupakan salah satu komoditas unggulan yang fleksibel, karena dapat ditanam di lahan sawah pada musim tanam kedua maupun di lahan kering saat musim hujan sehingga jika dikelola dengan baik maka dapat berkontribusi pada peningkatan pendapatan petani (Mulyani & Suwanda, 2020). Namun, terdapat salah satu kendala utama yang sering terjadi dalam budidaya tanam jagung manis adalah ketidakefektifan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman (Salawangi *et al.*, 2020).

Keadaan tanah penelitian jurusan Agroteknologi yang berada di Kampus II UIN Bandung setelah diuji laboratorium memiliki struktur liat yang tinggi (Lampiran 1). Selain itu, beberapa kandungan bahan organik dan unsur haranya sangat rendah baik dari hasil C-organik, C/N rasio, N,P dan K. Dengan karakteristik yang dimiliki oleh tanah bertekstur liat seperti bobot isi yang tinggi, porositas yang rendah dan permeabilitas yang buruk akan menghambat pertumbuhan akar tanaman jagung (Soemarno *et al.*, 2022). Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Asril *et al.*, (2022) bahwa pengolahan tanah liat yang kurang optimal dapat menyebabkan drainase dan aerasi yang buruk sehingga penyerapan air dan udara menjadi terbatas, serta berdampak pada ketersediaan nutrisi dan perkembangan tanaman jagung secara keseluruhan.

Upaya yang dilakukan untuk mengatasinya dapat diperbaiki dengan penambahan bahan organik seperti biochar sekam padi dan asam humat. Pemberian bahan organik (BO) membantu mengikat partikel liat yang padat, membentuk agregat yang lebih besar, sehingga meningkatkan porositas tanah. Dengan meningkatnya pori-pori tanah yang terisi udara, kondisi aerasi tanah menjadi lebih baik dan mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Salah satu bahan organik yang mampu mendukung terhadap kehidupan mikroorganisme dalam menghasilkan nutrisi dan porositas di dalam tanah yaitu biochar sekam padi. Biochar adalah arang hitam yang dimanfaatkan untuk meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah. Biochar berperan dalam memperbaiki kualitas tanah dan mendukung peningkatan hasil panen, khususnya pada lahan yang kurang subur. Dengan kemampuannya menahan air dan nutrisi, biochar dapat mencegah hilangnya pupuk akibat limpasan dan pencucian, sehingga membantu mengurangi penggunaan pupuk sekaligus menekan dampak negatif terhadap lingkungan (Mayendra *et al.*, 2019). Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Hagemann *et al.*, (2017) bahwa penggunaan biochar yang dikombinasikan dengan bahan organik atau pupuk mineral pada tanah asam dan berpasir dapat meningkatkan hasil hingga 10-42%. Selain itu, biochar mampu menjaga ketersediaan nutrisi, terutama nitrogen, saat pupuk dilepaskan ke tanah dan mengurangi kehilangan nutrisi akibat pencucian.

Adapula bahan lainnya sebagai pembenah tanah yaitu asam humat. Asam humat merupakan senyawa kompleks hasil dekomposisi bahan organik dari tumbuhan dan hewan yang berfungsi mendukung pertumbuhan tanaman. Secara

tidak langsung, asam humat berperan sebagai pembenah tanah atau amelioran karena mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Selain itu, secara langsung, asam humat mendukung proses metabolisme tanaman, seperti meningkatkan respirasi akar, sintesis protein, produksi klorofil, aktivitas enzim dan hormon, serta mempermudah penyerapan nutrisi oleh tanaman (Kusuma *et al.*, 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut, pemberian kombinasi biochar sekam padi dengan asam humat diharapkan dapat bekerja sama dengan baik dalam perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *var saccharata sturt*).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian kombinasi biochar sekam padi dengan asam humat dapat memberikan pengaruh nyata terhadap perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *var saccharata sturt*).
2. Kombinasi manakah yang paling efektif dalam perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *var saccharata sturt*).

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pemberian kombinasi biochar sekam padi dengan asam humat dalam perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *var saccharata sturt*).

2. Mengetahui kombinasi yang paling efektif dalam perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var *saccharata sturt*).

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Secara akademik, untuk mengetahui adanya pengaruh dari pemberian kombinasi biochar sekam padi dengan asam humat dalam perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var *saccharata sturt*).
2. Secara praktis, diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi, manfaat dan saran kepada masyarakat terkait perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis dengan menggunakan kombinasi biochar sekam padi dan asam humat.

