

BAB I

PENDAHULUAN

3.1 Latar Belakang

Tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan tanaman pangan utama strategis terpenting setelah padi dan jagung yang telah lama dibudidayakan. Kedelai merupakan sumber protein nabati paling populer bagi masyarakat Indonesia. Kedelai berperan penting sebagai sumber protein, karbohidrat dan minyak nabati. Setiap 100 g biji kedelai mengandung 18% lemak, 35% karbohidrat, 8% air, 330 kalori, 35% protein, dan 5,25% mineral (Suprpto, 1985).

Permintaan terhadap kedelai terus meningkat akibat tingginya kebutuhan, namun disisi lain perkembangan produksi kedelai di Indonesia yang melambat sehingga pemerintah harus melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan. Laju perkembangan impor kedelai di Indonesia mengalami peningkatan rata-rata mencapai 0,05% per tahun, Sedangkan laju perkembangan ekspor kedelai mengalami penurunan rata-rata sebesar 5,92% per tahun selama periode 1961 – 2012 (Aldillah, 2015). Produksi kedelai di Indonesia masih tergolong rendah yaitu sekitar 963,183 ton (Badan Pusat Statistik, 2015). Rendahnya produksi kedelai di Indonesia disebabkan oleh banyak hal diantaranya kondisi lingkungan untuk budidaya kedelai kurang mendukung, pemeliharaan tanaman kedelai rendah, proses pascapanen kedelai yang kurang optimal dan penggunaan benih kedelai berkualitas rendah (Adisarwanto, 2014).

Peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan dengan cara perluasan areal (ekstensifikasi) dan peningkatan produktivitas (intensifikasi). Peningkatan produktivitas (intensifikasi) dapat dilakukan dengan penggunaan varietas yang baik atau unggul, salah satu varietas unggul yang beredar di masyarakat adalah varietas Grobogan (Marliah dkk., 2012). Upaya pengembangan varietas unggul Grobogan dengan berbagai teknologi dan jenis lahan masih terus dilakukan demi meningkatkan produksi kedelai nasional untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri guna menekan impor menuju pencapaian swasembada kedelai. Teknologi untuk meningkatkan produksi kedelai dapat dilakukan dengan upaya peningkatan kualitas dan kuantitas kedelai melalui program pemuliaan tanaman. Satu diantara berbagai teknik pemuliaan tanaman adalah menggunakan mutasi. Mutasi adalah perubahan dalam susunan/urutan nukleotida atau bagian/ruas dari kromosom (Utomo, 2012). Mutasi dilakukan untuk mendapatkan tanaman poliploid dimana organisme memiliki tiga atau lebih kromosom dalam sel-selnya. Poliploid dapat terjadi secara alami atau buatan pada tanaman. Poliploid secara buatan dapat dilakukan dengan menggunakan zat kimia yaitu menggunakan kolkisin.

Senyawa kolkisin dapat menyebabkan perubahan jumlah kromosom dimana penggunaan kolkisin dengan konsentrasi dan lama perendaman yang tepat dapat menghalangi terbentuknya benang-benang spindel pada pembelahan sel sehingga menyebabkan terbentuknya individu poliploid (Suryo, 1995). Tanaman yang bersifat poliploid memiliki jumlah kromosom yang lebih banyak sehingga menyebabkan ukuran sel dan inti sel bertambah besar. Sel yang berukuran lebih besar menghasilkan perubahan pada karakter penotipe dan pertumbuhan tanaman

seperti daun, bunga, buah maupun tanaman secara keseluruhan dibandingkan tanaman diploid, dengan demikian kualitas tanaman yang diberi perlakuan diharapkan lebih baik dibandingkan tanaman diploid (Haryanti dkk., 2009; Suminah dan Setyawan, 2002).

