

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan tanaman asli Asia yang sangat baik ditanam di wilayah tropis seperti Indonesia. Kedelai memiliki kandungan protein nabati tinggi dan telah digunakan sebagai bahan baku produk olahan seperti susu kedelai, tempe, tahu, kecap, dan berbagai makanan ringan lainnya. Peningkatan jumlah penduduk dan kesadaran akan pentingnya hidup sehat berdampak pada meningkatnya kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun. Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun terus meningkat. Di Indonesia, kedelai merupakan komoditas pangan terpenting setelah padi dan jagung. Komoditas ini digunakan untuk konsumsi pangan rumah tangga, industri, dan benih. Dalam 13 tahun terakhir, konsumsi kedelai dan produk olahannya cenderung meningkat. Pada tahun 2015, konsumsi kedelai mencapai 2,54 juta ton biji kering yang terdiri atas konsumsi langsung penduduk 2,3 juta ton, benih 39.000 ton, industri nonmakanan 446.000 ton, dan susu 49.000 ton (BPS 2015).

Seiring dengan terus meningkatnya kebutuhan kedelai hitam, perlu adanya peningkatan produksi. Peningkatan tersebut bisa dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan perluasan areal tanam dan peningkatan produksi persatuan luas dengan memperbaiki sistem budidaya dan pemakaian varietas unggul. Perakitan varietas unggul baru salah satunya melalui pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi radiasi, dengan menggunakan sinar gamma untuk menciptakan keragaman genetik baru. (Karen H., 2012).

Pemuliaan mutasi sangat bermanfaat untuk memperbaiki beberapa sifat tanaman saja dengan tidak merubah sebagian besar sifat tanaman asli. Pemuliaan mutasi akan lebih cepat jika perubahan karakter genetik yang diinginkan tersebut dikontrol oleh gen sederhana (Q.Y. Shu., dkk., 2012). Berdasarkan penelitian Sibarani et al., (2015) pada tanaman generasi M₁ produktivitasnya cenderung menurun dan pertumbuhan

abnormal sebagai akibat dari dosis iradiasi yang terlalu tinggi. Penelitian Mustaqim (2015) berdasarkan pengamatan keragaman fenotip dan genotip diperoleh hasil bahwa generasi M_2 dengan dosis 100 Gy semakin meningkat jumlah produktivitas tanamannya dan dosis 300 Gy memiliki umur berbunga yang semakin lama. Penelitian Sihombing et al., (2016) diperoleh hasil bahwa seleksi individu pada generasi M_3 yang berdasarkan umur genjah dan produksi tinggi memiliki dosis 200 Gy yang jumlah produktivitasnya semakin meningkat dan populasi 300 Gy memiliki umur berbunga yang semakin lama.

Keragaan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan serta interaksi keduanya. Lingkungan dapat didefinisikan sebagai gabungan semua peubah bukan genetik yang mempengaruhi ekspresi genotipik, termasuk lokasi, musim, dan pengelolaan tanaman. Keragaan tanaman atau hasil yang tidak konsisten terhadap perubahan lingkungan merupakan indikasi adanya interaksi genotipe x lingkungan (Sumertajaya 2005). Maka dengan penelitian ini bertujuan ingin mengetahui perbedaan keragaman antar genotipe pada beberapa generasi mutan yang ditanam pada waktu yang sama.

1.2 Perumusan Masalah

Diharapkan dapat mengetahui perbedaan antara M_2 dengan M_3 pada 7 genotipe tanaman kedelai hitam Detam 4 Prida .

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari Penelitian ini yaitu, untuk mengetahui perbedaan M_2 dengan M_3 pada 7 genotipe tanaman kedelai hitam Detam 4 Prida.

1.4 Kerangka Pemikiran

Salah satu keunggulan dari kedelai hitam adalah mengandung antosianin lebih banyak dan memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan kedelai kuning. Berkembangnya industri pangan berbahan baku kedelai disertai dengan pertumbuhan penduduk mengakibatkan permintaan kedelai di Indonesia meningkat tajam, namun

produksi nasional cenderung menurun sehingga defisit kedelai terus meningkat (lumbantobing, dkk. 2013).

