

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Umumnya, tumbuhan bersifat stasioner atau tidak bisa berpindah sendiri meskipun beberapa jenis alga hijau bersifat motil karena memiliki flagellum. Akibat sifatnya yang pasif ini, tumbuhan harus mampu beradaptasi secara fisik terhadap perubahan dan pengaruh lingkungan. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan salah satunya adalah medan magnet.

Medan magnet adalah daerah di sekitar magnet yang memiliki gaya tarik atau gaya tolak magnet. Bila serbuk besi ditaburkan di dekat kutub magnet, maka serbuk besi akan membentuk pola yang menunjukkan arah medan magnet. Pola itu dinamakan garis gaya magnet yang menunjukkan adanya gaya magnet. Gaya magnet memiliki arah selalu dari kutub utara menuju ke kutub selatan. Semakin rapat garis gaya maka semakin kuat medan magnetnya

Medan magnet utama bersumber dari dalam bumi sehingga bumi dianggap sebagai magnet yang sangat besar, lengkap dengan kutub utara dan kutub selatan (Soedoyo, 2000).

Dalam teori magnetohidrodinamik yang dikemukakan oleh W.M. Elsasser dan E.C. Bullard, dinyatakan bahwa di dalam inti bumi terdapat aliran fluida yang terionisasi sehingga menimbulkan aksi dinamo oleh dirinya sendiri (*self exciting dynamo action*) yang dapat menimbulkan medan magnet utama bumi (Racuciu, 2011).

Semua makhluk hidup yang ada di bumi secara alami dipengaruhi oleh medan magnet dan melakukan adaptasi terhadap medan magnet tersebut (Racuciu, 2011). Begitupun pada tumbuhan, medan magnet dapat mempengaruhi proses pertumbuhan karena adanya unsur-unsur hara yang terkandung di dalamnya seperti karbon, oksigen, hydrogen, nitrogen, sulphur, fosfor, kalium, kalsium, mangan, besi, seng, klorida, tembaga, molybdenum, boron dan nikel (Campbell dkk., 2003). Unsur-unsur yang diperlukan tersebut sebagian besar bersifat magnetis atau dapat dipengaruhi oleh medan magnet (Alonso dan Finn, 1992). Medan magnet dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman namun mekanisme pengaruhnya belum bisa dijelaskan dengan baik (Saragih dkk., 2010).

Beberapa penelitian menunjukkan adanya pengaruh positif dari medan magnet, misalnya untuk meningkatkan kecepatan pertumbuhan dan perkembangan

tumbuhan pada tanaman *Calendula officinalis* (Crivenue and georgeli, 2006 dan Rochalsca and Orzesko-Rywka, 2005). Di dalam sel tanaman terdapat partikel-partikel bermuatan listrik dan memiliki massa. Partikel-partikel tersebut bergerak dengan kecepatan tertentu. Interaksi antara medan elektromagnetik luar dengan partikel-partikel tersebut menyebabkan terserapnya energi medan elektromagnetik. Energi hasil interaksi tersebut selanjutnya diubah ke dalam bentuk senyawa kimia yang dapat mempercepat proses perkecambahan dan pertumbuhan tanaman (Aladjadjiyan, 2002).

Observasi terhadap kecepatan penguapan air dalam media perkecambahan biji legum juga menunjukkan bahwa perlakuan medan magnet sampai 165 A/m menyebabkan peningkatan penguapan yang cukup signifikan dibandingkan kontrol meskipun tidak diikuti dengan peningkatan suhu. Peningkatan kuat medan magnet sampai 275 A/m meningkatkan suhu sebesar 2,5°C. Adanya peningkatan penguapan air pada medium menunjukkan bahwa potensial air pada medium tersebut meningkat sehingga dapat mempercepat hidrasi air ke dalam benih (Agustrina, 2008).

Pengaruh positif medan magnet terhadap perkecambahan telah dibuktikan pada beberapa tanaman diantaranya yaitu *Calendula officinalis* (Criveanue dan Georgeta, 2006), *Nicotiana tabacum* L (Aladjadjan dan Ylieva, 2003), *Triticum aestivum*, *Zea mays* dan *Beta vulgaris* (Rochalska dan Orzesko-Rywka, 2005). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemaparan medan magnet pada biji

tomat menyebabkan pembesaran pembuluh xylem, sel parenkim dan luas stoma (Sari, 2012). Pertumbuhan kecambah kedelai dan kacang hijau di bawah pengaruh medan magnet juga memberi prospek yang menjanjikan untuk meningkatkan kualitas (vigor) kecambah. Pemaparan medan magnet 0,1 mT dapat meningkatkan aktivitas enzim α -amilase pada biji kedelai dan kacang hijau. Lama pemaparan medan magnet yang paling optimum untuk mempercepat perkecambahan kacang hijau yaitu 11 menit 44 detik (11'44'') dan 15 menit 36 detik (15'36'') pada perkecambahan kedelai putih (Angraini, 2012).

