I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan komoditas strategis yang unik di dalam sistem usaha tani Indonesia. Kedelai termasuk dalam tiga besar komoditas pangan utama di Indonesia selain padi dan jagung (Saputra *dkk.*, 2023). Tingginya kebutuhan kedelai untuk industri olahan seperti tahu, tempe, dan susu tidak sejalan dengan tingkat produksi dalam negeri. Produktivitas menjadi problematika utama kedelai dalam negeri. Produktivitas kedelai di Indonesia yaitu berkisar 1,5-2 ton kedelai per hektar tertinggal jauh dari Amerika Serikat yang memiliki produktivitas yang berkisar di angka 4 ton kedelai per hektar. Produktivitas ini berkaitan erat dengan kondisi lingkungan, faktor genetis, dan lain-lain (Izzati, 2024). Rendahnya produktivitas kedelai nasional antara lain disebabkan oleh menurunnya kesuburan tanah, termasuk rendahnya ketersediaan unsur hara esensial seperti Nitrogen (N). Unsur hara nitrogen (N) merupakan komponen utama tanaman yang diperlukan untuk pembentukan atau perkembangan tanaman seperti daun, batang, dan akar. Nitogen dapat membentuk protein, lemak dan senyawa organik lainnya selama pembentukan klorofil untuk proses fotosintesis (Umadji *dkk.*, 2023).

Tanah aluvial merupakan jenis tanah hasil endapan yang persebarannva cukup luas di Kabupaten Gresik. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2025) Kabupaten Gresik memiliki tanah aluvial seluas 87.340,36 ha. Salah satu wilayah dengan karakteristik tanah aluvial adalah Kecamatan Balongpanggang, yang memiliki luas tanah aluvial sebesar 4.770,49 ha. Tanah aluvial merupakan salah satu jenis tanah yang banyak dimanfaatkan bagi lahan pertanian sebagai media tumbuh tanaman salah satunya untuk budidaya tanaman kedelai (Aldi, 2022). Pemanfaatan tanah aluvial untuk pengembangan tanaman kedelai dihadapkan pada sejumlah permasalahan, diantaranya yaitu tanah aluvial rentan terhadap pencucian di mana unsur hara nitrogen yang mudah hilang terbawa air irigasi atau hujan ke lapisan tanah yang lebih dalam, di luar jangkauan akar. Oleh sebab itu perlu dilakukan usaha untuk meningktakan hasil tanaman kedelai pada tanah aluvial sehingga tanah aluvial memiliki potensi untuk pengembangan tanaman kedelai.

Upaya untuk mengatasi kekurangan unsur hara pada tanah aluvial salah satunya dengan pemupukan sesuai kebutuhan tanaman. Pemupukan merupakan salah satu faktor penentu dalam upaya meningkatkan pertumbuhan tanaman. Usaha yang dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah adalah dengan melakukan pemupukan menggunakan pupuk organik. Pupuk organik terdiri dari bermacam-macam jenis salah satunya adalah asam humat dan biochar sekam padi yang mampu digunakan sebagai pembenah sifat kimia tanah. Penurunan kandungan nitrogen dalam tanah dapat diatasi dengan penambahan pembenah tanah baik bahan organik maupun anorganik yang fungsinya untuk memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Pemberian bahan organik dapat mendukung tanah dalam menyediakan unsur hara meningkatkan kapasitas pertukaran ion, dan meningkatkan aktivitas biologi tanah (Septyanti & Harahap, 2022).

Salah satu sumber bahan organik yang dapat digunakan untuk meningkatkan kandungan nitrogen dalam tanah adalah asam humat. Asam humat merupakan senyawa akhir hasil dekomposisi dan humifikasi sehingga lebih bersifat resisten (Noorhidayah & Musthafa, 2021). Pemberian asam humat dapat memperbaiki berbagai sifat tanah, seperti kandungan N total dalam tanah (Setiawati *dkk.*, 2023). Pasokan N yang cukup menyebabkan pertumbuhan tanaman berjalan optimal. Selain asam humat terdapat pupuk organik biochar sekam padi yang dapat meningkatkan kandungan N di dalam tanah, salah satu manfaat unsur N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti batang, daun, dan akar (Abel *dkk.*, 2021). Penggunaan biochar sekam padi diharapkan dapat sebagai bahan alternatif yang mampu memperbaiki kesuburan tanah yang ramah lingkungan dan murah yang mampu meningkatkan kualitas tanah serta meningkatkan kadar bahan organik tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perubahan sifat kimia tanah, khususnya ketersediaan N pada tanah aluvial akibat pemberian dosis asam humat dan biochar sekam padi sebagai upaya peningkatan produktifitas serta kualitas tanah pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.*)*.

1.2 Rumusan Masalah

1) Bagaimana pengaruh pemberian kombinasi asam humat dan biochar sekam padi terhadap ketersediaan nitrogen (N) di tanah inceptisol pada kawasan aluvial?
2) Apakah terdapat interaksi antara asam humat dan biochar sekam padi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L.)?
3) Bagaimana besarnya nilai efektivitas asam humat dan biochar sekam padi perlakuan tertinggi dalam meningkatkan hasil panen tanaman kedelai (*Glycine max* L.) dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

1.3 Tujuan Penelitian

1) Untuk mengkaji pengaruh pemberian kombinasi asam humat dan biochar sekam padi terhadap ketersediaan nitrogen di tanah inceptisol pada kawasan aluvial.
2) Untuk mengidentifikasi interaksi antara asam humat dan biochar sekam padi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L.).
3) Untuk mengetahui besarnya efektivitas asam humat dan biochar sekam padi perlakuan tertinggi dalam meningkatkan hasil panen tanaman kedelai (*Glycine max* L.) dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan menghasilkan rekomendasi formula pembenah tanah yang efektif dan terjangkau bagi petani untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen di tanah inceptisol pada kawasan aluvial. Hal ini akan berdampak pada peningkatan produktivitas tanaman kedelai (*Glycine max.* L) serta peningkatan hasil panen per hektar.

1.5 Hipotesis

1) Kombinasi perlakuan asam humat dengan dosis 100 $kg.ha^{-1}$ (A2) dan biochar sekam padi dengan dosis 20 $ton.ha^{-1}$ (B2) akan memberikan ketersediaan nitrogen tertinggi di tanah inceptisol pada kawasan aluvial.
2) Kombinasi perlakuan asam humat 100 $kg.ha^{-1}$ (A2) dengan biochar sekam padi 20 $ton.ha^{-1}$ (B2) akan meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L.).
3) Kombinasi perlakuan asam humat 100 $kg.ha^{-1}$ (A2) dengan biochar sekam padi 20 $ton.ha^{-1}$ (B2) akan meningkatkan hasil panen per hektar tanaman kedelai (*Glycine max* L.).