

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai menjadi salah satu dari tiga komoditas tanaman pangan strategis yang ada di Indonesia selain padi dan jagung, yang menjadi komoditas sasaran pada swasembada pangan (Handriawan *et al.*, 2016). Tingkat konsumsi dan permintaan kedelai meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Namun dalam pemenuhannya, produksi kedelai dalam negeri belum cukup sehingga perlu dilakukan pemenuhan kedelai dalam negeri dari impor (Nuhung, 2013). Kebutuhan kedelai yang dapat diperoleh dari dalam negeri hanya sekitar 33%, sementara diperoleh data bahwa impor kedelai mencapai 1,49 juta ton/tahun yakni 67% dari permintaan kedelai nasional (Swastika, 2015). Menurut data Badan Pusat Statistik (2020), impor kedelai Indonesia hingga 2020 sudah mencapai 2,48 juta ton, sementara pada 2021 Kementan perkirakan impor akan mencapai hingga 2,6 juta ton kedelai .

Peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan dengan ekstensifikasi. Namun ekstensifikasi pertanian di Indonesia dihadapkan pada keterbatasan lahan subur. Pengembangan lahan sub-optimal (lahan dengan tingkat kesuburan rendah) diperlukan karena Indonesia sendiri didominasi oleh jenis tanah sub-optimal berupa lahan kering masam jenis Ultisol dan Oxisols (Hidayat dan Mulyani, 2005). Jenis tanah Ultisol mendominasi sekitar 25% atau 45.794.000 ha dari seluruh luas daratan Indonesia (Subagyo, Suharta dan Siswanto, 2004). Ultisol merupakan tanah dengan kandungan hara dan kapasitas tukar kation yang rendah, dengan tingkat keasaman dan kadar Al yang tinggi. Tanah ini memiliki potensi yang sangat besar untuk

dimanfaatkan, dengan melakukan amandemen tanah, meningkatkan pH dan menambah nutrisi hara untuk tanaman. Pengapuran dan penggunaan pupuk organik menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan, namun hal ini belum efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman secara langsung (Widiatmaka *et al.*, 2016; Hartono, Wirosedarmo dan Susanawati, 2013). Pemanfaatan biostimulan dan pupuk organik dapat menjadi salah satu alternatif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah Ultisol.

Biostimulan didefinisikan sebagai senyawa bioaktif yang dapat berasal dari tanaman atau mikroorganisme yang memiliki manfaat untuk meningkatkan toleransi cekaman abiotik dan/atau kualitas tanaman serta meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi tanaman. Biostimulan diantaranya dapat bersumber dari beberapa jenis, yaitu berupa inokulum mikroba, asam humat, fulvat, amino, serta ekstrak rumput laut dan ekstrak tumbuhan. Biostimulan juga bersifat ramah lingkungan dan memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan serta kesehatan tanaman (Calvo *et al.*, 2014; Du Jardin, 2015). Beberapa proses dalam tumbuhan dapat dipacu dan dimodifikasi dengan pemberian biostimulan, karena biostimulan juga berperan sebagai penyedia dan pemacu ketersediaan hara sehingga proses fisiologi seperti fotosintesis, respirasi, sintesis asam nukleat dan penyerapan ion dapat meningkat dan mempengaruhi peningkatan pertumbuhan tanaman. Peran biostimulan yang lain juga sebagai pengurai bahan organik yang akan membentuk humus, pengontrol organisme pengganggu tanaman, serta perombak persenyawaan kimia (Abbas, 2013; Kesaulya, 2015).

Ekstrak rumput laut yang dapat digunakan sebagai biostimulan telah banyak diteliti dan diperoleh hasil bahwa ekstrak dari rumput laut dapat mempengaruhi pertumbuhan berbagai tanaman. Pemanfaatan ekstrak rumput laut sebagai biostimulan pada tanaman mampu mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar, pertumbuhan tunas, fotosintesis, meningkatkan vigor tanaman dan menunda penuaan buah (Zodape *et al.*, 2011; Pise dan Sabale, 2010). Hasil penelitian Ramu dan Nallamuthu (2012), menunjukkan bahwa ekstrak beberapa jenis rumput laut seperti *Sargassum plagyophyllum*, *Turbinaria conoides*, *Padina tetrastromatica* dan *Ulva lactuca* efektif meningkatkan pertumbuhan dan mempercepat perkecambahan padi (*Oryza sativa*). Hernandez *et al.* (2014) juga melaporkan bahwa pemberian ekstrak rumput laut *Ulva lactuca* dan *Padina gymnospora* konsentrasi 0,2% dapat meningkatkan perkecambahan dan efektif meningkatkan tinggi pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*).

