

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman kedelai merupakan salah satu jenis tanaman polong-polongan yang termasuk dalam golongan *Leguminose* dan tanaman pangan. Tanaman kedelai ini termasuk dalam tanaman dikotil semusim yang memiliki percabangan sedikit, sistem perakaran tunggang, dan batang berkambium. Kedelai merupakan komoditi pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung (Wahyudin *et al.*, 2017). Kedelai memiliki kandungan protein sekitar 40 - 41%, lemak 15,8 - 19,3%, dan sisanya yaitu karbohidrat sebesar 14,10 - 14,85%, mineral 5,25%, dan air 13,75% (Adisarwanto, 2005). Kedelai sangat berperan penting dalam peningkatan gizi masyarakat karena kedelai aman bagi kesehatan. Kedelai yang termasuk bahan makanan dapat diolah menjadi bahan dasar pembuatan tempe, tahu, tauco, kecap, dan sebagai bahan campuran makanan ternak (Marliah *et al.*, 2012). Selain itu, kedelai yang 90% dijadikan bahan pangan juga digunakan untuk kebutuhan benih sekitar 2% (Susilawati *et al.*, 2018).

Tanaman kedelai termasuk salah satu komoditi yang mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi karena memiliki nilai jual yang tinggi (Sudaryanto *et al.*, 2016). Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun semakin meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi yang terkandung dalam kedelai. Menurut BPS (2019) jumlah penduduk di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 270,6 juta jiwa, sedangkan konsumsi kedelai di Indonesia mencapai 3,05 juta ton/tahun. Produksi di tahun 2019 hanya sebesar 424.189 ton kedelai sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan kedelai di dalam negeri, sehingga kebutuhan yang harus dicukupi harus diimpor dari luar negeri. Pada tahun 2019 luas panen kedelai mencapai 285.265 ha dengan produktivitas secara nasional 14.87 kw/ha (Kementan, 2020)

Konsumsi kedelai secara nasional terus mengalami pertumbuhan dan tidak dapat diimbangi oleh produksi dalam negeri sehingga pemerintah menetapkan untuk mengimpor bahan makanan tersebut dari luar negeri. Menurut Badan Pusat Statistik (2021), data impor kedelai dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, pada tahun

2019 untuk impor kedelai telah mencapai 2,67 juta ton dimana sepanjang tahun 2019 impor kedelai Indonesia merupakan salah satu yang tertinggi sejak 2015. Hasil dari tanaman kedelai harus terus ditingkatkan agar dapat memenuhi jumlah kekurangan hasil dan mempertahankan tingkat konsumsi kedelai yang cukup di masa mendatang.

Tingginya impor kedelai di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya ketidakmampuan untuk memenuhi kebutuhan kedelai di Indonesia. Ketersediaan lahan pertanian yang semakin menurun karena terjadinya alih fungsi lahan dari pertanian ke non pertanian membuat masalah dalam penggunaan lahan yang terbatas. Penggunaan lahan untuk budidaya tanaman kedelai juga dapat dilakukan dengan memperbaiki sifat fisika, kimia, maupun biologisnya. Hal tersebut dapat meningkatkan produktivitas tanah sehingga menyebabkan hasil produksi meningkat. Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil produksi tanaman kedelai dapat dilakukan dengan cara menambahkan pupuk organik maupun anorganik. Penggunaan pupuk anorganik dapat menimbulkan efek yang cepat pada tanaman, dan hanya diperlukan dalam jumlah yang sedikit karena kandungan hara makro maupun mikro pada pupuk anorganik yang tinggi. Jika pemakaian pupuk anorganik digunakan melebihi batas efisiensi maka teknis dan ekonomis akan berdampak pada penurunan produksi (Prayogo *et al.*, 2017). Menurut Tripama (2006) penggunaan pupuk sintetis dalam jangka panjang ternyata memberi efek samping negatif, yaitu mengganggu kehidupan dan keseimbangan alam, menurunkan kandungan bahan organik, degradasi tanah, sangat rentan terhadap kekeringan dan mengurangi kesuburan tanah. Cara untuk menurunkan dampak negative tersebut yaitu dengan penggunaan pupuk organik.

Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan organik yang diurai oleh mikrobia. Hasil akhir dari dekomposisi ini dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Supartha *et al.*, 2012). Umumnya pupuk organik mengandung nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan sulfur (S). Pada tanaman kedelai, unsur NPK ini diserap dan dibutuhkan untuk optimalisasi pertumbuhan dan perkembangan, sehingga dapat menghasilkan biji kedelai (Sari, 2018). Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas dan produksi hasil tanaman kedelai dapat dilakukan dengan pengaplikasian pupuk nano abu tandan

