

SKRIPSI

EFEKTIVITAS MEDIA B5 (*GAMBORG*) UNTUK MULTIPLIKASI SENGON (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) SECARA IN VITRO

Disusun dan diajukan oleh

SYAMSINAR

M011 18 1006



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

EFEKTIVITAS MEDIA B5 (*GAMBORG*) UNTUK MULTIPLIKASI
SENGON (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) SECARA IN VITRO

Disusun dan diajukan oleh

SYAMSINAR

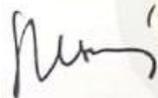
M011181006

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi
Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 16 Agustus 2022
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

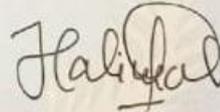
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

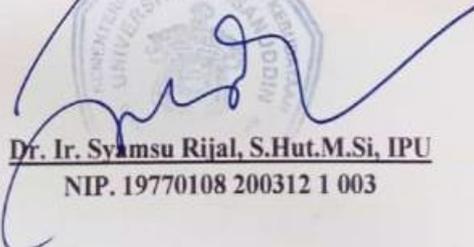


Gusmiaty, S.P., M.P
NIP. 19791120 200912 2 002



Dr. Ir. Siti Halimah Larekeng, S.P., M.P.
NIP. 19820209 201504 2 002

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Syamsu Rijal, S.Hut.M.Si, IPU

NIP. 19770108 200312 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syamsinar
NIM : M011181006
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul

“Efektivitas Media B5 (*Gamborg*) untuk Multiplikasi Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) Secara *in vitro*”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa skripsi saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 16 Agustus 2022

Yang menyatakan


Sinar
Syamsinar

ABSTRAK

Syamsinar (M011 18 1006), Efektivitas Media B5 (*Gamborg*) untuk Multiplikasi Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) Secara *in vitro*, di bawah bimbingan Gusmiaty, S.P., M.P dan Dr. Ir. Siti Halimah Larekeng, S.P., M.P.

Paraserianthes falcataria (L.) Nielsen, dikenal dengan nama sengon, merupakan salah satu tanaman yang tumbuh cepat di daerah tropis. Perbanyak kultur jaringan melalui organogenesis tunas pucuk mampu memenuhi ketersediaan bibit sengon yang seragam dalam waktu singkat dengan harga yang relatif murah. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh media terbaik pada tahap multiplikasi sengon dengan penambahan ZPT sitokinin BAP dan kinetin baik secara tunggal maupun kombinasi. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak lengkap (RAL). Hasil penelitian yang merupakan media terbaik pada planlet sengon yaitu Media M2 (B5 + BAP 0,1) yang merupakan media dengan jumlah tunas terbanyak. Media M4 (B5 + BAP 0,2) merupakan media yang tercepat waktu munculnya daun yaitu pada 1 MST. Hasil Analisis Uji Poisson pada media M2 (B5 + BAP 0,1) dengan nilai yang berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun dibandingkan dengan media lainnya. Rata-rata tinggi planlet sengon yang paling tinggi yaitu media M1 (B5 Kontrol) dengan nilai 1.73 cm. Persentase planlet mati tertinggi pada media M4 yaitu 33% dan pada media M9 yaitu 17% yang ditandai dengan pencoklatan yang mengarah pada kematian sel. Planlet yang terkontaminasi hanya ditunjukkan pada media M4 (BAP 0,2), M5 (Kinetin 0,2) dan M9 (BAP (0,2) + Kin (0,2) yang disebabkan oleh bakteri dengan persentase mencapai 17% yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan planlet.

Kata Kunci : Sengon, media B5, BAP, Kinetin, kultur jaringan, multiplikasi

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “**Efektivitas Media B5 (Gamborg) untuk Multiplikasi Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) Secara *in vitro***” ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini diselesaikan atas arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara materil maupun moril. Dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Gusmiaty SP.,MP. dan Dr. Ir. Siti Halimah Larekeng, S.P ., M.P selaku dosen pembimbing yang telah sabar meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan dan membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Terkhusus salam hormat dan kasih sayang kepada kedua orang tua tercinta, **H. Abu dan Hj.Tija**, serta saudara-saudari saya yang selalu memberikan motivasi, dan dukungan serta doa. Dengan segala kerendahan hati penulis juga mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Bapak **Dr. H A Mujetahid, S.Hut., M.P** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin dan Bapak **Dr. Ir. Syamsu Rijal, S.Hut., M.Si., IPU** selaku Ketua Departemen Kehutanan.
2. Bapak **Ir. Budirman Bachtiar, M.S.** dan Bapak **Iswanto, S.Hut., M.Si** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran, bantuan serta koreksi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu **NurA'ida, S.Hut., M.Hut**, **Kakak-Kakak BPTH Wilayah II Makassar** dan ibu **Ir. Yosranita Rante** yang telah memberikan izin penelitian dan terimah kasih atas bantuan, dukungan dan bimbingannya selama melakukan penelitian sampai penulisan skripsi.

4. Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Administrasi Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin yang telah membantu dan telah mentransfer ilmunya selama penulis menempuh pendidikan S1.
5. Teman-teman yang membantu mengerjakan skripsi saya Juslina, Putri Endang Eka Lestari, Maha Rezky, Kiki Widia Sari, Nur Azizah, Shicilia, Sarah Nurul Hikmah, Rosmini dan Nur Hikmah Anwar.
6. Teman-Teman Kuljar Squad “**Andi Wafiqah Mufli Murtadha, Nunung Nur Aisyah, dan Rika Faradillah**, terimakasih atas bantuan dan dukungannya serta teman-teman seperjuangan **Bioteknologi 18**.
7. Kak **Hasmawati, S.Hut** selalu memberikan bantuan dan saran selama penelitian dan penyusunan skripsi.
8. Kepada **Om dan tante** saya yang telah memberi dukungan selama menjadi mahasiswa dan menyelesaikan studi.

Dengan keterbatasan ilmu dan pengetahuan, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Bertolak dari itulah, penulis mengharapkan adanya koreksi, kritik dan saran yang membangun, dari berbagai pihak sehingga menjadi masukan bagi penulis untuk peningkatan di masa yang akan datang. Akhir kata penulis mengharapkan penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, 2022

Syamsinar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL ..	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR ..	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN ..	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i>)	4
2.1.1 Sistematika	4
2.1.2 Morfologi Sengon	4
2.1.3 Habitus dan Penyebaran	5
2.1.4 Pemanfaatan Sengon	6
2.2 Kultur Jaringan	7
2.2.1 Definisi dan Manfaat Kultur Jaringan	7
2.2.2 Keunggulan dan Kelemahan Kultur Jaringan	8
2.3 Zat Pengatur Tumbuh	9
2.4 Tahapan dalam Kultur Jaringan.....	11
2.4.1 Inisiasi	11
2.4.2 Multiplikasi	11
2.4.3 Perakaran.....	12
2.4.4 Aklimatisasi.....	12
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14

3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Pelaksanaan Kegiatan	14
3.3.1 Sterilisasi Alat	14
3.3.2 Pembuatan Media Kultur	15
3.3.3 Sterilisasi Alat Penanaman dan Bahan.....	16
3.3.4 Penanaman Eksplan	17
3.4 Rancangan Penelitian.....	18
3.5 Parameter Pengamatan.....	18
3.6 Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Jumlah Tunas	20
4.2 Waktu Muncul Daun	22
4.3 Jumlah Daun	23
4.4 Tinggi Planlet	25
4.5 Persentase Planlet Hidup dan Planlet Mati	26
4.6 Persentase Planlet Terkontaminasi	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Diagram Batang Rata-Rata Jumlah Tunas Planlet Sengon pada Setiap Perlakuan.....	20
Gambar 2.	Diagram Batang Rata-Rata Waktu Muncul Daun Planlet Sengon pada Setiap Perlakuan.....	22
Gambar 3.	Waktu Muncul Daun Planlet Sengon	23
Gambar 4.	Jumlah Daun Planlet Sengon.....	24
Gambar 5.	Tinggi Planlet Terkontaminasi pada Planlet Sengon	26
Gambar 6.	Diagram Batang Persentase Planlet Hidup dan Planlet Mati Planlet Sengon pada Setiap Perlakuan	27
Gambar 7.	Planlet Sengon yang Mati	27
Gambar 8.	Diagram Batang Persentase Planlet Terkontaminasi pada Setiap Perlakuan Media Tumbuh Sengon	28
Gambar 9.	Media M4 dan M9 yang Terkontaminasi Bakteri Bewarna Kuning pada Planlet Sengon	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Perlakuan Konsentrasi ZPT pada Media Tumbuh Kultur Jaringan Tanaman Sengon	18
Tabel 2.	Hasil Analisis Uji Poisson Pengaruh Perlakuan Media Tumbuh terhadap Jumlah Daun pada Planlet Sengon	23
Tabel 3.	Hasil Analisis Uji Anova terhadap Tinggi Planlet Sengon.....	25
Tabel 4.	Hasil Analisis Uji Lanjut Tukey terhadap Tinggi Planlet Sengon.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Larutan Stok Media Kultur B5 (<i>Gamborg</i>)	37
Lampiran 2.	Analisis Uji Poisson Pengaruh Perlakuan Media Terhadap Jumlah Daun pada Planlet Sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i> (L.) Nielsen) .	38
Lampiran 3.	Analisis Uji Anova Tinggi Planlet Sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i> (L.) Nielsen)	38
Lampiran 4.	Uji Lanjut Tukey Tinggi Planlet Sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i> (L.) Nielsen)	38
Lampiran 5.	Pembuatan Media Kultur Jaringan	39
Lampiran 6.	Dokumentasi Proses Penanaman	40