1.5 Kerangka Pemikiran

Dalam mengoptimalkan proses tanaman untuk menyerap nutrisi dan air maka pertumbuhan akarnya harus maksimal yang ditunjang oleh media tanah yang gembur. Keadaan tanah pada lahan penelitian jurusan Agroteknologi yang berada di Kampus II UIN Bandung memiliki kandungan liat yang tinggi sehingga menjadi salah satu permasalahan utama yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Tanaman jagung manis termasuk salah satu tanaman yang responsif terhadap hasil pengolahan tanah serta pemupukan. Menurut Gofar, (2015) upaya yang dapat dilakukan agar tanaman jagung manis dapat tumbuh secara optimal yaitu

dengan menggunakan varietas unggul, pengolahan tanah dan pemupukan yang tepat. Pemilihan pupuk perlu mempertimbangkan kandungan nutrisi serta dampaknya terhadap kualitas tanaman, dosis yang sesuai, kebutuhan tanaman, rekomendasi pemupukan dan waktu aplikasinya.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan kesuburan tanah dalam mendukung pertumbuhan jagung manis yang lebih optimal dapat dilakukan melalui penambahan bahan organik yang sesuai dengan kondisi tanah. Pupuk atau bahan organik dapat meningkatkan kualitas fisik, kimia dan biologi tanah serta hasil panen (Syamsiyah *et al.*, 2023).

Bahan organik memiliki peran utama dalam meningkatkan kesuburan tanah. Selain menjadi sumber nutrisi bagi tanaman, bahan organik juga berkontribusi dalam memperbaiki struktur tanah, terutama pada tanah liat, dengan mengikat partikel-partikel tanah menjadi agregat yang lebih kokoh. Hal ini membantu meningkatkan porositas tanah, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman (Izzati, 2015). Salah satu caranya adalah dengan menggunakan bahan organik sebagai pembenah tanah, seperti biochar sekam padi dan asam humat. Pembenah tanah dapat diartikan sebagai bahan yang disiapkan secara kimia dan biologi untuk memperbaiki kesuburan tanah, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Izzati, 2015). Pada penelitian ini, ada dua bahan organik yang digunakan yaitu biochar sekam padi dan asam humat.

Bahan organik pertama yaitu biochar sekam padi berupa hasil residu yang dihasilkan melalui proses pemanasan limbah tanaman dalam kondisi ruang tertutup atau tanpa keberadaan oksigen bebas. Proses ini dikenal sebagai pirolisis,

di mana material organik terurai dan menghasilkan biochar sebagai produk akhir (Gea, 2022).

Menurut Herman & Resigia (2018), penggunaan biochar dalam tanah memiliki potensi yang signifikan untuk meningkatkan kandungan karbon organik (C-organik) serta memperbaiki kemampuan tanah dalam menyimpan air dan unsur hara. Hal ini berkontribusi pada perbaikan struktur fisik tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman secara lebih optimal. Kemudian, pernyataan tersebut didukung oleh Hardjowigeno, (2015) bahwa kadar C-Organik yang baik untuk tanaman sekitar 2% dan Caroline *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa Tanah yang kaya akan bahan organik membantu tanaman mempercepat proses penguraian, sehingga nutrisi lebih mudah diserap dan kadar karbon organik (C-Organik) dalam tanah meningkat. Berdasarkan hasil perhitungan, untuk meningkatkan kadar C-Organik tanah dari 1,32% menjadi 2% maka perlu ditambahkan bahan organik sekitar $23,6 \text{ t ha}^{-1}$ (Lampiran 4).

Dosis biochar jerami dan sekam padi sebanyak 20 t ha^{-1} yang diberikan terhadap tanaman jagung manis secara signifikan dapat meningkatkan sifat kimia tanah, seperti pH, kapasitas tukar kation (KTK), dan kandungan kalium (K), dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selain itu, biochar ini efektif dalam memperbaiki sifat kimia tanah yang terdegradasi akibat aktivitas pertambangan. Dengan demikian, apabila dosis biochar yang diberikan semakin besar maka semakin baik dalam ketersediaan unsur hara seperti K dan lainnya di dalam tanah (Surianti *et al.*, 2021).

Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Caroline *et al.*, (2024) bahwa aplikasi biochar sekam padi terbukti efektif meningkatkan kandungan nitrogen total dan kalium yang terikat dalam tanah. Sementara itu, penggunaan pupuk kotoran ayam secara mandiri tidak hanya meningkatkan kandungan nitrogen total dan mengurangi pencucian kalium dibandingkan tanpa pupuk, tetapi juga berdampak positif pada pertumbuhan tinggi tanaman jagung dan diameter batangnya. Kombinasi biochar sekam padi dan kotoran ayam memberikan manfaat yang lebih signifikan, seperti peningkatan total nitrogen, ketersediaan fosfor, kalium terikat, serta pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang jagung dibandingkan dengan kondisi tanpa pupuk.