kosong kelapa sawit. Pada tanaman kedelai, pengelolaan hara K juga menjadi perhatian penting, mengingat K dibutuhkan untuk meningkatkan hasil produksi yang intensif dalam jangka panjang. Berbeda dengan N dan S yang dapat disuplai dari udara oleh mikroba dan air hujan, K relatif mudah hilang melalui erosi dan pelindian (*leaching*) sehingga ketersediaan K yang dapat diserap oleh tanaman sedikit (Subandi, 2013). Selain melalui air irigasi, secara alamiah tidak ada mekanisme yang dapat menambah K ke lahan pertanian dalam jumlah signifikan. Salah satu metode pemupukan yaitu pemupukan lewat daun (*foliar application*). Pemupukan lewat daun memiliki beberapa keuntungan yaitu, dapat memberikan hara sesuai dengan kebutuhan tanaman, penyerapan hara pada pupuk yang diberikan berjalan lebih cepat dibandingkan pupuk yang diberikan melalui akar, kelarutan pupuk daun lebih baik dibandingkan pupuk akar, dapat menghindari hilangnya unsur hara akibat pencucian dan penguapan sebelum dapat diserap oleh akar atau mengalami fiksasi dalam tanah yang berakibat tidak dapat lagi diserap oleh tanaman (Lingga, 1994).

Abu tandan kosong kelapa sawit merupakan hasil dari pembakaran limbah pertanian tandan kosong dengan incenerator dipabrik pengolahan minyak kelapa sawit. Menurut Akmal (2018) bahwa abu tandan kosong kelapa sawit ini mengandung kalium yang tinggi (30 – 40% K_2O). Abu tandan kosong memiliki sifat higroskopis dan alkalis sebagai bahan pengapuran sehingga dapat meningkatkan pH tanah. Selain itu, abu tandan cenderung meningkatkan unsur hara N, P, K, dan Mg bagi tanaman (Mustaqim *et al.*, 2016). Dalam setiap ton tandan kosong kelapa sawit diperkirakan mengandung hara N sebesar 1,5%, P 0,5%, K 7,3%, dan Mg 0,9% (Sarwono, 2008). Abu tandan kosong kelapa sawit masih memiliki ukuran partikel yang relative besar, sehingga pengaplikasiannya kurang efektif. Maka dari itu, untuk meningkatkan efisiensi pemupukan dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel dalam bentuk nano.

Nanoteknologi merupakan suatu teknologi inovasi yang berhubungan dengan benda yang memiliki ukuran 1 – 100 nm (Suwarda & Maarif, 2013). Nanoteknologi ini memiliki sifat yang berbeda dari bahan aslinya dan memiliki kemampuan dalam mengontrol dan memanipulasi dalam skala atom. Menurut Yanuar & Widawati (2014), penggunaan nanoteknologi pada pupuk akan memungkinkan pengendalian pelepasan

nutrisi yang terkandung. Jadi nutrisi yang diserap oleh tanaman saja yang akan dilepaskan, sehingga tidak terjadi kehilangan nutrisi pada target yang tidak dikehendaki.

Aplikasi larutan nano abu tandan kosong kelapa sawit diharapkan dapat substitusi penggunaan pupuk sintetis dan kandungan K pada nano abu tandan kosong kelapa sawit dapat mencukupi untuk pertumbuhan dan perkembangan kedelai pada masa vegetatif. Penggunaan larutan nano abu tandan kosong kelapa sawit juga dapat meningkatkan hasil kedelai. Selain itu, pada masa vegetatif tanaman unsur hara NPK dibutuhkan untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Akmal, 2018). Masa vegetatif tanaman merupakan masa pertumbuhan tanaman yang dimulai dari awal penanaman hingga tanaman berbunga, dimana dengan pemberian larutan nano abu tandan kosong kelapa sawit dapat meningkatkan kandungan K pada masa vegetatif tanaman.

Pengaplikasian larutan nano abu tandan kosong kelapa sawit yang mengandung hara K disinyalir dapat meningkatkan kandungan K pada tanaman. Pengelolaan kalium oleh tanaman, khususnya kedelai mengikuti pola pertumbuhan vegetatif oleh tanaman. Pada tanaman kedelai, penyerapan K tetap berlangsung hingga pemasakan polong (Subandi, 2013). Artinya, pengaplikasian larutan nano abu tandan kosong kelapa sawit pada fase vegetatif diharapkan dapat meningkatkan kandungan K pada tanaman kedelai.

B. Perumusan Masalah

Fase vegetatif tanaman kedelai merupakan masa awal pertumbuhan yang membutuhkan unsur hara, dimana kalium termasuk dalam salah satu unsur hara makro yang penting selain N dan P yang diserap tanaman dalam jumlah banyak. Salah satu pupuk alternatif yang dapat memenuhi kebutuhan kalium pada tanaman yaitu larutan nano abu tandan kosong kelapa sawit yang mengandung kalium yang tinggi, Maka dari itu dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut,

1. Apakah konsentrasi partikel nano abu tandan kosong kelapa sawit pada fase vegetatif berpengaruh terhadap serapan hara kalium dan hasil kedelai ?
2. Konsentrasi partikel nano abu tandan kelapa sawit pada fase vegetatif berapakah yang optimum dalam meningkatkan serapan hara kalium dan hasil kedelai ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penulisan ini sebagai berikut,

1. Mengkaji pengaruh konsentrasi larutan nano abu tandan kosong kelapa sawit terhadap serapan hara kalium pada fase vegetatif tanaman kedelai.
2. Menentukan konsentrasi optimum larutan nano abu tandan kosong kelapa sawit pada fase vegetatif dalam meningkatkan serapan hara kalium dan hasil kedelai.