

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, HIPOTESIS**

#### **2.1 Tinjauan pustaka**

##### **2.1.1 Tanaman krisan**

Krisan merupakan tanaman bunga hias berupa perdu dengan sebutan lain Seruni atau Aster. Kadang juga dijuluki bunga emas (*Golden Flower*). Tanaman Krisan berasal dari dataran China. Tanaman Krisan diperkirakan masuk ke Indonesia pada tahun 1800-an dan pada tahun 1940 tanaman krisan mulai dikembangkan secara komersial oleh para petani bunga. Daerah-daerah yang menghasilkan bunga krisan antara lain di Cipanas, Sukabumi dan Lembang (Nuryanto, 2007).

Tanaman krisan berdasarkan pemanfaatannya dibagi menjadi dua kelompok yaitu krisan pot dan krisan potong. Tanaman krisan memiliki berbagai variasi bentuk dan warna. Jumlah kuntum bunga krisan dibagi menjadi tipe standar dan tipe spray. Bunga dengan tipe standar hanya memiliki satu kuntum bunga dalam setiap tangkai, sedangkan tipe spray memiliki banyak kuntum dalam satu tangkai dan memiliki diameter bunga sekitar 2-3 cm (Dianti, Luthfi. dan Yulianingsih, 2014).

Krisan merupakan tanaman bunga hias berupa perdu, dengan tepi daun bercelah dan bergerigi, serta tersusun berselang seling pada cabang atau batang. Batang tanaman tumbuh tegak, berstruktur lunak dan berwarna hijau. Jika dibiarkan terus tumbuh, batang krisan akan menjadi keras berkayu dan berwarna hijau kecoklat-coklatan (Dalalia, Kusrinah. dan Lianah, 2019).

Tanaman krisan umumnya dibudidayakan dan tumbuh baik di dataran medium sampai tinggi pada kisaran 650 hingga 1.200 m dpl. Di habitat aslinya, krisan merupakan tanaman yang bersifat menyemak dan dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 30-200 cm (Balai Penelitian Tanaman Hias, 2018). Krisan merupakan tanaman bunga semusim, dimana pertumbuhannya sangat diharapkan serempak, sehingga waktu panen bisa bersama-sama. Bunga krisan mempunyai warna yang beragam. Tumbuh optimal dengan pencahayaan yang cukup tidak

berlebihan, tanah bertekstur liat berpasir, subur, gembur dan drainasenya baik, serta bersih dari hama dan penyakit (Widyastuti, 2018)

Budidaya krisan di Indonesia umumnya dilakukan di dalam rumah lindung yang dapat berupa rumah kaca atau rumah plastik. Rumah lindung ini berfungsi untuk memberikan kondisi lingkungan yang kondusif untuk pertumbuhan tanaman krisan yang optimal. Modifikasi lingkungan tumbuh pun dapat dilakukan melalui penerapan teknik budidaya yang sesuai hingga memberikan iklim mikro yang optimal untuk pertumbuhan tanaman dan mengurangi pengaruh negatif lingkungan seperti intensitas cahaya matahari yang tinggi, terpaan air hujan langsung dan amplitudo suhu harian yang tinggi serta serangan serangga hama dan patogen (Balai Penelitian Tanaman Hias, 2018).

Berdasarkan respon tanaman terhadap panjang hari, krisan tergolong tanaman berhari pendek atau *short day plant* (SDP). Suhu harian yang dibutuhkan krisan pada fase vegetatif untuk pertumbuhan optimal adalah 22 sampai 28°C pada siang hari dan suhu tidak lebih tinggi dari 26°C dan tidak lebih rendah dari 15 °C pada malam hari. Kisaran pH tanah 5.5 sampai 6.5, kelembaban tanah 90 sampai 95 % pada awal pertumbuhan untuk pertumbuhan akar, sedangkan pada tanaman dewasa kelembaban udara sekitar 70 sampai 85 % (Balai Penelitian Tanaman Hias, 2018). Dalam upaya untuk memaksimalkan fase vegetatif tanaman krisan, maka perlu dilakukan modifikasi lingkungan berupa penambahan cahaya dengan penambahan cahaya dua jam per hari atau lebih. Kuncup bunga akan berkembang bila lama cahaya yang diterima tanaman kurang dari 13 jam per hari. Di daerah tropis seperti Indonesia yang memiliki panjang hari rata-rata 12 jam, sehingga perlu ditambah cahaya lampu 2 sampai 4 jam per hari. Untuk mendapatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman krisan antara lain dengan mengatur intensitas cahaya yang tepat bagi tanaman krisan antara lain dengan mengatur intensitas cahaya yang tepat bagi tanaman krisan karena berhubungan dengan aktivitas fotosintesis tanaman (Dewanti, Bambang, dan Ninuk 2017).

