

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan komoditas penting bagi masyarakat Indonesia. Kedelai adalah sumber protein nabati yang lebih murah dibandingkan sumber protein lain seperti daging, susu dan ikan. Kandungan protein kedelai bervariasi antara karbohidrat 35%, dan lemak 15%. Selain itu kedelai juga mengandung mineral seperti kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A dan B (Rohmah dan Saputro, 2016).

Produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 424,189 ton pada tahun 2020 mengalami penurunan menjadi sekitar 290,78 ton biji kering, dan tahun 2021 sebesar 212,86 ton (Mas'ud dan Wahyuningsih, 2022). Salah satu penyebab rendahnya produksi kedelai di Indonesia adalah adanya cekaman media tanaman mulai dari perkecambahan hingga pertumbuhan tanaman (Sudrajat, 2010). Salah satu cekaman pada tanah ialah tanah ultisol.

Tanah Ultisol yaitu tanah dengan cekaman salinitas, cekaman salinitas yang dialami tanaman dapat memberikan pengaruh yang buruk bagi tanaman. Jika konsentrasi garam dalam tanah tinggi dibandingkan dengan sel-sel akar, tanah akan menyerap air dari akar dan tanaman akan layu dan mati. Sebaliknya apabila tanaman kekurangan unsur maka dapat menekan  $Na^+Cl^-$  pertumbuhan tanaman dan menurunkan produksi tanaman. Hal ini dikarenakan  $Na^+$  cenderung mengikat air oleh tanaman sehingga dapat menyebabkan kekeringan pada tanaman. Dan ini diperlukan dalam reaksi fotosintesis yang berkaitan  $Cl^-$  dengan produksi oksigen (Mindari W, 2009).

Salah satu cara di atas untuk memperbaiki dan meningkatkan daya kecambah kedelai pada kondisi tanah ultisol adalah perlakuan dengan teknik *priming*. *Priming* adalah perlakuan benih yang mempersiapkan proses metabolisme benih agar tumbuh tetapi struktur penting embrio (radikula) tidak muncul. Perlakuan *priming* dapat meningkatkan perkecambahan, mempercepat munculnya bibit dan mendorong

pembentukan tegakan (Nawaz *et al.*, 2013). Terdapat beberapa macam *priming* yaitu *hydro priming*, *halo priming*, *osmo priming*, dan *hormonal priming*. *Hydro priming* adalah perendaman benih pada air sebelum dikecambahkan. *Halo priming* mengacu pada perendaman benih dalam larutan garam anorganik yaitu NaCl, KNO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, CaSO<sub>4</sub>, dll. *Osmo priming* adalah perlakuan benih yang direndam dalam larutan gula, *Polyethilen Glycol* (PEG), *gliserol*, *sorbitol*, atau *manitol* (Agustiansyah *et al.*, 2021). Perlakuan *priming* PEG 6000 pada benih cabai dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, seperti: tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar, dan berat kering akar, serta tajuk tanaman cabai yang tumbuh pada cekaman salinitas (Aisy dan Rachmawati, 2022).

Produksi kedelai di Lampung bahwasanya dapat dikatakan rendah dan kondisi tanah di daerah Lampung juga dapat dikategorikan sebagai tanah ultisol atau tanah tercekam salinitas yang dimana proses pertumbuhan pada tanah tercekam salinitas dapat memberikan pengaruh kurang baik terhadap tanaman. Oleh karena itu maka perlu dilakukan penelitian tentang uji efektivitas *priming* terhadap vigor benih kedelai (*glycine max L. Merril*) pada kondisi cekaman salinitas.

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang dilakukan pada penelitian ini ialah untuk mengetahui efektifitas perlakuan *priming* terhadap vigor benih kedelai pada kondisi cekaman salinitas.