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paraserianthes falcataria (L.) atau sengon, merupakan salah satu jenis tanaman pionir yang mampu tumbuh cepat didaerah tropis khususnya di Indonesia. Hutan tanaman sengon telah banyak dikembangkan di Jawa untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terutama untuk bahan bangunan dan industri (Krisnawati. dkk., 2011). Prospek penanaman sengon cukup baik, hal ini disebabkan oleh karena kebutuhan akan kayu sengon mencapai 500.000 m³ per tahun. Permintaan kayu yang tinggi ini, maka permintaan benih sengon juga semakin meningkat. Pengembangan hutan tanaman industri sengon, sebagian besar masih menggunakan benih yang tidak diketahui asal usulnya, sehingga akan berakibat rendahnya produktivitas kayu yang dihasilkan (Alrasyid, 1973; Ahmad dkk., 2004).

Tanaman sengon yang banyak dibudidayakan pada saat ini memiliki pertumbuhan yang sangat beragam dan produktivitasnya rendah. Oleh sebab itu, dibutuhkan tanaman sengon yang memiliki pertumbuhan yang relatif homogen dan produktivitasnya tinggi. Salah satu sengon yang direkomendasikan adalah sengon Solomon. Bibit sengon biasanya diperbanyak dengan cara konvensional sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak untuk memenuhi kebutuhan industri perkayuan (Krisnawati. dkk., 2011).

Perbanyak sengon secara vegetatif melalui kultur jaringan dapat menjadi salah satu pilihan. Perbanyak dengan benih dapat menghasilkan anakan tanaman dengan sifat yang relatif beragam sehingga masih memerlukan uji lapangan dalam waktu yang cukup lama untuk mendapatkan keseragaman sifat unggulnya. Sistem perbanyak kultur jaringan melalui organogenesis tunas pucuk diharapkan mampu memenuhi ketersediaan bibit sengon yang seragam dalam waktu singkat dan dengan harga yang relatif murah. Kultur jaringan akan lebih besar persentasenya keberhasilan bila menggunakan jaringan meristem. Salah satu bagian jaringan meristem pada tanaman terdapat pada bagian tunas.

Media merupakan faktor utama dalam perbanyakan dengan kultur jaringan. Keberhasilan perbanyakan dan perkembangbiakan tanaman dengan metode kultur jaringan secara umum sangat tergantung pada jenis media. Media Gamborg B5 (media B5) pertama kali dikembangkan untuk kultur kalus kedelai dengan konsentrasi nitrat dan amonium lebih rendah dibandingkan media MS. Media B5 dikembangkan untuk kultur kalus dan suspensi, serta sangat baik sebagai media dasar untuk meregenerasi seluruh bagian tanaman, sehingga dapat juga digunakan untuk kultur-kultur lain. Media tumbuh pada kultur jaringan sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkannya. Macam-macam media kultur jaringan telah ditemukan sehingga jumlahnya cukup banyak. Media tumbuh untuk eksplan berisi kualitatif komponen bahan kimia yang hampir sama, hanya agak berbeda dalam besarnya kadar untuk tiap-tiap persenyawaan. Kualitatif komponen bahan kimia bertujuan untuk mengetahui keberadaan suatu unsur atau senyawa kimia, baik organik maupun inorganik (Santoso dan Nursandi, 2003).

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang biasa digunakan dalam media kultur jaringan yaitu auksin dan sitokinin. Auksin merupakan ZPT yang berperan dalam menginduksi perakaran pada perbanyakan secara *in vitro*, sedangkan sitokinin berperan dalam induksi tunas eksplan. *Benzil Amino Purin* (BAP) adalah sitokinin yang sering digunakan karena paling efektif untuk merangsang pembentukan tunas, lebih stabil dan tahan terhadap oksidasi. Kinetin adalah sitokinin yang berperan dalam mendorong pembelahan sel atau jaringan yang digunakan sebagai eksplan dan merangsang perbanyakan pucuk-pucuk tunas (Nisa dan Rodinah, 2005).

