

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Tin

Tanaman tin (*Ficus carica* L.) berasal dari wilayah Mediterania merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah pada bagian daun secara tradisional digunakan untuk mengobati berbagai penyakit seperti kardiovaskular, saluran pernafasan, gastrointestinal, juga sebagai antispasmodik dan antiinflamasi (Mawa, dkk., 2013) karena mengandung banyak senyawa kimia golongan flavonoid (Ahmad, *et al.*, 2013). Ekstrak etanol daun tin mengandung lebih banyak flavonoid dibandingkan ekstrak dengan pelarut lainnya (Trifunski, 2013).

Di Indonesia tanaman tin mulai dibudidayakan di daerah Bogor, Klaten, dan Malang serta berbagai daerah lainnya. Tanaman tin telah diketahui manfaatnya dalam bidang kesehatan. Daun dan buah tin secara tradisional digunakan sebagai obat laksatif, stimulan, obat penyakit tenggorokan, antitusif, emollient (Bellahdar, *et al.*, 2001 dan Guarrera, *et al.*, 2003 diacu dalam Jeong, *et al.*, 2009). Daun tin yang telah dibuat jamu digunakan untuk hemoroid, sedangkan buah tin yang dibuat infus secara aman dapat digunakan sebagai laksatif untuk anak-anak. Daun tin segar dapat digunakan sebagai obat luka (Baytop, 2007). Menurut Konyalioglu, *et al.* (2003) daun tin mengandung beberapa senyawa aktif antara lain α -tokoferol, flavonoid, dan fenol. Selain itu, daun tin juga memiliki aktivitas antioksidan.

2.1.1. Morfologi Tanaman Tin

Tin atau Ara adalah sejenis tumbuhan penghasil buah-buahan yang dapat dimakan yang berasal dari Asia Barat. Nama "Tin" diambil dari bahasa Arab, juga dikenal dengan nama "Ara" (buah ara atau pohon ara) sedangkan dalam bahasa Inggris disebut fig (common fig; "pohon ara"), sebenarnya masih termasuk kerabat pohon beringin dari genus yang sama, yaitu *Ficus*.

Habitus berupa pohon, besar dan dapat tumbuh hingga 10 meter dengan batang lunak berwarna abu-abu. Daunnya cukup besar dan berlekuk dalam sekitar 3 atau 5 cuping. Bunga tin tidak tampak karena terlindung dasar bunga

yang menutup sehingga disekitar buah. Penyerbukan dilakukan oleh sejenis tawon khusus, sama seperti serangga yang menyerbuki jenis-jenis *Ficus* lainnya. Buah tin pada dasarnya merupakan dasar bunga yang membentuk bulatan. Tipe ini khas untuk semua anggota suku ara-araan (*Moraceae*). Buahnya berukuran panjang tiga hingga 5 cm, berwarna hijau. Beberapa kultivar berubah warna menjadi ungu jika masak. Getah yang dikeluarkan pohon ini dapat mengiritasi kulit.



Gambar 2.1 Tanaman tin (Fattah, 2016)

Klasifikasi ilmiah

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rosales
Famili	: Moraceae
Genus	: <i>Ficus</i>
Spesies	: <i>Ficus carica</i> L. (Joseph and Raj, 2011)

2.1.2. Kandungan Tanaman Tin

Studi fitokimia pada tanaman tin mengungkapkan keberadaan berbagai senyawa bioaktif seperti senyawa fenolik, fitosterol, asam organik, komposisi antosianin, triterpenoid, kumarin, dan senyawa volatil seperti hidrokarbon, alkohol alifatik, dan beberapa lainnya kelas metabolit sekunder dari berbagai bagian *Ficus carica* L. Asam fenolat seperti 3-O- dan 5-O-caffeoylquinic-acid, asam ferulat, quercetin-3-O-glukosida, quercetin-3-orutinoside, psoralen, bergapten, dan asam organik (oksalat, asam sitrat, malat, quinic, shikimik, dan fumarat) diisolasi dari ekstrak air daun tin. Kumarin telah diisolasi dari ekstrak metanol daun tin dan menunjukkan aktivitas melawan

nematoda *Bursaphelenchus xylophilus*, *Panagrellus redivivus*, dan *Caenorhabditis elegans* within. 4-triterpenoid, bauerenol, lupeol asetat, metil maslinate, dan asam oleanolic, telah diisolasi dari daun *Ficus carica* L. dan menunjukkan potensi iritasi pada telinga tikus (Ishurd, *et al.*, 2004).

