

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pisang (*Musa spp.*) merupakan komoditas hortikultura unggulan Indonesia, dengan varietas Cavendish (*Musa acuminata* subgr. *Cavendish*) sebagai yang paling dominan di pasar global. Varietas ini disukai karena bentuk buahnya seragam, rasa manis, tekstur lembut, dan daya simpan yang lama sehingga masuk kriteria ekspor internasional. Cavendish bahkan menyumbang sekitar 80% dari total permintaan pisang dunia (Anwar *et al.*, 2023). Di Indonesia, permintaan domestik terus naik seiring gaya hidup sehat, dan ekspor pisang meningkat 42,81% pada 2021 (Nisa *et al.*, 2024). Namun, meskipun kebutuhan lokal relatif terpenuhi, produksi Indonesia belum mampu menjawab standar kualitas ekspor. Salah satu penyebab utamanya adalah kualitas bibit, karena sebagai varietas triploid, Pisang Cavendish tidak dapat berkembang biak melalui biji dan hanya dapat diperbanyak secara vegetatif melalui anakan (*suckers*) yang jumlahnya terbatas dan kurang seragam (Budi, 2020).

Perbanyakan konvensional ini tidak hanya menghasilkan jumlah bibit yang terbatas, tetapi juga rawan menurunnya mutu genetik dan fisiologis akibat penggunaan indukan yang sama secara berulang (Rahmi *et al.*, 2021). Lebih jauh lagi, bibit hasil anakan tidak menjamin keseragaman dan cenderung lebih rentan terhadap serangan penyakit, seperti *Fusarium wilt* dan *Black leaf streak*, yang telah menurunkan produksi pisang hingga lebih dari 50% di beberapa negara

seperti Filipina dan India (Riana *et al.*, 2022). Di Indonesia, penurunan produksi juga tercatat di 12 provinsi pada 2020 dan bahkan mencapai lebih dari 290 ribu ton pada 2016 akibat serangan penyakit layu daun (Saepudin, 2023).

Teknik kultur *in vitro* menawarkan solusi atas permasalahan itu karena mampu memperbanyak bibit secara cepat, massal, seragam, dan bebas patogen (Saputri, 2019). Namun, media standar seperti *Murashige and Skoog* (MS) memiliki keterbatasan dari segi biaya (Yahwidhi, 2020). Oleh karena itu, diperlukan alternatif media yang lebih terjangkau namun tetap mendukung pertumbuhan tunas secara optimal. Salah satu pendekatan potensial adalah penggunaan pupuk daun yang diperkaya dengan air kelapa sebagai sumber zat pengatur tumbuh alami (Agustiar *et al.*, 2021).

Penelitian Chaidir. (2021) menunjukkan bahwa pupuk daun konsentrasi $1,25 \text{ gL}^{-1}$ mampu meningkatkan jumlah tunas, daun, tinggi tanaman, dan perakaran pada Pisang Barangan. Fadila *et al.* (2024) mengungkapkan bahwa air kelapa mengandung zeatin sebagai sitokinin alami ($5,8 \text{ mgL}^{-1}$) dan auksin ($0,07 \text{ mgL}^{-1}$) yang berperan aktif dalam menstimulasi pertumbuhan. Sementara itu, *Benzyl Amino Purine* (BAP) sebagai sitokinin sintetik diketahui efektif dalam menginduksi pembentukan tunas adventif (Saepudin *et al.*, 2023). Kombinasi air kelapa 200 mL L^{-1} dan BAP 2 mg L^{-1} bahkan terbukti optimal dalam meningkatkan pertumbuhan planlet pisang (Paserang *et al.*, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Guna mengidentifikasi secara mendalam ruang lingkup permasalahan dan memastikan arah pelaksanaan penelitian yang sistematis, diperlukan analisis yang dituangkan dalam bentuk rumusan masalah berikut:

- 1) Apakah terdapat pengaruh pemberian *Benzyl Amino Purine* (BAP) terhadap multiplikasi tunas pada pisang Cavendish.
- 2) Berapa tingkat konsentrasi optimal *Benzyl Amino Purine* (BAP) dalam multiplikasi pembentukan tunas pada pisang Cavendish melalui teknik kultur *in vitro*.
- 3) Bagaimana perbandingan efektivitas *Benzyl Amino Purine* (BAP) pada media MS dan media pupuk daun dalam mendukung multiplikasi tunas Pisang Cavendish (*Musa acuminata*) secara *in vitro*.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mencapai sasaran berikut:

- 1) Mengetahui pengaruh pemberian *Benzyl Amino Purine* (BAP) terhadap jumlah tunas pada pisang Cavendish.
- 2) Menentukan tingkat konsentrasi optimal *Benzyl Amino Purine* (BAP) yang efektif untuk multiplikasi tunas pada pisang Cavendish melalui teknik kultur *in vitro*.
- 3) Menganalisis perbandingan efektivitas *Benzyl Amino Purine* (BAP) pada media MS dan media pupuk daun dalam mendukung multiplikasi tunas Pisang Cavendish (*Musa acuminata*) secara *in vitro*.