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Salinitas merupakan salah satu faktor yang paling penting dalam membatasi produktivitas tanaman, dengan efek buruk pada perkecambahan, kekuatan dan hasil tanaman (Munns dan Tester, 2008). Blum (1988), mengemukakan bahwa beberapa garam dapat mengganggu perkecambahan benih pada kisaran salinitas 0,8-8 % dengan membatasi pasokan air (efek osmotik) atau dengan menyebabkan kerusakan ion yang meracun spesifik (efek ionik). Menurut Sunarto (2001), Penyiraman garam NaCl sebesar 0,2% dapat menurunkan luas daun, bobot biji, bobot kering akar, tajuk, dan

panjang akar pada tanaman kedelai. Menurut hasil dari penelitian Haerani et al. (2022) kecambah benih kacang hijau pada perlakuan (seed priming) dengan 0,0 % NaCl menghasilkan daya kecambah tertinggi sebesar 90,0% diikuti konsentrasi NaCl 0,5 % sebesar 86,3% dan yang terendah perlakuan seed priming NaCl konsentrasi 1,0% sebesar 73,3%. Begitu juga pada parameter indeks vigor rata-rata tertinggi pada perlakuan 0,0% NaCl dengan indeks vigor 95 % diikuti *priming* dengan konsentrasi NaCl 0,5 % sebesar 80,0 % dan NaCl 1,0 % sebesar 70,0%.

Meningkatkan vigor benih dan keberhasilan perkecambahan pada tanah asam adalah dengan melakukan *priming* pada benih yang akan ditanam. Air jenis aquades dapat meningkatkan panjang hipokotil dan kecepatan berkecambah pada benih kedelai sejalan dengan penelitian (Langeroodi dan Noora, 2017). Menurut penelitian Anosheh et al. (2011)  $\text{KNO}_3$  mengandung unsur kalium dan nitrogen yang dapat memacu munculnya titik tumbuh dan meningkatkan penyerapan air oleh protoplasma. Adapun nitrogen dalam sel dapat mensintesis asam amino dan protein dalam endosperm. Menurut hasil penelitian dari Agustiansyah et al., (2021), perlakuan *priming*  $\text{KNO}_3$  1% pada benih kedelai dapat meningkatkan vigor munculnya kecambah pada benih kedelai di hari ke-1,46 dibandingkan kontrol pada hari ke-2,07, dan kecepatan berkecambah 24,85 % hari<sup>-1</sup> dibandingkan kontrol 24,60 % hari<sup>-1</sup>.

Menurut Maslukah et al. (2019) PEG adalah senyawa yang dapat menurunkan potensial osmotik larutan yang mampu mengikat molekul air dengan ikatan hydrogen. Agustiansyah et al., (2021), perlakuan *priming* dengan PEG 6000 7,5% merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan vigor benih kedelai berdasarkan variabel waktu munculnya kecambah dan kecepatan perkecambahan

Pada perkecambahan benih, Giberelin mengaktifkan reaksi enzimatik di dalam aleuron (Bey et al., 2005). Mendorong pelepasan enzim amilase untuk menghidrolis cadangan makanan dan energi yang dihasilkan disalurkan untuk perkecambahan benih (Dewi dan Sutrisno, 2013). Menurut hasil penelitian dari Agustiansyah (2021), perlakuan *priming* Giberelin 50ppm pada benih kedelai dapat meningkatkan vigor munculnya kecambah pada benih kedelai di hari ke-1,37 dibandingkan kontrol pada hari ke-2,07, dan meningkatkan kecepatan berkecambah 24,85 % hari<sup>-1</sup> dibandingkan

kontrol 20,15% hari<sup>-1</sup>. Menurut hasil penelitian dari Haerani *et.al.*, (2022), Perlakuan priming benih dengan NaCl dan salinitas media tumbuh berpengaruh nyata terhadap respon pertumbuhan dan produksi kacang hijau. Benih yang diperlakukan dengan priming tampaknya beradaptasi lebih baik terhadap salinitas ketika tumbuh di media tumbuh salin. Meskipun pertumbuhan tanaman kontrol lebih baik pada beberapa parameter, namun tidak berbeda nyata dengan tanaman media tumbuh salin yang benih tanaman tersebut sebelumnya dipreparasi dengan NaCl.

#### **1.4 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas diduga perlakuan *priming* efektif dalam meningkatkan vigor benih kedelai pada kondisi cekaman salinitas.