Eksplan berupa tunas pucuk merupakan eksplan yang paling tinggi persentasenya menghasilkan plantlet, terutama jika ditumbuhkan pada media tanpa auksin (Irawati, 2000). Jenis media yang digunakan adalah media B5 yang juga telah digunakan pada beberapa penelitian sebelumnya seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Karjadi dan Buchory (2007), yang menunjukkan bahwa hasil terbaik untuk masing-masing peubah yang didapat pada media B5 dengan perlakuan yaitu seperti, untuk jumlah daun, tinggi plantlet, dan jumlah akar per plantlet. Berdasarkan

hal tersebut penelitian ini penting dilakukan untuk mendapatkan media terbaik dengan penambahan ZPT sitokinin berupa BAP dan kinetin terhadap tahap multiplikasi sengan.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini untuk memperoleh media terbaik pada tahap multiplikasi sengan dengan penambahan ZPT sitokinin BAP dan kinetin baik secara tunggal maupun kombinasi. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi sekaligus alternatif usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan sengan pada tahap multiplikasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sengon (*Paraserianthes falcataria*)

2.1.1 Sistematika

Sengon (*Paraserianthes falcataria*) dapat diklasifikan sebagai berikut, menurut (Krisnawati, dkk., 2011) :

Regnum	: Plantae
Devisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Paraserianthes</i>
Spesies	: <i>Paraserianthes falcataria</i> (L.) Nielsen.

2.1.2 Morfologi Sengon

Sengon adalah salah satu pohon yang tercepat pertumbuhannya di dunia. Pohon sengon umumnya berukuran cukup besar dengan tinggi pohon total mencapai 40 m dan tinggi bebas cabang mencapai 20 m. Diameter pohon dewasa dapat mencapai 100 cm atau kadang-kadang lebih, dengan tajuk lebar mendatar. Apabila tumbuh ditempat terbuka sengon cenderung memiliki kanopi yang terbentuk seperti kubah atau payung. Pohon sengon pada umumnya tidak berbanir meskipun di lapangan kadang dijumpai pohon dengan banir kecil. Permukaan kulit batang berwarna putih, abu-abu atau kehijauan, halus, kadang-kadang sedikit beralur dengan garis-garis lentisel memanjang (Krisnawati, dkk., 2011).

Daun sengon, sebagai familia mimosaceae merupakan pakan ternak yang sangat baik, mengandung protein tinggi. Daun yang berguguran menjadi pupuk hijau yang baik bagi tanah dan tanaman di sekitarnya. Daun sengon tersusun majemuk menyirip ganda dengan panjang sekitar 23- 30 cm. Anak daunnya kecil-kecil, banyak dan berpasangan, terdiri dari 15-20 pasang pada setiap sumbu (tangkai), berbentuk lonjong (panjang 6-12 mm, lebar 3-5 mm) dan pendek kearah ujung. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau pupus dan tidak berbulu sedangkan permukaan daun

bagian bawah lebih pucat dengan rambut-rambut halus. Permukaan kulit batang berwarna putih, abu-abu atau kehijauan, halus, kadang-kadang sedikit beralur dengan garis-garis lentisel memanjang (Krisnawati, dkk., 2011).

Biji berwarna hijau dan ketika sudah tua berwarna coklat tua kekuningan. Biji sengon berbentuk pipih dengan kulit tebal, tidak bersayap, tanpa endosperma dengan lebar 3-4 mm dan panjang 6-7 mm. Pada bagian tengah terdapat garis melingkar berwarna hijau dan coklat. bentuk bijinya mirip perisai kecil, dan jika sudah tua biji tersebut berwarna coklat kehitam-hitaman, agak keras dan berlilin. Daun sengon tersusun majemuk menyirip ganda dengan panjang sekitar 23–30 cm. Perakaran sengon memiliki modul akar sebagai hasil simbiose dengan bakteri *rhizobium*, menguntungkan bagi tanah di sekitarnya karena membantu penyediaan nitrogen (N) dalam tanah. Bintil akar ini dapat mengikat nitrogen bebas dari udara dan mengubahnya menjadi ammonia (NH₃) yang dapat dimanfaatkan oleh pohon inang untuk pertumbuhannya (Siregar dan Wulandari, 2010).

2.1.3 Habitus dan Penyebaran

Sengon merupakan tanaman asli Indonesia, Papua Nugini, Kepulauan Solomon dan Australia. Tegakan alam sengon di Indonesia ditemukan tersebar di bagian timur (Sulawesi Selatan, Maluku dan Papua) dan di perkebunan di Jawa. Di Maluku, tegakan sengon alam dapat ditemukan di Pulau Taliabu, Mangolle, Sasan, Obi, Bacan, Halmahera, Seram dan Buru. Di Papua, sengon alam ditemukan di Sorong, Manokwari, Kebar, Biak, Serui, Nabire dan Wamena. Selain itu, sengon juga ditanam di Jawa. Sengon sudah banyak ditanam di negaranegara tropis termasuk Brunei, Kamboja, Kamerun, Kepulauan Cook, Fiji, Polinesia Perancis, Jepang, Kiribati, Laos, Malaysia, Kepulauan Marshall, Myanmar, Kaledonia Baru, Pulau Norfolk, Filipina, Samoa, Thailand, Tonga, Amerika Serikat, Vanuatu dan Vietnam (Krisnawati, dkk., 2011).