Krisan mempunyai banyak varietas unggul, salah satunya adalah varietas Arshanti Agrihorti. Varietas ini telah dilepas pada tahun 2019 oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan). Perpaduan warna yang kontras antara

warna bunga pita oranye dengan warna piringan bunga hijau cerah dan jumlah kuntum yang banyak merupakan salah satu keunggulan varietas ini (Balitbangtan, 2020).

Bentuk dan warna bunga krisan varietas Arshanti Agrihorti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bunga krisan Arshanti Agrihorti  
Sumber : (Balitbangtan, 2020)

#### 2.1.2 Kultur jaringan

Kultur jaringan tanaman adalah suatu teknik untuk menumbuhkan sel, jaringan ataupun irisan organ tanaman di laboratorium pada suatu media buatan yang mengandung nutrisi yang aseptik (steril) untuk menjadi tanaman secara utuh. Kondisi steril merupakan suatu syarat mutlak keberhasilan pelaksanaan kultur jaringan, sehingga kondisi ini harus tetap dijaga selama proses berlangsungnya kultur. Teori yang mendasari teknik kultur jaringan adalah teori totipotensi sel (*cellular totipotency*) yang menyatakan bahwa setiap sel tanaman memiliki kapasitas untuk beregenerasi membentuk tanaman secara utuh. Tanaman baru yang dihasilkan dengan cara kultur jaringan ini memiliki sifat yang identik dengan induknya karena metode kultur jaringan tergolong dalam perbanyakan vegetatif yang tidak melibatkan fertilisasi seperti halnya pembentukan biji pada tanaman. Hasil tanaman hasil kultur jaringan ini disebut planlet (Dwiyani, 2015).

Perlu dilakukan tindakan untuk mendapatkan tanaman dalam jumlah yang banyak dalam kultur jaringan dengan cara memindahkan suatu kultur ke media baru untuk mendapatkan pertumbuhan yang lebih baik serta kebutuhan nutrisinya

terpenuhi. Tindakan seperti ini disebut subkultur. Apabila pucuk serta tunas yang terbentuk telah banyak, maka selanjutnya dipisah-pisahkan dan ditanam dengan media baru, sehingga kebutuhan hara pada media eksplan tetap terpenuhi dan eksplan dapat membentuk organ atau struktur yang baru (Rodinah, Hardarani dan Ariani. 2018).

Perbanyakan dengan menggunakan teknik kultur jaringan, sangat diperlukan biasanya pada tanaman-tanaman yang memiliki persentase perkecambahan biji sangat rendah, tanaman hibrida yang berasal dari tetua yang tidak steril, hibrida-hibrida yang unik yang merupakan sumber daya genetik untuk kelengkapan koleksi sumber plasma nutfah, tanaman langka, dan tanaman yang diperbanyak dengan cara vegetatif (Harahap dan Fauziyah, 2011).

Kultur *in vitro* atau kultur jaringan banyak digunakan untuk melanjutkan atau memperbaiki metode pemuliaan konvensional dan untuk melakukan modifikasi dalam bidang pertanian seperti menghasilkan bibit dalam jumlah besar dan unggul dalam waktu yang relatif singkat, menghasilkan bibit yang bebas hama dan penyakit, dan memperbaiki sifat-sifat tanaman (Hapsoro dan Yusnita, 2018).

### 2.1.3 Media kultur jaringan

Media merupakan faktor utama yang harus diperhatikan dalam perbanyakan dengan teknik kultur jaringan. Keberhasilan perbanyakan dan perkembangbiakan tanaman dengan metode kultur jaringan secara umum sangat tergantung pada jenis media yang digunakan. Media tumbuh pada kultur jaringan sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkannya (Amalia dan Endang, 2018).

Macam-macam media yang biasa digunakan dalam kultur *in vitro* antara lain, media *Murashige and Skoog* (MS), *Vacint and Went* (V&W), *Gamborg, Knudson, White, Woody Plant Medium* (WPM), dan media modifikasi. Media yang umum digunakan untuk menumbuhkan krisan adalah media MS (Kristianti, Kamsiah dan Dwiati. 2016). Media MS merupakan media yang sangat luas pemakaiannya karena kelebihan dari media MS ini memiliki kandungan nitrat, kalium, dan amonium yang tinggi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Meskipun memiliki kandungan garam yang tinggi dalam media, namun belum

optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan dan planlet secara *in vitro* (Setiawati, Arofah dan Nurzaman, 2018).

Komposisi pokok media kultur jaringan masih belum sempurna bila tidak dilakukan modifikasi dengan penambahan nutrisi berupa bahan organik. Beberapa jenis bahan organik yang bisa ditambahkan dalam media tumbuh antara lain ekstrak ragi, air kelapa, tomat, jeruk, pisang, alpukat, pepaya, tauge dan masih banyak lagi yang dapat dijadikan sebagai bahan tambahan dalam media kultur jaringan karena dipercaya merupakan sumber asam amino, peptida, vitamin dan ZPT alami (Zulwanis, Thomy dan Harnelly, 2015).