#### **1.5 Kontribusi**

Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dan memperoleh hasil semaksimal mungkin guna mencukupi kebutuhan benih kedelai serta diharapkan dapat memberi informasi dan sebagai bahan referensi tentang uji efektivitas *priming* terhadap vigor benih kedelai (*Glycine max* L. Merril) varietas Deja 1 pada kondisi cekaman salinitas.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai

Klasifikasi dan morfologi umum kedelai dikenal dengan nama, yaitu *Glycine max*. Tahun 1984 telah disepakati bahwa nama botani yang dapat diterima dalam istilah ilmiah yaitu (*Glycine max* L.Merril). Sekitar 40 jenis kedelai yang tumbuh di Asia Tenggara. Terdapat 4 tipe kedelai yakni: tipe Mansyuria, Jepang, India, dan Cina. Dasar penentuan varietas kedelai ditentukan berdasarkan umur, warna biji dan tipe batang. Varietas-varietas unggul kedelai dibagi menjadi 3 kelompok yaitu varietas yang berumur kurang dari 75 hari (genjah), varietas yang berumur 75-90 hari (sedang), dan varietas yang berumur lebih dari 90 hari (tinggi), berdasarkan umur tanaman. Klasifikasi tanaman kedelai sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Subkingdom : *Tracheobionta*  
Divisi : *Magnoliophyta*  
Kelas : *Magnoliopsida*  
Sub Kelas : *Rosidae*  
Ordo : *Fabales*  
Famili : *Fabaceae*  
Genus : *Glycine*  
Spesies : *Glycine max* (L.) Merrill (Stefia, 2017).

### 2.2 Morfologi Tanaman Kedelai

Karakter morfologi pada kedelai dapat diamati mulai pada semua organ, mulai dari akar, batang, daun, bunga, polong, biji, dan sebagainya. Berikut merupakan morfologi kedelai.

### 2.2.1 Akar

Sistem perakaran kedelai terdiri dari dua jenis, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang. Kedelai sering kali membentuk akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Akar adventif terjadi karena cekaman tertentu, misalnya kadar air tanah yang terlalu tinggi. Kondisi fisik dan kimia tanah, jenis tanah, cara pengolahan lahan, tersedianya unsur hara, serta ketersediaan air di dalam tanah sangat mempengaruhi perkembangan akar kedelai. Pertumbuhan akar tunggang dapat mencapai panjang sekitar 2 m atau lebih pada kondisi yang optimal (tanpa genangan) (Stefia, 2017).

### 2.2.2 Batang

Jumlah buku pada batang tanaman dipengaruhi oleh tipe tumbuh batang dan periode panjangnya penyinaran pada siang hari. Buku tanaman kedelai pada kondisi normal berkisar 15 - 30 buah. Jumlah buku batang indeterminate umumnya lebih banyak dibandingkan dengan batang determinate. Cabang akan muncul di batang tanaman dengan jumlah tergantung dengan varietas dan kondisi tanah, tetapi ada juga varietas kedelai yang tidak bercabang. Jumlah batang bisa menjadi sedikit bila penanaman dari 250.000 tanaman/ha menjadi 500.000 tanaman/ha. Jumlah batang tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan jumlah biji yang diproduksi (Stefia, 2017).

### 2.2.3 Daun

Ada dua bentuk daun kedelai, yaitu bulat (*oval*) dan lancip (*lanceolate*). Bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik. Varietas kedelai yang mempunyai bentuk daun yang lebar sangat cocok untuk daerah yang mempunyai tingkat kesuburan tanah yang tinggi. Daun mempunyai stomata yang berjumlah antara 190 - 320 buah/m<sup>2</sup> (Stefia, 2017).

#### **2.2.4 Bunga**

Tanaman kacang-kacangan, termasuk tanaman kedelai mempunyai dua stadia tumbuh, yaitu stadia vegetatif dan stadia reproduktif. Stadia vegetatif mulai dari tanaman berkecambah hingga berbunga, sedangkan stadia reproduktif mulai dari pembentukan bunga hingga pemasakan biji. Tanaman kedelai sebagian besar mulai berbunga pada umur antara 5 - 7 minggu. Tanaman kedelai umumnya muncul atau tumbuh di ketiak daun. Jumlah bunga pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 2 - 325 bunga, tergantung dengan kondisi lingkungan tumbuh dan varietas kedelai. Pembentukan bunga dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Suhu tinggi dan kelembaban rendah, jumlah sinar matahari yang jatuh pada ketiak tangkai daun lebih banyak hal yang merangsang pembungaan (Stefia, 2017).

