# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Tinjauan Umum Tanaman Pisang

Tanaman pisang banyak dibudidayakan di negara-negara Asia Tenggara seperti negara Indonesia, namun tanaman pisang juga telah menyebar ke daerah Afrika, Amerika Tengah dan Amerika Selatan (Yudha *et al*., 2015). Menurut Zebua (2015), pisang merupakan buah hortikultura yang banyak terdapat di Indonesia. Pertumbuhan terhadap pisang relatif sesuai dan didukung oleh kesuburan tanah dan kondisi iklim yang cocok sehingga tanaman pisang mampu tumbuh di berbagai macam daerah di Indonesia baik dataran rendah atau dataran tinggi.

Berbagai jenis pisang yang ditanam di Indonesia, antara lain pisang kepok, pisang ambon, pisang tanduk, pisang raja, pisang ijo, pisang puri ayu, pisang kuning, pisang susu, pisang mas, pisang cavendish. Sebagai bahan pangan biasanya pisang disajikan dalam bentuk segar sebagai buah-buahan. Buah pisang termasuk jenis buah klimaterik, yaitu jenis buah yang mengalami kenaikan kecepatan respirasi dengan cepat setelah dipanen atau dipetik dari pohonnya. Kenaikan kecepatan respirasi ditandai dengan berbagai perubahan baik fisik maupun kimia yaitu perubahan warna, tekstur, karbohidrat, gula total dan total asam. Kenaikan laju respirasi pada buah-buahan klimaterik adalah indikasi dimulainya proses pematangan (Winarti, 2010). Pisang menjadi sumber kebutuhan nutrisi yang tinggi dibandingkan buah yang lain. Pisang banyak mengandung mineral seperti potasium, magnesium, fosfor, zat besi, dan kalsium. Pisang juga mengandung vitamin B, C, B6, dan serotonin yang membantu fungsi otak (Kiswanto, 2021).

Menurut jenisnya, tanaman pisang dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu *Musa acuminatae*, *Musa balbisiana* dan *Musa paradisiaca*. Jenis tanaman pisang *Musa acuminata* memiliki ciri umum yang mudah dikenali yaitu tidak ada biji dalam buahnya, batang semunya memiliki banyak bercak melebar kecoklatan atau kehitaman, saluran pelepah daunnya membuka, tangkai daun ditutupi lapisan lilin, tangkai buah pendek, kelopak bunga melengkung ke arah bahu setelah membuka, bentuk daun bunga meruncing seperti tombak, warna bunga jantan ptih krem. *Musa acuminata* disandikan AA, sedangkan untuk pisang triploid

disandikan AAA, Contoh kultivar pisang yang termasuk dalam kelompok pisang ini adalah pisang ambon (AAA), barangan (AAA), pisang merah (AAA), dan mas (AA). Pisang merah merupakan salah satu varietas pisang yang bergenom AAA. Pisang ini memiliki ciri yang unik dan berbeda dengan jenis pisang lainnya dengan karakteristik morfologi kulit buah yang berwarna ungu-kemerahan serta kandungan kalori yang rendah. Pisang merah termasuk pisang yang dapat bertahan lama dan tahan terhadap penyakit (Isda *et al*., 2020).

Gambar 1. Tanaman pisang merah.

## 2.2. Sistematika dan Morfologi Tanaman Pisang

Menurut Kaleka (2013), secara taksonomi tanaman pisang diklasifikasikan sebagai berikut:

