I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan tanaman aromatik tropis dari famili *Lamiaceae* yang menjadi sumber utama minyak atsiri bernilai ekonomi tinggi (Ginting *et al*., 2022). Minyak nilam memiliki kandungan utama berupa *patchouli alcohol* (PA) yang berfungsi sebagai fiksatif parfum sekaligus memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur (Safira *et al*., 2019). Indonesia dikenal sebagai produsen utama minyak nilam dunia dengan varietas unggulan Tapak Tuan, Sidikalang, dan Lhokseumawe (Silalahi, 2019). Varietas Tapak Tuan memiliki produktivitas tinggi dan ciri morfologi khas berupa daun berbentuk delta dengan tepi bergerigi (Viaturrahmi *et al*., 2023). Karakter morfologi seperti tinggi tanaman, jumlah akar, dan jumlah tunas, serta karakter anatomi berupa stomata dan trikoma, berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan kualitas tanaman (Tahir *et al*., 2019).

Permasalahan utama dalam budidaya nilam di lapangan adalah ketidakstabilan karakter pertumbuhan akibat pengaruh lingkungan yang beragam (Amalia *et al*., 2015). Kondisi lingkungan yang tidak terkendali menyebabkan ekspresi genetik tanaman tidak konsisten sehingga mutu pertumbuhan sulit dipertahankan (Kusumaningrum *et al*., 2016). Varietas Tapak Tuan diketahui menghasilkan kadar PA yang fluktuatif, yaitu sekitar 28,69% sehingga sering tidak memenuhi standar mutu (Viaturrahmi *et al*., 2023). Ketidakstabilan ini menunjukkan bahwa karakter morfologi dan anatomi tanaman nilam belum dapat dikendalikan secara optimal di lapangan (Safrizal *et al*., 2026). Dampak morfologi yang muncul akibat cekaman lingkungan antara lain daun berukuran lebih kecil, batang tampak kurus, serta jumlah cabang berkurang. Secara anatomi, kondisi tersebut juga dapat menurunkan jumlah sel minyak dan stomata, sehingga produktivitas minyak atsiri berkurang (Sadono, 2020). Hal ini menjadi kendala nyata dalam upaya peningkatan kualitas pertumbuhan dan produksi nilam (Perangin-angin *et al*., 2019).

Karakter morfologi dan anatomi tanaman nilam yang stabil mendukung kualitas pertumbuhan serta produksi minyak atsiri (Van Beek dan Joulain, 2018). Kondisi nyata di lapangan menunjukkan adanya variabilitas tinggi yang sulit dikendalikan sehingga ekspresi genetik tanaman tidak konsisten (Rachmani *et al*., 2021). Ketidaksesuaian ini menegaskan adanya kesenjangan antara kondisi ideal yang diharapkan dengan kenyataan budidaya nilam (Hardjo *et al*., 2019). Karakter anatomi seperti stomata dan trikoma seharusnya dapat dimanipulasi untuk mendukung produksi metabolit sekunder, tetapi penelitian lapangan belum mampu mengendalikan faktor lingkungan secara efektif (Yan *et al*., 2021). Kebutuhan muncul untuk mencari pendekatan yang mampu mengurangi variabilitas lingkungan sekaligus memodulasi karakter anatomi dan morfologi tanaman (Inoue *et al*., 2017). Kesenjangan ini menjadi dasar penting bagi penelitian kultur jaringan dengan elisitor sebagai strategi pengendalian pertumbuhan nilam (Stpaul *et al*., 2017).

Kultur jaringan *in vitro* merupakan sistem homogen yang efektif dalam menekan variabilitas lingkungan sehingga ekspresi genetik tanaman dapat diamati secara konsisten (Rahayu dan Jadid, 2025). Sistem ini juga memberikan peluang untuk memanipulasi metabolisme dan pertumbuhan tanaman melalui aplikasi

elisitor (Urdova *et al*., 2015). *Methyl jasmonate* (MeJA) sebagai elisitor abiotik berperan dalam regulasi pertumbuhan serta biosintesis metabolit sekunder, terbukti meningkatkan biomassa akar dan tunas serta memodulasi struktur anatomi daun (Wei *et al*., 2024). Penelitian Li *et al*. (2018) menunjukkan bahwa perlakuan MeJA mampu meningkatkan kepadatan trikoma daun hingga 3,5 kali lipat serta memengaruhi ketebalan kutikula dan kepadatan stomata, menegaskan pengaruh nyata MeJA terhadap karakter anatomi tanaman. Ekstrak ragi sebagai elisitor biotik menyediakan nutrisi, vitamin, dan faktor pertumbuhan yang mendukung perkembangan morfologi, khususnya akar dan tunas (Halder *et al*., 2019). Hasil penelitian Syahrial *et al*. (2015) melaporkan bahwa ekstrak ragi memberikan pengaruh signifikan terhadap biomassa akar adventif *Talinum paniculatum* dengan nilai signifikansi 0,003 < α 0,05. Kombinasi MeJA dan ekstrak ragi diharapkan memberikan pengaruh nyata terhadap karakter anatomi dan morfologi nilam varietas tapak tuan secara *in vitro*, sehingga penelitian ini menjadi langkah penting dalam menemukan strategi efektif untuk perbaikan pertumbuhan tanaman nilam.

1.2 Tujuan

Menganalisis pengaruh kombinasi elisitor *methyl jasmonate* dan ekstrak ragi terhadap karakter anatomi dan morfologi tanaman nilam varietas Tapak Tuan secara *in vitro.*

1.3 Hipotesis

Kombinasi elisitor ekstrak ragi dan *methyl jasmonate* berpengaruh nyata dalam memperbaiki karakter anatomi dan meningkatkan pertumbuhan morfologi tanaman nilam varietas Tapak Tuan secara *in vitro*, sehingga mendukung peningkatan produksi metabolit sekunder *patchouli alcohol*.