#### **2.2.5 Polong dan biji**

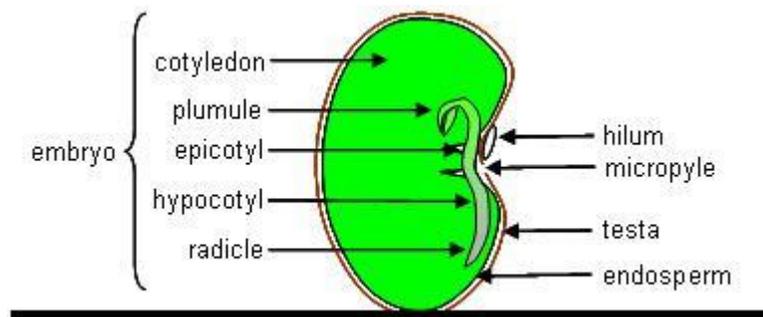
Polong berlekuk lurus atau ramping dengan panjang kurang dari 2 cm sampai 7 cm. polong masak berwarna kuning muda sampai kuning kelabu, coklat, atau hitam. Warna polong tergantung pada keberadaan karoten dan xantofil, warna trikoma, dan ada-tidaknya pigmen antosianin. Ketika terjadi pembuahan, ovari mulai berkembang menjadi buah, namun tangkai putik dan benang sari mengering. Kelopak bunga tetap ada selama perkembangan buah dan kadang mahkota bunga juga masih tersisa ketika buah masak. Bentuk biji kedelai beragam dari lonjong hingga bulat. Biji sebagian besar tersusun oleh kotiledon dan dilapisi oleh kulit biji (rest). Antara kulit biji dan kotiledon terdapat lapisan endosperm (Adie dan Krisnawati, 2013).

#### **2.2.6 Syarat Tumbuh**

Menurut Adie dan Krisnawati (2013), kedelai merupakan tanaman semusim, tanaman tegak dengan tinggi 40 - 90 cm, daun tunggal dan majemuk dengan tiga anak daun, bulu pada daun dan polong tidak terlalu lebat, serta berumur 72 - 90 hari. Menurut Purnaning *et al.*, (2014), Tanaman kedelai dapat tumbuh pada ketinggian 1.200 mdpl, dan kondisi pH pertumbuhan kedelai yang baik antara pH 4,5 sampai

7,0, dengan pH optimal 6,89, terutama pada saat pembungaan dan pengisian polong. Curah hujan yang normal untuk pertumbuhan tanaman kedelai adalah sekitar 350-450 mm selama musim tanam. Suhu yang diinginkan untuk tanaman kedelai bervariasi antara 24 dan 30 derajat. Namun suhu optimum untuk proses perkecambahan adalah 30 °C dan suhu optimum untuk pembungaan adalah 24-25 °C.

### 2.3 Anatomi Benih Kedelai



**Gambar 1.** Anatomi benih kedelai. Sumber: Samin C., 2020.

**Testa.** Testa adalah selubung biji kuat yang berasal dari dinding bakal biji. Fungsinya yaitu menjadi kulit biji. **Plumula.** Plumula yaitu bagian yang menjadi bakal Daun Radikula. **Radikula** adalah bagian yang akan menjadi bakal akar. **Epikotil.** Epikotil merupakan bagian sumbu dari embrio yang berada di atas kotiledon. **Hipokotil.** Hipokotil adalah bagian sumbu embrio yang berada di bawah kotiledon. **Endosperm.** Endosperm merupakan cadangan makanan ada yang terdapat pada, yaitu jaringan yang mengelilingi embrio, atau terdapat di dalam kotiledon. **Kotiledon.** Kotiledon atau daun lembaga adalah bakal daun yang terbentuk di embrio. Bagian ini menjadi tempat cadangan makanan sekaligus organ fotosintetis pertama yang dimiliki tumbuhan yang baru berkecambah. Pada tumbuhan monokotil, kotiledon termodifikasi menjadi skutelum dan koleoptil. **Skutelum.** Skutelum bermanfaat sebagai alat penyerap makanan yang ada di dalam endosperma. **Koleoptil.** Koleoptil berguna sebagai pelindung plumula. **Koleoriza.** Koleoriza berfungsi melindungi radikula. Pada tanaman dikotil tidak terjadi modifikasi ini.

