

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Tanaman manggis

Manggis (*Garcinia mangostana L.*) merupakan tumbuhan yang berasal dari daerah Asia Tenggara meliputi Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Myanmar. Di luar negeri manggis dijuluki sebagai “*Queen of the Tropical Fruits*” yang merupakan refleksi dari rasa asam manis yang tidak dipunyai oleh komoditas buah lainnya. (Jose Pedraza *et al.*, 2008).

Klasifikasi tanaman manggis sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Dicotyledonae  
Famili : Guttiferae  
Genus : *Garcinia*  
Spesies : *Garcinia mangostana L.*

Buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) adalah buah musiman dengan kulitnya berwarna ungu tua karena mengandung banyak antosianin dan isi berwarna putih. Dalam satu buah terdapat 5-6 daging buah. Mempunyai 1-3 biji, selaput biji tebal berair, putih serta dapat dimakan. Bakal buah beruang 4-8, kepala putik berjari-jari 4-6. Buah berbentuk bola tertekan, garis tengah 3,5-7 cm, ungu tua, dengan kepala putik duduk (tetap), kelopak tetap, dinding buah tebal, berdaging, ungu, dengan getah kuning. Batang tanaman manggis berbentuk pohon berkayu. Kulit batangnya tidak rata dan berwarna kecoklatan. Kelopak daun kelopak, dua daun kelopak yang terluar hijau kuning, 2 yang terdalam lebih kecil, bertepi merah, melengkung kuat, tumpul. Mahkota terdiri dari 4 daun mahkota, bentuk telur terbalik, berdaging tebal, hijau kuning, tepi merah atau hampir semua merah. Bakal buah beruang 4-8, kepala putik berjari-jari 4-6. Daun tanaman manggis memiliki susunan daun berhadapan bersilang. Daun tua berwarna hijau tua, tepi daun rata. Permukaan atas bawah daun mengkilap. Bentuk daun lonjong tunggal dan bertangkai pendek. Panjang lembaran 14-22,2 cm, lebar lembaran 6,7-10,2 cm, ujung daun meruncing (Nidyasari *et al.*, 2018).

### 2.1.2 Kultur jaringan

Kultur jaringan tanaman didasarkan pada teori totipotensi sel (cellular totipotency) bahwa setiap sel tanaman memiliki kapasitas untuk beregenerasi membentuk tanaman secara utuh (Dwiyani, 2015). Pada sel tanaman dilengkapi informasi genetik dan perangkat fisiologis lengkap sehingga tanaman bisa tumbuh utuh pada lingkungan yang sesuai. Kelebihan perbanyakan melalui teknik ini yaitu dapat menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak dan tidak bergantung pada musim, bibit yang dihasilkan bebas dari gangguan hama dan penyakit, dan memperoleh sifat-sifat tanaman yang dikehendaki. Perbanyakan manggis secara konvensional tingkat keberhasilannya rendah maka dari itu dilakukan perbanyakan secara *in vitro* agar dapat menyediakan bibit manggis secara masal, seragam, cepat, tidak merusak pohon induk, dan dapat diperbanyak sepanjang tahun.

Pengembangan teknik kultur jaringan telah menjadi dasar dalam tanaman berkualitas tinggi bebas penyakit pada skala masal, terutama pada tanaman yang diperbanyak secara vegetative (Kaur dan Kaur., 2015). Perbanyakan secara kultur jaringan menghasilkan jumlah bibit yang banyak dalam waktu yang relative singkat, selain itu juga dapat mempertahankan sifat induk unggul dan dapat menghasilkan bibit yang bebas cendawan, bakteri, virus, dan hama penyakit (Prihandana dan Hendroko, 2006). Pada teknik kultur jaringan salah satu hal yang dapat mempengaruhi keberhasilan eksplan untuk tumbuh dan berkembang adalah penggunaan ZPT (zat pengatur tumbuh). Zat pengatur tumbuh sangat mempengaruhi dan meningkatkan pembelahan sel dalam proses morfogenesis dan organogenesis. Zat pengatur tumbuh diantaranya zat dari golongan Auksin dan sitokinin, penggunaannya tergantung pada tujuan dan arah pertumbuhan.

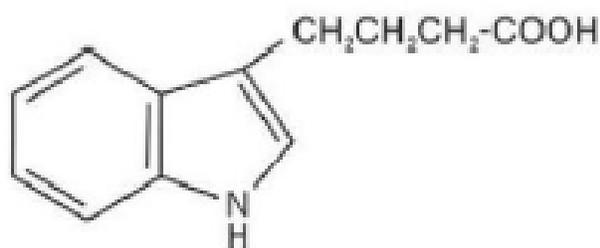
Media yang dapat digunakan dalam kultur *in vitro* manggis adalah media Murashige dan Skoog (MS). Media MS merupakan media yang sangat luas pemakaiannya karena kelebihan dari media MS ini memiliki kandungan nitrat, kalium, dan ammonium tinggi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Media MS ini memiliki ciri kandungan garam anorganik yang tinggi dan tersusun atas komponen unsur hara makro dan mikro, vitamin, gula, asam amino, hormon, dan zat pematid (Purwanto dkk., 2007). Komponen tersebut mendorong metabolisme sel, meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan eksplan.