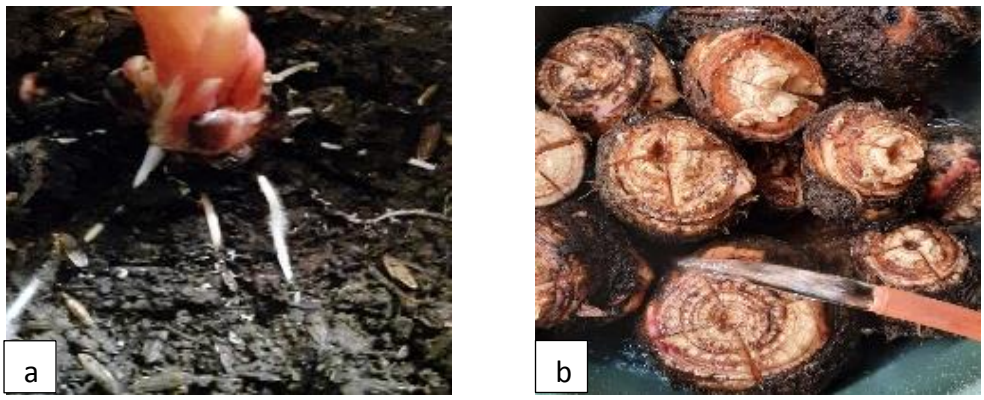
Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Famili : Musaceae
Genus : *Musa*
Spesies : *Musa acuminata* L.

Pisang merupakan tanaman yang tidak bercabang dan digolongkan dalam terna monokotil. Batangnya yang membentuk pohon merupakan batang semu, yang terdiri dari pelepah-pelepah daun yang tersusun secara teratur, percabangan tanaman bertipe simpodial dengan meristem ujung memanjang dan membentuk bunga lalu buah. Bagian buah bagian bawah batang pisang menggembung berupa

umbi yang disebut bonggol. Pucuk lateral muncul dari kuncup pada bonggol yang selanjutnya tumbuh menjadi tanaman pisang (Kaleka, 2013).

Tanaman pisang terdiri dari batang semu atau pelepah (*pseudostem*), daun (*lamina*), bonggol, akar, dan bunga. Batang semu (*pseudostem*) yang terdiri dari dasar daun yang tersusun rapat. Batang sejati (*true stem/rhizome/corm*) terdapat di bawah tanah. Tanaman pisang menghasilkan 10-15 daun pada saat pembungaan dan berkurang menjadi 5-10 daun pada saat panen. Pembungaan pisang terdiri dari bunga betina yang bentuknya seperti jari buah pisang yang dimakan dan bunga jantan yang dikenal sebagai jantung pisang (Jones dan Daniells, 2015).

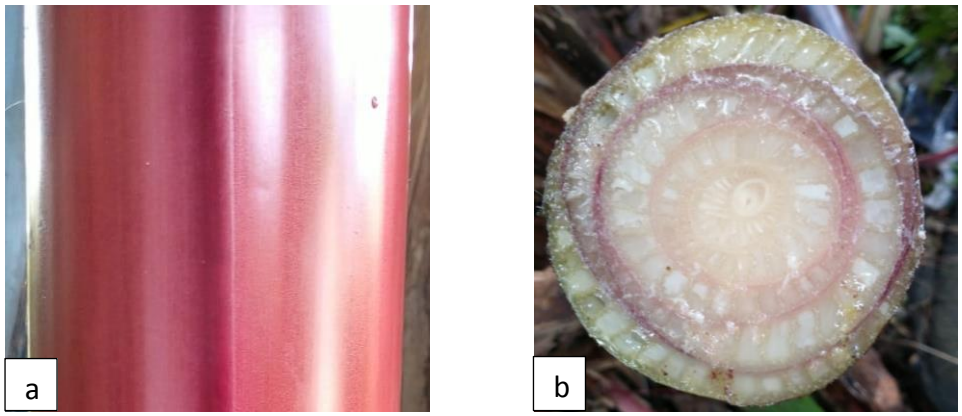
Menurut Satuhu dan Ahmad (2008), sistem perakaran yang berada pada tanaman pisang umumnya tumbuh dari bonggol (*corn*) bagian samping dan bagian bawah, memiliki jenis perakaran serabut. Pertumbuhan akar pada umumnya berkelompok menuju arah samping di bawah permukaan tanah dan mengarah ke dalam tanah mencapai sepanjang 4-5 m. Mudita (2012), sistem perakaran tanaman pisang berupa akar adventif yang lunak. Akar primer memiliki ketebalan berkisar 5-8 mm serta berwarna putih saat masih muda dan sehat. Rhizome yang masih sehat akan menghasilkan akar primer sebanyak 200 sampai 500 akar. Panjang akar yang akan muncul dari umbi berkisar dari 50 hingga 100 cm. Akar dan bonggol tanaman pisang merah dapat lihat pada Gambar 2.




