

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Kedelai merupakan jenis tanaman palawija yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Kedelai juga merupakan salah satu komoditas pangan penghasil protein nabati, sehingga banyak digunakan untuk bahan produksi guna memenuhi kebutuhan konsumsi seperti untuk bahan baku tahu, tempe, kecap, margarin dan lain-lain (Krisnawati, 2017). Semakin bertambahnya penduduk Indonesia, permintaan kedelai pun mengalami peningkatan setiap tahunnya. Menurut Badan Pusat Statistik (2022), konsumsi kedelai dari tahun 2020-2021 yaitu 2.475.286,8 ton dan 2.489.690,5 ton. Kebutuhan yang meningkat tersebut belum diimbangi dengan peningkatan produksi kedelai. Menurut Jayani (2021), produksi kedelai dari tahun 2020-2021 mengalami penurunan dari 623,3 ribu ton menjadi 613,3 ribu ton. Berdasarkan data tersebut, maka diperlukan peningkatan produksi kedelai agar kebutuhan kedelai terpenuhi. Peningkatan produksi dapat dilakukan dengan menggunakan benih bermutu tinggi agar produksi kedelai maksimal.

Benih kedelai bermutu tinggi harus mencangkup mutu fisik, mutu genetik dan mutu fisiologis (Rasyid, 2013). Benih bermutu berperan penting dalam meningkatkan produksi kedelai. Benih kedelai harus mengalami masa simpan untuk bisa ditanam pada musim berikutnya. Selama masa simpan benih kedelai harus disimpan pada tempat yang baik agar mutu benihnya tetap terjaga. Apabila benih tidak disimpan dengan baik, maka mutu benih kedelai akan menurun, daya berkecambahnya menurun dan mengakibatkan produktivitas yang dihasilkan juga menurun.

Masalah utama yang terjadi dalam perbenihan adalah pendeknya masa simpan benih yaitu hanya tiga bulan. Kenyataan di lapangan benih-benih yang dijual di pasaran telah disimpan lebih dari tiga bulan dan disimpan pada tempat yang kurang tepat, sehingga mengakibatkan mutu benih menurun. Apabila petani-petani membeli benih tersebut maka saat ditanam benih banyak yang tidak tumbuh,

sehingga dapat merugikan petani. Penurunan mutu benih kedelai saat masa penyimpanan tidak dapat dihindari karena benih kedelai memiliki kandungan protein yang bersifat higroskopis yang dapat menyebabkan kadar air meningkat dalam waktu cepat pada kondisi penyimpanan terbuka.

Salah satu cara untuk meningkatkan mutu benih yaitu dengan metode *priming*. *Priming* adalah proses penyiapan metabolisme benih, sehingga benih akan lebih siap untuk berkecambah (Nawaz *et al.*, 2013). Metode *priming* dilakukan dengan pemberian senyawa antioksidan ke dalam benih yang akan di uji. Senyawa antioksidan yang bisa digunakan dalam metode *priming* ialah ekstrak kunyit yang di campur dengan KNO_3 (Junita *et al.*, 2020). Perlakuan pemberian ekstrak kunyit dengan metode *priming* ini dilakukan sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih. Selain itu, pemberian ekstrak kunyit ini juga diharapkan dapat mempercepat perkecambahan benih yang akan ditanam. Hasil penelitian Suryaman *et al.* (2021) menyatakan bahwa ekstrak kunyit meningkatkan daya kecambah, mempercepat laju perkecambahan, memperpanjang akar dan mempersingkat waktu perkecambahan. Selain itu, Parmoon *et al.* (2014) menyatakan bahwa biji *milk thistle* (*Silybum marianus*) yang diberi perlakuan *priming* menggunakan larutan KNO_3 3% dan 1,5% dapat meningkatkan daya kecambah, panjang kecambah, berat kering kecambah serta T_{50} terendah. Hasil lain juga ditunjukkan dari penelitian yang dilakukan oleh Miladinov *et al.* (2018) bahwa nilai daya kecambah benih kedelai mengalami peningkatan yang signifikan setelah diberi perlakuan *priming*. Oleh karena itu, penelitian dengan ekstrak kunyit sebagai *priming* dilakukan untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui konsentrasi campuran ekstrak kunyit dan KNO_3 yang baik untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai yang telah disimpan selama enam bulan pada suhu ruang.
2. Mengetahui lama perendaman yang baik untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai yang telah disimpan selama enam bulan pada suhu ruang.