### 2.1.3 IBA (*Indole Butyric Acid*)

IBA (*Indole Butyric Acid*) adalah salah satu jenis hormon yang termasuk ke dalam golongan auksin, Auksin berasal dari bahasa Yunani: auxein yang artinya tumbuh atau

memperbesar. Pada tingkat sel, ia mampu mengontrol proses pembelahan sel dan pemanjangan sel, maka ia terlibat dalam proses meristematik yang menimbulkan jaringan yang tidak terorganisir ataupun organ yang ditentukan (Friml, 2003 dalam George dan Paul, 2008). Beberapa jenis hormon yang termasuk ke dalam golongan auksin antara lain Indole Acetic Acid (IAA), Naphthalene Acetic Acid (NAA), dan Indole Butyric Acid (IBA). Indole Butyric Acid adalah salah satu jenis auksin yang memiliki senyawa Indol yang merupakan hasil antara dari biosintesis IBA, hasil katabolisme IBA, bentuk-bentuk cadangan IBA, dan bentuk IBA untuk ditranslokasikan. Keempat jenis IBA tersebut, hanya bentuk-bentuk cadangan sifatnya tidak aktif. Keberadaan IBA dalam tanaman diketahui sangat sedikit dibandingkan dengan IAA (Mashud, 2007).

Fungsi auksin seperti (IBA dan NAA) adalah menginduksi kalus, mendorong perpanjangan sel, pembelahan sel, differensiasi jaringan xylem dan floem, penghambatan mata tunas samping, absisi (pengguguran daun), aktivitas kambium, dan pembentukan akar atau tunas (Sandra, 2010). Pemakaian IBA sebagai zat pengatur tumbuh tanaman yang mengandung auksin dalam beberapa penelitian telah menunjukkan respons yang bermanfaat pada tanaman seperti apel, karet, mawar, rumput pangila, lada, buah naga (Shofiana dkk, 2013).



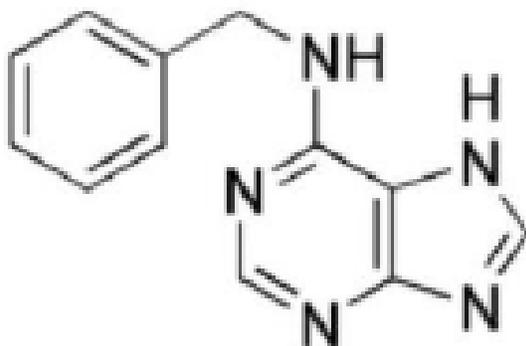
Gambar 1. Struktur molekul *Indole Butyric Acid* (IBA)  
Sumber: (George dan Paul, 2008)

#### 2.1.4 BAP (*Benzyl Amino Purin*)

BAP (*Benzyl Amino Purin*) merupakan salah satu dari golongan sitokinin aromatic dan mempunyai aktivitas fisiologis yang tinggi. Hormon tumbuh sitokinin ini berpengaruh apabila di aplikasikan pada tanaman dan memiliki peran penting yaitu sebagai pengatur pertumbuhan

(*growth regulators*). Sitokinin merupakan salah satu jenis zat pengatur tumbuh yang mampu menginisiasi pembelahan sel (sitokinesis) untuk morfogenesis. Sitokinin juga menunda penuaan daun, bunga dan buah dengan cara mengontrol dengan baik proses kemunduran yang menyebabkan kematian sel-sel tanaman. Sitokinin sangat efektif untuk meningkatkan terjadinya inisiasi tunas, baik tunas aksilar maupun tunas adventif (Sulistiani & Yani, 2012).

BAP (Benzyl Amino Purin) merupakan salah satu sitokinin sintetik yang aktif dan daya merangsangnya lebih lama karena tidak mudah dirombak oleh enzim dalam tanaman. BAP memiliki struktur yang mirip dengan kinetin, juga aktif dalam pertumbuhan dan poliferasi kalus (Sari, Lestari dan Fatonah, 2013). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ria Yuni Rahmawati, dkk. (2014), mengenai induksi tunas dari eksplan biji manggis asal bengkalis secara *in vitro* dengan perlakuan BAP pada medium MS, menunjukkan bahwa berpengaruh nyata terhadap waktu dan jumlah tunas pada konsentrasi 5mg/l BAP yaitu 13 HST dan 2 tunas per eksplan.



