

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara megabiodiversitas, atau negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang berlimpah (Julianto, 2017; Jumiarni dan Komalasari, 2017). Kekayaan alam Indonesia yang berlimpah didukung dengan kondisi geografisnya di garis katulistiwa yang menjadikan Indonesia beriklim tropis. Dihitung dari total flora yang ada di dunia, sekitar 30.000 jenis tanaman tumbuh di Indonesia dan sebanyak 7000 jenis tanaman di Indonesia memiliki khasiat obat (Julianto, 2017; Jumiarni dan Komalasari, 2017).

Tanaman obat adalah tanaman yang dinilai berkhasiat untuk menyembuhkan maupun mencegah penyakit (Wismarini *et al.*, 2012). Penggunaan tanaman sebagai obat (herbal) sudah dilakukan oleh masyarakat Indonesia secara turun-temurun, berdasarkan *indigenous knowledge* atau pengetahuan yang berasal dari nenek moyang di masyarakat yang disampaikan turun-temurun secara lisan. Penggunaan tanaman sebagai obat juga diketahui memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan obat modern atau obat dari bahan kimia (Wismarini *et al.*, 2012).

Salah satu tanaman berkhasiat obat yang juga tumbuh di Indonesia adalah hanjeli. Hanjeli merupakan tanaman jenis biji-bijian tropis dari suku padi-padian (serealia) atau Poaceae yang berasal dari Asia Timur (dibudidayakan di Cina sejak 2000 tahun yang lalu dan di India 3000-4000 tahun yang lalu) (Bergh dan Iamsupasit, 2018). Masyarakat Indonesia mengenal tanaman ini dengan nama Jali atau Jali-jali. Tanaman ini dapat tumbuh di lahan kering maupun lahan basah. Panennya dapat dilakukan 4-5 bulan setelah penanaman dan setelah masa panen akan mengering. Di Jawa Barat, hanjeli dibudidayakan secara konvensional dan termasuk ke dalam tumbuhan langka karena perkebunannya belum merata, hanya di beberapa tempat saja seperti di Tanjungsari Kabupaten Sumedang, Sukabumi, Garut, Ciamis, Indramayu, dan daerah Punclut Kabupaten Bandung (Kurniawan, 2017).

Tanaman hanjeli yang banyak dikenal ada dua varietas yaitu *Coix lacryma-jobi* L. var. *lacryma-jobi* dan var. *ma-yuen* (Jain dan Banerjee, 1974). Tanaman hanjeli varietas *ma-yuen* banyak dimanfaatkan di bidang pangan dan bidang obat-obatan herbal. Beberapa penelitian mengenai khasiat hanjeli dari varietas *ma-yuen* telah dilakukan. Hasil penelitian tersebut diantaranya hanjeli memiliki potensi sebagai obat herbal karena mengandung senyawa *coixenolide* yang diidentifikasi berpotensi sebagai zat antitumor atau antikanker (Kurniawan, 2017; Ukita dan Tanimura, 1961). Zat ini diisolasi dari biji hanjeli varietas *ma-yuen*. Penelitian dari kulit biji hanjeli (sekam) juga telah dilakukan. Pada penelitian tersebut dipaparkan bahwa ekstrak kulit biji hanjeli memiliki potensi sebagai antikanker (Lee *et al.*, 2008). Hanjeli juga sudah diteliti memiliki aktivitas antiinflamasi, antiproliferatif, antiosteoporosis, antiobesitas dan sebagai obat herbal untuk diet (Irawanto *et al.*, 2017).

