

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan salah satu komoditas utama kacang-kacangan yang menjadi andalan nasional karena berperan sebagai sumber protein nabati penting untuk diversifikasi pangan dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Kebutuhan kedelai di Indonesia mencapai 2,2 – 2,3 juta ton per tahun, dimana sebanyak 70% dari kebutuhan tersebut harus dipasok dari kedelai impor yang berasal dari Amerika Serikat dan Brazil. Data BPS dalam Berita Resmi Statistik, produksi kedelai tahun 2013 (779.992 ton) mengalami penurunan sebesar 7,49% dibandingkan tahun 2012 (843.000 ton). Penurunan produksi kedelai diperkirakan terjadi karena turunnya luas panen sebesar 2,97%, yaitu 567.624 ha (2012) menjadi 550.793 ha (2013) dan penurunan produktivitas sebesar 4,65%, yaitu 1,485 ton/ha (2012) menjadi 1,416 ton/ha (2013) (Badan Pusat Statistik, 2014).

Upaya untuk meningkatkan produksi kedelai nasional telah dilakukan dengan cara intensifikasi dan ekstensifikasi. Secara intensifikasi dapat dilakukan dengan teknologi budidaya, pemakaian varietas unggul dan penanganan pasca panen yang baik. Berbagai upaya melalui penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai dalam negeri secara intensifikasi dengan perbaikan teknologi budidaya diantaranya perlakuan pemberian pupuk urea tablet dan jarak tanam (Supriono, 2000), pemberian pupuk organik bokhasi dan frekuensi pengolahan tanah (Birnadi, 2001), pembentukan varietas unggul kedelai oleh BATAN tahun 2004 melalui pemuliaan mutasi radiasi, perlakuan inokulasi berbagai strain *Bradyrhizobium japonicum* (Arinong, 2005), perlakuan pemberian pupuk organik dan inokulasi FMA (Sukmawati, 2013), dan pembentukan varietas baru seperti kedelai toleran kekeringan dan toleran naungan oleh Balitbang Pertanian tahun 2012.

Salah satu alternatif teknologi budidaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pangan adalah dengan penggunaan biostimulan. Biostimulan merupakan produk non-pupuk, yang dapat

meningkatkan pertumbuhan dan kekuatan tanaman melalui efisiensi menyerap nutrisi dan air. Biostimulan merupakan senyawa organik alami atau sintetik yang dapat diaplikasikan ke tanaman (daun, buah atau biji) atau substratnya, sehingga dapat memodifikasi fisiologi tanaman, memacu pertumbuhan dan meningkatkan respon terhadap cekaman biotik dan abiotik (Russo dan Berlyn, 1990). Biostimulan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada konsentrasi rendah dan akan bersifat menghambat pada konsentrasi tinggi (Avilla *et al.*, 2008; Du Jardin, 2012).

Usaha untuk menemukan berbagai senyawa bahan alam yang dapat berperan sebagai biostimulan terus dilakukan. Aplikasi biostimulan ("organic root plus") yang dikombinasikan dengan pupuk dapat merangsang pertumbuhan vegetatif, komposisi nutrisi, perkembangan akar dan meningkatkan hasil pada tanaman *Amaranthus* (Akande, 2006). Hasil penelitian El-Khateeb *et al.*, (2010) melaporkan bahwa aplikasi GA<sub>3</sub> dan biostimulan dari asam humat, ekstrak ragi, ekstrak alga dan mikoriza dapat meningkatkan tinggi tanaman, ketebalan batang, jumlah daun dan cabang per tanaman, berat basah dan berat kering daun, berat basah dan berat kering batang, panjang akar, kandungan karbohidrat pada daun dan kandungan N, P, K pada daun *Calia secundiflora*. Aplikasi ekstrak rumput laut *Caulerpa scalpelliformis* pada tanaman *Vigna mungo* (L.) dapat meningkatkan persentase perkecambahan, panjang tajuk, panjang akar dan kandungan klorofil, karotenoid, asam amino, gula tereduksi, kandungan gula total serta aktivitas  $\alpha$ -amilase dan  $\beta$ -amilase pada akar dan tajuk (Kalaivanan, Chandrasekaran dan Venkatesalu, 2012).

Peningkatan pertumbuhan tanaman setelah aplikasi ekstrak rumput laut, ekstrak ragi, dan ekstrak alga disebabkan karena kandungan makro dan mikronutrien yang berfungsi sebagai nutrisi bagi tanaman. Auksin, sitokinin dan giberelin yang terkandung di dalamnya menyebabkan ekstrak rumput laut berfungsi sebagai biostimulan. Sementara itu, aplikasi asam humat dan hidrolisat protein pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan akar sehingga penyerapan nutrisi dan berat kering akar juga meningkat. Ertani *et al.*, (2009) menjelaskan bahwa aplikasi hidrolisat protein pada tanaman jagung dapat meningkatkan berat kering akar dibanding kontrol. Peningkatan pertumbuhan akar yang terjadi dipengaruhi

oleh asam humat dan hidrolisat protein yang berfungsi sebagai nutrisi tambahan bagi tanaman. Gugus peptida yang ada pada hidrolisat protein membuatnya mempunyai aktivitas seperti auksin dan giberelin.