Sengon dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, termasuk tanah kering, tanah lembap dan bahkan di tanah yang mengandung garam dan asam selama drainasenya cukup. Di Jawa, sengon dilaporkan dapat tumbuh di berbagai jenis tanah kecuali tanah grumusol. Pada tanah latosol, andosol, luvial dan podzolik merah kuning,

sengon tumbuh sangat cepat. Di tanah marjinal, pupuk mungkin diperlukan untuk mempercepat pertumbuhan awal. Setelah itu, pertumbuhan sengon akan lebih cepat karena kemampuan untuk mengikat nitrogen meningkat. Sengon termasuk jenis pionir yang dapat tumbuh di hutan primer, hutan hujan dataran rendah sekunder dan hutan pegunungan, padang rumput dan di sepanjang pinggir jalan dekat laut. Di habitat alamnya di Papua, sengon berasosiasi dengan jenis-jenis seperti *Agathis labillardieri*, *Celtis spp.*, *Diospyros spp.*, *Pterocarpus indicus*, *Terminalia spp.* dan *Toona sureni* (Krisnawati, dkk., 2011).

Di habitat alamnya, curah hujan tahunan berkisar antara 2000 dan 2700 mm, kadang-kadang sampai 4.000 mm dengan periode musim kering lebih dari 4 bulan. Sengon mudah melakukan penguapan sehingga memerlukan iklim yang basah, curah hujan untuk pertumbuhan optimalnya adalah 2000–3500 mm per tahun. Curah hujan lebih rendah dari 2000 mm per tahun akan menghasilkan kondisi pertumbuhan yang kering, sedangkan lebih dari 3.500 mm per tahun akan menciptakan kelembapan udara sangat tinggi, yang apabila dibarengi dengan intensitas cahaya matahari yang sangat rendah mungkin akan merangsang pertumbuhan jamur. Suhu optimal untuk pertumbuhan sengon adalah 22–29 °C dengan suhu maksimum 30–34 °C dan suhu minimum 20 - 24 °C. Selama bulan kering, jumlah hari hujan minimal yang diperlukan adalah 15 hari. Pada daerah yang sangat kering, pertumbuhan sengon mungkin kurang baik dan risiko serangan hama penggerek batang akan meningkat (Krisnawati, dkk., 2011).

2.1.4 Pemanfaatan Sengon

Sengon termasuk ke dalam kelompok fast growing species dengan periode siap panen sekitar 5 tahun. Sengon bisa ditanam sebagai pohon pelindung, tanaman hias, pohon reboisasi dan penghijauan. Kayu sengon biasa digunakan untuk kayu pertukangan, papan lapisan multipleks, dan bahan baku pulp. Pohon sengon merupakan pohon yang serbaguna, mulai dari daun hingga perakarannya dapat dimanfaatkan (Mulyana dan Asmarahman, 2012).

Tanaman sengon dapat dimanfaatkan sebagai penghijauan dan reboisasi, pelindung dan penyubur tanah, bahan baku kayu bakar, bahan baku bangunan dan

perabotan serta bahan baku pulp kertas. Selain manfaat tersebut daun tanaman sengon juga memberikan manfaat yang sangat menguntungkan diantaranya sebagai pakan ternak. Kelebihan dari tanaman sengon yaitu dari daun, buah, pohon dan akar sengon dapat dimanfaatkan secara ekonomis sehingga tidak ada bagian tanaman tersebut yang terbuang. Adapun kekurangan tanaman sengon yaitu tidak dapat tumbuh di tanah yang terlalu basah, karena akan menghambat penyerapan garam Mangan oleh tanaman, sehingga daun sengon akan kurus kecil selain itu akan terjadi kekerdilan apabila garam Aluminium larut di dalamnya (Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan, 2004).

Tanaman sengon memiliki manfaat multiguna yang tidak hanya secara ekologis, skala rumah tangga sampai kebutuhan industri. Upaya untuk mempertahankan kelestariannya yaitu dengan melakukan pengelolaan yang tepat serta pembudidayaan yang sesuai. Teknik silvikultur mulai diterapkan dipersemaian untuk mengecambahkan benih maka diperlukan biji-biji sebagai sumber benih serta untuk membantu benih agar dapat segera berkecambah diperlukan adanya perlakuan pendahuluan. Pembiakan generatif ini merupakan satu-satunya cara praktis untuk mendapatkan bibit tanaman dalam jumlah skala besar (Andrianto, 2010).