3. Mengetahui apakah terdapat interaksi antara ekstrak kunyit dan lama perendaman terhadap viabilitas dan vigor benih.

1.3. Kerangka Pemikiran

Kedelai adalah salah satu jenis kacang-kacangan yang digemari oleh masyarakat karena memiliki kandungan protein yang tinggi dan banyak dibuat olahan pangan yang menyehatkan. Kebutuhan kedelai harus diimbangi dengan produktivitas kedelai agar kebutuhan masyarakat tetap terpenuhi. Penggunaan benih bermutu menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan produktivitas kedelai. Akan tetapi, selama masa simpan mutu benih kedelai akan mengalami kemunduran yang disebabkan adanya kandungan protein yang tinggi pada benih kedelai dan menyebabkan benih kedelai cepat mengalami kemunduran. Hal ini dinyatakan oleh Tatipata *et al.* (2004) bahwa benih kedelai cepat mengalami kemunduran (*deteriorasi*) di dalam penyimpanan, disebabkan kandungan lemak 16% dan proteinnya relatif tinggi 37%.

Mutu awal benih selama penyimpanan harus ditangani dengan baik dan tepat agar masa simpan mutu benih tetap baik walau disimpan dalam waktu yang lama. Mutu benih kedelai akan mengalami kemunduran selama penyimpanan. Kemunduran benih kedelai selama masa simpan ini tidak dapat dihindari karena kandungan lemak dan protein dari benih kedelai itu sendiri, sehingga untuk ditanam kembali perlu dilakukan perlakuan agar benih berkecambah dengan baik. Pada penelitian Junita *et al.* (2019), perlakuan *priming* ekstrak kunyit 25% dengan lama perendaman 1 jam dapat meningkatkan nilai rata-rata keserampakan tumbuh benih, kecepatan tumbuh relatif benih dan parameter berat kering kecambah normal. Selain itu, pada penelitian Sari *et al.* (2022), perendaman 3 jam memberikan nilai daya berkecambah terbaik terhadap benih kedelai dengan masa simpan lebih dari enam bulan. Oleh sebab itu, pemberian ekstrak kunyit ini dilakukan untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai yang telah disimpan pada periode simpan tertentu, sehingga nantinya diketahui konsentrasi ekstrak kunyit dan lama perendaman benih yang dibutuhkan agar proses perkecambahan benih kedelai baik. Hasil penelitian (Suryaman *et al.*, 2021) perlakuan invigorasi dengan ekstrak kulit manggis atau ekstrak kunyit meningkatkan daya kecambah, mempercepat laju

perkecambahan, memperpanjang akar, mengurangi daya hantar listrik, mempersingkat waktu perkecambahan, dan dapat meningkatkan bobot kering kecambah.

1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Konsentrasi campuran ekstrak kunyit 25% dengan KNO_3 berpengaruh terhadap perkecambahan kedelai.
2. Lama perendaman benih tiga jam berpengaruh terhadap ekstrak kunyit dapat meningkatkan perkecambahan benih kedelai.
3. Terdapat interaksi antara konsentrasi ekstrak kunyit dan lama perendaman terhadap perkecambahan benih kedelai.