Tanaman memiliki dua jenis metabolit, yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder (Kusbiantoro dan Purwaningrum, 2018). Metabolit primer adalah senyawa yang terlibat langsung dalam proses metabolisme tanaman. Metabolit sekunder adalah senyawa yang dihasilkan ketika tanaman berada dalam keadaan stress atau tercekam dan biasanya dalam jumlah sedikit (Kusbiantoro dan Purwaningrum, 2018). Contoh metabolit sekunder adalah antibiotik, pigmen, toksin, efektor kompetisi ekologi dan simbiosis, feromon, inhibitor enzim, agen immunomodulasi, reseptor antagonis dan agonis, pestisida, agen antitumor, dan promotor pertumbuhan hewan dan tumbuhan (Nofiani, 2008). Senyawa metabolit sekunder inilah yang dimanfaatkan dari tanaman sebagai obat dan senyawa-senyawanya digolongkan atas alkaloid, terpenoid, steroid, fenolik, flavonoid dan saponin (Mainawati *et al.*, 2017).

Penelitian tentang analisis fitokimia dari biji dan tangkai buah hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) liar dan budidaya dilakukan oleh Azzahra (2019) dengan menggunakan alat *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* (GC-MS). Hasilnya menunjukkan bahwa tangkai buah dan biji hanjeli mengandung senyawa-senyawa metabolit dari golongan asam lemak, alkaloid, dan terpenoid dengan komposisi yang berbeda. Ratnasari (2019) juga telah melakukan penelitian tentang kandungan metabolit dari akar dan daun hanjeli liar dan budidaya yang dianalisis

menggunakan GC-MS. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan akar dan daun hanjeli baik yang liar maupun budidaya juga mengandung senyawa-senyawa metabolit seperti pada tangkai buah dan biji hanjeli. Senyawa-senyawa metabolit tersebut meliputi asam lemak, alkaloid, fenolik, terpenoid, hidrokarbon, dan beberapa senyawa khas seperti senyawa koiksol di akar dan senyawa neofitadiena.

Analisis dengan ekstraksi secara langsung dari organ tumbuhan hanjeli telah dilakukan oleh Azzahra (2019) dan Ratnasari (2019). Masalah yang muncul adalah tanaman hanjeli baru dapat dipanen 4-5 bulan atau 161-182 hari setelah penanaman (Nurmala, 2011). Di Desa Waluran, Sukabumi, tanaman hanjeli juga hanya dapat tumbuh baik ketika musim penghujan. Ketika musim kemarau, tanaman hanjeli akan kering dan sulit tumbuh (Komunikasi Pribadi). Karena ketergantungan terhadap musim tersebut, dibutuhkan alternatif lain untuk budidaya hanjeli agar dapat dimanfaatkan lebih maksimal. Salah satu alternatif untuk budidaya hanjeli adalah dapat melalui kultur jaringan.

Teknik kultur jaringan yang sering dilakukan salah satunya adalah induksi kalus. Kalus dari kultur jaringan memiliki berbagai potensi diantaranya berpotensi untuk produksi metabolit sekunder dari suatu tanaman, berpotensi untuk perbanyakan melalui organogenesis dan embriogenesis tidak langsung. Kultur jaringan dalam perbanyakan bibit memiliki beberapa keunggulan diantaranya tidak adanya keterbatasan iklim, tidak memerlukan lahan yang luas untuk perbanyakan tanamannya, mampu menyediakan bahan tanam dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat, dan dapat bebas dari patogen (Marika dan Sukmadjaja, 2003). Kultur jaringan untuk produksi metabolit sekunder memiliki keunggulan diantaranya dapat menghasilkan senyawa aktif secara kontinyu dalam keadaan yang terkontrol (Sugiyarto dan Kuswandi, 2014).

Menurut Rout (2006 dalam Setiawati *et al.*, 2020), selain produksi metabolit sekundernya yang terkontrol, kultur *in vitro* dapat menjaga ketersediaan tanaman. Penggunaan kultur jaringan dapat menyelamatkan lingkungan, karena penggunaan suatu tanaman alami di lapangan dalam jumlah banyak dan dilakukan terus menerus (intensif) dapat memicu hilangnya keanekaragaman genetik dan dapat menyebabkan habitat alami terancam atau terganggu karena penanaman satu jenis tanaman (Marchev *et al.*, 2014). Menurut Hendaryono dan Wijayani

(1994) metabolit sekunder yang dihasilkan dari kultur jaringan lebih banyak jenisnya, karena muncul senyawa-senyawa alkaloid atau yang lainnya yang bermanfaat bagi pengobatan.