Gambar 2. Morfologi tanaman pisang merah (a) akar, (b) bonggol.

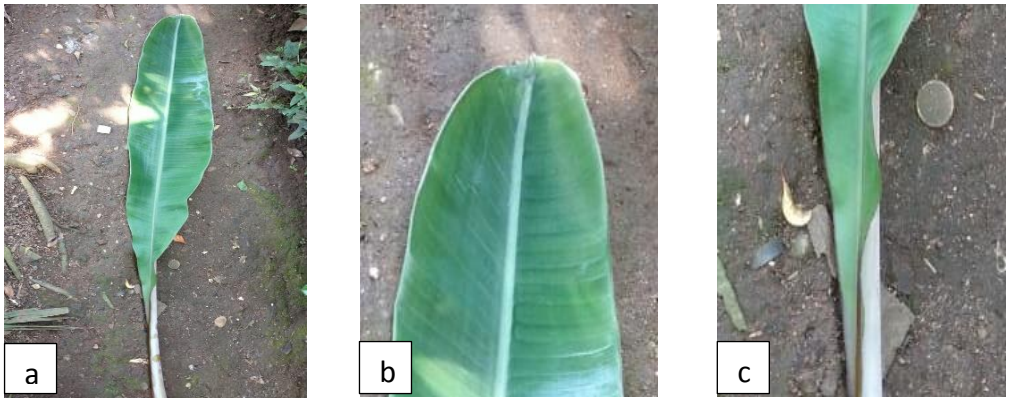
Batang pisang dibedakan menjadi dua macam yaitu batang asli yang disebut bonggol dan batang semu atau juga batang palsu. Bonggol berada di pangkal batang semu dan berada di bawah permukaan tanah serta memiliki banyak mata tunas yang

merupakan calon anakan tanaman pisang dan merupakan tempat tumbuhnya akar. Batang semu tersusun atas pelepah-pelepah daun yang saling menutupi, tumbuh tegak dan kokoh, serta berada di atas permukaan tanah. Diameter batang sekitar 48 cm. Ketebalan dapat mencapai 20-50 cm (Satuhu dan Ahmad, 2008). Warna batang semu kultivar pisang diantaranya hijau-merah (kultivar Ijo), merah kehijauan (kultivar Kayu, Kombol, Mas Jamak), kuning kehijauan (Ketip, Lomak, Susu Burik), merah (kultivar Kelak, Mas Jogang, Tembaga, Bulan, Lawe, Susu), dan berwarna hijau (kultivar Lilin, Raja, Sabe). Kultivar pisang yang memiliki warna batang semu merah disebabkan karena menghasilkan pigmen antosianin. Perbedaan warna pada batang semu diduga disebabkan karena perbedaan kandungan antosianin pada masing-masing kultivar pisang (Kurnianingsih *et al*., 2018). Menurut Rahmawati dan Hayati (2013), warna batang semu dasar dominan hijau memiliki kecenderungan pada sifat dari *Musa balbisiana* (Genom B) dan warna selain itu membawa sifat dari *Musa acuminata* (Genom A). Batang tanaman pisang merah dapat dilihat pada Gambar 3.