## 2.4 Viabilitas dan Vigor

Viabilitas benih merupakan daya hidup benih yang dapat ditunjukkan dalam fenomena pertumbuhan, gejala metabolisme, kinerja hormon, atau garis viabilitas. Vigor adalah kemampuan benih menumbuhkan tanaman normal pada kondisi suboptimum di lapang produksi, atau sesudah disimpan dalam kondisi simpan yang suboptimum dan ditanam dalam kondisi lapang yang optimum (Sadjad 1994). Lot benih memiliki kemampuan potensial apabila lot benih tersebut memiliki pertumbuhan normal pada kondisi optimum (viabilitas potensial), dapat dideteksi dengan tolok ukur daya berkecambah dan berat kering kecambah.

Pengujian vigor benih sangat penting untuk mengetahui informasi mutu benih. Vigor adalah kemampuan benih untuk tumbuh normal pada keadaan lingkungan suboptimum (Sutopo, 2004). Parameter vigor benih (Vg) yaitu Vigor Daya Simpan (VDS) dan Vigor Kekuatan Tumbuh (VKT). VDS yaitu parameter viabilitas lot benih yang menunjukkan vigor benih pada kurun waktu periode II atau periode simpan sedangkan VKT merupakan parameter vigor lot benih yang menunjukkan kemampuan benih tumbuh normal pada kondisi lapang yang sub-optimum (Sadjad, 1994). Mutu benih adalah titik awalnya keberhasilan proses produksi dan berkaitan erat dengan vigor dan vitalitas benih. Raganatha, *et.al.*, (2014) melaporkan jika pemeliharaan pada vigor awal benih tidak memungkinkan sehingga benih yang disimpan akan selalu mengalami penurunan kualitas selama penyimpanan.

## 2.5 Priming

*Priming* adalah perlakuan benih yang mempersiapkan proses metabolisme benih agar tumbuh tetapi struktur penting embrio (radikula) tidak muncul atau tidak berkecambah. Perlakuan *priming* dapat meningkatkan perkecambahan, mempercepat munculnya bibit dan mendorong pembentukan tegakan (Nawaz *et al.*, 2013). Konsep *priming* biasanya menuju pada beberapa pendekatan invigorasi yang akan melibatkan hidrasi terkontrol pada benih (Farooq *et al.*, 2006). Teknik *priming* benih digunakan untuk mengoptimalkan proses pasca panen benih secara menyeluruh, salah satunya penyimpanan dan kemampuan benih bertahan pada kondisi lingkungan yang tidak

optimal. Menurut Waqas *et al.* (2019) *priming* juga dapat meningkatkan perkecambahan benih dalam tiga fase yaitu imbibisi, perkecambahan dan pertumbuhan. Teknik invigorasi dengan menggunakan *priming* benih terdiri dari beberapa metode diantaranya *osmo priming*, *osmo hardening*, *matri priming*, *humidification* dan *hormonal priming*.

