

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara penghasil minyak atsiri terbesar di dunia. Komoditas nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) berperan sebagai komoditas andalan ekspor Indonesia dengan kontribusi sekitar 85% terhadap total ekspor minyak atsiri, dengan volume berkisar 1.200 - 1.500 ton per tahun. Minyak nilam banyak dimanfaatkan dalam industri parfum, kosmetik, farmasi, dan aromaterapi karena kemampuannya yang khas sebagai zat pengikat. Produksi minyak nilam di Indonesia tersebar di berbagai wilayah, terutama di Sumatera dan Sulawesi, dengan pusat produksi utama di Aceh, Sumatera Barat, dan Sulawesi Selatan (Sakinah dan Putra, 2025). Minyak atsiri berasal dari ekstrak berbagai bagian tanaman, seperti bunga, akar, kulit pohon, daun, biji, atau buah. Komoditas ini menjadi salah satu produk ekspor utama dalam sektor nonmigas pada periode 2017 - 2021 (Anonim, 2022). Salah satu tanaman yang menghasilkan minyak atsiri adalah nilam (*Pogostemon cablin* Benth.), yang dikenal sebagai sumber minyak nilam atau *patchouli oil*. Daun nilam mengandung saponin, flavonoid, serta minyak atsiri. Minyak atsiri ini tersusun dari komponen utama seperti seskuiterpen dan patchouli alkohol (Restanto *et al.*, 2023). Menurut Badan Pusat Statistik (2024) produktivitas tanaman nilam di Indonesia pada tahun 2021 yaitu 1,80 ton, kemudian pada tahun 2022 mengalami peningkatan yaitu 2,10 ton, dan pada tahun 2023 mengalami peningkatan lagi yaitu 2,60 ton.

Tanaman nilam adalah salah satu sumber minyak atsiri. Sebagai komoditas ekspor, minyak nilam memiliki prospek yang menjanjikan karena tingginya permintaan sebagai bahan baku serta campuran dalam berbagai industri (Husein *et al.*, 2019). Dalam industri parfum, minyak nilam unggul karena bersifat fiksatif. Fiksatif adalah zat yang dapat mengikat minyak lain, sehingga aroma parfum lebih tahan lama dan belum bisa diproduksi secara sintetis. Selain itu, nilam juga merupakan tanaman berharga yang berkontribusi terhadap devisa negara karena minyaknya memiliki nilai

ekonomi tinggi (Asmaini *et al.*, 2022). Berdasarkan hal tersebut, nilam merupakan tanaman yang berpotensi tinggi untuk dikembangkan, baik dalam peningkatan kualitas maupun dalam upaya pembudidayaannya. (Rahmawati *et al.*, 2021).

Minyak nilam memiliki aroma yang kuat dan berat dan telah digunakan selama bertahun-tahun sebagai bahan pembuatan parfum dan bahan pembuatan dupa. Karena faktor-faktor tersebut, minyak atsiri nilam masuk ke dalam minyak dengan harga jual tertinggi dibanding jenis tanaman lain (Sukratman, 2022; Budiawan *et al.*, 2024). Minyak ini dikenal memiliki berbagai khasiat bioaktif, termasuk sebagai antibakteri (Widowati *et al.*, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Widowati *et al.*, (2019) tersebut memiliki tujuan untuk mengevaluasi kemampuan antibakteri minyak nilam yang berasal dari Jambi dan Aceh terhadap sejumlah bakteri patogen. Berdasarkan temuan uji fitokimia, kedua contoh minyak nilam tersebut terbukti memiliki kandungan beragam senyawa bioaktif, seperti glikosida, triterpenoid, flavonoid, fenolik, saponin, dan alkaloid, yang diperkirakan memiliki peran dalam aktivitas antibakteri yang ditunjukkannya.