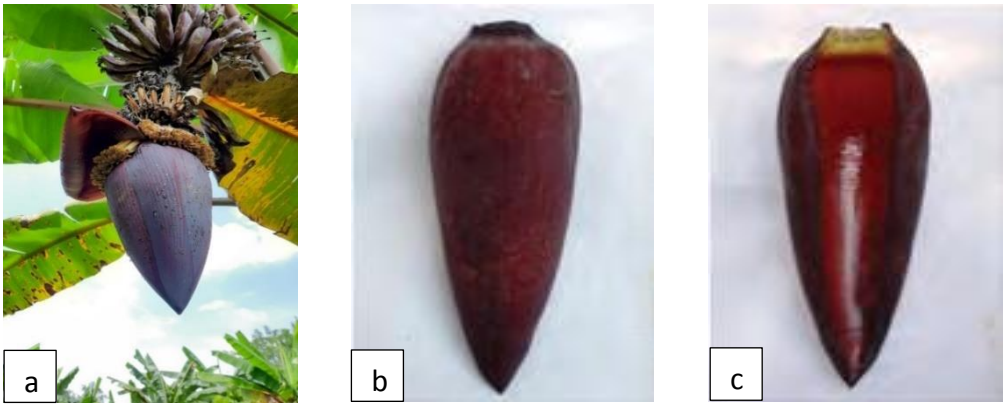

Gambar 3. Batang tanaman pisang merah (a) bagian luar, (b) bagian dalam.

Bentuk daun pisang pada umumnya panjang, lonjong, dengan lebar yang tidak sama, bagian ujung daun tumpul, dan tepinya tersusun rata. Letak daun terpencar dan tersusun dalam tangkai yang berukuran relatif pajang dengan helai daun yang mudah robek (Satuhu dan Ahmad, 2008). Menurut Cahyono (2009), daun tanaman pisang berbentuk lanset memanjang, daun memiliki tangkai yang panjang, berkisar antara 30-40 cm, tangkai daun bersifat agak keras dan kuat serta mengandung banyak air. Daun tanaman pisang merah dapat dilihat pada Gambar 4.




Gambar 4. Daun tanaman pisang merah (a) bentuk daun, (b) ujung daun, (c) pangkal daun.

Menurut Satuhu dan Ahmad (2008), bunga pisang atau yang sering disebut dengan jantung pisang pada umumnya keluar dari ujung batang. Susunan bunga tersusun atas daun-daun pelindung yang saling menutupi dan bunga-bunganya terletak pada tiap ketiak di antara daun pelindung dan membentuk sisir. Bunga pisang termasuk bunga berumah satu, letak bunga betina di bagian pangkal, sedangkan letak bunga jantan berada di tengah. Bunga sempurna yang terdiri atas bunga jantan dan bunga betina terletak pada bagian ujung. Bunga tanaman pisang merah dapat dilihat pada Gambar 5.




Gambar 5. Bunga (a) bentuk bunga, (b) bagian luar, (c) bagian dalam. (Sumber : Poerba *et al*., 2018)

Buah pisang tersusun dalam tandan, tiap tandan terdiri atas beberapa sisir dan tiap sisir terdapat 6-22 buah pisang tergantung varietasnya. Buah pisang umumnya tidak berbiji dan bersifat triploid. Kecuali pada pisang klutuk yang bersifat diploid dan memiliki biji. Proses pembuahan tanpa adanya biji disebut dengan partenokarpi

(Satuhu dan Ahmad, 2008). Menurut Cahyono (2009), tempat tumbuh sisir pisang secara bersusun dikenal dengan nama tandan. Umumnya dalam satu tandan terdapat enam sampai dua puluh sisir, sesuai jenis pisang. Buah yang masih muda berwarna hijau dan berubah menjadi kuning ketika masak dan ukuran menjadi lebih besar. Buah tanaman pisang merah dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Buah (a) buah pisang merah, (b) bentuk buah.
(Sumber : Poerba *et al*., 2018)