Senyawa fenolik total dan individu, asam fenolik, asam klorogenik, flavon, dan flavonol, telah diisolasi dari kulit tin segar dan kering dari tanaman tin dan buah tin kering mengandung jumlah total fenolik yang lebih tinggi daripada pulpa buah-buahan segar, karena kontribusi dari kulit kering (Vallejo, *et al.*, 2012). Kandungan fotokimia dari buah tin kering adalah fenolik, flavonoid, alkaloid, dan saponin yang dapat digunakan sebagai antioksidan. Senyawa lain yang terkandung adalah vitamin E, β -amirin, stigmasterol, kampesterol, asam oleik, isoamil laurat dan toksoferol (Soni, *et al.*, 2014).

2.1.3. Manfaat Tanaman Tin

Tanaman ini memiliki khasiat dalam penyembuhan berbagai penyakit. Buah tin dapat digunakan sebagai obat-obatan herbal karena mengandung senyawa bioaktif seperti fenol, benzaldehida, terpenoid, flavonoid, dan alkaloid yang memiliki sifat antioksidan sebagai penghambat proliferasi sel kanker. Daun tanaman tin dapat dibuat teh untuk mengobati penyakit batu ginjal dan lalapan yang berfungsi untuk mencegah asam urat sedangkan akarnya dapat dikeringkan dan digunakan sebagai teh yang sering disebut dengan teh akar ara. Banyaknya manfaat yang terkandung di dalam tanaman tin menjadikan tanaman ini banyak diminati untuk dibudidayakan di kalangan masyarakat Indonesia (Hartmann, *et al.*, 2007).

2.2. Kultur Jaringan

Kultur jaringan adalah salah satu metode perbanyakan tanaman yang dilakukan untuk mengatasi berbagai masalah yang terjadi dalam perbanyakan tanaman secara konvensional. Kultur jaringan dilakukan dengan mengisolasi berbagai bagian dari tanaman serta menumbuhkannya dalam kondisi aseptik, sehingga bagian tanaman tersebut dapat beregenerasi dan berkembang menjadi tanaman utuh (Isnaeni, 2008).

Dasar kultur jaringan adalah teori totipotensi sel yang menyatakan bahwa setiap sel merupakan suatu satuan otonomi dan mempunyai kemampuan untuk beregenerasi menjadi tanaman lengkap kembali (Gunawan, 2008). Secara umum tahapan yang dilakukan dalam perbanyakan tanaman dengan teknik kultur jaringan adalah inisiasi dan kultur pada media prekondisi, multiplikasi, pengakaran dan aklimatisasi (Acquaah, 2004).

2.2.1. Tahap-tahap Kegiatan Kultur Jaringan (Nursyamsi, 2010).

A. Tahap Inisiasi

Tahap inisiasi adalah tahap awal kultur yang bertujuan untuk mendapatkan eksplan yang bebas mikroorganisme serta inisiasi pertumbuhan baru.

B. Tahap Multiplikasi

Pada tahap multiplikasi atau tahap perbanyakan, tunas-tunas yang tumbuh dari hasil induksi diperbanyak dengan cara memotong setiap ruas dan menanamnya pada media perbanyakan. Media perbanyakan ini umumnya lebih banyak mengandung sitokinin.

