

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rubus atau biasa dikenal dengan nama *raspberry* adalah genus tanaman berbunga dalam famili Rosaceae, yang mencakup lebih dari 740 spesies (Ismaini & Surya, 2023). *Rubus* dapat tumbuh dan berkembang secara alami pada area hutan dan lahan terbuka di dataran tinggi pegunungan Indonesia (Sundarini, 2016), salah satunya di Kebun Raya Cibodas. Sebagai lembaga konservasi *ex situ*, saat ini Kebun Raya Cibodas telah mengoleksi 12 spesies *Rubus*, salah satunya yaitu *Rubus moluccanus* (Surya et al., 2018). Menurut Desmiaty et al. (2020) batang dan daun tanaman *Rubus* kaya akan senyawa fenolik dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan, sementara buahnya mengandung metabolit sekunder seperti antosianin, polifenol, flavanol, dan asam organik.

R. moluccanus merupakan salah satu spesies dalam genus *Rubus* yang memiliki potensi luas pada bidang farmasi dan pangan fungsional. Pemanfaatan spesies ini didasarkan pada profil metabolit sekundernya yang lebih kompleks dibandingkan spesies sekerabat lainnya. Hasil analisis *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) menunjukkan bahwa ekstrak metanol *R. moluccanus* memiliki diversitas molekuler tinggi dengan ditemukannya 21 senyawa organik, sementara pada *Rubus fraxinifolius* hanya teridentifikasi sebanyak 7 senyawa (Bakar et al., 2016). Selain aspek keberagaman senyawa, akumulasi senyawa bioaktif dalam tanaman ini berpeluang besar untuk dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami.

Meskipun memiliki potensi farmakologis yang besar, pemanfaatan *R. moluccanus* saat ini masih terkendala oleh terbatasnya ketersediaan populasi di habitat aslinya akibat efisiensi regenerasi generatif yang rendah. Secara biologis, biji *R. moluccanus* memiliki hambatan mekanis berupa struktur morfologi dengan skulptur retikulat yang menonjol serta punggung biji yang lebar (*broad back ridge*), yang berkontribusi pada lamanya masa dormansi (Surya et al., 2021). Kondisi ini menyebabkan waktu awal berkecambah menjadi sangat lambat dengan rata-rata

mencapai 32 hari setelah tanam, disertai tingkat keberhasilan perkecambahan yang tidak konsisten (Surya et al., 2014). Sehingga perbanyakan secara alami dianggap tidak efektif untuk mendukung pengadaan bibit dalam skala luas dan rendahnya efisiensi produksi metabolit sekunder.

Diperlukan strategi perbanyakan yang efisien dan terkontrol, guna memastikan ketersediaan bahan baku secara berkelanjutan tanpa mengganggu populasi di lapangan. Teknik kultur *in vitro*, khususnya mikropopagasi berbasis kultur tunas, menjadi metode yang relevan untuk diimplementasikan. Teknik ini mampu menghasilkan bibit dalam skala besar dengan tingkat keseragaman tinggi serta menjamin kesehatan eksplan dari kontaminasi patogen dalam periode waktu yang relatif cepat (Cardoso et al., 2019). Melalui pendekatan ini, upaya domestikasi dan pengembangan *R. moluccanus* sebagai tanaman obat unggulan dapat tercapai sekaligus mendukung upaya konservasi *ex situ* di Indonesia.

Teknik *in vitro* diketahui mampu meningkatkan produksi metabolit sekunder dengan tingkat keseragaman genetik yang tinggi. Penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang tepat terbukti efektif dalam meningkatkan produksi senyawa metabolit sekunder, bahkan hanya dalam waktu yang singkat (Krzemińska et al., 2022). Efektivitas ini dikuatkan oleh penelitian yang dilakukan terhadap *Rubus fruticosus* L. melalui teknik mikropopagasi, teknik tersebut berhasil meningkatkan kandungan berbagai metabolit sekunder, termasuk senyawa fenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan (Aly et al., 2022). Dalam kultur *in vitro*, ZPT berpengaruh penting untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman sekaligus menstimulasi produksi metabolit sekunder (Rahma & Asmono, 2022). ZPT dikelompokkan menjadi ZPT sintetis dan ZPT alami. ZPT sintetis merupakan zat pengatur yang terbuat dari bahan kimia, seperti pada auksin yaitu NAA, IAA, dan IBA, serta pada sitokinin yaitu BAP, TDZ, dan kinetin. Sedangkan ZPT alami, seperti auksin, sitokinin, dan giberelin, merupakan senyawa yang diproduksi secara langsung oleh tanaman (Abror & Noviyanti, 2019).