## 2.3. Kultur Jaringan

Teknik kultur jaringan pada awalnya merupakan pembuktian dari teori totipotensi sel, bahwa bagian tanaman mempunyai kemampuan untuk tumbuh dan berkembang menjadi individu atau tanaman yang lengkap. Pada perkembangannya teknik ini digunakan sebagai alternatif perbanyakan tanaman secara vegetative. Kultur jaringan adalah suatu metode untuk mengisolasi bagian tanaman seperti protoplasma, jaringan dan organ, serta ditumbuhkan dalam kondisi aseptik, sehingga bagian-bagian tanaman tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman lengkap kembali (Sintha, 2017). Menurut Lathyfah dan Endah (2016), teknik perbanyakan pisang terdapat dua macam, yaitu teknik konvensional dan teknik kultur jaringan. Perbanyakan secara konvensional dilakukan melalui anakan (*sucker*) dan bonggol, membutuhkan waktu cukup lama, bibit yang dihasilkan sedikit dan tidak seragam, serta kesehatan tidak terjamin.

Menurut Hasibuan (2019), perbanyakan dengan menggunakan bibit anakan jumlah anakan yang akan diperoleh setiap rumpun tanaman sangat terbatas hanya sekitar 5-10 anakan. Wahome *et al*. (2021), menambahkan bahwa proses perbanyakan pisang tersebut tentunya membutuhkan waktu yang cukup lama serta

jumlah anakan yang dihasilkan tidak banyak. Selain itu, penyebaran hama dan penyakit yang memanfaatkan bahan tanam untuk berkembang biak juga merupakan kelemahan dari budidaya pisang secara konvensional. Apabila hal tersebut dilakukan secara terus-menerus tidak menutup kemungkinan terjadinya kelangkaan bibit tanaman pisang. Perbanyakan tanaman pisang dapat dilakukan dengan teknik kultur *in vitro*, sehingga dapat menghasilkan bibit dalam jumlah besar dalam kurun waktu yang singkat, seragam, tidak bergantung pada iklim, serta kesehatan bibit terjamin. Munculnya teknik kultur jaringan merupakan upaya untuk langkah maju pada bidang bioteknologi dalam pembibitan tanaman pada saat ini. Adanya teknik ini, maka para pembudidaya tanaman mampu untuk memperoleh bibit yang memiliki nilai baik secara kualitas maupun kuantitas.

Teknik *in vitro* sebagai salah satu cara untuk memperbanyak tanaman memiliki prospek yang lebih baik dari pada metode perbanyakan vegetatif konvensional. Teknik *in vitro* sangat tepat dalam upaya pelestarian pisang merah karena teknik ini dapat menyediakan bibit tanaman dalam jumlah besar, seragam dan dengan kualitas baik (Wati *et al*., 2015).

Saat ini teknik perbanyakan tanaman melalui kultur *in vitro* telah banyak diterapkan pada tanaman pangan industri salah satunya pada tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.). Para petani pisang sangat menyukai bibit pisang hasil kultur jaringan karena bibit pisang hasil kultur jaringan pertumbuhannya lebih pesat, seragam, dapat disediakan dalam jumlah banyak dengan waktu yang singkat, dan bebas patogen berbahaya (Yatim, 2016). Roy *et al*. (2010), menyatakan bahwa teknik ini menghasilkan multiplikasi yang tinggi, secara genetik seragam, dan bahan tanamnya bebas hama dan penyakit. Selain itu, bibit pisang yang dihasilkan secara *in vitro* lebih cepat tumbuh dan menghasilkan anakan lebih banyak. Bibit kultur jaringan yang bermutu dapat dihasilkan dengan beberapa komponen, yaitu prasarana, bahan kimia untuk pembuatan media, varietas unggul dan tenaga ahli. Prasarana berupa laboratorium yang memenuhi syarat, rumah kaca atau plastik untuk membesarkan bibit yang masih sangat kecil (*plantlet*).