Teknik kultur jaringan atau *in vitro* suatu tanaman dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang sama atau bahkan lebih bervariasi dibandingkan yang ditanam di lapangan. Hal ini dibuktikan oleh Setiawati *et al.* (2020) dalam penelitiannya tentang analisis metabolit sekunder kultur pucuk, kalus, dan tanaman lapang *Chrysanthemum morifolium* menggunakan GC-MS, terdapat senyawa metabolit sekunder yang sama diantara kultur kalus pucuk, daun, batang, dengan tanaman lapangnya seperti senyawa dodekametilsikloheksasiloksan. Pada penelitian tersebut juga ditampilkan bahwa total senyawa metabolit sekunder dari kultur kalus dengan tanaman lapangnya lebih banyak dan bervariasi. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Kristina (2009) pada tumbuhan pegagan (*Centella asiatica*) yang di kultur secara *in vitro* dalam medium MS dengan penambahan zat pengatur tumbuh *6-Benzyladenine* (BA) 0,1 mg/L menunjukkan adanya senyawa steroid sedangkan senyawa yang didapat dari tanaman lapangnya tidak ditemukan senyawa steroid.

Induksi kalus juga dapat dilakukan untuk tujuan lain seperti perbanyak bibit melalui organogenesis tidak langsung dan embriogenesis somatik tidak langsung. Dalam organogenesis tidak langsung, prosesnya melalui pembentukan kalus kemudian dilakukan induksi tunas atau akar. Salah satu penelitian tentang perbanyak tanaman *Anthurium adreanum* menunjukkan bahwa tunas yang dihasilkan melalui teknik organogenesis tidak langsung mampu bermultiplikasi sampai 75 kali (Saptari, 2017). Dalam embriogenesis somatik, induksi kalus juga menjadi tahapan di dalam prosesnya. Setelah terbentuk kalus embrionik kemudian menjadi embrio somatik mulai dari fase globular sampai fase kotiledon. Kalus yang berpotensi untuk produksi metabolit sekunder memiliki warna coklat-kehitaman yang muncul karena adanya aktivitas metabolit. Kalus yang berpotensi untuk regenerasi memiliki karakteristik warna putih bening atau putih kekuningan dengan tekstur meremah (Purnamaningsih, 2006).

Dalam kultur jaringan, media dasar dan zat pengatur tumbuh menjadi unsur yang penting. Media dasar sebagai penyedia unsur-unsur yang dibutuhkan eksplan

dalam pertumbuhan dan pekungannya seperti makronutrien, mikronutrien, dan vitamin. Media dasar untuk induksi kalus tumbuhan sereal atau padi-padian adalah N6 (Aprisa *et al.*, 2012; Prayantini *et al.*, 2013). Zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan untuk induksi kalus adalah Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D) (Aprisa *et al.*, 2012). Media dasar yang digunakan adalah media N6 yang merupakan media untuk kultur tanaman famili sereal (Datta, 2019).

Respons tanaman hanjeli secara *in-vitro* atau kultur jaringan telah diteliti oleh Meidiana (2019) yang berkembang dari pelepah daun yang dikultur pada medium N6 dengan penambahan Zat Pengatur Tumbuh Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D) dengan rentang konsentrasi 4 ppm, 4,5 ppm, 5 ppm, dan 5,5 ppm. Pada penelitian ini, setelah induksi penumbuhan kalus selama 8 minggu pada konsentrasi 2,4-D 4 dan 5 ppm berhasil terjadi pembentukan kalus sebanyak 5,33%.

Pengaruh konsentrasi 2,4-D dan macam eksplan dikembangkan kembali dengan harapan dapat melakukan perbanyakan kalus. Induksi dan perbanyakan kalus perlu dilakukan untuk kemudian dianalisis potensi kalusnya sehingga dapat lebih memaksimalkan pemanfaatan hanjeli melalui teknik *in vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah: “Bagaimanakah pengaruh konsentrasi 2,4-D dan macam eksplan pada induksi kalus hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) dalam medium N6?”

