

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) merupakan salah satu pangan utama selain padi dan jagung di Indonesia. Tanaman ini banyak dikonsumsi masyarakat karena mengandung asam lemak tak jenuh yang cukup tinggi. Berdasarkan Data Kementerian Pertanian (2015), impor kedelai lima tahun terakhir meningkat, dengan pertumbuhan konsumsi rata-rata sebesar 3,94% pertahun. Hasil proyeksi Kementerian Pertanian (2015) mendapatkan bahwa Indonesia kekurangan pasokan kedelai tahun 2016 sampai dengan 2019 masing-masing sebesar 1,61 juta ton, 1,83 juta ton, 1,93 juta ton, dan 1,93 juta ton. Oleh karena itu, produksi kedelai masih belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga tingkat ketergantungan pada impor masih sangat tinggi. Kementerian Pertanian (2017), menyampaikan bahwa pada tahun 2016, pemerintah menyebutkan strategi yang dapat dikembangkan untuk mendukung pencapaian produksi kedelai diantaranya adalah intensifikasi, ekstensifikasi, program pengamanan produksi, dan peningkatan manajemen yang melibatkan seluruh lapisan pemegang kebijakan sampai tingkat daerah dan juga petani. Salah satu upaya intensifikasi berbasis teknologi inovatif yang dapat dilakukan adalah melalui penggunaan biostimulan.

Biostimulan adalah senyawa organik yang bukan merupakan pupuk, namun mampu merangsang pertumbuhan tanaman ketika digunakan dalam jumlah kecil. Biostimulan bekerja dengan mengubah proses biokimia, molekuler, dan fisiologis dalam tanaman, biostimulan yang diaplikasikan pada tanaman meningkatkan pertumbuhan tanaman, kualitas, fotosintesis, ketahanan terhadap stres baik yang

berasal dari faktor abiotik maupun biotik, serta meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi, pupuk, dan air (Bulgari *et al.*, 2015). Menurut Calvo *et al.* (2014), biostimulan dapat berasal dari berbagai jenis sumber yang telah dikembangkan dalam bidang pertanian salah satunya ekstrak tumbuhan. Penggunaan ekstrak tumbuhan sebagai biostimulan melibatkan pemanfaatan senyawa metabolit sekunder yang menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan penyerapan nutrisi yang lebih optimal (du Jardin, 2015).

Pemanfaatan ekstrak tanaman sebagai biostimulan telah banyak dilakukan (Calvo *et al.*, 2014). Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai biostimulan adalah pepaya jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*). Pepaya jepang mengandung metabolit sekunder berupa saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, fenil dan glikosida (Yusuf *et al.*, 2022). Ekstrak tumbuhan yang mengandung metabolit sekunder berupa terpenoid diduga berperan dalam pertambahan tinggi tanaman (Zi *et al.*, 2014). Singh *et al.* (2012) menyampaikan tanaman pegangan merupakan tanaman obat yang mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan steroid. Mengingat adanya kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada daun pepaya jepang sehingga tanaman ini cukup efektif dan berpotensi untuk dijadikan sebagai biostimulan.

Efektivitas penggunaan biostimulan dipengaruhi oleh spesies tanaman, kultivar, tahapan fisiologis, metode aplikasi, kondisi lingkungan, konsentrasi dari ekstrak dan jenis pelarut (Ertani *et al.*, 2014). Jenis pelarut pada ekstraksi merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kadar zat aktif yang telah dihasilkan (Hernani *et al.*, 2007 ; Rivai *et al.*, 2012). Hal ini disebabkan kepolaran pelarut dan kepolaran bahan yang di ekstraksi berhubungan dengan tinggi rendahnya daya

melarutkan (Cikita *et al.*, 2016). Beberapa pelarut polar yang umum digunakan dalam ekstraksi adalah air, metanol, etanol, butanol, dan asam asetat (Leksono *et al.*, 2018). Setiap pelarut memiliki tetapan dielektrik atau derajat kepolaran yang berbeda, semakin tinggi konstanta dielektriknya maka pelarut bersifat semakin polar. Pelarut akuades, metanol, etanol dan aseton masing- masing memiliki konstanta dielektrik sebesar 80, 33, 24, dan 21 (Khotimah *et al.*, 2017).

Jenis pelarut air dapat melarutkan metabolit sekunder golongan flavonoid, saponin, dan terpenoid pada tanaman (Godlewska, 2016). Zakiah *et al.*, (2017) mendapatkan bahwa aplikasi beberapa jenis ekstrak tanaman dengan konsentrasi 25 mg/L ekstrak kasar pegagan dapat meningkatkan luas daun dan tinggi daun. Sedangkan penelitian Aulya *et al.*, (2018) bahwa konsentrasi 100 mg/l ekstrak daun *Gleichenia linearis* paling efektif dalam meningkatkan tinggi dan luas daun tanaman jagung dibanding 4 jenis ekstrak lainnya. Hasil penelitian Suwirmen *et al.*, (2022) untuk ekstrak *Centella asiatica* yang di ekstraksi dengan akuades memberikan pengaruh terhadap luas daun dan berat kering tanaman kedelai yang ditanam di tanah Ultisol.