Sitokinin tergolong sebagai ZPT yang sering dimanfaatkan dalam proses perbanyakan tunas, yang efektivitasnya disebabkan oleh kemampuan sitokinin

untuk merangsang pembelahan sel serta memicu pembentukan organ primordia pada pucuk tanaman. Penambahan sitokinin pada media media kultur jaringan, dapat digunakan untuk mempercepat waktu pembentukan tunas dan akar (Numba et al., 2024). Menurut Sharfina et al. (2021), auksin merupakan salah satu hormon tumbuhan yang memiliki fungsi utama dalam mengendalikan pembesaran dan pemanjangan sel, khususnya di area apikal. Kombinasi antara sitokinin dan auksin berperan dalam memicu pembelahan sel pada jaringan eksplan, serta mendorong perkembangan tunas dan daun (Widiyani et al., 2024).

Hormon sitokinin yang digunakan untuk induksi tunas adalah BAP (*Benzyl Amino Purine*), sedangkan hormon auksin yang digunakan adalah NAA (*Naphthalene Acetic Acid*). Menurut Arafah et al. (2021) sebagai salah satu jenis sitokinin, BAP adalah senyawa yang efektif dalam merangsang pembentukan tunas pada berbagai kultivar tanaman dan memiliki daya tahan terhadap oksidasi. BAP merupakan jenis sitokinin yang lazim diaplikasikan untuk perbanyakan tunas. Hal ini disebabkan oleh tingginya tingkat ketahanan BAP terhadap degradasi serta efektivitas fisiologis yang unggul jika dibandingkan dengan jenis sitokinin lain. Kualitas ini secara signifikan berperan dalam mengoptimalkan jumlah tunas yang dihasilkan (Aulia et al., 2020; Dinani et al., 2018). NAA merupakan salah satu jenis auksin sintetik yang banyak digunakan dalam kultur *in vitro* karena kemampuannya dalam merangsang pembentukan pucuk dan akar melalui pengaturan keseimbangan hormonal. Pada genus *Rubus*, kombinasi NAA dengan sitokinin seperti BAP terbukti efektif meningkatkan proliferasi tunas aksilar dan mempercepat pertumbuhan pucuk pada berbagai spesies, seperti *Rubus sanctus* dan *Rubus fruticosus* (Dziedzic & Jagła, 2013; Kefayeti et al., 2019; Sabooni et al., 2022).

Penggunaan kombinasi hormon pertumbuhan BAP dan NAA dalam kultur tunas *Rubus* spp. telah terbukti efektif dalam meningkatkan laju proliferasi tunas dan kualitas tanaman *in vitro*. Penelitian oleh Kefayeti et al. (2019) menunjukkan bahwa kombinasi 2 mg/L BAP dan 0,2 mg/L IBA menghasilkan laju proliferasi tertinggi, yaitu 9,66 tunas per eksplan pada kultivar '*Chester Thornless*'. Penambahan NAA dalam media kultur penelitian oleh Kefayeti et al., (2019) juga

terbukti dapat meningkatkan jumlah dan panjang tunas pada tanaman *Rubus*, serta mendukung pembentukan akar yang sehat dengan konsentrasi optimal untuk perbanyakan tunas ditemukan pada 0,5 mg/L. Namun, informasi mengenai pengaruh BAP dan NAA terhadap tunas *R. moluccanus* belum teridentifikasi.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian mengenai induksi tunas dan profil metabolit sekunder melalui variasi penggunaan BAP (*Benzyl Amino Purine*) dan NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) pada *Rubus moluccanus* L. dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi BAP dan NAA dapat mempengaruhi pertumbuhan tunas serta produksi metabolit sekunder pada tanaman.

B. Rumusan Masalah Penelitian

1. Bagaimana pengaruh BAP dan NAA terhadap pertumbuhan tunas *R. moluccanus*?
2. Bagaimana profil metabolit sekunder kultur tunas *R. moluccanus*?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh BAP dan NAA terhadap pertumbuhan tunas *R. moluccanus*.
2. Menganalisis profil metabolit sekunder kultur tunas *R. moluccanus* dengan pemberian BAP dan NAA.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk mendukung pengembangan budidaya *R. moluccanus* dengan mempercepat proses perbanyakan tanaman melalui teknik kultur jaringan menggunakan hormon pertumbuhan BAP dan NAA serta memberikan informasi mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder dalam *R. moluccanus*.