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka dibuat pertanyaan penelitian sebagai berikut.

- 1.3.1 Bagaimanakah pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D) terhadap respons pembentukan kalus pada eksplan helaian daun, daun yang masih menggulung, dan pucuk hanjeli?
- 1.3.2 Pada konsentrasi zat pengatur tumbuh 2,4-D berapakah kalus dapat terinduksi dari eksplan daun yang masih menggulung dan pucuk hanjeli?

- 1.3.3 Bagaimanakah karakteristik kalus dari eksplan daun yang masih menggulung dan pucuk hanjeli yang berhasil terinduksi?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini:

- 1.4.1 Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah Medium N6 dengan komposisi yang dikembangkan oleh Chu *et al.* (1975).
- 1.4.2 Konsentrasi zat pengatur tumbuh 2,4-D yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 ppm, 4,5 ppm, dan 5 ppm.
- 1.4.3 Eksplan yang digunakan adalah helaian daun dari buku pertama dan kedua, daun yang masih menggulung, dan pucuk dari kecambah tanaman hanjeli yang berumur 3-6 minggu. Bibit dan biji untuk pembenihannya berasal dari Desa Wisata Mandiri Hanjeli, Waluran, Sukabumi.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh konsentrasi 2,4-D dan macam eksplan pada induksi kalus hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) dalam medium N6.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

- 1.6.1 Menjadi salah satu sumber informasi tentang pengaruh konsentrasi 2,4-D dan macam eksplan pada induksi kalus daun dan pucuk hanjeli.
- 1.6.2 Memberikan tambahan referensi terkait konsentrasi zat pengatur tumbuh 2,4-D yang optimum untuk induksi kalus dari eksplan pucuk dan daun hanjeli.
- 1.6.3 Sebagai sumber referensi tambahan ataupun rujukan untuk pengembangan dan penelitian lanjutan dari kalus daun dan pucuk hanjeli.

1.7 Struktur Organisasi Skripsi

Gambaran mengenai isi skripsi ini secara umum dapat dilihat melalui struktur organisasi skripsi yang meliputi:

1.7.1 Bab I Pendahuluan

Pada Bab I, dijelaskan hal-hal yang menjadi latar belakang penelitian ini, rumusan, pertanyaan penelitian, batasan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian.

1.7.2 Bab II Kajian Pustaka

Pada Bab II, diuraikan teori-teori yang berkaitan dan digunakan pada penelitian ini. Teori-teori tersebut meliputi deskripsi tanaman *Coix lacryma-jobi* L., teori kultur jaringan, metabolit sekunder, dan analisis senyawa metabolit sekunder.

1.7.3 Bab III Metode Penelitian

Pada Bab III, dijelaskan tentang metode penelitian yang digunakan secara rinci dalam beberapa sub bab. Adapun sub bab yang diuraikan meliputi desain dan jenis penelitian, subjek penelitian, waktu dan lokasi penelitian, prosedur penelitian, analisis senyawa, analisis data, alur kerja dan alur penelitian.

1.7.4 Bab IV Temuan dan Pembahasan

Pada Bab IV, dikemukakan temuan dan pembahasan penelitian. Data temuan dijelaskan berdasarkan hasil yang didapat selama penelitian, dibahas dan dianalisis dengan teori-teori atau penelitian-penelitian sebelumnya yang mendukung temuan tersebut.

1.7.5 Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi

Pada Bab V, dikemukakan simpulan, implikasi, dan rekomendasi dari hasil sebagai bentuk pemaknaan penulis terhadap temuan penelitian. Dalam bab ini juga dikemukakan rekomendasi yang merupakan bentuk usulan untuk pengembangan atau tindak lanjut dari temuan pada penelitian ini agar penelitian selanjutnya lebih baik lagi.