Tanaman legum seperti: kacang hijau dan kedelai merupakan komoditas yang bernilai ekonomi tinggi dengan kandungan karbohidrat, protein serta vitamin A, vitamin B1, fosfor, zat besi dan mangan yang sangat tinggi. Kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) merupakan komoditas tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kacang hijau mengandung banyak zat gizi antara lain: amylum, protein, besi, belerang, kalsium, lemak, mangan, magnesium, niasin, vitamin B1, A, dan E. Kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) dapat diolah menjadi bubur kacang hijau, tepung, isi onde-onde, dan taugé (Atman, 2007). Masalah yang dihadapi dalam pengembangan kacang hijau adalah masih rendahnya produksi yang dicapai petani. Penyebabnya adalah teknik budidaya yang kurang baik, persediaan air tidak cukup, adanya serangan penyakit terutama seperti bercak daun *Cercospora*, karat daun, *scab* dan virus (Rukmana, 1997).

Kedelai (*Glycine max* [L.] Meriill.) merupakan sumber protein pada berbagai bahan makanan seperti tempe, tahu, kecap, tauco, dan tauge. Sebagai bahan industri, kedelai merupakan bahan baku untuk membuat tepung kedelai dan minyak kedelai. Tepung kedelai dapat langsung digunakan untuk membuat susu, vetsin, dan kue-kue. Sedangkan minyak kedelai diolah menjadi margarin dan minyak goreng. Kedelai juga digunakan sebagai bahan baku industri bukan makanan, antara lain diolah menjadi kertas, tinta cetak, bahan plastik, dan kosmetik (Suprpto,1999).

Kebutuhan komoditas kedelai yang semakin meningkat, sampai saat ini belum dapat dipenuhi dengan baik oleh pemerintah. Berdasarkan data yang diperoleh dari badan pusat statistik (BPS) dan kementrian pertanian menunjukkan bahwa capaian produksi kedelai tahun 2010-2012 sebanyak 0,9 juta ton, 0,85 juta ton dan 0,84 juta ton, sedangkan target produksi yang telah ditetapkan dalam rencana kerja pemerintah tahun 2011-2012 yaitu masing-masing sebanyak 1,5 juta ton dan 1,6 juta ton. Hal tersebut menunjukkan bahwa selain terjadi penurunan produksi kedelai juga hasil produksi tersebut tidak mampu memenuhi target kebutuhan nasional (Bappenas, 2014). Banyak usaha yang telah dilakukan untuk meningkatkan produksi dan kualitas kacang hijau dan kedelai agar dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan proses penanaman yang menggunakan benih unggul dengan kualitas vigor yang tinggi.

Berdasarkan alasan di atas maka diajukan proposal penelitian lanjutan mengenai pengaruh pemaparan medan magnet dan perendaman biji terhadap kecepatan pertumbuhan kecambah dan anatomi sel kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) dan kedelai (*Glycine max* (L) Meriill). Kecepatan pertumbuhan kecambah adalah salah satu indikator benih yang berkualitas atau vigor.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh lama pemaparan medan magnet 0,1 mT dan perendaman biji terhadap kecepatan pertumbuhan kecambah dan anatomi sel kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) dan kedelai (*Glycine max* (L) Meriill).

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memperoleh pengetahuan tentang pengaruh lama pemaparan medan magnet dan perendaman biji terhadap kecepatan pertumbuhan kecambah dan anatomi sel kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) dan kedelai (*Glycine max* (L) Meriill) serta mendapatkan pengetahuan tentang prospek pemanfaatan medan magnet untuk meningkatkan vigor kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) dan kedelai (*Glycine max* (L) Meriill).

D. Kerangka Pemikiran

Komoditas kacang-kacangan memiliki potensi yang sangat baik, selain bernilai ekonomi tinggi juga merupakan sumber protein yang mempengaruhi kualitas gizi. Diantara komoditas kacang-kacangan yang sering dikonsumsi adalah kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) dan kedelai (*Glycine max* (L) Meriill).

Kebutuhan kacang hijau dan kedelai di Indonesia meningkat setiap tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perbaikan pendapatan per kapita. Sampai saat ini produksi dalam negeri belum dapat mencukupi kebutuhan masyarakat, sehingga harga di pasar terus meningkat karena pengadaannya tergantung pada impor. Peningkatan produksi kacang hijau dan kedelai untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri dapat dilakukan dengan cara memperbaiki teknis penanaman salah satunya menggunakan benih dengan kualitas benih yang tinggi atau vigor.

Perkecambahan kacang hijau dan kedelai di bawah pemaparan medan magnet diketahui dapat meningkatkan dan mempercepat laju pertumbuhan kecambah. Pada penelitian tentang pemaparan kuat medan magnet 0,2 mT pada benih tomat dengan lama pemaparan selama 3 menit 54 detik, 7 menit 48 detik, 11 menit 42 detik, dan 15 menit 36 detik menunjukkan bertambahnya luas dan panjang stomata, tinggi dan berat segar tanaman, *xylem* dan diameter parenkim. Adapun pemaparan medan magnet 0,1 mT dengan lama pemaparan yang berbeda-beda mempengaruhi kecepatan perkecambahan dan aktivitas enzim α -amilase dalam

biji kacang hijau dengan waktu pemaparan medan magnet yang terbaik untuk mempercepat perkecambahan yaitu selama 11 menit 44 detik (11'44'')

Dalam penelitian ini akan dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh lama pemaparan medan magnet terhadap kecepatan pertumbuhan kecambah dan anatomi sel kacang hijau dan kedelai

E. **Hipotesis**

Lama pemaparan medan magnet 0,1 mT berbeda-beda dan perendaman biji dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan kecambah dan anatomi sel pada kacang hijau dan kedelai.