Menurut Pamungkas (2015), kelebihan dari perbanyakan dengan teknik kultur jaringan diantaranya adalah penyediaan bibit dapat di program sesuai kebutuhan dan jumlah, sifat unggul tetua tetap dimiliki, bibit yang dihasilkan lebih

bebas hama dan penyakit (perbanyakan aseptik), dan memiliki keseragaman bahan tanaman yang bagus. Dewi (2016), teknologi budidaya pisang cakupannya luas, namun yang paling dasar dan sangat menentukan hasil adalah penyediaan bibit yang bermutu. Penyediaan bibit melalui kultur jaringan sangat dimungkinkan mendapatkan bahan tanam dalam jumlah besar dalam waktu singkat bibit kondisinya sehat dan seragam.

## 2.4. Media Kultur Jaringan

Media kultur merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam perbanyakan tanaman secara kultur jaringan, dan berbagai komposisi media kultur telah diformulasikan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dikulturkan. Kultur jaringan memerlukan media buatan yang terdiri dari unsur makro dan mikro dalam bentuk garam, asam amino, vitamin, suplemen organik, sumber karbon, dan ZPT. Media merupakan salah satu faktor yang penting dalam kultur jaringan. Media tumbuh pada sistem kultur jaringan harus dapat memenuhi kebutuhan eksplan. Umumnya, media dalam kultur jaringan merupakan campuran air dan hara yang mengandung garam-garam anorganik dan zat pengatur tumbuh. Garam-garam anorganik menyediakan unsur-unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg dan Na) dan unsur hara mikro (B, Co, Mn, I, Fe, Zn, dan Cu) (Zulikhwan, 2018).

Media kultur jaringan dibedakan menjadi dua yaitu media dasar dan media perlakuan. Media dasar yang sering digunakan untuk teknik kultur jaringan adalah *Murashige and Skoog* (MS). Media *Murashige and Skoog* yang sering digunakan mengandung unsur hara makro dan mikro yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Media untuk kultur jaringan selain memerlukan unsur hara juga memerlukan bahan organik lain seperti gula, vitamin, asam amino, myo inositol, zat pengatur tumbuh dan bahan organik kompleks alami (Zulikhwan, 2018). Menurut Wati *et al*. (2015), *Murashige and Skoog* (MS) merupakan media yang sering digunakan dalam kultur *in vitro* tanaman pisang. Keistimewaan media MS adalah kandungan nitrat, kalium, dan amoniumnya yang tinggi. Nofiyanto *et al*. (2019) menambahkan bahwa media MS terdiri dari unsur hara makro, mikro, vitamin, serta zat pengatur tumbuh (ZPT) untuk menunjang pertumbuhan tunas tanaman pisang.

Menurut Sadat *et al*. (2018), salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyakan tanaman secara kultur jaringan adalah media kultur. Komponen media yang menentukan keberhasilan kultur jaringan yaitu jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan. Jenis dan konsentrasi ZPT tergantung pada tujuan dan tahap pengkulturan. Auksin dan sitokinin merupakan zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan dalam media budidaya jaringan dan diberikan dalam konsentrasi yang sesuai dengan pertumbuhan yang diinginkan. Konsentrasi hormon pertumbuhan pada medium kultur jaringan sangat berperan dalam morfogenesis.

## 2.5. Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Menurut Ismaryati (2010), zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah dapat mendorong, menghambat, atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan dalam kultur jaringan adalah auksin dan sitokinin. Khasanah (2009), menyatakan bahwa pemberian sitokinin bersama auksin pada medium kultur dapat memacu pembelahan sel dan morfogenesis.

Zat pengatur tumbuh mempunyai peran yang sangat penting dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan eksplan di dalam kultur. Pertumbuhan dan morfogenesis eksplan dalam kultur *in vitro* diatur oleh interaksi dan keseimbangan zat pengatur tumbuh pada media dengan hormon endogen yang terdapat dalam eksplan. Zat pengatur tumbuh tanaman terdiri atas lima jenis yaitu auksin, giberelin, sitokinin etilen dan asam absisat. Auksin dapat memacu pertumbuhan akar, giberelin berfungsi untuk pemanjangan sel, sitokinin memacu pembentukan tunas, etilen untuk pematangan buah, asam absisat memacu gugurnya daun (Sintha, 2017).

