

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) adalah salah satu tanaman pangan yang sudah lama dibudidayakan dan merupakan salah satu bahan pangan yang sangat populer bagi masyarakat serta komoditas strategis di Indonesia. Jika persediaan pasar berkurang, mengakibatkan terjadinya goncangan ekonomi dalam masyarakat. Setiap tahunnya, kebutuhan kedelai di Indonesia sebagai sumber pangan terus meningkat. Menurut informasi dari Badan Pangan Nasional (BPN), pada tahun 2022 kebutuhan keseluruhan kedelai diperkirakan mencapai 2,98 juta ton, dengan kebutuhan bulanan sekitar 248.626 ton. Namun, produksi kedelai dalam negeri pada tahun tersebut hanya mencapai 200.315 ton, tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan yang tinggi tersebut. Oleh karena itu, terjadi kesenjangan antara peningkatan konsumsi kedelai dan penurunan produksi kedelai dalam negeri, yang mengakibatkan kekurangan stok kedelai nasional. Konsumsi kedelai yang semakin meningkat juga berkontribusi pada peningkatan permintaan kedelai Hafni *et al.*, (2022).

Menurut Harahap *et al.*, (2022) untuk memenuhi kebutuhan nasional akan kedelai, impor bukanlah solusi jika dilakukan secara terus-menerus. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kedelai adalah dengan menggunakan varietas unggul yang dapat diperoleh melalui kegiatan pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman bertujuan untuk meningkatkan potensi genetik tanaman sehingga menghasilkan tanaman yang lebih baik. Menurut Wiartana *et al.*, (2014) agar dapat membuat varietas baru, diperlukan populasi kedelai yang memiliki variasi genetik yang tinggi, sehingga dapat dilakukan seleksi untuk mendapatkan genotipe yang diinginkan. Salah satu cara untuk meningkatkan variasi genetik adalah dengan melakukan induksi mutasi. Induksi mutasi dapat digunakan untuk meningkatkan variasi genetik dengan menggunakan senyawa kimia yang dapat memodifikasi gen atau kromosom tanaman. Proses mutasi dapat menimbulkan perubahan pada sifat genetik tanaman, baik ke arah positif maupun negatif dan kemungkinan mutasi yang terjadi dapat kembali normal (*recovery*). Mutasi yang mengarah ke sifat positif dan diwariskan ke generasi berikutnya adalah yang dihendaki oleh pemulia

tanaman pada umumnya (Soeranto, 2003). Selain itu perlakuan mutasi terkadang tidak muncul pada generasi M1 namun baru muncul pada generasi M2 dan seterusnya Soedjono, (2003). Menurut Widiastuti et al., (2013) keberhasilan mutasi dapat diamati melalui perubahan morfologi, anatomi, maupun pada tingkat DNA. Namun, untuk memperbesar kemungkinan mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan pada tanaman, diperlukan keragaman genetik yang tinggi. Oleh karena itu, mutagenesis dengan menggunakan senyawa kimia seperti *Ethyl Methane Sulfonate* (EMS) dapat dilakukan untuk meningkatkan keragaman genetik tanaman.

EMS adalah mutagen kimia yang sering digunakan dalam upaya pemuliaan tanaman. Mutagen ini menyebabkan alkilasi basa *guanine* (G) menyebabkan kesalahan berpasangan atau ketidakcocokan pasangan pada DNA yang mendapat perlakuan. Pada kondisi ini, alkilasi pasangan G dengan T (*thymine*) pada tempat C (*cytosine*) menyebabkan pasangan G/C menjadi transisi A/T pada rantai DNA. Perubahan pada struktur dan fungsi protein akibat mutasi tersebut dapat menyebabkan perubahan pada sifat-sifat tanaman tertentu. Oleh karena itu, mutasi yang dihasilkan dari penggunaan EMS telah dimanfaatkan dalam pemuliaan tanaman pangan Arta Dana et al., (2021).

Menurut Putra (2017), menyatakan bahwa penggunaan mutagen kimia EMS pada tanaman kedelai dapat masuk ke dalam benih saat benih diberi perlakuan perendaman. Masuknya EMS kedalam benih kedelai akan menyebabkan mutasi titik pada DNA sel embrio yang ada di dalam benih dan akan menyebabkan perubahan susunan asam amino sehingga mengakibatkan perubahan morfologi maupun fisiologi tanaman kedelai. EMS yang di aplikasikan pada tanaman kedelai dapat menyebabkan perubahan urutan dari nukleotida sehingga asam amino yang diproduksi akan berbeda. Penyimpangan mRNA, perubahan stabilitas mRNA, dan perubahan dalam penerjemahan protein juga dapat terjadi sebagai akibat mutagenesis Sikora et al., (2011).