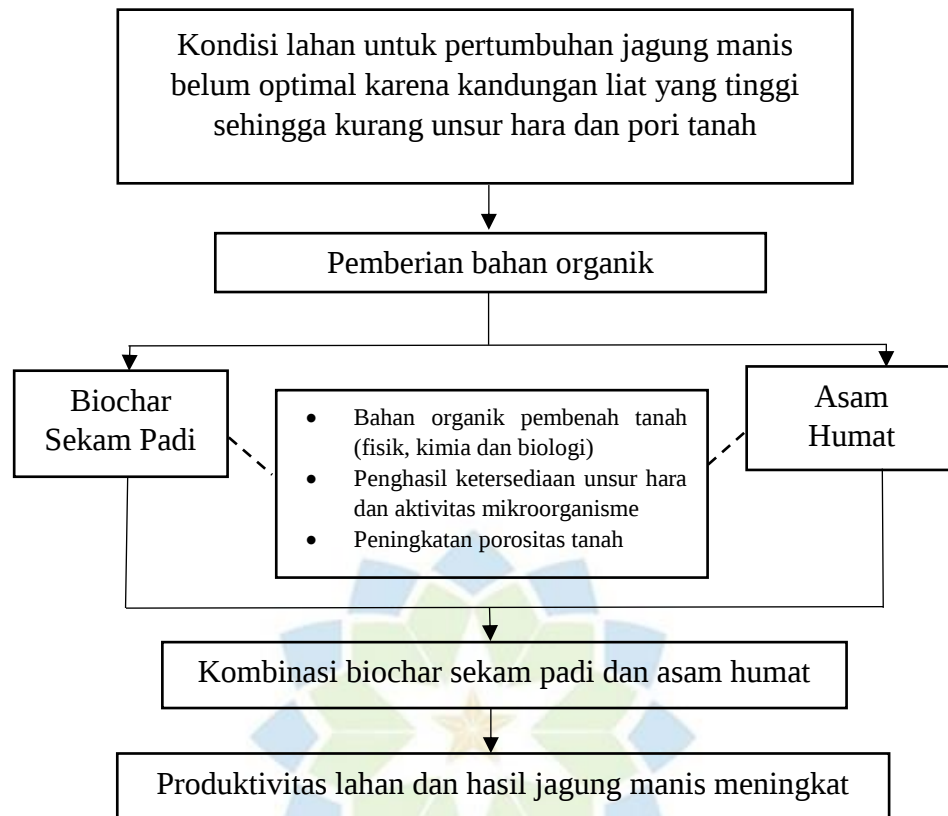
Bahan organik kedua yaitu asam humat atau humus, senyawa berwarna gelap seperti coklat kehitaman dengan teksturnya yang gembur. Senyawa ini terbentuk dari sisa-sisa hewan dan tumbuhan yang telah terurai melalui proses dekomposisi oleh organisme dalam lapisan tanah (Nuraini & Zahro, 2020). Saat ini, asam humat digunakan sebagai tambahan pupuk yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan dan mendukung pertumbuhan tanaman. Asam humat berkualitas tinggi diperoleh dari lapisan *leonardite* atau batu bara muda dan tua yang telah teroksidasi selama jutaan tahun, sehingga memiliki kapasitas tukar kation (KTK) tinggi. Komposisinya didominasi karbon (50%) dan oksigen (40%), serta mengandung hidrogen (5%), nitrogen (3%), fosfor dan sulfur (<1%) (Ihsan & Rahayu, 2018).

Berdasarkan penelitian Indiarto *et al.*, (2022) dijelaskan bahwa asam humat dengan kombinasi penggunaan pupuk anorganik sesuai rekomendasi yaitu sebesar

200 kg N ha⁻¹, 154 kg P₂O₅ ha⁻¹, dan 125 kg K₂O ha⁻¹ dapat mendukung pertumbuhan yang optimal pada tanaman jagung manis. Sedangkan, hasil penelitian Adi & Eko (2023), dijelaskan bahwa aplikasi asam humat dan pengaturan jarak tanam 90 x 25 cm memiliki pengaruh signifikan terhadap berat tongkol jagung hingga 151,88 g, berat kering pipilan, dan hasil benih per hektar.

Dari kedua penelitian tersebut, saya menggunakan dosis yang sesuai anjuran kemasan asam humat karena sudah tertera untuk tanaman pangan dan palawija seperti jagung manis dapat diberikan dengan dosis 200 g lubang tanam⁻¹. Pemberian asam humat tersebut dengan rentang waktu satu minggu sekali melalui sistem kocor setiap lubang tanam (Lampiran 5). Dari pengaplikasian ini diharapkan dapat berperan dalam mendorong pertumbuhan tanaman dengan mempercepat perkembangan akar dan tunas muda, mempercepat perkecambahan benih, serta membantu dalam penyerapan dan pelepasan unsur hara secara bertahap (slow release) sesuai kebutuhan tanaman. Penggunaannya juga dapat mengurangi kebutuhan pupuk anorganik sebesar 30% hingga 50%.

Kombinasi antara kedua bahan organik tersebut memberikan dampak yang positif bagi pertumbuhan tanaman jagung manis. Hal ini terjadi karena terjadi simbiosis baik dari biochar sekam padi sebagai bahan pembenah tanah agar menjadi porous dan asam humat sebagai penyuplai unsur hara makro maupun mikro sehingga berpengaruh nyata terhadap perbaikan sifat fisik, kimia, biologi tanah serta espons tanaman dari pemberian bahan organik. Adapun rangkuman kerangka pemikiran dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Kerangka Pemikiran

1.6 Hipotesis

1. Pemberian kombinasi biochar sekam padi dengan asam humat berpengaruh nyata terhadap perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var *saccharata sturt*).
2. Terdapat kombinasi biochar sekam padi dengan asam humat yang paling efektif terhadap perbaikan sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var *saccharata sturt*).