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam berbagai aspek, yaitu :

- 1) Secara ilmiah, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan metode perbanyak tanaman pisang Cavendish yang lebih efektif dan ekonomis, dengan memanfaatkan zat pengatur tumbuh *Benzyl Amino Purine* (BAP) serta penggunaan dua media yaitu media MS dan pupuk daun yang dikombinasikan dengan bahan organik berupa air kelapa dalam teknik kultur *in vitro*.
- 2) Secara praktis, hasil penelitian ini dapat diterapkan oleh pelaku agribisnis untuk memperbanyak bibit pisang Cavendish yang seragam dan berkualitas tinggi secara massal, sehingga mendukung peningkatan produksi. Selain itu, juga dapat membantu mengurangi ketergantungan pada media kultur konvensional yang mahal dan memanfaatkan bahan alami seperti air kelapa, untuk mendukung praktik pertanian yang ramah lingkungan.

1.5 Kerangka Penelitian

Pisang Cavendish (*Musa acuminata*) merupakan varietas pisang yang sangat populer dan banyak diekspor karena ukurannya yang besar serta daya tahan yang baik selama pengiriman (Asfar *et al.*, 2023). Meskipun permintaan pasar terus meningkat, produksi Pisang Cavendish belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut secara optimal (Fitria *et al.*, 2024). Hal ini disebabkan oleh berbagai tantangan dalam budidaya, terutama sifat sterilitas dan kerentanan terhadap

penyakit pada varietas triploid seperti Cavendish (Widayatmo *et al.*, 2019). Sebagai varietas triploid (3n), Pisang Cavendish tidak dapat berkembang biak melalui biji secara alami, sehingga perbanyakan konvensional yang mengandalkan anakan (*suckers*) memiliki keterbatasan dalam jumlah, waktu, dan kualitas bibit yang dihasilkan (Rahmi *et al.*, 2021). Selain itu, penyakit serius seperti *Fusarium wilt* dan *Black leaf streak* juga menjadi ancaman besar yang mengurangi produktivitas secara signifikan (Drenth *et al.*, 2021).

Untuk mengatasi tantangan tersebut, kultur *in vitro* telah terbukti sebagai metode yang efektif untuk memperbanyak bibit Pisang Cavendish secara massal, menghasilkan bibit yang homogen, bebas hama, dan berkualitas tinggi (Linda *et al.*, 2018). Teknik ini menawarkan solusi untuk mengatasi keterbatasan perbanyakan konvensional, seperti ketidakefisienan dan kualitas bibit yang rendah (Budiyati *et al.*, 2024). Dalam kultur *in vitro*, eksplan biasanya diambil dari tunas anakan yang mengandung mata tunas, kemudian dibiakkan dalam media kultur yang sesuai (Fitria *et al.*, 2024).

Multiplikasi tunas merupakan salah satu tahapan penting dalam kultur *in vitro*. Tunas baru diperbanyak dari bahan tanaman awal yang disebut sebagai eksplan. Teknik ini memungkinkan perbanyakan dengan waktu yang relatif singkat dan konsisten dari tanaman yang diinginkan. Faktor yang perlu diperhatikan untuk memacu rasio multiplikasi tunas adalah penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) sitokinin dan media kultur (Ayna *et al.*, 2023).

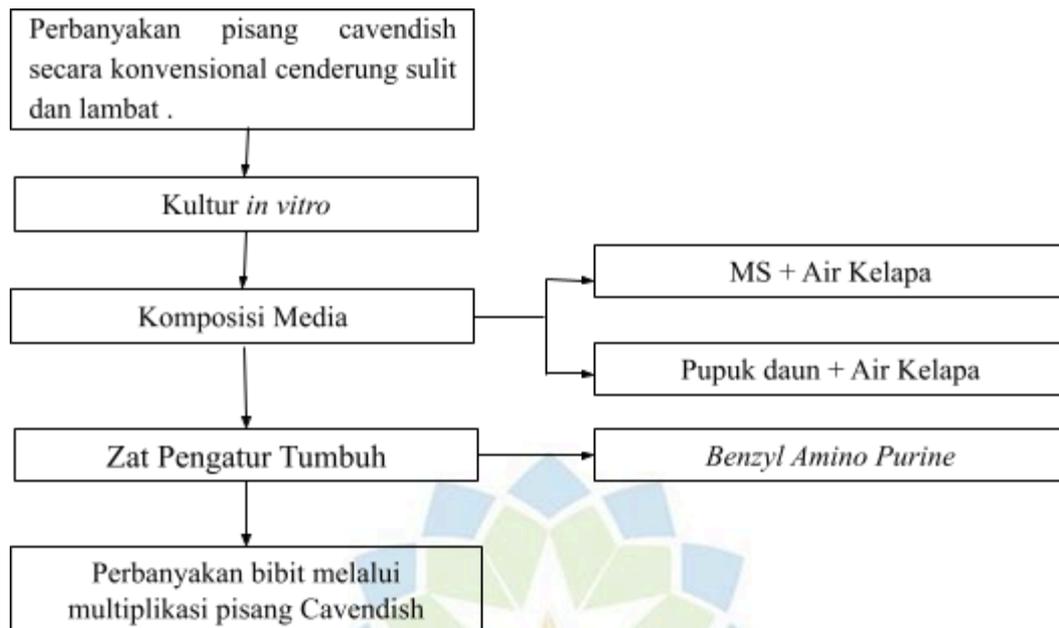
Media *Murashige dan Skoog* (MS) merupakan media standar yang banyak digunakan dalam kultur *in vitro* karena mengandung unsur hara makro dan mikro