Gambar 2. Struktur molekul *Benzyl Amino Purin* (BAP)  
Sumber: (Wuzhouchem, 2016)

#### 2.1.5 Ekstrak tauge

Pada penelitian ini menggunakan zat pengatur tumbuh alami yaitu ekstrak tauge sebagai alternatif, Ekstrak kecambah kacang hijau memiliki konsentrasi senyawa zat pengatur tumbuh auksin 1,68 ppm, giberelin 39,94 ppm dan sitokinin 96,26 ppm (Ulfa, 2014). Ekstrak tauge merupakan salah satu sumber ZPT sitokinin, auksin dan giberelin. Penggunaan ekstrak tauge selain mengandung berbagai macam unsur hara, vitamin, karbohidrat juga memiliki keuntungan ramah lingkungan, murah dan mudah didapat. Jumlah auksin yang rendah pada ekstrak tauge dapat menginduksi kalus pada tumbuhan tingkat tinggi (Maysarah, 2013). Pemberian auksin dengan kadar yang relative tinggi, diferensiasi kalus cenderung ke arah pembentukan primordia akar

(Sriyanti dan Wijayani, 2010). Kecambah kacang hijau (tauge) merupakan jenis sayuran yang mudah diperoleh, memiliki harga ekonomis, dan tidak menghasilkan senyawa zat berefek toksik (Saktiyono & Rudin, 2020).

Hasil penelitian Saktiyono Sigit & Rudin Nopiyanto., (2020), mengenai pengaruh ZPT ekstrak taugé terhadap pertumbuhan pembibitan tebu memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap variabel pengamatan, konsentrasi ekstrak taugé yang memberikan hasil optimum yaitu pada konsentrasi 40-60%.

Hasil penelitian Maysarah dkk. (2013), mengenai pertumbuhan eksplan manggis secara *in vitro* dengan air kelapa, ekstrak taugé dan ragi, menunjukkan bahwa pemberian air kelapa, ekstrak taugé dan ragi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan kalus dan akar, tetapi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah tunas eksplan manggis secara *in vitro*.

## **2.2 Kerangka pemikiran**

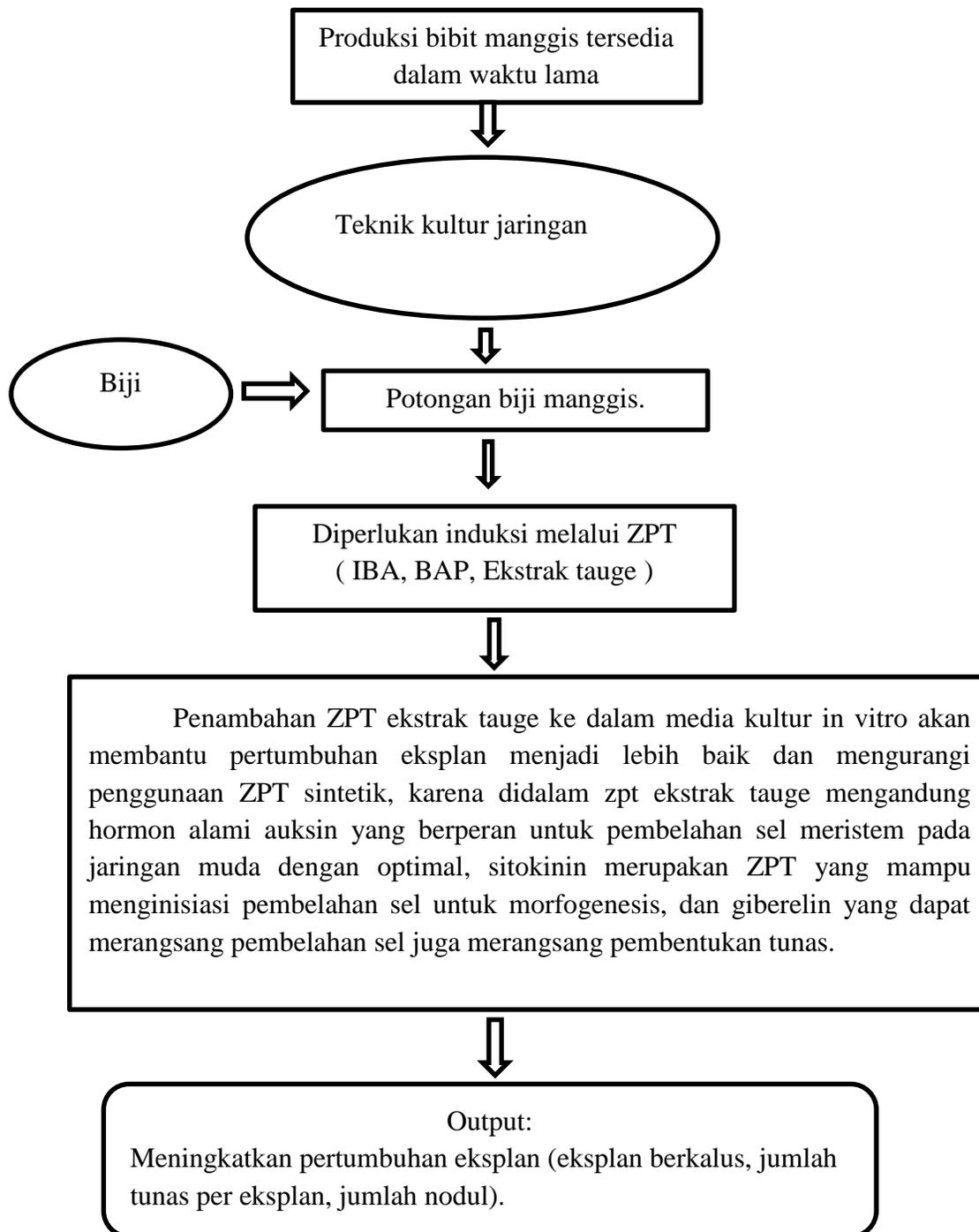
Perbanyak tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) secara umum dilakukan melalui perbanyak biji akan tetapi perbanyak melalui biji memiliki beberapa kendala salah satunya yaitu pertumbuhannya lambat dan tergantung musim. Dengan demikian diperlukan suatu teknik untuk menghasilkan bibit manggis yang efektif terhadap waktu dan tidak bergantung musim diantaranya dengan teknik kultur jaringan. Jumlah tanaman baru hasil kultur jaringan dari satu bahan tanam atau eksplan dapat berjumlah puluhan hingga ratusan, sehingga teknik kultur jaringan digunakan sebagai metode perbanyak (Dwiyani, 2015).