Metanol merupakan pelarut yang dapat menarik senyawa yang bersifat polar dan nonpolar (Salamah *et al.*, 2015). Senyawa yang dapat ditarik oleh pelarut metanol adalah flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid (Astrina *et al.*, 2013). Pelarut etanol adalah pelarut universal dengan kepolaran tinggi mampu melarutkan hampir seluruh metabolit sekunder pada tanaman (Puspitasari, *et.al.*, 2013). Pelarut etanol dapat melarutkan polifenol (Cahyaningrum *et al.*, 2016). Pajrita *et al.*, (2023) mendapatkan bahwa ekstrak *Moringa oleifera* L. menggunakan pelarut metanol 70% dan etanol 70%, pada pelarut etanol dapat meningkatkan jumlah daun bayam merah

sebanyak 14,1 helai. Pada penelitian Riskianto *et al.*, (2022) mendapatkan bahwa ekstrak *Cnidioscolus aconitifolius* menggunakan pelarut etanol 96% terdapat aktivitas antioksidan berupa polifenol sebagai antioksidan, perlindungan terhadap infeksi, dan perlindungan dari radiasi UV pada tanaman.

Butanol memiliki sifat polar dan dapat menarik gugus polar seperti flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik, yang mudah larut dalam pelarut n-butanol karena sifat kepolarannya (Hardiana *et.al.*, 2012 ; Reetz & König 2021). Menurut penelitian Ratnasari, (2017) melaporkan bahwa senyawa steroid akan terdistribusi pada fraksi n- butanol jika konstanta dielektriknya lebih besar. Afif *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa pelarut terbaik untuk mengekstrak *Eucheuma cottonii* menggunakan partisi adalah n-butanol. Fraksi n-butanol memiliki nilai toksisitas 70,32 ppm, nilai ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan metanol, etil asetat, kloroform, petroleum eter dan n-heksana.

Senyawa metabolit sekunder pada ekstrak tumbuhan sebagai biostimulan memberikan berbagai macam pengaruh dan bekerja secara spesifik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Pada penelitian Adisti (2022), ekstrak metanol dan etanol merupakan pelarut terbaik dalam meningkatkan jumlah daun, luas daun, dan kandungan klorofil. Sama halnya dengan penelitian Alliyanti (2018) konsentrasi 75 mg/l ekstrak *A. gangetica* yang mengandung senyawa flavonoid, terpenoid, dan fenolik mempengaruhi berat kering akar. Sedangkan pada Jannah (2019) mengatakan bahwa senyawa steroid dapat berjalan secara efektif apabila berkombinasi dengan senyawa terpenoid dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada ekstrak purifikasi pegagan yang mengandung senyawa steroid dan terpenoid pada aplikasi 0,25 mg/L memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan tinggi

tanaman jagung, luas daun, diameter tongkol, berat 100 biji dan berat biji pertongkol jagung. Kemudian terdapat juga metabolit sekunder yang bersifat inhibitor terhadap pertumbuhan seperti pada penelitian Zakiah, Suliansyah, Bakhtiar, dan Mansyurdin (2017) yang menyatakan bahwa ekstrak kasar kulit batang pulai. rambut jagung dan kulit buah manggis kemungkinan mengandung senyawa alkaloid dan fenolik yang lebih dominan dibanding senyawa metabolit lainnya, yang mana pada hasil tinggi tanaman kedelai yang diberi perlakuan mendapatkan hasil yang lebih rendah dibanding perlakuan kontrol, sedangkan pada Alliyanti (2018) konsentrasi 75 mg/l ekstrak *A. gangetica* yang mengandung senyawa flavonoid, terpenoid, dan fenolik mempengaruhi berat kering akar. Sedangkan parameter lain tidak dipengaruhi oleh pemberian ekstrak *A. gangetica*. Hal tersebut terjadi diduga karena beberapa jenis alkaloid dan fenolik dikenal sebagai inhibitor pertumbuhan.

Berdasarkan uraian diatas, biostimulan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis tanaman, cara aplikasi, konsentrasi dan jenis pelarut. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan penggunaan biostimulan dari ekstrak tanaman daun pepaya jepang menggunakan empat jenis pelarut yang berbeda beda untuk melihat respon dari pertumbuhan dan hasil pada tanaman kedelai.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Jenis pelarut manakah yang paling efektif dalam mengekstrak daun pepaya jepang sebagai biostimulan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai ?
2. Berapakah konsentrasi terbaik ekstrak daun pepaya jepang sebagai biostimulan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai ?

3. Bagaimana interaksi antara jenis pelarut dan konsentrasi ekstrak daun pepaya jepang sebagai biostimulan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui jenis pelarut manakah yang paling efektif dalam mengekstrak daun pepaya jepang sebagai biostimulan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai.
2. Untuk mengetahui berapakah konsentrasi terbaik ekstrak daun pepaya jepang sebagai biostimulan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai.
3. Untuk mengetahui bagaimana interaksi antara jenis pelarut dan konsentrasi ekstrak daun pepaya jepang sebagai biostimulan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai?

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai jenis pelarut terbaik dalam mengesktrak daun pepaya jepang sebagai biostimulan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menambah pengetahuan di bidang fisiologi tumbuhan dan bidang pertanian.

