

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanfaatan tanaman sebagai bahan obat, terutama obat tradisional telah lama dilakukan masyarakat Indonesia (Rahayu, dkk., 2002). Khasiat tanaman sebagai bahan obat ini dikarenakan dalam tumbuhan mengandung senyawa kimia aktif yang bermanfaat untuk obat. Menurut Gandi, *et al.*, (2012) sekitar 100.000 komponen molekul yang dinamakan metabolit sekunder telah diisolasi. Produk-produk tersebut digunakan sebagai bahan obat, dan untuk tujuan lain.

Firman Allah dalam surat Asy-syuaraa 2(6) 7 sebagai berikut :

كَرِيمٌ زَوْجٌ كُلِّ مِّنْ فِيهَا أَنْبَتْنَا كَمَّا الْأَرْضِ إِلَى يَوْمِ الْوَأُولَم

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (Q.S. Asy-syuaraa 26:7)

Ayat di atas menunjukkan bahwa sesungguhnya Allah S.W.T. memberi peringatan melalui ciptaan-Nya yakni salah satunya menumbuhkan bermacam-macam tumbuhan yang baik. Antara lain tanaman sambiloto yang memiliki berbagai manfaat. Menurut tafsir Ibnu Katsir (2007), Allah Ta'ala mengingatkan kebesaran kekuasaan-Nya dan keagungan kemampuan-Nya. Dialah Yang Mahaperkasa, Mahaagung lagi Mahakuasa yang telah

menciptakan bumi dan menumbuhkan di dalamnya tumbuh-tumbuhan yang baik berupa tanam-tanaman, buah-buahan dan hewan. “*Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda*”, yaitu tanda atas kekuasaan Mahapencipta.

Al-Quran juga menjadi petunjuk bagi orang-orang yang berakal yang mau menggunakan akal pikirannya untuk mempelajari segala sesuatu yang telah Allah S.W.T ciptakan termasuk tumbuh-tumbuhan yang beranekaragam dengan berbagai manfaatnya. Seperti yang difirmankan Allah SWT dalam surat Ali-Imran/ 3: 191:

أَخْلَقْتَ مَا رَبَّنَا وَالْأَرْضِ السَّمَوَاتِ خَلَقْتَ فِي وَتَتَفَكَّرُونَ جُنُوبِهِمْ وَعَلَى وَقُعُودًا أَيْمًا اللَّهُ يَذْكُرُونَ الَّذِينَ

النَّارِ عَذَابِ فَقِنَا سُبْحَانَكَ بِنِطْلًا هَذَا

Artinya: “(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka” (Ali-Imran/ 3: 191) .

Ayat diatas memberikan arahan kepada manusia untuk berfikir dan tidak lupa bersyukur atas kenikmatan ciptaan Allah yang ada di sekitar kita. Salah satu ciptaan Allah yang berada di sekitar kita adalah tanaman sambiloto (*Agrographis paniculata* Nees). Allah yang menciptakan diri kita dan menciptakan segala sesuatu di sekitar kita. Menurut Muhammad (2007) menyatakan bahwa, Allah, Sang Pencipta telah memberikan petunjuk ketentuan-ketentuan-Nya yang harus diimani, sehingga manusia dapat memahaminya dan mencari petunjuk melalui *tadabbur* (observasi, penelitian)

dan *tafakkur* (berpikir) terhadap segala ciptaan Allah di sekitar kita, sesuai dengan kemampuan yang kita miliki.

Observasi mengenai sambiloto juga telah dilakukan sebagai tanaman obat. Peningkatan penggunaan bahan alam sebagai obat menyebabkan kebutuhan bahan untuk obat yang berasal dari tumbuhan semakin bertambah dari waktu ke waktu (Sitorus, dkk., 2011). Menurut data APFORGEN (Asia Pacific Forest Genetic Resources Programme) (2010), perdagangan tumbuhan obat telah merambah hingga mancanegara. Pada tahun 2005, total impor rempah dan herbal sebesar 358,2 ribu ton dan terus meningkat 4% sejak tahun 2001.