Menurut Gunawan (2012), penambahan zat pengatur tumbuh eksogen akan mengubah level zat pengatur tumbuh endogen sel. Perimbangan zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin yang sesuai akan sangat besar pengaruhnya untuk menghasilkan planlet, untuk pertumbuhan dan perkembangan kultur *in vitro* diperlukan komposisi dan atau konsentrasi zat pengatur tumbuh yang berbeda untuk satu varietas dengan varietas lain dari suatu tanaman. Penentuan taraf konsentrasi juga disesuaikan dengan tipe organ atau eksplan, metode kultur jaringan dan tingkat kultur jaringan (pembuatan kalus, induksi tunas dan induksi akar).

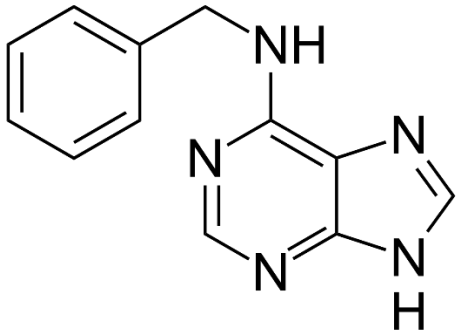
Penggunaan zat pengatur tumbuh dalam kultur jaringan tanaman sangat penting yaitu untuk mengontrol organogenesis dan morfogenesis dalam pembentukan dan perkembangan tunas dan akar serta pembentukan kalus. Ada dua golongan zat pengatur tumbuh tanaman yang sering digunakan dalam kultur jaringan, yaitu sitokinin dan auksin. Yang termasuk golongan sitokinin antara lain BA (*benzil adenin*), BAP (6-*Benzil amino purin*), kinetin (*Furfuril amino purin*), 2-Ip (*Dimethyl allyl amino purin*), dan zeatin. Penggunaan zat pengatur tumbuh di dalam kultur jaringan tergantung pada arah pertumbuhan jaringan yang diinginkan. Untuk pembentukan tunas pada umumnya digunakan sitokinin, sedangkan untuk pembentukan akar atau pembentukan kalus digunakan auksin (Lestari, 2011).

Menurut Wahidah dan Hasrul (2017), hormon dan zat pengatur tumbuh pada umumnya aktif pada konsentrasi yang sangat rendah, dan pada konsentrasi yang sangat tinggi dapat mengakibatkan kematian pada tanaman, konsentrasi yang sangat rendah dari senyawa kimia tertentu yang diproduksi oleh tanaman dapat memacu atau menghambat pertumbuhan atau diferensiasi pada berbagai macam sel-sel tumbuhan dan dapat mengendalikan perkembangan bagian-bagian organ yang berbeda pada tumbuhan.

### 2.5.1. Sitokinin

Sitokinin diproduksi dalam jaringan yang sedang tumbuh aktif, khususnya pada akar, embrio, dan buah. Sitokinin yang diproduksi di dalam akar, akan sampai ke jaringan yang dituju, dengan bergerak ke bagian atas tumbuhan di dalam cairan *xylem*. Bekerja bersama-sama dengan auksin, sitokinin menstimulasi pembelahan sel dan mempengaruhi lintasan diferensiasi. Efek sitokinin terhadap pertumbuhan sel dalam kultur jaringan, memberikan petunjuk tentang bagaimana jenis hormon ini berfungsi di dalam tumbuhan yang lengkap. Ketika satu potongan jaringan parenkim batang dikulturkan tanpa memakai sitokinin, maka selnya itu tumbuh menjadi besar tetapi tidak membelah. Sitokinin secara mandiri tidak mempunyai efek. Akan tetapi, apabila sitokinin itu ditambahkan bersama-sama dengan auksin, maka sel itu dapat membelah. Sitokinin, auksin, dan faktor lainnya berinteraksi dalam mengontrol dominasi apikal, yaitu suatu kemampuan dari tunas terminal untuk menekan perkembangan tunas aksilar (Satri, 2020).