yang lengkap, sehingga cocok untuk berbagai spesies tanaman, termasuk pisang (Mukminah, 2021). Media MS mengandung makronutrien, mikronutrien, sumber karbohidrat, asam amino, vitamin, dan zat pengatur tumbuh (Kultura, 2020). Namun, media MS memiliki kelemahan, yaitu harganya yang relatif mahal (Turang *et al.*, 2023). Oleh karena itu, diperlukan alternatif media yang lebih ekonomis, seperti pupuk daun.

Pupuk daun mengandung nutrisi yang cukup lengkap, termasuk unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Mo, Mn, Cu, Zn, dll.), sehingga dapat menjadi media alternatif yang efektif dalam kultur *in vitro* (Chaidir, 2021). Penambahan air kelapa pada pupuk daun juga dapat meningkatkan kualitas media karena air kelapa mengandung senyawa organik seperti auksin dan sitokinin alami (Yahwidhi, 2024).

Air kelapa merupakan sumber zat pengatur tumbuh alami, terutama zeatin sebagai sitokinin alami ($5,8 \text{ mg L}^{-1}$) dan auksin ($0,07 \text{ mg L}^{-1}$), yang dapat merangsang pembelahan sel, pertumbuhan tunas, dan perkembangan akar (Dasuha, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa penambahan air kelapa 20% dapat mempercepat munculnya akar, meningkatkan jumlah akar, dan memperbaiki pertumbuhan planlet pisang (Khairunnisa, 2023). Selain itu, BAP (*Benzyl Amino Purine*) adalah sitokinin sintetik yang efektif dalam merangsang pembentukan tunas adventif dan multiplikasi tunas (Arafah *et al.*, 2021). BAP relatif murah dan mudah didapat, sehingga banyak digunakan dalam kultur *in vitro* (Lestari *et al.*, 2018).

Penelitian Paserang *et al.* (2022) menunjukkan bahwa konsentrasi BAP 2 mg L⁻¹ dan air kelapa 20% merupakan dosis optimal untuk pembentukan tunas. Hal ini didukung oleh penelitian Zarmiyeni *et al.* (2018), yang melaporkan bahwa pemberian BAP 2 mgL⁻¹ menghasilkan jumlah tunas terbanyak, yaitu 2,5 tunas, serta menjadi konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan eksplan pisang. Di sisi lain, penelitian Deo *et al.* (2017) menemukan bahwa penggunaan BAP 4 mg L⁻¹ efektif dalam menghasilkan tujuh tunas pada multiplikasi *Musa paradisiaca*. Selain itu, penelitian Paserang (2022) membuktikan bahwa penambahan BAP 2 mg L⁻¹ pada media yang diperkaya air kelapa 20% menghasilkan waktu muncul tunas tercepat (rata-rata 8 HST), jumlah tunas rata-rata 2,67, dan persentase jumlah tunas sebesar 88,89%. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian BAP dan penambahan air kelapa pada dua jenis media, yaitu media MS dan pupuk daun dalam meningkatkan multiplikasi tunas Pisang Cavendish. Diharapkan, pendekatan ini dapat menghasilkan perbanyakan tunas yang optimal dan efisien, serta memberikan solusi berkelanjutan untuk meningkatkan produksi Pisang Cavendish (Gambar 1).



Gambar 1. Alur Kerangka Pemikiran

1.6 Hipotesis

- 1) Terdapat pengaruh pemberian *Benzyl Amino Purine* (BAP) terhadap jumlah tunas pada pisang Cavendish.
- 2) Mengetahui tingkat konsentrasi optimal *Benzyl Amino Purine* (BAP) yang efektif untuk pembentukan tunas pada multiplikasi pisang Cavendish melalui teknik kultur *in vitro*.
- 3) Media pupuk daun lebih efektif dibanding media MS dalam mendukung multiplikasi tunas Pisang Cavendish (*Musa acuminata*) secara *in vitro*.