Andrographis paniculata Ness. atau lebih dikenal dengan sambiloto merupakan salah satu tanaman obat yang memiliki banyak manfaat. *Andrographis paniculata* Ness., yang dikenal dengan “Raja Pahit” termasuk dalam *family* Acanthaceae. Daun tanaman ini telah digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati hepatitis, bronkitis, batuk, demam, tuberkolosis, disentri, racun ular dan diare (Dandin dan Hossakate, 2012). Senyawa kimia aktif yang terkandung adalah berasal dari golongan diterpen lakton, flavonoid dan polifenol. Senyawa kimia aktif tersebut adalah andrograpanin, andropanosi, andrographolit, dan neoandrograpolit (Martin, 2004). Senyawa kimia aktif yang paling dominan adalah angrograpolit yang termasuk dalam golongan diterpen lakton (Dandin dan Hosakatte, 2012). Senyawa-senyawa kimia aktif yang terkandung dalam tanaman sambiloto juga

memiliki khasiat untuk antikanker, meningkatkan imunitas, antivirus, antijamur, antioxidant dan anti-HIV (Gandi, *et al.*, 2012).

Andrograpoli pada tanaman normal yang diperbanyak secara konvensional hanya terdiri dari 2-3% (Sharmila, *et al.*, 2013). Perbanyakan tanaman ini secara konvensional dinilai sangat lambat terutama perbanyakan melalui biji (Martin, 2004). Ketersediaan tanaman ini terbatas serta sulit untuk menghasilkan tanaman dalam jumlah yang banyak (Dandin dan Hosakatte, 2004). Manfaat tanaman sambiloto yang penting dan ketersediannya yang terbatas memerlukan solusi untuk mengatasinya. Teknik *in vitro* merupakan salah satu solusi dalam masalah ini.

Kultur jaringan adalah teknik perbanyakan tanaman dengan cara memperbanyak jaringan mikro tanaman yang ditumbuhkan secara *in vitro* menjadi tanaman yang sempurna dalam jumlah yang tidak terbatas. *Totipotensi* sel menjadi dasar kultur jaringan ini adalah, yaitu bahwa setiap sel organ tanaman mampu tumbuh menjadi tanaman yang sempurna bila ditempatkan di lingkungan yang sesuai (Yuliarti, 2010). Teknik ini memiliki keuntungan untuk produksi metabolit sekunder maupun regenerasi tanaman.

Kultur *in vitro* dapat digunakan juga sebagai sarana penghasil metabolit sekunder, dimana senyawa ini terdapat pada kalus (Wardani, dkk., 2004). Teknik ini mempunyai keuntungan dalam produksi metabolit dibandingkan dengan tanaman utuh karena kecepatan pertumbuhan sel dan biosintesis dalam kultur yang diinisiasi dari eksplan sangat tinggi dan dalam periode yang sangat singkat (Sutini dkk., 2008). Sedangkan regenerasi

tanaman melalui teknik *in vitro* memiliki keuntungan karena dapat menghasilkan tanaman baru dengan jumlah yang lebih banyak serta bebas dari penyakit (Ibrahim, dkk., 2010).

Selain kultur organ dalam kultur jaringan juga dikenal dengan kultur kalus atau *callus culture* yang merupakan kultur sekumpulan sel yang tidak terorganisir, hanya sel-sel parenkim yang berasal dari berbagai bahan awal (Dwi, dkk., 2012). Penelitian ini menggunakan kultur kalus dengan eksplan daun sambiloto dimana kalus ini dapat digunakan untuk produksi senyawa kimia khusus maupun untuk perbanyakan.

Pertumbuhan dan morfogenesis tanaman secara *in vitro* dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi dari zat pengatur tumbuh yang berada dalam eksplan (endogen) dengan zat pengatur tumbuh yang diserap dari media tumbuh (eksogen). Bentuk keseimbangan yang terjadi akan menentukan arah dan bentuk pertumbuhan, seperti: membentuk kalus, *shootlet* (tunas), *rootlet* (akar), atau *planlet* (tumbuhan lengkap). Zat pengatur tumbuh yang sering ditambahkan pada media kultur *in vitro* adalah ZPT golongan auksin dan sitokinin (Azriati, dkk., 2010). Zat pengatur tumbuh yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa auksin sintetis yakni 2,4-D dan fitohormon yang berasal dari air kelapa.