2.2 Kultur Jaringan

2.2.1 Definisi dan Manfaat Kultur Jaringan

Kultur jaringan merupakan metode untuk mengisolasi bagian tanaman seperti sel, jaringan atau organ, serta membudidayakannya dalam lingkungan yang aseptik (Sulistiani dan Yani, 2015). Keberhasilan perbanyakan tanaman dengan metode kultur jaringan secara umum sangat tergantung pada sumber eksplan dan jenis media. Sumber eksplan pada kultur jaringan merupakan bagian dari tanaman yang masih aktif membelah (jaringan meristem), macam-macam eksplan yang dapat digunakan yaitu pucuk, daun, akar, biji, tunas, kotiledon, hipokotil, buah, dan bakal buah (Henuhili, 2013).

Kultur jaringan sering disebut juga dengan kultur *in vitro*. Teori yang mendasari teknik kultur jaringan adalah teori sel oleh *Schawan* dan *Scheleiden* yang menyatakan sifat totipotensi sel. Setiap sel tanaman dilengkapi dengan informasi

genetik dan perangkat fisiologis yang lengkap dapat tumbuh dan berkembang menjadi tanaman utuh pada kondisi lingkungan yang sesuai. Oleh karena itu, semua organisme baru yang berhasil ditumbuhkan akan memiliki sifat yang sama persis dengan induknya (Yusnita, 2015).

Perbanyakan tanaman secara *in vitro* atau kultur jaringan merupakan salah satu alternatif dalam menghasilkan tanaman baru varietas unggul yang memiliki sifat yang sama dengan induknya. Kultur jaringan merupakan solusi perbanyakan tanaman pada jenis yang sulit dikembangbiakkan secara konvensional seperti stek dan okulasi (Mulyono, 2012). Perkembangan perbanyakan tanaman, teknik kultur jaringan mempunyai dua kegunaan utama, yaitu untuk perbanyakan klonal yang akan menghasilkan propagula bermutu, dan perbaikan utama tanaman untuk menghasilkan kultivar baru yang lebih unggul sesuai dengan program perbaikan sifat-sifat genetik yang dikehendaki (Yusnita, 2004).

2.2.2 Keunggulan dan Kelemahan Kultur Jaringan

Kelebihan dari teknik kultur jaringan antara lain pengadaan bibit tidak tergantung musim, bibit dapat diproduksi dalam jumlah banyak dengan waktu yang relatif lebih cepat (dari satu mata tunas yang sudah respon dalam 1 tahun dapat dihasilkan minimal 10.000 planlet/bibit), bibit yang dihasilkan seragam dan bebas penyakit (kultur meristem). Selain itu, biaya pengangkutan bibit relatif lebih murah dan mudah, dalam proses pembibitan bebas dari gangguan hama penyakit, dapat diperoleh sifat-sifat yang dikehendaki. Produksi metabolit sekunder tanaman dapat dilakukan tanpa perlu menunggu tanaman dewasa. Teknologi kultur jaringan telah berkembang menjadi sarana

untuk mempelajari sitologi, fisiologi, genetika dan biokimia tanaman, serta telah banyak diaplikasikan dalam kegiatan bioteknologi pertanian (Yusnita, 2015).

Tahapan dalam kultur jaringan meliputi tahap persiapan, tahap pembuatan media dan tahap inokulasi eksplan. Tahap persiapan bertujuan untuk memastikan alat dan bahan telah tersedia. Salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam kultur jaringan adalah menciptakan kondisi aseptis, sehingga alat dan bahan yang akan digunakan harus disterilisasi. Tahap selanjutnya adalah pembuatan media. Media yang

digunakan merupakan media buatan yang mengandung unsur hara makro, mikro, vitamin, sumber energi dan zat pengatur tumbuh. Tahap inokulasi eksplan adalah penanaman eksplan (bahan tanam) pada media. Kultur jaringan membutuhkan kondisi aseptis dan lingkungan yang terkontrol sehingga keberadaan laboratorium sangat diperlukan, namun saat ini sudah berkembang juga usaha kultur jaringan tanaman skala rumah tangga.

2.3 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Zat pengatur tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organik yang dapat menimbulkan tanggap secara biokimia, fisiologis, dan morfologis dan terdiri dari golongan sitokinin dan auksin yang diberikan dengan konsentrasi sesuai pertumbuhan yang diinginkan. Serta memiliki peranan penting dalam pengontrolan aktivitas biologi pada jaringan tanaman. Kombinasi auksin dan sitokinin memacu pembentukan tunas (Lestari, 2011). Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) mutlak dibutuhkan tanaman, karena tanpa ZPT tidak akan terjadi pertumbuhan walaupun unsur hara memadai (Wareing dan Phillips, 1981).