Senyawa metabolit sekunder tumbuhan dapat digunakan sebagai sumber biostimulan, namun pemanfaatannya belum banyak diketahui (Du Jardin, 2015). Kandungan metabolit sekunder ada yang efektif dalam bentuk ekstrak kasar ataupun bentuk fraksi. Hasil penelitian Ignat *et al.*, (tanpa tahun) menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak tiga jenis tanaman (biji anggur, *Asclepias syriaca* dan kulit batang cemara) yang mengandung senyawa polifenol dapat berperan sebagai biostimulator atau inhibitor pertumbuhan tergantung pada aplikasi konsentrasi ekstrak terhadap perkecambahan biji *Phaseolus vulgaris*.

Selanjutnya, Culver, Fanuel dan Chiteka (2012) melaporkan bahwa aplikasi ekstrak kasar daun mengkudu pada tanaman tomat melalui daun dua minggu setelah berkecambah dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tomat dalam skala rumah kaca dan lapangan, karena secara signifikan dapat meningkatkan massa kering akar dan tinggi tomat. Singh *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa aplikasi 12,5% ekstrak daun mengkudu pada *Pisum sativum* secara signifikan meningkatkan berat basah (51,84%) dan berat kering polong (67,29%). Peningkatan terjadi karena pengaruh kandungan makro dan mikronutrien serta substansi seperti sitokinin yang tinggi di dalam ekstrak yang menyebabkan peningkatan ukuran dan jumlah polong per tanaman.

Beberapa kelompok senyawa metabolit sekunder tumbuhan yang dapat dieksplorasi potensinya sebagai biostimulan, adalah golongan polifenol (flavonoid), alkaloid, terpenoid, steroid dan xanton. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa flavonoid (rutin) banyak terkandung pada daun singkong (*Manihot esculenta*) (Bakhtiar *et al.*, 1994), kaemferol pada daun paku resam (*Gleichenia linearis*) (Yusuf, 2010), dan xanton pada kulit buah manggis (*Garcinia mangostana*) (Orozco dan Failla, 2013). Senyawa alkaloid banyak ditemukan pada kulit batang pulai (*Alstonia scholaris*) (Marliana dan Ismail, 2011), terpenoid pada pegagan (*Centella asiatica*) (Singh *et al.*, 2012) dan steroid pada rambut jagung (*Zea mays*) (Ren, Liu dan Ding, 2009).

Berdasarkan informasi di atas maka dilakukan penelitian yang didasarkan pada pemanfaatan beberapa ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit sekunder sebagai biostimulan dan menganalisa pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

## **B. Perumusan Masalah**

Penurunan produksi tanaman pertanian khususnya kedelai dalam negeri salah satunya disebabkan oleh produktivitas yang rendah. Usaha peningkatan produksi kedelai secara intensifikasi dapat dilakukan dengan perbaikan teknologi budidaya. Berbagai teknologi telah dilakukan diantaranya penanaman varietas unggul, pemberian pupuk kimiawi dan pupuk organik namun belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri. Secara alami pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dikoordinasi secara khusus oleh fitohormon. Namun pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan juga dapat dipengaruhi atau dimodifikasi melalui aplikasi bioregulator secara eksogen. Salah satu bentuk bioregulator yang saat ini sering digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan serta produksi tanaman disebut sebagai biostimulan atau biostimulator atau “metabolic enhancers”. Biostimulan dapat memodifikasi proses metabolik tumbuhan seperti respirasi, fotosintesis, sintesis asam nukleat dan pengikatan ion serta dapat meningkatkan respon terhadap stres. Biostimulan yang umumnya digunakan berasal dari ekstrak rumput laut, asam humat, asam amino yang berasal dari ragi atau bakteri, ekstrak alga atau biostimulator sintetik.

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah aplikasi ekstrak kasar beberapa tumbuhan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif kedelai ?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak terpurifikasi dari ekstrak kasar terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai ?
3. Bagaimana efek fisiologis senyawa aktif dominan ekstrak terpurifikasi terhadap pertumbuhan kedelai ?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan satu ekstrak kasar terbaik dari beberapa tumbuhan yang mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif kedelai.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak terpurifikasi dari ekstrak kasar terbaik sebagai biostimulan terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai.
3. Mengetahui efek fisiologis senyawa aktif dominan ekstrak terpurifikasi terhadap pertumbuhan kedelai.

### D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Memperkaya informasi ilmiah tentang jenis biostimulan yang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pangan.
2. Aplikasi biostimulan ekstrak tumbuhan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai.

### E. Hipotesis Penelitian

1. Ekstrak kasar beberapa jenis tumbuhan mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif kedelai.
2. Ekstrak terpurifikasi mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai.
3. Aplikasi ekstrak terpurifikasi dapat meningkatkan proses fisiologis atau metabolisme tanaman kedelai.

### F. Kebaruan Penelitian

Kebaruan dari penelitian ini adalah :

Aplikasi ekstrak terpurifikasi pegagan yang mengandung terpenoid glikosida melalui daun pada umur 14 hst mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai. Efek fisiologis biostimulan ini dapat meningkatkan kandungan giberelin dan auksin endogen kedelai. Biostimulan ekstrak terpurifikasi pegagan berbeda dengan biostimulan yang umum digunakan sebelumnya, yaitu: (1) Ekstrak rumput laut: dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena mengandung zat pengatur

tumbuh endogen dan mineral; (2) Asam humat, asam fulvat, dan hidrolisat protein: dapat meningkatkan pertumbuhan karena berperan sebagai nutrisi tambahan pada pertumbuhan tanaman.