Pemberian konsentrasi kolkisin dan lama perendaman sangat berpengaruh dalam menghasilkan perubahan jumlah kromosom sehingga tanaman bersifat poliploid yang terdiri dari: triploid (3n), tetraploid (4n), pentaploid (5n), heksaploid (6n), septaploid (7n), oktaploid (8n), dan nonaploid (9n). Ketepatan konsentrasi dan lama perendaman dalam induksi kolkisin menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan induksi kolkisin. Nofitahesti dan Daryono (2016), menyebutkan kedelai Anjasmoro belum berhasil terinduksi poliploid dengan perlakuan kolkisin konsentrasi 0,01%, 0,02%, 0,025%, 0,05%, 0,075%, 0,1%, 0,15%, 0,2%, dan 0,25% dengan lama waktu perlakuan 6, 8, 10, 12, 16, 18, dan 24 jam. Perlakuan kolkisin konsentrasi 0,01% dan 0,02% dengan lama waktu perlakuan 10 jam mempengaruhi peningkatan ukuran stomata, tinggi tanaman, dan berat 100 biji kedelai Anjasmoro. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian pemberian berbagai konsentrasi kolkisin terhadap tanaman kedelai dengan harapan mutasi menggunakan kolkisin dapat memperbaiki karakter morfologi baik secara kuantitatif dan kualitatif khususnya dalam meningkatkan produktivitas tanaman kedelai.

3.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- 1) Bagaimana pengaruh pemberian kolkisin terhadap karakter morfologi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) ?
- 2) Pada konsentrasi berapakah larutan kolkisin dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap karakter morfologi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)?

3.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk :

- 1) Mengetahui pengaruh pemberian kolkisin terhadap karakter morfologi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).
- 2) Mengetahui konsentrasi kolkisin terbaik yang dapat memberikan pengaruh terhadap karakter morfologi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

3.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Secara ilmiah dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi perendaman kolkisin terhadap karakter morfologi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).
- 2) Secara praktis dapat menjadi bahan rujukan penelitian selanjutnya agar lebih baik dalam pemberian kolkisin untuk memperbaiki morfologi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).

3.5 Kerangka Pemikiran

Usaha untuk memperbaiki dan meningkatkan produksi kedelai dapat dilakukan melalui upaya peningkatan kualitas dan produktivitas varietas kedelai unggul dengan cara pemuliaan tanaman yang merupakan salah satu program untuk mendapatkan kultivar atau varietas unggul melalui persilangan, mutasi, atau melalui rekayasa genetik tanaman (Anggraito, 2004). Pemuliaan tanaman melalui mutasi dapat dilakukan menggunakan teknik poliploidisasi dengan kolkisin. Kolkisin merupakan suatu alkaloid yang berasal dari umbi dan biji Autumn crocus (*Colchicum autumnale* Linn) yang termasuk dalam famili Liliaceae. Senyawa kolkisin merupakan reagen penting dalam peristiwa mutasi yang telah banyak digunakan untuk pembentukan poliploid pada beberapa tanaman (Eigsti dan Dustin, 1995).

Kolkisin yang merupakan senyawa alkaloid sangat aktif pada konsentrasi rendah, pada umumnya kolkisin akan bekerja efektif pada konsentrasi 0,01-1% untuk jangka waktu 6-72 jam (Suminah dan Setyawan, 2002). Larutan kolkisin efektif pada konsentrasi 0,001-1,00 ppm dengan lama perlakuan 3-24 jam, tetapi pada benih yang berkulit keras seperti benih kacang-kacangan, jagung, dan sebagainya konsentrasi 0,2 ppm lebih dianjurkan. Konsentrasi 0,2 ppm yang lebih umum dipakai untuk semua tanaman dengan lama perlakuan antara 24-96 jam (Haryanti dkk, 2009). Sedangkan menurut Suryo (1995), umumnya kolkisin akan bekerja efektif pada konsentrasi 0,01-1 ppm untuk jangka waktu 6-72 jam, namun setiap jenis tanaman memiliki respon yang berbeda-beda. Pemberian kolkisin mempengaruhi pertumbuhan dan ukuran sel metafase akar tanaman kacang hijau,

konsentrasi kolkisin 0,20% dengan lama perendaman 10 jam mengakibatkan penurunan pertumbuhan, namun meningkatkan kandungan protein biji kacang hijau (Haryanti dkk, 2009).