1.5. Kontribusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam menentukan konsentasi ekstrak kunyit dan lama perendaman mana yang baik untuk meningkatkan perkecambahan benih sebelum tanam, dan juga penelitian ini diharapkan dapat membantu petani agar bisa menangani masalah mutu benih yang telah turun dengan cara yang mudah dan praktis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Taksonomi Tanaman Kedelai

Menurut Adisarwanto (2014) taksonomi tanaman kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Subkelas	: Archihlamydae
Ordo	: Rosales
Subordo	: Leguminosae
Famili	: Leguminosae
Genus	: Glycine
Species	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill

2.2. Morfologi Tanaman Kedelai

a. Akar

Tanaman kedelai berakar tunggang, pada keadaan tanah yang gembur, akar tanaman kedelai dapat tumbuh sampai 150 cm di dalam tanah. Akar tanaman kedelai terdapat bintil-bintil akar berupa koloni dari bakteri *Rhizobium japonicum*. Bakteri *Rhizobium* ini dapat mengikat nitrogen dari udara yang kemudian dapat digunakan untuk pertumbuhan kedelai. Apabila tanah yang ditanami telah mengandung bakteri *Rhizobium*, maka bintil akar mulai terbentuk sekitar 15 - 20 hari setelah tanam, sedangkan tanah yang belum pernah ditanami kedelai tidak terdapat bakteri *Rhizobium* di dalam tanah, sehingga tidak terbentuk bintil akar. Upaya untuk mendapat bakteri *rhizobium* yaitu inokulasi *rhizobium* dengan cara mengambil tanah yang berasal dari lahan pertanaman kacang-kacangan, lalu tanah tersebut ditaburkan ke lahan yang akan ditanami kedelai (Suprpto, 1991).

b. Batang

Tanaman kedelai berbatang semak, dengan tinggi antara 30 - 100 cm. Setiap batang terdapat 3 - 6 cabang, sedangkan apabila jarak antara tanaman dalam barisan rapat, maka cabang menjadi berkurang atau tidak bercabang sama sekali (Suprpto, 1991). Pertumbuhan batang kedelai sendiri dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe *determinate* dan *indeterminate*. Perbedaan dari sistem pertumbuhan ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Tipe pertumbuhan *determinate* ialah pertumbuhan batang yang tidak akan tumbuh kembali saat tanaman mulai berbunga. Pertumbuhan batang tipe *indeterminate* dicirikan dengan pucuk batang tanaman yang masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga (Adisarwanto, 2006).

c. Daun

Daun tanaman kedelai berbentuk bulat (oval) dan lancip (lanceolate), bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik. Daun tanaman kedelai bertangkai tiga (*trifoliate leaves*) yang tumbuh selepas masa pertumbuhan. Umumnya, daun tanaman kedelai mempunyai bulu yang berwarna cerah dengan jumlah yang bervariasi. Panjang bulunya bisa mencapai 1 mm dan lebar 0,0025 mm. Kepadatan bulu bervariasi, tergantung varietas, tetapi biasanya antara 3-20 buah/mm² (Suprpto, 2004).

d. Bunga

Tanaman kedelai memiliki bunga sempurna, dimana dalam satu bunga terdapat alat kelamin jantan (benang sari) dan alat kelamin betina (putik). Kedelai memiliki warna bunga putih bersih atau ungu muda. Bunga tumbuh pada ketiak daun dan biasanya terdapat 3 – 15 kuntum bunga, namun sebagian besar bunga rontok serta hanya beberapa bunga yang dapat membentuk polong (Sugeng, 2000).

Kebanyakan tanaman kedelai mulai berbunga pada umur 5 - 7 minggu. Pembentukan bunga dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan. Apabila suhu tinggi dan kelembapan rendah, jumlah sinar matahari yang jatuh pada ketiak tangkai daun lebih banyak. Hal ini akan merangsang pembungaan (Adisarwanto, 2008). Tanaman kedelai termasuk penyerbukan sendiri (*self pollination*) yaitu kepala putik diserbuki oleh tepung sari dari bunga yang sama (Kartono, 2005).

e. Polong dan Biji

Kedelai memiliki polong berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu dan berbulu. Saat buah matang, polong yang semula berwarna hijau akan berubah menjadi hitam, keputihan, dan kecoklatan. Polong yang telah kering akan mudah pecah dan mengeluarkan biji (Pitojo, 2007). Polong kedelai terbentuk sekitar 7 - 10 hari setelah munculnya bunga pertama. Panjang polong muda sekitar 1 cm. Jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun sangat bervariasi, berkisar antara 1 sampai 10 buah dalam setiap kelompok. Jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50 pertanaman (Muchtadi, 2010).