Menurut Salisbury dan Ross (1995), bahwa konsep ZPT diawali dengan konsep hormon, yaitu senyawa organik tanaman yang dalam konsentrasi rendah mempengaruhi proses fisiologis terutama diferensiasi dan perkembangan tanaman. Namun di dalam biji terkadang jumlahnya terbatas. Maka dapat diberikan ZPT eksogen sebagai perlakuan terutama pada perkecambahan. Selanjutnya Kurnianti (2002) mengungkapkan, bahwa ZPT eksogen berperan selayaknya ZPT endogen yang mampu menimbulkan rangsangan dan pengaruh pada tanaman, berlaku sebagai prekursor yaitu senyawa yang mendahului laju senyawa lain dalam proses metabolisme.

Menurut Nurlaeni dan Surya (2015), bahwa penggunaan ZPT eksogen sintetis belum banyak diaplikasikan oleh petani dan penggunaan ZPT alami merupakan alternatif yang mudah diperoleh di sekitar kita, relatif murah dan aman digunakan. Ada berbagai jenis atau bahan tanaman yang merupakan sumber ZPT, seperti bawang merah sebagai sumber auksin, rebung bambu sebagai sumber giberelin, dan bonggol pisang serta air kelapa sebagai sumber sitokinin. Auksin, giberelin, dan sitokinin

berinteraksi dalam menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk perkecambahan biji. Auksin berfungsi dalam pengembangan sel, pertumbuhan akar, fototropisme, geotropisme, partenokarpi, apikal dominan, pembentukan kalus, respirasi. Pembentukan akar pada stek merupakan akibat kegiatan rizokalin, sedangkan rizokalin termasuk dalam kelompok auksin. ZPT eksogen pada kelompok auksin adalah IPA (*Indole Propionic Acid*) dan IBA (*Indole Butiric Acid*) (Abidin, 1993).

Respon eksplan dapat ditingkatkan dengan menambahkan zat pengatur tumbuh atau hormon tumbuh pada media tanam eksplan. Keberhasilan kultur *in vitro* sangat tergantung dari ZPT yang digunakan (Sutriana dkk., 2012). Sehingga air masuk secara osmosis dan memacu pemanjangan sel. Selanjutnya ada kerja sama antara auksin dan giberelin yang memacu perkembangan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel sehingga mendorong pembesaran batang (Rusmin, 2011). Kerja sama auksin dan sitokinin dengan konsentrasi 2,5 ppm dan 2,75 ppm yang menunjukkan peningkatan persentase perkecambahan pada bibit Kamandrah (*Croton tiglium* L.) yaitu tanaman yang memiliki daya racun terhadap larva *Aedes Aegypti* (Tjokrowardojo dkk. 2009). Dalam kultur jaringan, dua golongan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang sangat penting adalah sitokinin dan auksin. Interaksi auksin dan sitokinin pada perbandingan tertentu mendorong terjadinya pertumbuhan dan diferensiasi sel-sel pada eksplan (Sutriana dkk., 2012).

Sitokinin merupakan salah satu ZPT yang berperan dalam pembelahan sel. Sitokinin alami (kinetin, zeatin) dan beberapa sitokinin sintetis. Sitokinin alami dihasilkan pada jaringan yang tumbuh aktif terutama akar, embrio dan buah. Sitokinin dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan kultur sel. Peran sitokinin ini biasanya bekerja bersama-sama dengan auksin untuk menstimulasi pembelahan sel dan mempengaruhi lintasan diferensiasi (Abidin, 1993).

Menurut Hartman dkk., (2002), permulaan terbentuknya akar tidak hanya dipengaruhi oleh ZPT auksin, tetapi juga oleh sitokinin dan giberelin dan sejumlah kofaktor pembentuk akar lainnya. Selanjutnya Abidin (1993), menyatakan apabila perbandingan konsentrasi sitokinin lebih besar daripada auksin, maka akan

memperlihatkan pertumbuhan tunas dan daun, sebaliknya apabila konsentrasi sitokinin lebih kecil daripada auksin maka akan menstimulasi pembentukan kalus dan akhirnya terbentuk akar. Apabila konsentrasi sitokinin berimbang dengan konsentrasi auksin, maka pertumbuhan tunas, daun dan akar akan seimbang. Sitokinin juga berkerja sama dengan giberelin dalam peristiwa pemecahan dormansi biji.