Menurut Mendhulkar et al., (2015) perlakuan EMS selama 4 jam pada tanaman kedelai menunjukkan pembungaan awal 8 hari pada konsentrasi 0,06 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Pada perlakuan EMS dengan lama perendaman 6 jam, semua konsentrasi menunjukkan pembungaan terlambat

dibandingkan dengan kontrol. Menurut Hasil penelitian Irawan *et al.*, (2022) menunjukkan terdapat perbedaan respons pada pertumbuhan tinggi tanaman akibat perbedaan konsentrasi *Ethyl Methane Sulfonate* (EMS) yang digunakan. Pemberian perlakuan dengan konsentrasi EMS yang semakin tinggi dan waktu perendaman yang semakin lama menghambat pertumbuhan dan mengurangi tinggi tanaman pada Galur M.1.1.3

Hasil penelitian Harahap *et al.*, (2022) analisis variasi menunjukkan bahwa perlakuan tunggal dengan *Ethyl Methane Sulfonate* (EMS) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada variabel tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang produktif, serta panjang dan lebar stomata pada bagian atas dan bawah daun. Penyebabnya adalah perlakuan mutasi dengan menggunakan EMS selama 4 jam dengan konsentrasi 0,05%, 0,075%, 0,1% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perlakuan dengan mutagen menunjukkan bahwa efek toksisitas pada EMS belum mempengaruhi secara signifikan variabel tinggi tanaman, diameter batang, usia bunga, serta panjang dan lebar stomata.

Jayakumar *et al.*,(2003) menyatakan bahwa tingginya konsentrasi EMS dapat menghancurkan promotor pertumbuhan, meningkatkan penghambat pertumbuhan dan metabolisme benih, dan menyebabkan berbagai penyimpangan kromosom. EMS merupakan senyawa yang beracun, sehingga menghambat pertumbuhan, tetapi akhirnya benih dapat beradaptasi dan mampu muncul ke permukaan tanah. Tingkat toksisitas EMS meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi dan durasi perendaman yang lebih lama, sehingga semakin banyak EMS yang diserap oleh tanaman dan dapat menyebabkan penurunan tinggi tanaman. Menurut pendapat Dhanavel (2009), keberhasilan mutasi dengan menggunakan mutagen kimia pada setiap tanaman tergantung pada konsentrasi dan lama perendaman yang digunakan.

Berdasarkan konteks yang telah disajikan, diperlukan sebuah studi untuk menginvestigasi dampak dari pemberian Ethyl Methane Sulphonate (EMS) dalam berbagai konsentrasi yang telah disesuaikan dari penelitian sebelumnya terhadap morfologi dan agronomi tanaman kedelai varietas M.1.1.3.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian EMS berpengaruh terhadap perubahan morfologi tanaman kedelai galur M.1.1.3 pada beberapa konsentrasi EMS ?
2. Apakah terdapat keragaman agronomi kedelai galur M.1.1.3 akibat pemberian beberapa konsentrasi EMS ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi variasi dalam keragaman agronomi pada galur M.1.1.3 setelah diberi perlakuan EMS pada beberapa konsentrasi.
2. Untuk mengetahui perubahan morfologi pada populasi tanaman kedelai galur M.1.1.3 akibat perlakuan EMS pada beberapa konsentrasi.

1.4. Manfaat Penelitian

Untuk mendapatkan informasi tentang pengaruh konsentrasi EMS terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai galur M.1.1.3 serta untuk mengetahui keragaman agronomi dan morfologi yang terdapat pada galur tersebut setelah diberi perlakuan EMS. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam memperkaya pengetahuan tentang pengaruh EMS pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai galur m.1.1.3.

1.5. Hipotesis

1. Terdapat pengaruh pemberian beberapa konsentrasi EMS terhadap morfologi tanaman kedelai galur M.1.1.3.
2. Terdapat pengaruh pemberian beberapa konsentrasi EMS terhadap keragaman agronomi pada galur M.1.1.3.