Pemberian konsentrasi kolkisin dan lama perendaman sangat berpengaruh dalam menghasilkan tanaman poliploid. Tanaman poliploid merupakan tanaman yang mempunyai lebih dari dua set kromosom dalam sel somatisnya. Tanaman yang bersifat poliploid umumnya mempunyai ukuran morfologi lebih besar dibandingkan tanaman diploid. Sifat umum tanaman poliploid yaitu memiliki inti dan isi sel lebih besar, ukuran bagian-bagian tanaman lebih besar, meliputi akar, batang, daun, bunga, atau buah (Soedjono, 2003). Ketepatan konsentrasi dalam induksi kolkisin menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan induksi kolkisin. Konsentrasi kolkisin yang tepat dapat meningkatkan jumlah kromosom sehingga tanaman bersifat poliploid. Konsentrasi yang tepat adalah konsentrasi dimana persentase penggandaan kromosom setinggi-tingginya dengan tingkat kematian tanaman atau jaringan serendah-rendahnya

Lama waktu perendaman kolkisin yang berbeda memberikan pengaruh atau respon yang berbeda pada setiap jenis ataupun spesies tanaman (Aristya ddk., 2014). Pemberian kolkisin dapat dilakukan secara kultur *in vitro* dengan menambahkan kolkisin pada media ataupun secara langsung dengan cara perendaman, penyemprotan ataupun pengolesan pada jaringan tanaman. Kolkisin hanya berpengaruh pada sel yang sedang aktif membelah. Menurut Syukur dkk (2012), agar tanaman mengalami proses poliploidasi berhasil dengan baik, kolkisin harus diberikan pada bagian tanaman yang sedang aktif melakukan

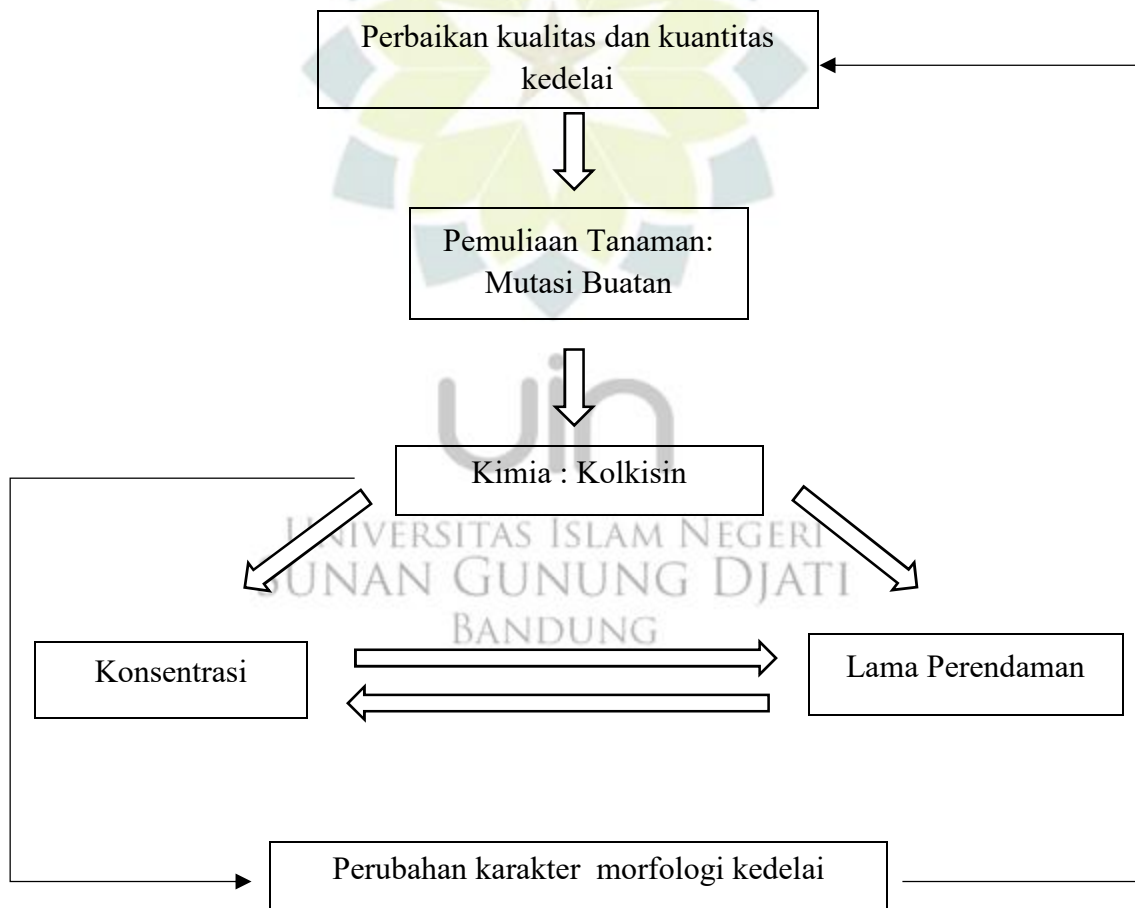
pembelahan sel, yaitu pada titik-titik tumbuh vegetatif. Perlakuan kolkisin yang efektif adalah pada benih, kecambah, dan pucuk tanaman.