Namun demikian, ketersediaan minyak atsiri, khususnya minyak nilam, masih menghadapi berbagai keterbatasan. Produksi minyak nilam sangat bergantung pada ketersediaan bahan baku tanaman yang berkualitas, sementara perbanyakan tanaman nilam secara konvensional masih memiliki sejumlah kendala. Perbanyakan melalui setek batang konvensional menghasilkan jumlah bibit yang terbatas, membutuhkan waktu yang relatif lama, serta berisiko membawa patogen dari tanaman induk ke generasi berikutnya. Selain itu, bibit mutu yang dihasilkan sering kali tidak seragam karena dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan kesehatan tanaman induk (Yapa dan Jayeni, 2023). Teknik kultur jaringan atau perbanyakan secara *in vitro* memungkinkan produksi bibit dalam jumlah besar, seragam, bebas patogen, dan tidak bergantung pada musim (Chitra, 2019). Teknik ini memanfaatkan prinsip totipotensi sel tanaman, sehingga satu bagian kecil tanaman dapat dikembangkan menjadi individu tanaman utuh dalam kondisi lingkungan yang terkontrol dan steril (Nabila dan Kesumawati, 2022). Oleh karena itu, kultur jaringan menjadi alternatif yang efektif untuk mengatasi

keterbatasan perbanyakan konvensional dalam upaya menjamin ketersediaan bahan baku minyak atsiri secara berkelanjutan (Rohan dan Rutuja, 2019).

Kultur jaringan adalah teknik untuk membiakkan dan menggandakan sel, jaringan, serta organ tanaman dalam lingkungan terkendali dan steril secara *in vitro* (Anitasari *et al.*, 2018). Metode ini bertujuan untuk menghasilkan bibit baru yang memiliki sifat sama persis dengan induknya, terbebas dari patogen, serta dapat diproduksi dalam periode lebih cepat. Keunggulan dari kultur jaringan adalah kemampuannya dalam menghasilkan benih yang sehat dan seragam. (Amalia dan Hadipoentyanti, 2018). Keberhasilan perbanyakan tanaman melalui teknik kultur *in vitro* dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti sumber dan ukuran eksplan, umur fisiologis, genotipe eksplan, jenis media yang digunakan, kondisi aseptik, serta faktor lingkungan (Wardani, 2020). Dalam teknik kultur jaringan, keberhasilan suatu kultur dipengaruhi oleh pemilihan media yang tepat (Rezaldi *et al.*, 2022). Media Murashige dan Skoog (MS) banyak dimanfaatkan dalam teknik *in vitro* karena memiliki kandungan garam mineral yang tinggi serta sumber nitrogen dalam bentuk amonium dan nitrat (Sarah *et al.*, 2023). Faktor utama yang menentukan keberhasilan metode perbanyakan kultur jaringan adalah penggunaan media dan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang tepat.

Pengaplikasian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dalam kultur jaringan tanaman berperan penting dalam mengarahkan perkembangan jaringan tanaman. Keberhasilan perbanyakan tanaman secara *in vitro* sangat ditentukan oleh media tumbuh yang harus dilengkapi dengan seluruh unsur esensial bagi proses pertumbuhan dan perkembangan eksplan (Rahmawati *et al.*, 2021). Penggunaan ZPT alami lebih efektif, ekonomis, dan mudah diperoleh dibandingkan dengan ZPT sintetis. Selain itu, cara pengaplikasiannya lebih sederhana, namun tetap memberikan efek yang hampir setara dengan ZPT sintetis (Pangestu *et al.*, 2023). Dalam teknik kultur jaringan, terdapat dua jenis zat pengatur tumbuh yang sering digunakan, yaitu auksin dan sitokinin. Auksin berperan dalam meningkatkan sintesis protein, yang dapat berfungsi sebagai sumber energi untuk pertumbuhan. Sementara itu, sitokinin berperan dalam mengatur proses pembelahan

sel serta morfogenesis. Jika keduanya diaplikasikan secara bersamaan dalam pertumbuhan jaringan, mereka dapat saling berinteraksi dan memengaruhi diferensiasi jaringan. (Sulichantini *et al.*, 2021).