2.4. Tahapan Dalam Kultur Jaringan

2.4.1 Inisiasi

Teknik kultur jaringan tanaman atau yang sering disebut dengan teknik kultur *in vitro* merupakan salah satu teknik perkembangbiakan tanaman secara vegetatif. Inisiasi *In vitro* merupakan bahan tanaman atau eksplan yang sudah disterilisasi yang ditanam di media dan mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tunas *in vitro* pertama. Salah satu hambatan dalam pelaksanaan teknik *in vitro* ini dengan adanya kontaminasi mikroorganisme yang dapat menyerang eksplan sehingga menghambat pertumbuhan eksplan.

Tanaman dapat terkontaminasi oleh mikroorganisme yang tersebar di lingkungan media tanam yang dapat menyebabkan pertumbuhan eksplan menjadi terhambat, membusuk dan mati. Mikroorganisme yang sering menyerang media tanam pada teknik kultur jaringan adalah jamur dan bakteri. Upaya untuk mencegah kontaminasi pada media tanam dapat dilakukan dengan melakukan sterilisasi alat dan bahan sebelum proses pengkulturan dan penambahan biosida. Umumnya, media inisiasi tunas mengandung ZPT sitokinin yang dikombinasikan dengan auksin dengan perbandingan konsentrasi tertentu. Kombinasi ZPT sitokinin dan auksin yang optimal pada media kultur biasanya berbeda-beda pada setiap jenis tanaman (Sulistiani dan Yani, 2012).

2.4.2 Multiplikasi

Multiplikasi adalah kegiatan memperbanyak calon tanaman dengan menanam eksplan pada media. Caranya adalah dengan memindahkan tunas-tunas hasil inisiasi ke dalam botol media yang berisi ZPT untuk tujuan perbanyak tunas. Kegiatan ini dilakukan di *laminar flow* untuk menghindari adanya kontaminasi yang menyebabkan gagalnya pertumbuhan eksplan. Botol-botol/tabung reaksi media yang telah ditanami

eksplan diletakkan pada rak-rak dan ditempatkan di tempat yang steril dengan suhu 22° C - 26° C, kelembaban 60 - 80%, dan intensitas cahaya 1000 - 3000 lux (Herawan dan Leksono, 2018).

2.4.3 Perakaran

Perakaran merupakan fase dimana eksplan akan menunjukkan adanya pertumbuhan akar yang menandai bahwa proses kultur jaringan yang dilakukan berjalan dengan baik. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk melihat pertumbuhan dan perkembangan akar serta untuk melihat adanya kontaminasi yang dipengaruhi oleh jamur ataupun bakteri. Eksplan yang terkontaminasi akan menunjukkan gejala seperti berwarna putih atau biru yang disebabkan oleh jamur atau busuk yang disebabkan oleh bakteri. Induksi perakaran adalah tahapan dimana tunas-tunas yang dihasilkan pada tahap multiplikasi tunas ditumbuhkan di media yang mengandung ZPT Auksin sehingga dapat merangsang pertumbuhan akar serta dapat dilakukan secara *in vitro* (Sulistiani dan Yani, 2012).

2.4.4 Aklimatisasi

Tanaman hasil kultur jaringan khususnya pada spesies tanaman hutan, secara umum masih sulit untuk dipelihara sesuai dengan kondisi rumah kaca karena masih peka terhadap perubahan kondisi lingkungan di luar lingkungan kultur. Oleh karena itu perlu adanya tahap aklimatisasi atau tahap penyesuaian untuk menghadapi kondisi yang ekstrim tersebut, terutama menghadapi transisi dari media agar ke media tanah. Aklimatisasi tanaman hasil kultur jaringan bertujuan untuk menyesuaikan (prakondisi) dari lingkungan *in vitro* ke lingkungan *in vivo* di rumah kaca dan persemaian. Kegiatan tersebut diharapkan akan memperoleh tanaman yang memiliki formasi perakaran yang lebih baik, ketinggian yang memadai dan lebih kokoh (Herawan dan Leksono, 2018).

Aklimatisasi merupakan proses pemindahan atau pengadaptasian planlet dari kondisi *in vitro* ke lingkungan *ex vitro* baik secara fisiologis maupun morfologi. Metode aklimatisasi ini sangat penting, jika tidak dilakukan dengan hati-hati, pemindahan akan mengakibatkan kerugian karena planlet hasil kultur jaringan mengalami banyak kematian (Sulistiani dan Yani, 2012). Menurut Sandra (2013),

media aklimatisasi yang akan digunakan secara umum memiliki beberapa syarat antara lain tidak menjadi sumber penyakit bagi tanaman, dan memiliki aerasi serta drainase yang baik. Contoh media yang digunakan dalam melakukan aklimatisasi yaitu sekam bakar, cocopeat, serbuk pakis, dan moss.