Zat pengatur tumbuh diperoleh dari senyawa organik maupun anorganik. Salah satu sumber zat pengatur tumbuh organik adalah ekstrak pisang ambon. Buah pisang ambon mengandung hormon seperti auksin dan giberelin serta nutrisi penting sebagai zat pengatur tumbuh eksogen (Nurfadilah, Mukarlina dan Elvi, 2018).

Media dasar yang sering digunakan untuk perbanyakan secara kultur jaringan sering dilakukan modifikasi dengan penambahan nutrisi berupa bahan organik untuk mendapatkan komposisi media yang optimum bagi pertumbuhan eksplan dan planlet.

#### 2.1.4 Bubur pisang

Penambahan bahan organik ke dalam media kultur jaringan banyak dilakukan karena umumnya mengandung sumber vitamin, mineral, asam amino, karbohidrat dan zat pengatur tumbuh yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan pembentukan organ tanaman. Pisang merupakan salah satu bahan organik yang ditambahkan pada media kultur untuk memperkaya nutrisi. Kandungan yang terdapat dalam pisang dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman (Sulichantini dkk, 2021).

Komposisi dan nutrisi pisang bervariasi pada setiap varietas. Beberapa varietas pisang seperti pisang varietas Kepok, Mas, Raja, Ambon lumut, Ambon Putih dapat menghasilkan respon pertumbuhan yang berbeda pada planlet anggrek *Phalaenopsis*. Pisang varietas Raja dan Ambon mampu memberikan pengaruh

terbaik pada tinggi planlet, panjang daun, jumlah daun dan jumlah akar anggrek (Apensa dan Retno, 2018)

Pisang ambon mengandung unsur hara makro dan mikro seperti nitrogen, kalium, magnesium dan besi. Unsur nitrogen dapat mempercepat pertumbuhan tanaman seperti menambah tinggi dan merangsang jumlah daun. Unsur kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi. Unsur magnesium berperan mengatur penyaluran karbohidrat dalam tanaman dan besi berfungsi untuk mengaktifkan enzim dalam proses metabolisme tumbuhan (Nurfadilah dkk, 2018). Selain itu Widiastoety dan Nurmalinda (2010) menambahkan bahwa pada pisang mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat, mineral kalsium, posfor, vitamin C, vitamin B, vitamin A, thiamin, riboflavin, dan niasin. Selain itu pada buah pisang juga terdapat hormon tumbuh yang menyerupai auksin dan giberelin. Kadar gula pada buah pisang cukup tinggi yaitu 30,4% dan pati 24% (Widiastoety dan Nurmalinda, 2010).

Pertumbuhan daun dan tunas didukung oleh tercukupinya sumber energi yaitu glukosa yang terdapat pada pisang ambon. Menurut Nurfadilah dkk (2018), pisang ambon mengandung kadar glukosa paling tinggi diantara jenis pisang lainnya. Glukosa sebagai bahan dasar respirasi dapat menghasilkan energi yang digunakan untuk memacu pembelahan sel.

Menurut Apensa dan Retno (2018), kandungan nutrisi yang terdapat pada buah pisang merupakan bahan pembentuk hormon auksin, sitokinin dan giberelin secara endogen. Selain itu buah pisang diduga berperan untuk menstabilkan pH media. Vitamin yang terdapat pada buah pisang dapat menggantikan vitamin sintesis yang biasa digunakan dalam media MS.

Buah pisang umumnya ditambahkan pada media *in vitro* dalam bentuk bubur.

## **2.2 Kerangka pemikiran**

Keberhasilan kultur jaringan sangat tergantung pada penggunaan media. Penambahan bahan-bahan organik seperti bubur pisang, bubur kentang, dan zat nabati lainnya yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi pada media kultur

jaringan dapat meningkatkan pertumbuhan dan diferensiasi sel pada tanaman tertentu (Darmawati dan Hestin, 2014).

Buah pisang telah diketahui banyak mengandung nutrisi. Dalam 100 g pisang matang mengandung air 70 g, lemak 0.3 g, 27 g karbohidrat, protein 1.2 g, serat 0.5 g, dan mineral esensial dalam jumlah tinggi termasuk magnesium (Mg) 30-35 mg 100g<sup>-1</sup>, kalium (K) 385-500 mg 100 g<sup>-1</sup>, fosfor (P) 22-30 mg 100g<sup>-1</sup>, kalsium (Ca) 3-8 mg 100g<sup>-1</sup>, besi (Fe) 0.42-0.6 mg 100g<sup>-1</sup> dan seng (Zn) 0.18 mg 100g<sup>-1</sup>. Pisang matang juga kaya akan vitamin antara lain mengandung vitamin C 10-20 mg 100g<sup>-1</sup>, riboflavin 0.04-0.07 mg 100g<sup>-1</sup>, tiamin 0.04-0.08 mg 100g<sup>-1</sup>, asam panthotenin 0.26 mg 100g<sup>-1</sup> dan piridoksin 0.51 mg 100g<sup>-1</sup> (Hapsari dan Dewi, 2016).