Potensi rumput laut dari Sumatera Barat sebagai biostimulan belum banyak digali. Berdasarkan hasil penelitian Hadi, Zakaria dan Syam (2016), ditemukan bahwa terdapat lima spesies rumput laut di Pantai Nirwana, kota Padang, Sumatera Barat yang berpotensi untuk dijadikan biostimulan. Noli *et al.* (2021) melaporkan hasil *skrining* terhadap rumput laut asal Sumatera Barat tersebut dan menunjukkan bahwa ekstrak *Padina minor* memberi hasil terbaik dalam memacu perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif kedelai.

Selain rumput laut, pemanfaatan bahan organik sebagai pemacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat memanfaatkan hasil biokonversi sampah organik oleh agen biokonversi. Salah satu agen biokonversi yang sering digunakan dewasa

ini yakni larva *Hermetia illucens* atau *Black Soldier Fly* (BSF) (Kinasih *et al.*, 2018), disebut juga maggot dan banyak ditemukan pada limbah kelapa sawit.

Maggot atau larva serangga *Black Soldier Fly* telah banyak digunakan sebagai agen biokonversi dan memiliki kemampuan mengurangi limbah organik sebesar 56% (BB Veteriner, 2016). Penelitian lain oleh Diener *et al.* (2011) memperoleh hasil bahwa larva serangga ini mampu mengurangi hingga 65,5% - 78,9% bahan organik per hari dari total makanan yang dikonsumsinya. Kemampuan larva BSF dalam mengolah bahan organik didukung oleh sistem pencernaannya yang memiliki aktivitas selulolitik dengan adanya bakteri pada ususnya yang membantu proses dekomposisi bahan organik (Supriyatna & Ukit, 2016).

Salah satu produk hasil biokonversi bahan organik oleh larva serangga BSF dapat digunakan sebagai pupuk karena telah diteliti bahwa pada hasil biokonversi yang berupa bahan padat tersebut memiliki nutrisi yang nilainya serupa dengan pupuk komersial di pasaran, sehingga dapat digunakan sebagai pupuk kompos dan dapat diaplikasikan sebagai penyedia hara untuk tanaman (Choi *et al.*, 2009). Yuwono dan Mentari (2018), melaporkan bahwa hasil analisis kandungan sampah organik yang terdekomposisi oleh larva *Black Soldier Fly* relatif baik digunakan sebagai kompos dengan lama proses dekomposisi selama 30 hari. Penelitian lain oleh Nirmala, Purwaningrum dan Indrawati (2020), menyebutkan bahwa mutu hasil dekomposisi sampah 100% sayuran, 100% buah-buahan, serta gabungan 80% sayuran dan 20% buah-buahan yang berumur 15 hari hampir seluruhnya memenuhi persyaratan spesifikasi kompos yang sesuai.

Penelitian mengenai pengaruh pupuk bekas maggot BSF dalam bentuk pupuk cair terhadap pertumbuhan tanaman telah dilakukan oleh Ricardi (2017), yang menyebutkan bahwa penggunaan kombinasi bahan cair hasil degradasi alami sampah organik dan hasil lahan larva BSF dengan media tanah-sekam atau tanah-kompos dapat mempengaruhi pertumbuhan serta hasil panen tanaman cabai. Hasil penelitian Anggraeni (2010) menyebutkan bahwa 300g pupuk hasil biokonversi limbah kelapa sawit oleh larva BSF memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman *Vigna unguiculata*. Pratama (2020) menyebutkan bahwa pupuk padat dari bekas larva BSF dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi batang, panjang akar, jumlah daun dan luas daun tanaman cabai pada konsentrasi pupuk kasgot BSF dan tanah 1 : 3. Konsentrasi tersebut memiliki nilai rata-rata yang paling tinggi dibandingkan dengan pupuk kompos dan pupuk NPK. Putri (2020), menyebutkan bahwa pertumbuhan dan hasil budidaya terapan bayam merah memperoleh hasil terbaik pada komposisi media tanam kasgot BSF dan tanah 10% : 90%.

Berdasarkan informasi di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh ekstrak *powder Padina minor* sebagai biostimulan dan pupuk bekas maggot *Black Soldier Fly* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah Ultisol.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh Ekstrak *Powder Padina minor* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah Ultisol?

2. Bagaimana pengaruh Pupuk Bekas Maggot *Black Soldier Fly* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah Ultisol?
3. Bagaimana kombinasi antara Ekstrak *Powder Padina minor* dan Pupuk Bekas Maggot *Black Soldier Fly* terhadap pertumbuhan-dan0produksi tanaman kedelai pada tanah Ultisol?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh Ekstrak *Powder Padina minor* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah Ultisol
2. Mengetahui pengaruh Pupuk Bekas Maggot *Black Soldier Fly* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah Ultisol
3. Mengetahui kombinasi antara Ekstrak *Powder Padina minor* dan Pupuk Bekas Maggot *Black Soldier Fly* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah Ultisol

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh pemberian Ekstrak *Powder Padina minor* dan pupuk bekas maggot *Black Soldier Fly* serta kombinasi keduanya dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah Ultisol.