Biji kedelai dibagi menjadi dua bagian utama yaitu kulit biji dan embrio. Warna kulit biji kedelai bervariasi, mulai dari warna kuning, hijau, coklat, dan hitam. Biji kedelai tidak mengalami masa dormansi, sehingga biji kedelai dapat segera ditanam setelah proses pembijian selesai (Budi dan Ricardo, 2007).

2.3. Viabilitas dan Vigor Benih

Viabilitas benih merupakan daya hidup benih yang dapat ditunjukkan dalam fenomena pertumbuhannya, gejala metabolisme, kinerja kromosom atau garis viabilitas, sedangkan viabilitas potensial adalah parameter viabilitas dari satu lot benih yang mencerminkan kemampuan benih untuk menumbuhkan tanaman berproduksi normal dalam kondisi lapang yang optimum (Sadjad, 1994). Menurut Eny Widajati (2007), viabilitas benih adalah kemampuan benih untuk berkecambah dan menghasilkan bibit normal, dalam hal ini menggambarkan daya berkecambahnya, daya berkecambah tersebut merupakan salah satu tolak ukur untuk viabilitas benih.

Vigor benih adalah kemampuan benih untuk tumbuh normal dalam keadaan suboptimum. Benih yang memiliki vigoritas tinggi mampu berproduksi normal pada kondisi suboptimum dan di atas kondisi normal serta memiliki kemampuan tumbuh serempak dan cepat (Ridha *et al.*, 2020). Menurut ISTA (2018), vigor benih ialah sekumpulan sifat yang dimiliki benih dalam menentukan performa dan tingkat potensi aktivitas benih selama perkecambahan atau munculnya kecambah.

Menurut Rusmin (2007), kemunduran benih merupakan proses mundurnya mutu fisiologis benih yang dapat menyebabkan perubahan secara menyeluruh dalam benih baik secara fisik, fisiologis maupun biokimia yang dapat mengakibatkan turunnya viabilitas benih. Kemunduran benih dibedakan menjadi dua yaitu kemunduran yang berkaitan dengan waktu dan kemunduran yang berkaitan dengan faktor lingkungan. Menurut Purwanti (2004), kemunduran benih berkaitan dengan enzim dalam metabolisme benih sehingga menyebabkan permeabilitas membran meningkat, peningkatan permeabilitas membran tersebut diakibatkan karena tidak utuhnya membran sel benih.

2.4. Priming

Priming adalah salah satu teknik invigorasi benih untuk mengontrol proses hidrasi-dehidrasi benih untuk keberlangsungan proses-proses menjelang berkecambah (Arief dan Koes, 2010). Pengertian lainnya di jelaskan oleh Nawaz *et al.* (2013), *priming* adalah proses penyiapan metabolisme benih sehingga benih akan lebih siap untuk berkecambah, karena dengan hal ini benih akan menyerap air yang cukup untuk mempercepat proses perkecambahan. Menurut Rouhi *et al.* (2011), *priming* bertujuan agar benih mencapai keseimbangan potensi air benih yang berguna untuk mengaktifkan kegiatan metabolisme dalam benih.

Priming/osmoconditioning adalah perlakuan benih yang dikembangkan untuk meningkatkan perkecambahan benih sebelum tanam (Ilyas, 2006). Ashraf dan Foolad (2005) menyatakan bahwa untuk meningkatkan ketahanan kecambah benih terhadap kondisi lingkungan tumbuh yang kurang optimum dapat dilakukan dengan perlakuan *priming* pada benih.

Senyawa-senyawa yang biasa digunakan pada metode *priming* ialah larutan garam anorganik seperti NaCl, KNO₃, CaCl₂, CaSO₄, dan garam mineral lainnya (Karimi dan Varyani, 2016). Selain itu, penggunaan senyawa organik juga dapat digunakan untuk metode *priming* yaitu dengan pemberian ekstrak kunyit, air kelapa, ekstrak bawang merah, ekstrak kulit manggis dan lain lain.