C. Tahap Perakaran

Tujuan dari tahap perakaran adalah untuk pembentukan akar dan pembentukan planlet yang mandiri serta pucuk tanaman yang cukup kuat hingga dapat bertahan hidup hingga sampai dipindahkan dari lingkungan *in vitro* ke lingkungan alamiahnya. Tunas-tunas multiplikasi yang belum mempunyai akar dipindahkan ke media yang mengandung lebih banyak auksin.

D. Tahap Aklimatisasi

Tahap akhir dari kultur jaringan tanaman adalah aklimatisasi. Aklimatisasi dapat didefinisikan sebagai proses penyesuaian suatu organisme untuk beradaptasi pada lingkungan yang baru. Proses aklimatisasi sangat penting karena akan menentukan apakah tanaman yang berasal dari *in vitro* dapat beradaptasi atau tidak pada kondisi *in vivo*.

Aklimatisasi merupakan kegiatan memindahkan eksplan ke luar dari ruangan aseptik ke rumah kaca. Pindahan dilakukan

secara hati-hati dan bertahap, yaitu dengan memberikan sungkup. Sungkup digunakan untuk melindungi bibit dari udara luar dan serangan hama penyakit karena bibit hasil kultur jaringan sangat rentang terhadap serangan hama penyakit dan udara luar. Setelah bibit mampu beradaptasi dengan lingkungan barunya maka secara bertahap sungkup dilepaskan dan pemeliharaan bibit dilakukan dengan cara yang sama yaitu pemeliharaan bibit generatif.

2.3. Zat Pengatur Tumbuh

Zat pengatur tumbuh kadang kala perlu diberikan untuk mendapatkan produksi atau hasil suatu tanaman lebih baik. Misalnya saja pada perkembangbiakan yang dilakukan secara vegetatif baik itu secara stek pucuk maupun stek batang (Supriyanto dan Prakarsa, 2011).

Tujuan dari pemberian ZPT yaitu untuk mempercepat pertumbuhan, dimana diharapkan pertumbuhan tanaman menjadi seragam dengan kualitas yang relatif sama. Dalam pemberian zat pengatur tumbuh dapat disesuaikan dengan jenis dari tanaman itu sendiri. Ada tanaman yang mudah tumbuh walau hanya diberi ZPT sedikit saja. Namun, jika jenis tanaman yang sukar atau sulit dalam pertumbuhannya maka dosis yang diberikan dapat ditambah atau lebih tinggi (Ardisela, 2010).

Di dalam metode kultur jaringan tumbuhan dikenal 5 kelompok zat pengatur tumbuh yaitu auksin, giberelin, sitokinin, asam absisat (ABA), dan etilen (Zulkarnain, 2009). Auksin sangat luas dipergunakan terutama untuk pertumbuhan kalus, suspensi sel dan pertumbuhan akar. Penggunaan auksin dan sitokinin secara bersamaan dapat mengatur tipe morfogenesis yang dikehendaki. Sinar (cahaya) dapat merusak auksin dan dapat pula menyebabkan auksin tumbuh ke arah yang menjauhi sinar (Putri, 2008).

2.3.1. Auksin

Auksin merupakan sekelompok senyawa yang fungsinya untuk merangsang pemanjangan sel-sel pucuk. Pada umumnya auksin meningkatkan pemanjangan sel, pembelahan sel dan pembentukan akar adventif (Zulkarnain, 2009). Auksin berpengaruh pula untuk menghambat

pembentukan tunas adventif dan tunas aksilar, namun kehadirannya dalam medium kultur dibutuhkan untuk meningkatkan *embryogenesis* somatik pada kultur suspensi sel. Konsentrasi auksin yang rendah akan meningkatkan pembentukan akar adventif, sedangkan auksin yang tinggi akan merangsang pembentukan kallus dan menekan morfogenesis (Zulkarnain, 2009).