Tanaman kedelai merupakan tanaman menyerbuk sendiri. Tanaman menyerbuk sendiri akan membentuk galur-galur yang mantap atau tidak bersegregasi. Populasi tersusun dari galur-galur, dengan keragaman genetik intragalur sangat kecil atau hampir nol, dan keragaman antar galur sangat nyata. Keragaman genetik baru akan muncul di alam sebagai akibat mutasi atau terjadinya persilangan antar galur, walau dengan derajat yang kecil, sehingga keragaman genetik kedelai rendah (Jusuf, 2004).

Maka dari itu, untuk peningkatan produksi kedelai guna memenuhi kebutuhan juga perlu dilakukan pemuliaan untuk memperbaiki karakter tanaman. Peningkatan produksi bisa dilakukan dengan berbagai macam cara antara lain melalui usaha pemuliaan tanaman yaitu dengan induksi mutasi. Mutasi bisa dihasilkan oleh beberapa agen mutagenik seperti radiasi, non radiasi maupun kimia. Sumber radiasi yang sering digunakan adalah sinar X, sinar gamma, ultra-violet. Radiasi sinar gamma dapat dipancarkan oleh C^{60} , Cs^{137} dan lain-lain. Sinar gamma mempunyai kemampuan penetrasi yang cukup kuat ke dalam jaringan tanaman. Dosis sinar gamma untuk mutasi pada kedelai adalah 10-20 kRad (Purba et al., 2011).

Berdasarkan penelitian Sibarani et al., (2015) diperoleh hasil bahwa pada generasi M_1 produktivitas tanaman cenderung menurun dan pertumbuhan abnormal sebagai akibat dari dosis iradiasi yang terlalu tinggi, tanaman yang berpotensi untuk dilakukan seleksi yaitu tanaman ke-6 dan 11 dengan dosis iradiasi 100 Gy karena memiliki produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol. Penelitian Mustaqim (2015) berdasarkan pengamatan keragaman fenotip dan genotip diperoleh hasil bahwa generasi M_2 dengan dosis 100 Gy semakin meningkat jumlah produktivitas tanamannya dan dosis 300 Gy memiliki umur berbunga yang semakin lama, sehingga pada penelitian ini ingin mengetahui perbandingan keragaman 7 genotipe kedelai hitam pada beberapa generasi mutan di musim tanam yang sama.

1.5 Hipotesis

Adapun Hipotesis pada penelitian ini yaitu, H_0 diterima apabila $M_2 = M_3$.

1.6 Kontribusi Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang genotipe yang memiliki keunggulan yang berbeda nyata.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman

Menurut Steenis (2005), tanaman kedelai hitam dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Class	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Polypetales</i>
Familia	: <i>Leguminosae</i>
Genus	: <i>Glycine</i>
Species	: <i>Glycine max</i> L. Merrill.

Sistem perakaran tanaman kedelai tersusun atas akar tunggang yang terbentuk dari calon akar (*radicula*), sejumlah akar sekunder yang terdapat pada empat barisan yang melekat sepanjang akar tunggang, dan cabang akar sekunder atau disebut juga akar tersier, serta cabang akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Akar tunggang tanaman kedelai dapat mencapai kedalaman 200 cm, tergantung jarak tanam yang mempengaruhi perakaran tanaman (Adie dan Krisnawati, 2007).

Tanaman kedelai berbatang pendek (30 cm), memiliki 3-6 percabangan. Cabang akan muncul di batang tanaman dan jumlah cabang tergantung dari varietas dan kondisi tanah. Pertumbuhan batang kedelai dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe determinate dan indeterminate. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang tipe determinate ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Sementara pertumbuhan batang tipe indeterminate dicirikan bila pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga (Jenabiyani et al., 2014).

Daun kedelai termasuk daun majemuk dengan tiga buah anak daun. Bentuknya oval dengan ujung lancip. Daun-daun ini akan menguning jika sudah tua, dan berguguran mulai bagian bawah. Pada tipe determinate daun bagian bawah tengah batang seragam. Sedangkan pada tipe indeterminate daun atas lebih kecil (Irwan, 2006).

Kedelai memiliki bunga sempurna (hermaphrodite), yakni setiap kuntum bunga terdapat putik dan benang sari, dan bertipe penyerbukan sendiri. Bunga mekar pada pagi hari sekitar pukul 08.00-09.00. Faktor yang mempengaruhi umur keluarnya bunga adalah varietas, suhu, dan lama penyinaran. Periode berbunga berlangsung selama 3 hingga 5 minggu. Bunga pertama muncul pada buku ke-5 atau buku di atasnya. Bunga muncul berkelompok yang terdiri dari 2 sampai 35 kuntum bunga. Tidak semua bunga berhasil membentuk polong, sekitar 20-80% bunga gugur (Adie dan Krisnawati, 2007).