2.5. Ekstrak Kunyit

Sebagaimana yang telah diungkapkan oleh beberapa peneliti, ekstrak kunyit mengandung senyawa fitokimia yang bersifat antioksidan. Antioksidan mempunyai kemampuan untuk menangkal radikal bebas (*ROS/Reactive Oxygen Species*), sehingga dampak negatif seperti kerusakan sel akibat peristiwa peroksidasi lemak, kerusakan DNA dan dampak negatif lainnya dapat dicegah (Sayuti dan Yenrina, 2015). ROS (*Reactive Oxygen Species*) sebagai radikal bebas memiliki sifat tidak stabil dan reaktif, sehingga dapat dengan mudah merusak komponen sel benih seperti lemak, protein, dan asam nukleat yang mengakibatkan integritas membran sel menjadi lemah (Ahmad *et al.*, 2019). Apabila hal tersebut terjadi maka akan menyebabkan kebocoran membran sel yang diikuti dengan keluarnya berbagai nutrisi dan cadangan makanan dari dalam sel. Selain itu, energi untuk pertumbuhan menjadi berkurang yang akan berakibat menurunnya daya kecambah dan vigor serta mempercepat proses penuaan atau deteriorasi (Mohammadi *et al.*, 2011). Benih kedelai merupakan benih yang cepat mengalami kemunduran di dalam penyimpanan karena kandungan proteinnya tinggi. Kemunduran benih merupakan proses penurunan mutu secara berangsur-angsur serta kumulatif dan tidak dapat kembali ke mutu sebelumnya (*irreversible*) diakibatkan oleh perubahan fisiologi yang disebabkan oleh faktor internal (Copeland dan McDonald, 2001).

2.6. KNO₃

KNO₃ adalah salah satu senyawa yang cepat dalam mengaktifkan daya kerja enzim sehingga merangsang perkecambahan benih lebih cepat. Akan tetapi, besar kecilnya konsentrasi yang diberikan berpengaruh terhadap efek yang ditimbulkan. Apabila konsentrasi KNO₃ yang diberikan tidak tepat, maka menyebabkan berkurangnya daya berkecambah benih. Artinya jika konsentrasi terlalu tinggi dapat mengakibatkan keracunan pada benih, apabila konsentrasinya terlalu rendah maka tidak akan berpengaruh pada perkecambahan benih (Saputra, 2016). KNO₃ adalah senyawa yang memiliki kandungan unsur kalium dan nitrogen, dimana unsur kalium berperan untuk merangsang titik tumbuh serta meningkatkan kemampuan protoplasma dalam menyerap air, sedangkan unsur nitrogen berperan untuk

mensintesis asam amino dan protein dalam endosperm yang digunakan sebagai sumber energi untuk benih berkecambah (Kartika *et al.*, 2015).

Menurut Wanafiah (2011), sebagai zat perangsang proses reaksi KNO_3 dimulai dengan terurainya KNO_3 menjadi nitrat (NO_3^-) dan tereduksi menjadi nitrit (NO_2). Selanjutnya, Firmansyah *et al.* (2007) menyatakan bahwa Kalium (K^+) pada pertumbuhan berfungsi sebagai kofaktor fungsional dalam sintesis protein, osmosis dan keseimbangan ion dalam sel. Selain itu, unsur Kalium lebih cepat dalam mengaktifkan daya kerja enzim. Menurut Supiniati (2015), enzim amilase merupakan enzim yang memiliki peran penting dalam menghidrolisis cadangan pati dalam benih untuk memasok gula pada embrio yang sedang berkembang sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan benih. Wilkins (1989) menyatakan bahwa efektifitas enzim lipase akan merombak lemak menjadi asam lemak dan gliserol, sedangkan enzim protease akan merombak protein menjadi asam amino. Akibat terjadinya aktivitas enzim, cadangan makanan dalam benih akan dirombak lebih cepat menjadi bentuk-bentuk terlarut lalu ditranslokasikan ketitik tumbuh (Hartawan 2016).