Zat pengatur tumbuh BAP adalah jenis sitokinin sintetis yang berperan penting dalam mengatur pertumbuhan tanaman dan ZPT alami dapat diperoleh dari ekstrak bahan organik, salah satunya adalah ekstrak kecambah kacang hijau atau tauge. Dalam penelitian Rita *et al.*, (2017) membuktikan bahwa kombinasi konsentrasi ekstrak tauge (0%, 12,5%, dan 15%) dan BAP (0 M, 10^{-6} M, dan 10^{-7} M) berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tunas lidah buaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan tunas, daun, dan akar adalah penggunaan ekstrak tauge 12,5% dengan BAP 10^{-7} M, menunjukkan hasil rata-rata jumlah akar terbanyak. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wisuda *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa pertumbuhan *Artemisia* (*Artemisia annua* L.) pada medium MS dengan tambahan BAP 0,5 ppm, ketika dikombinasikan dengan ekstrak kecambah berkonsentrasi 1,25 g/L, menghasilkan tunas yang muncul lebih cepat serta jumlah tunas yang lebih banyak.

Melihat pentingnya peran nilam sebagai komoditas ekspor bernilai tinggi, upaya peningkatan produksi melalui kultur jaringan menjadi solusi strategis. Keberhasilan teknik ini sangat ditentukan oleh media dan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan. Dengan demikian maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh BAP (*Benzyl Amino Purine*) dan Ekstrak Tauge (*Phaseolus aureus*) terhadap Multiplikasi Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) secara *In Vitro*” untuk mengevaluasi pengaruh keduanya terhadap multiplikasi tanaman nilam secara *in vitro* sebagai langkah menuju budidaya yang berkelanjutan dan berkualitas tinggi.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Tingginya permintaan tanaman nilam penghasil minyak atsiri sebagai bahan baku serta campuran dalam berbagai industri.

2. Produktivitas nilam yang rendah yang disebabkan oleh beberapa faktor, seperti teknik budidaya yang kurang optimal.
3. Kurang optimalnya Zat Pengatur Tumbuh yang digunakan dalam perbanyakan tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) melalui kultur jaringan.
4. Belum optimalnya penggunaan bahan organik ekstrak taugé sebagai alternatif zat pengatur tumbuh dalam perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini memfokuskan kajian pada pengaruh pemberian Zat Pengatur Tumbuh BAP (*Benzyl Amino Purine*) dan ekstrak taugé (*Phaseolus aureus*) terhadap multiplikasi tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) yang dilakukan secara *in vitro*.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan dengan mengamati pengaruh BAP (*Benzyl Amino Purine*) dan ekstrak taugé (*Phaseolus aureus*) terhadap multiplikasi tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) secara *in vitro*.
2. Perbanyakan tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dilakukan menggunakan teknik kultur jaringan secara *in vitro*.
3. Pengamatan yang dilakukan meliputi penambahan ZPT BAP (*Benzyl Amino Purine*) dan ekstrak taugé (*Phaseolus aureus*) dengan konsentrasi yang ditentukan.
4. Parameter yang diamati adalah persentase planlet hidup, tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, dan jumlah akar.

1.5 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) terhadap pertumbuhan planlet nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak taugé (*Phaseolus aureus*) terhadap pertumbuhan planlet nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)?

3. Bagaimana pengaruh interaksi kombinasi konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) dan ekstrak tauge (*Phaseolus aureus*) terhadap pertumbuhan planlet nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)?
4. Manakah kombinasi konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) dan ekstrak tauge (*Phaseolus aureus*) yang paling efektif terhadap pertumbuhan planlet nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)?

1.6 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) terhadap pertumbuhan planlet nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak tauge (*Phaseolus aureus*) terhadap pertumbuhan planlet nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)
3. Untuk mengetahui pengaruh interaksi kombinasi konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) dan ekstrak tauge (*Phaseolus aureus*) terhadap pertumbuhan planlet nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)
4. Untuk mengetahui kombinasi konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) dan ekstrak tauge (*Phaseolus aureus*) yang paling efektif terhadap pertumbuhan planlet nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)

1.7 Manfaat Penelitian

1. Sebagai sumber informasi perbanyakan tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) secara in vitro menggunakan Zat Pengatur Tumbuh BAP dan ekstrak tauge.
2. Sebagai referensi menggunakan ZPT yang sesuai pada perbanyakan tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) yang lebih cepat dan efisien secara in vitro.