Menurut Djajanegara (2010), unsur K dan Fe berfungsi dalam metabolisme untuk menghasilkan ATP. Unsur Mg sangat diperlukan untuk proses fotosintesis, karena Mg merupakan komponen molekul klorofil dan Fe dibutuhkan untuk pembentukan klorofil, walaupun Fe bukan bagian dari molekul klorofil. Unsur Fe juga berperan dalam transfer elektron hal ini mungkin juga bisa menyebabkan jumlah daun mencapai optimal.

Vitamin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam teknik kultur jaringan, karena tanaman mensintesis vitamin untuk pertumbuhan dan perkembangan terutama dalam proses metabolisme (Djajanegara, 2010). Menurut Amalia, Nurhidayati dan Nurfadilah (2013), thiamin merupakan vitamin yang esensial untuk hampir semua kultur *in vitro* untuk mempercepat pembelahan sel dan berfungsi sebagai koenzim dalam metabolisme karbohidrat serta meningkatkan aktivitas hormon yang terdapat dalam jaringan tanaman, selanjutnya hormon tersebut akan mendorong pembelahan sel-sel baru.

Penelitian Humaira, Thomy dan Harnelly (2015) menyatakan bahwa penggunaan bubur pisang dengan konsentrasi 25 g/L memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi planlet *D. antennatum* Lindl. Penambahan bubur pisang pada konsentrasi tersebut merupakan konsentrasi yang paling optimal dalam meningkatkan metabolisme planlet sehingga mempercepat pembelahan sel.

Penelitian Utami, Ginting dan Santi (2011) menunjukkan bahwa pemberian bubur pisang ambon lumut paling baik dalam mempercepat pertumbuhan tinggi planlet, jumlah daun dan juga dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah akar planlet *Dendrobium*. Konsentrasi bubur pisang ambon 75 g/L dapat menghasilkan persentase tumbuh yang paling efektif yaitu 95,5% dengan waktu muncul tunas paling cepat selama 6 bulan, hal ini karena pisang ambon memiliki kandungan sitokinin yang rendah, sehingga ketika ditambahkan pada media induksi tunas dengan konsentrasi yang tinggi, maka persentase nodus yang menghasilkan tunas semakin banyak.

Hasil penelitian Djajanegara (2010) menunjukkan bahwa dengan penambahan bubur pisang ambon sebanyak 100 g/L memberikan pengaruh yang nyata terhadap pembentukan tunas dan jumlah daun anggrek bulan (*Phalaenopsis ambilis*). Hal ini terjadi karena tercukupinya komponen-komponen yang diperlukan untuk pembentukan tunas dan daun. Pertumbuhan dan perbanyakan daun dan tunas didukung oleh tercukupinya energi dalam hal ini adalah gula dalam bentuk sukrosa yang ditambahkan ke media, dan gula yang terdapat pada bubur pisang dalam bentuk glukosa, merupakan kunci utama dalam proses metabolisme tanaman.

Menurut Kaur dan Bhutani (2012), pemberian bubur pisang dapat meningkatkan respon regenerasi, jumlah tunas per eksplan dan planlet lengkap pada *Cymbidium pendulum* dibandingkan dengan tanpa penambahan bubur pisang.

Secara teoritis, bahan organik yang dibutuhkan suatu tanaman berbeda-beda tergantung pada jenis dan kuantitas bahan organik tersebut. Pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan, pengaruh penambahan bubur pisang terhadap pertumbuhan planlet menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Takaran bubur pisang antara 25 g sampai 100 g telah banyak diuji cobakan pada berbagai jenis tanaman dan menunjukkan hasil yang efektif. Namun belum diketahui efektifitasnya terhadap krisan. Hal tersebut yang mendasari penulis melakukan percobaan mengenai pengaruh takaran bubur pisang ambon yang ditambahkan pada media  $\frac{1}{2}$  MS terhadap pertumbuhan krisan secara *in vitro*.

### 2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, dapat disusun hipotesis yaitu :

1. Takaran bubur pisang yang ditambahkan pada media  $\frac{1}{2}$  MS berpengaruh terhadap pertumbuhan planlet krisan secara *in vitro*.
2. Terdapat takaran bubur pisang yang ditambahkan pada media  $\frac{1}{2}$  MS yang memberi pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan planlet krisan secara *in vitro*.