Menurut Suryo (1995) induksi kolkisin dengan konsentrasi dan lama waktu yang tepat akan memberikan poliploid yang optimum namun apabila kurang tepat atau bahkan terlalu lama justru akan merusak sel-sel tanaman tersebut dan akibatnya pertumbuhan tanaman akan terganggu bahkan tanaman bisa mati. Pada waktu perendaman yang cukup lama menyebabkan larutan kolkisin dapat mencapai bagian distal meristem ujung, sehingga terbentuk tanaman poliploid. Kolkisin merupakan salah satu agen poliploidisasi yang efektif dan mudah larut didalam air. Selain itu kolkisin merupakan substansi yang cepat mengadakan difusi kedalam jaringan tanaman melalui jaringan pengangkut (Suryo, 1995).

Penelitian Aristya ddk (2014), menunjukkan tanaman stroberi kultivar Festival lebih efektif dengan pemberian kolkisin konsentrasi 0,01% selama 36 jam dibandingkan 24 jam, dan pada konsentrasi 0,05 % lebih efektif pada induksi daun. Menurut Herman dkk (2013), pemberian Kolkisin dapat mempengaruhi jumlah kromosom, pertumbuhan vegetatif dan pertumbuhan generatif tanaman kacang hijau. Jumlah kromosom pada perlakuan konsentrasi 0,06% dan lama perendaman 24 jam mengubah jumlah kromosom tanaman kacang hijau dari diploid ($2n = 22$) menjadi tetraploid ($2n = 44$). Perlakuan konsentrasi 0,10% dan lama perendaman 24 jam menunjukkan perlakuan terbaik dalam parameter tinggi tanaman, jumlah cabang pada batang utama, jumlah buku produktif, bobot basah tanaman keseluruhan, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong dan bobot biji per tanaman.

Nofitahesti dan Daryono (2016) menyebutkan kedelai Anjasmoro belum berhasil terinduksi poliploid dengan perlakuan kolkisin konsentrasi 0,01%, 0,02%, 0,025%, 0,05%, 0,075%, 0,1%, 0,15%, 0,2%, dan 0,25% dengan lama waktu perlakuan 6, 8, 10, 12, 16, 18, dan 24 jam. Perlakuan kolkisin konsentrasi 0,01% dan 0,02% dengan lama waktu perlakuan 10 jam mempengaruhi peningkatan ukuran stomata, tinggi tanaman, dan berat 100 biji kedelai Anjasmoro.

Dari uraian diatas dapat dibuat bagan kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Kerangka Pemikiran

3.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka hipotesis yang dapat dikemukakan adalah :

- 1) Pemberian kolkisin berpengaruh terhadap karakter morfologi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).
- 2) Terdapat konsentrasi perendaman larutan kolkisin yang dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap karakter morfologi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.).