Dalam kultur jaringan penggunaan media harus diperhatikan karena media menjadi tempat eksplan memperoleh unsur hara. Komposisi yang terdapat pada media seperti hara makro, hara mikro, myo-inositol, zat pengatur tumbuh, vitamin, gula, asam amino, dan pematid media dalam perbanyak tanaman secara *in Vitro* sangat mempengaruhi keberhasilan tanaman untuk tumbuh, media yang baik harus memiliki nutrisi yang sesuai agar dapat mendukung pertumbuhan eksplan. Modifikasi media pada media MS juga sudah banyak dilakukan untuk menjamin kebutuhan hara yang tepat bagi eksplan tumbuh pada media kultur jaringan. salah satu faktor yang berpengaruh adalah ZPT. Untuk kebutuhan ZPT dalam media kultur bisa melalui pemanfaatan zat pengatur tumbuh alami yang umumnya langsung berasal dari bahan organik, contohnya ekstrak taugé.

Pada Ekstrak kecambah kacang hijau memiliki konsentrasi senyawa zat pengatur tumbuh auksin 1,68 ppm, giberelin 39,94 ppm dan sitokinin 96,26 ppm (Ulfa, 2014). Pada umumnya

auksin digunakan untuk menginduksi pembentukan kalus, kultur suspensi, dan akar, yaitu dengan memacu pemanjangan dan pembelahan sel di dalam jaringan kambium. Jumlah auksin yang rendah pada ekstrak taugé dapat menginduksi kalus pada tumbuhan tingkat tinggi (Maysarah, 2013). Sedangkan sitokinin berperan untuk pembelahan sel dan morfogenesis termasuk untuk pembentukan tunas. Induksi tunas dapat dilakukan melalui penambahan zat pengatur tumbuh sitokinin.

Penggunaan konsentrasi ekstrak taugé 150 g/l memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan anggrek bulan dengan menunjukkan hasil yang tertinggi (Amilah dan Astuti, 2006). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tia Nur Nabila dkk., (2020) mengenai pengaruh jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh alami pada pertumbuhan seedling manggis (*Garcinia mangostana L.*) pada kultur *in vitro* menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak taugé konsentrasi 100g/L secara nyata meningkatkan panjang akar primer dan jumlah akar sekunder. Berikut gambar diagram alir berfikir:



Gambar 3. Diagram alir kerangka berpikir

### 2.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan diatas, maka ditarik hipotesis sebagai berikut:

1. Kombinasi IBA, BAP dan ekstrak taugé berpengaruh terhadap pertumbuhan *in vitro* manggis (*Garcinia mangostana, L.*).
2. Terdapat kombinasi IBA, BAP dan ekstrak taugé yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan *in vitro* manggis (*Garcinia mangostana, L.*).