Polong kedelai pertama kali 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 beragam, antara 110 buah dalam setiap kelompok. Pada setiap tanaman, jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50, bahkan ratusan. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal periode pemasakan biji. Hal ini kemudian diikuti oleh perubahan warna polong (Irwan, 2006).

2.2 Pemuliaan Mutasi Tanaman

Pemuliaan tanaman adalah kegiatan merakit keragaman genetik suatu individu maupun populasi tanaman agar memiliki sifat sesuai dengan tujuan yang di inginkan. Mengubah susunan genetik pada tanaman dapat dilakukan melalui berbagai macam cara, salah satunya metode induksi mutasi. Pemuliaan tanaman dengan induksi mutasi merupakan cara yang efektif untuk memperkaya plasma nutfah yang sudah ada sekaligus untuk perbaikan varietas (Lilik dan Yulidar, 2015).

Mutasi merupakan perubahan yang terjadi pada materi genetik baik terhadap gen tunggal, sejumlah gen, atau susunan kromosom yang terjadi secara acak. Secara molekuler mutasi terjadi karena adanya perubahan urutan (sekuen) nukleotida DNA kromosom, yang mengakibatkan terjadinya perubahan pada protein yang dihasilkan. Jika mutasi terjadi pada sel somatik, maka perubahan hanya pada bagian tersebut dan tidak diwariskan, namun apabila mutasi terjadi pada sel generatif, maka dapat diwariskan pada generasi berikutnya (Makhziah, Sukendah, dan Koentjoro, 2017).

Bahan atau agen penyebab mutasi disebut mutagen. Mutagen dikelompokkan menjadi dua, yaitu mutagen kimia dan mutagen fisik. Radiasi pengion yang meliputi sinar x, sinar gamma, neutron, proton, partikel alfa, dan partikel beta merupakan mutagen fisik. Senyawa alkyl (alkylating agents) misalnya seperti ethyl methane sulphonate (EMS), diethyl sulphate (DES), dan methyl methane sulphonate (MMS) merupakan mutagen kimia. Sinar gamma merupakan mutagen fisik yang sangat luas dimanfaatkan dalam pemuliaan tanaman karena sangat efisien dalam meningkatkan keragaman (Lilik dan Yulidar, 2015).

Pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi bersifat acak, sehingga pemuliaan mutasi sering di anggap seperti menebak dalam gelap. Oleh karena itu, materi induk yang dipilih harus tepat dan sesuai tujuan, menggunakan radiasi yang tepat, selanjutnya menentukan satu atau dua karakter yang akan di perbaiki sebagai target utama. Pada program pemuliaan tanaman, mutan yang diperoleh dapat langsung digunakan sebagai varietas atau perlu disilangkan terlebih dahulu sebelum menjadi varietas, baik persilangan balik dengan varietas asal, persilangan sesama mutan, atau persilangan mutan dengan varietas lainnya (Sobrizal, 2016).

2.3 Karakter Tanaman M₂ dan M₃

Penelitian Mustaqim (2015) berdasarkan pengamatan keragaman fenotip dan genotip diperoleh hasil bahwa generasi M₂ dengan populasi 100 Gy semakin meningkat jumlah produktivitas tanamannya dan populasi 300 Gy memiliki umur berbunga yang semakin lama. Penelitian Sihombing et al., (2016) diperoleh hasil bahwa seleksi individu pada generasi M₃ yang berdasarkan umur genjah dan produksi

tinggi memiliki populasi 200 Gy yang jumlah produktivitasnya semakin meningkat dan populasi 300 Gy memiliki umur berbunga yang semakin lama.

Penelitian Arief Budiyo (2019) berdasarkan pengamatan jumlah cabang produktif, umur panen dan jumlah polong berisi pertanaman, diperoleh hasil bahwa kedelai hitam varietas Detam 4 Prida pada generasi M_1 semakin tinggi dosis iridiasi akan menurunkan jumlah cabang produktif, pada umur panen semakin tinggi dosis iridiasi membuat umur panen semakin lama, sedangkan pada jumlah polong berisi semakin besar dosis iridiasi akan membuat semakin sedikit polong berisi.