Auksin yang paling banyak digunakan pada kultur *in vitro* adalah *indole-3-acetic acid* (IAA), *α -naphthalena acetic acid* (α -NAA), dan *2,4-dichlorophenoxy acetic acid* (2,4-D). Jenis-jenis auksin yang lain seperti *2,4,5-trichlorophenoxy acetic acid* (2,4,5-T), *indole-3-butyric acid* (IBA), dan *p-chlorophenoxy acetic acid* (4-CPA) juga merupakan senyawa yang efektif, tetapi penggunaannya tidak sebanyak tiga jenis auksin yang disebut terlebih dahulu. 2,4,5-T dapat meningkatkan pembentukan kalus pada kultur *in vitro* tanaman biji-bijian, sedangkan IBA sangat efektif untuk menginduksi perakaran. IAA merupakan auksin yang disintesis secara alamiah di dalam tubuh tanaman, namun senyawa ini mudah mengalami degradasi akibat pengaruh cahaya dan oksidasi enzimatis. Oleh karena itu, IAA biasanya diberikan pada konsentrasi yang relatif tinggi (1-30 mg/L⁻¹). Sementara itu, α -NAA yang merupakan auksin sintetik, tidak mengalami oksidasi enzimatis seperti halnya IAA. Senyawa tersebut dapat diberikan pada medium kultur dengan konsentrasi yang lebih rendah, berkisar antara 0.1-2.0 mg/L⁻¹. Pemberian 2,4-D pada konsentrasi 10⁻⁷-10⁻⁵ M tanpa sitokinin sangat efektif untuk induksi proliferasi kalus pada kebanyakan kultur (Zulkarnain, 2009).

2.3.2. Sitokinin

Sitokinin adalah senyawa yang dapat meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tanaman serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemberian sitokinin ke dalam media kultur jaringan penting untuk menginduksi perkembangan dan pertumbuhan eksplan. Senyawa tersebut dapat meningkatkan pembelahan sel, proliferasi pucuk dan morfogenesis pucuk. Peranan auksin dan sitokinin sangat penting dalam pengaturan pembelahan sel, pemanjangan sel, diferensiasi sel, dan pembentukan organ (Zulkarnain, 2009).

Pada pertumbuhan jaringan, sitokinin berpengaruh terutama pada pembelahan sel. Penggunaan sitokinin dengan auksin secara bersama memberikan pengaruh interaksi terhadap diferensiasi jaringan. Pada pemberian auksin dengan kadar relatif tinggi, diferensiasi kalus cenderung ke arah pembentukan akar. Diferensiasi kalus akan cenderung ke arah pembentukan batang atau tunas pada pemberian sitokinin dengan kadar yang relatif tinggi. Auksin dan sitokinin kadang-kadang dibutuhkan untuk merangsang pembelahan. Pembentukan kalus, sedangkan untuk merangsang terbentuknya embrio somatik. Umumnya digunakan auksin yang kuat, seperti 2,4-D, pikloram atau NAA (Hendaryono dan Wijayani, 2004).

2.3.3. Giberelin

Secara umum, peranan giberelin di dalam tanaman adalah meningkatkan perkecambahan biji dan menginduksi pemanjangan ruas. Giberelin digunakan di dalam media kultur untuk meningkatkan pemanjangan pucuk-pucuk yang sangat kecil. Giberelin tidak tahan panas dan tidak dapat diautoklaf. Oleh karena itu giberelin tidak begitu sering digunakan dalam kultur jaringan (Zulkarnain, 2009).

2.3.4. Asam Absisat

Asam absisat (ABA) ditemukan tersebar luas dalam jaringan dan diduga fungsinya sebagai suatu zat penghambat tumbuh. Senyawa ini jarang digunakan dalam kultur jaringan, tetapi asam absisat memiliki kemampuan merangsang perkembangan kalus (Zulkarnain, 2009).