2,4-D merupakan auksin yang sering digunakan secara tunggal untuk menginduksi terbentuknya kalus dari berbagai jaringan tanaman. Zat pengatur tumbuh ini juga efektif untuk inisiasi kalus (Syahid, dan Natalini, 2007). Penambahan 2,4-D dalam media akan merangsang pembelahan dan

pembesaran sel pada eksplan sehingga dapat memacu pembentukan dan pertumbuhan kalus (Rahayu, dkk., 2003). Dibanding dengan golongan auksin lainnya, 2,4-D memiliki sifat lebih stabil karena tidak mudah terurai oleh enzim-enzim yang dikeluarkan oleh sel tanaman ataupun oleh pemanasan saat sterilisasi (Indah dan Dini, 2013).

Salah satu bahan organik yang dapat ditambahkan ke dalam media kultur adalah air kelapa. Air kelapa merupakan endosperm atau cadangan makanan cair sumber energi, selain mengandung zat pengatur tumbuh. Air kelapa yang baik untuk kultur jaringan adalah air kelapa muda yang daging buahnya berwarna putih, belum keras tetapi masih dapat diambil dengan sendok (Surachman, 2011). Air kelapa merupakan air alami steril mengandung kadar K dan Cl tinggi. Selain itu, air kelapa mengandung sukrosa, fruktosa, dan glukosa (Kristina dan Sitti, 2012). Penggunaan air kelapa dalam penelitian ini digunakan sebagai hormon alami yang diharapkan mampu untuk menginduksi kalus daun sambiloto. Keuntungan menggunakan bahan organik tersebut untuk media adalah karena harganya yang murah dan mengandung zat-zat kimia yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh (Sari, dkk., 2011). Air kelapa mengandung ZPT alami yang termasuk dalam golongan sitokinin yakni 1,3 diphenilurea, zeatin, zeatin glukosida, dan zeatin ribosid dan harganya yang murah (Kristina dan Sitti, 2012).

Beberapa penelitian mengenai air kelapa untuk menginduksi kalus telah dilakukan. Penelitian Ariati, dkk., (2012) menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil dalam pembentukan kalus dari setiap medium perlakuan juga

dipengaruhi adanya air kelapa dalam medium. Medium yang ditumbuhkan dengan air kelapa (medium MS + 2 ppm 2,4-D + 15%, medium MS + 2 ppm 2,4-D + 0,2 ppm BAP + 15% Air Kelapa) akan menghasilkan kalus kakao yang sangat cepat yakni 6 hari sedangkan medium tanpa air kelapa (medium MS + 2 ppm 2,4-D dan medium MS + 2 ppm 2,4-D + 0,2 ppm BAP) akan menghasilkan kalus yang sangat lama yakni 23 hari. Penelitian Naing (2011), menunjukkan pembentukan persentase kalus terbaik dihasilkan pada media MS yang diberi 2 mg/l BA yang ditambah 5% air kelapa, persentase kalus *Coelogyne cristata* yang terbentuk adalah 40%. Mohammad dan Mueen (2010) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kombinasi 2,4-D 2 mg/l ditambah 10% air kelapa menghasilkan kalus *Cyamopsis tetragonoloba* terbaik sebesar 70%

Beberapa penelitian untuk induksi kalus *Andrographis paniculata* (sambiloto) telah dilakukan yakni penelitian Sharmila (2013), media MS dengan penambahan 2,4-D 0,5 mg/l menghasilkan berat kalus tertinggi yakni 40mg. Respon kalus terbaik pada penelitian Gandhi (2012), ialah pada media MS dengan 2,4-D 2 mg/l dikombinasi dengan 0,4 mg/l BAP dengan respon ++++. Kalus terbaik pada penelitian Martin (2004) adalah kalus yang diinduksi pada media MS dengan penambahan 2,4-D 4,52 μm dikombinasi dengan 2,22 BA μm menghasilkan berat kering kalus daun sambiloto sebesar 1735 mg.