Terdapat beberapa macam *priming* yaitu *hydro priming*, *halo priming*, *osmo priming*, dan *hormonal priming*. *Hydro priming* adalah perendaman benih pada air sebelum dikecambahkan. *Halo priming* mengacu pada perendaman benih dalam larutan garam anorganik yaitu NaCl, KNO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, CaSO<sub>4</sub>, dll. *Osmo priming* adalah perlakuan benih yang direndam dalam larutan gula, *Polyethilen Glycol* (PEG), *gliserol*, *sorbitol*, atau *manitol* (Agustiansyah *et al.*, 2021). *Osmo priming* merupakan metode *priming* dengan perendaman dalam larutan potensial osmotik yang tinggi dan dengan aerasi air rendah untuk mengontrol penyerapan air dan mencegah radikula keluar (Ruan *et al.*, 2002). Potensial air yang rendah dari larutan osmotik merupakan faktor utama yang membuat benih menjadi terhidrasi sehingga bermetabolisme sebelum proses perkecambahan tetapi menghambat munculnya radikula (Bennet *et al.*, 2018). Menurut hasil penelitian Sari *et al.*, (2022), melaporkan bahwa perendaman dengan PEG 6000 15% dapat meningkatkan daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan potensi tumbuh maksimum benih kedelai varietas biosoy 1 yang telah disimpan selama 6 bulan. Agustiansyah *et al.* (2021) juga melaporkan hal yang sama bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi PEG 7,5% pada lama perendaman 12 jam, dapat meningkatkan munculnya radikula, kecepatan berkecambah, berat kering kecambah, panjang hipokotil, dan panjang akar radikula per tanaman kedelai varietas Burangrang. Namun hal ini berbeda dengan penelitian Ruliyansyah (2011) yang melaporkan bahwa osmoconditioning dengan menggunakan larutan KNO<sub>3</sub> 2% dan NaCl 2% dengan lama perendaman 24 jam terbukti tidak efektif meningkatkan performansi benih kedelai. Hal ini dukung oleh pendapat Ilyas (1995) bahwa larutan garam untuk media *priming* dapat menyebabkan efek keracunan pada benih, yang diakibatkan karena tipisnya kulit benih kedelai.

Menurut Anwar *et al.*, (2020), *priming* benih adalah perlakuan pra-perkecambahan yang dapat meningkatkan kinerja perkecambahan benih di lingkungan yang tidak mendukung atau tertekan. *Seed priming* benih dimaksudkan untuk memiliki sejumlah manfaat, baik secara langsung maupun tidak langsung. Menurut Haris *et al.*, (2001) Keuntungan langsung benih *priming* pada semua tanaman seperti pertumbuhan kecambah lebih cepat, lebih baik, lebih seragam, sulaman berkurang, lebih vigor, toleransi akhir lebih baik, pembungaan lebih cepat, panen lebih awal dan hasil panen lebih tinggi. Sedangkan manfaat tidak langsung seperti: tabur lebih awal, panen beberapa tanaman lebih awal, dan peningkatan kemampuan pemanfaatan pupuk akibat resiko reduksi tanaman terabaikan. *Priming* Giberelin 50 ppm merupakan *priming* terbaik dalam variabel waktu munculnya kecambah (hari), T50 % , dan kecepatan perkecambahan yang dikecambahkan pada tanah ultisol (Lutfiah *et.al.*, 2021).

## 2.6 Cekaman Salinitas

Cekaman salinitas yang dialami tanaman dapat memberikan pengaruh yang buruk bagi tanaman. Jika konsentrasi garam dalam tanah tinggi dibandingkan dengan sel-sel akar, tanah akan menyerap air dari akar dan tanaman akan layu dan mati. Sebaliknya apabila tanaman kekurangan unsur maka dapat menekan  $Na^+Cl^-$  pertumbuhan tanaman dan menurunkan produksi tanaman. Hal ini dikarenakan  $Na^+$  cenderung mengikat air oleh tanaman sehingga dapat menyebabkan kekeringan pada tanaman, dan ini diperlukan dalam reaksi fotosintetis yang berkaitan  $Cl^-$  dengan produksi oksigen (Mindari W, 2009). Beberapa garam dapat mempengaruhi perkecambahan benih dengan kisaran salinitas 0,8 - 8% baik dengan membatasi suplai air (pengaruh osmosis) atau menyebabkan kerusakan spesifik melalui ion yang meracuni (pengaruh ion) (Blum, 1988). Penyiraman garam NaCl sebesar 0,2% dapat menurunkan luas daun, bobot biji, bobot kering akar dan tajuk, dan panjang akar pada tanaman kedelai (Sunarto, 2001).