2.3.5. Etilen

Etilen adalah zat pengatur tumbuh yang berbentuk gas. Senyawa ini umumnya diproduksi oleh tanaman sebagai respon terhadap kelebihan air. Kultur tanaman dalam wadah tertutup dapat meningkatkan produksi etilen yang menghambat pertumbuhan akibat terjadinya vitrifikasi dan penuaan pada pucuk muda. Tetapi sejumlah peneliti menyatakan bahwa pada kisaran konsentrasi rendah, senyawa ini dapat meningkatkan pertumbuhan kultur pada beberapa spesies tanaman, seperti pembentukan pucuk adventif dari kalus tembakau dan meningkatkan jumlah pucuk adventif pada umbi *lilium speciosum* (Zulkarnain, 2009).

2.4. Media Kultur Jaringan

Media kultur jaringan adalah media tanam yang terdiri dari berbagai komposisi dan macam unsur hara dan sebagainya. Media tanam pada kultur jaringan berisi kombinasi dari asam amino esensial, garam-garam anorganik, vitamin-vitamin, larutan dapar, dan sumber energi (glukosa). Media kultur jaringan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam perbanyakan tanaman secara *in vitro*. Untuk membuat media dengan jumlah zat seperti yang ditentukan, diperlukan penimbangan dan penakaran bahan secara tepat. Ketidaktepatan ukuran dapat menyebabkan terjadinya proses yang tidak dikehendaki (Nursetiadi, 2008).

Unsur-unsur yang penting dalam media tersebut adalah garam-garam anorganik, vitamin, zat pengatur tumbuh, sumber energi, dan karbon. Garam-garam anorganik terdiri dari unsur-unsur hara yang esensial. Unsur hara esensial adalah unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk menyelesaikan siklus hidupnya, fungsi unsur hara tersebut tidak dapat digantikan oleh unsur yang lain, dan diperlukan dalam proses metabolisme tanaman sebagai komponen molekul anorganik atau sebagai kofaktor dalam reaksi enzim (Orcutt and Nilsen, 2000).

Unsur hara esensial ada dua yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar (1-15 mg/bk tanaman) seperti nitrogen (N), kalium (K), kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), dan sulfur (S) (George and Klerk, 2008). Unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sangat sedikit (0.1µg-0.1 mg/g berat kering tanaman). Menurut Gamborg dan Shylluk (2011), yang termasuk dalam unsur hara mikro adalah Fe, Mn, Zn, B, Cu, Co, dan Mo. George dan Klerk (2008) memasukkan khlor (Cl) ke dalam unsur hara mikro.

2.5. Ekstraksi

Ekstraksi adalah penarikan kandungan kimia atau metabolit sekunder yang dapat larut hingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti karbohidrat, serat, protein, dan lain-lain. Senyawa aktif

yang terdapat di dalam simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan lain-lain (Depkes RI, 2001).

Metode maserasi ekstraksi dingin, yaitu metode maserasi dengan pelarut yang sesuai. Pelarut yang digunakan dapat menarik sebagian besar metabolit sekunder yang terkandung dalam serbuk simplisia. Jika tidak dinyatakan lain digunakan etanol 70% P. Satu bagian serbuk kering simplisia dimasukan ke dalam maserator, ditambahkan 10 bagian pelarut. Selama 6 jam pertama simplisia direndam sambil sekali-sekali diaduk, kemudian didiamkan selama 18 jam. Maserat dipisahkan dengan cara pengendapan, sentrifugasi atau filtrasi. Proses penyarian diulangi sekurang-kurangnya dua kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Maserat dikumpulkan, kemudian diuapkan dengan evaporator atau penguap tekanan rendah (Depkes RI, 2001).

Ekstraksi cair-cair adalah proses setelah maserasi yang bertujuan untuk pemisahan suatu komponen dari fase cair satu ke fase cair lainnya. Ekstraksi cair-cair terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

1. Kontak antar pelarut (solvent) dengan fase cair yang mengandung komponen yang akan diambil (solut), kemudian solut akan berpindah dari fase diluent ke fase solvent.
2. Pemisahan dua fase yang tidak saling melarutkan yaitu pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya (Laddha and Dageleesan, 2006).