Kombinasi antara 2,4-D dengan air kelapa digunakan agar diperoleh kalus yang baik yakni kalus yang betektur kompak dengan warna hijau bening hingga hijau kekuningan, dimana 2,4-D merupakan auksin sintetis dan air

kelapa mengandung hormon sitokinin. Menurut Ariati (2008), menyatakan bahwa air kelapa sering kali digunakan dalam kultur jaringan sebagai pengganti BAP. Menurut Syahid dan Natalini (2007), penggunaan kombinasi antara auksin dengan sitokinin akan meningkatkan proses induksi kalus. Menurut Abidin (1982), senyawa 2,4-D merupakan salah satu jenis auksin yang sangat efektif untuk menginduksi pembentukan kalus, walaupun auksin yang berperan utama tetapi sitokinin sangat dibutuhkan untuk proliferasi kalus sehingga kombinasi auksin dan sitokinin sangat baik untuk memacu pertumbuhan kalus. Penggunaan air kelapa dalam penelitian ini diharapkan mampu menunjang pertumbuhan kalus Sambiloto dimana air kelapa mampu menggantikan hormone sitokinin sintesis.

Konsentrasi air kelapa dan 2,4-D yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada penelitian-penelitian sebelumnya seperti pada penjelasan diatas. Berdasarkan pemahaman diatas, penelitian dengan judul "*Respon Eksplan Sambiloto (Andrographis Paniculata Nees) Terhadap Pembentukan Dan Pertumbuhan Kalus Pada Media Ms Dengan Penambahan ZPT 2,4-D Yang Dikombinasikan Dengan Air Kelapa*" diharapkan mampu menginduksi kalus daun sambiloto.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana respon eksplan Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) dalam waktu pembentukan kalus terhadap kombinasi 2,4-D dengan air kelapa?

2. Bagaimana respon eksplan Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) dalam persentase pembentukan kalus terhadap kombinasi 2,4-D dengan air kelapa?
3. Bagaimana respon eksplan Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) dalam berat kalus terhadap kombinasi 2,4-D dengan air kelapa?
4. Bagaimana respon eksplan Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) dalam morfologi kalus terhadap kombinasi 2,4-D dengan air kelapa?

4.1. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui respon eksplan Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) dalam waktu pembentukan kalus terhadap kombinasi 2,4-D dengan air kelapa.
2. Untuk mengetahui respon eksplan Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) dalam persentase pembentukan kalus terhadap kombinasi 2,4-D dengan air kelapa.
3. Untuk mengetahui respon eksplan Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) dalam berat kalus terhadap kombinasi 2,4-D dengan air kelapa.
4. Untuk mengetahui respon eksplan Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) dalam morfologi kalus terhadap kombinasi 2,4-D dengan air kelapa.

4.2. Hipotesis

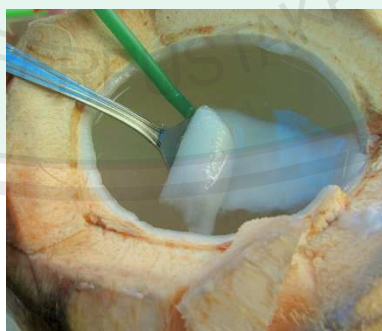
Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan pertumbuhan dan perkembangan kalus sambiloto pada media MS dengan ZPT 2,4-D yang dikombinasikan dengan air kelapa.

4.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah dapat digunakan sebagai dasar informasi mengenai pertumbuhan kalus sambiloto pada media MS yang diberi ZPT 2,4-D kombinasi air kelapa.

4.4. Batasan Masalah

1. Penelitian ini terbatas pada pertumbuhan kalus sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) berupa hari munculnya kalus, persentase eksplan berkalus, berat kalus dan morfologi kalus.
2. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media MS.
3. Zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah 2,4-D dengan konsentrasi 1, 2, dan 3 mg/l.
4. Air kelapa yang digunakan berasal dari kelapa muda, dengan ciri daging buah yang berwarna putih, lunak dan mudah diambil dengan sendok dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30%..



5. Bagiantanaman sambiloto(*Agrographis paniculata* Nees) yang digunakan sebagai eksplan adalah daun muda.
6. Pengamatan dilakukan selama 28 hari.