Menurut Agrieni (2021), sitokinin berperan penting dalam pembelahan sel dan morfogenesis. Sitokinin berperan dalam menstimulasi sintesis asam nukleat dan protein, juga diduga berperan sebagai regulator aktivitas enzim yang esensial dalam metabolisme pertumbuhan dan meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tanaman. Zarmiyeni *et al*. (2014), menyatakan bahwa ZPT sitokinin yang sering digunakan untuk merangsang terbentuknya tunas pada kultur *in vitro* tanaman pisang adalah BAP. BAP berperan dalam regulasi pembelahan sel, diferensiasi pertumbuhan jaringan dan organ serta biosintesis klorofil.




Gambar 7. Struktur kimia BAP (6-*Benzil amino purin*).
(Sumber : Sintha, 2017)

Sitokinin merupakan senyawa derivat adenin yang dicirikan oleh kemampuannya menginduksi pembelahan sel (*cell division*) pada jaringan. Bentuk dasar dari sitokinin adalah adenin (6-*amino purine*). Adenin merupakan bentuk dasar yang menentukan terhadap aktivitas sitokinin. Sitokinin alami (*endogen*) adalah zeatin dan dihydrozeatin, sedangkan sitokinin sintetik yaitu zeatin, BA, BAP, 2-iP, IPA, PA dan Kinetin (Haris, 2015). Menurut Zulkarnain (2009), sitokinin adalah senyawa yang dapat meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tanaman serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Fungsi sitokinin lebih memicu pembentukan tunas dan pembelahan sel namun cenderung menghambat pembentukan akar, auksin cenderung memicu pembentukan akar.

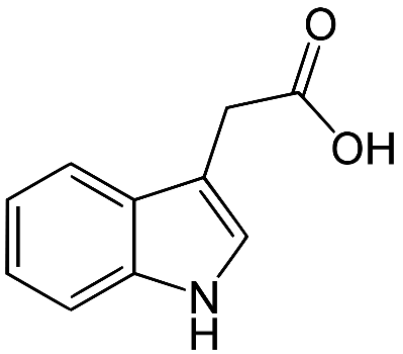
Hasil penelitian Zarmiyeni *et al*. (2014), menunjukkan bahwa dengan pemberian BAP sebanyak 2 ppm menghasilkan jumlah tunas terbanyak dan 2 ppm BAP merupakan konsentrasi yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman pisang. Menurut Ahmed *et al*. (2014), pertumbuhan tunas pisang dapat dirangsang dengan penggunaan zat pengatur tumbuh, penambahan ZPT dengan kombinasi 2 ppm IAA

dan 4 ppm BAP dapat mempercepat pertumbuhan tunas pisang. Triharyanto *et al*. (2018), menambahkan bahwa penambahan 2 ppm BAP dalam multiplikasi pisang raja bulu secara *in vitro* menghasilkan jumlah tunas terbanyak sebesar 2,38 tunas.

### 2.5.2. Auksin

Pada umumnya auksin dapat meningkatkan pemanjangan sel, pembelahan sel, dan pembentukan akar adventif. Auksin berpengaruh pula untuk menghambat pembentukan tunas adventif dan tunas aksilar, dalam medium kultur auksin dibutuhkan untuk meningkatkan embriogenesis somatik pada kultur suspensi sel. Konsentrasi auksin yang rendah akan meningkatkan pembentukan akar adventif. Golongan auksin dibedakan atas auksin alami dan auksin sintetik, yang tergolong dalam auksin alami adalah IAA (*Indole*-3-*Acetic Acid*), sedangkan yang tergolong dalam auksin sintetik adalah NAA (*Naphthalene acetic acid*). Auksin sintetik bersifat lebih aktif, lebih stabil karena tidak didegradasi oleh enzim dalam tanaman (Anggraeni, 2020).

Menurut Wahidah dan Hasrul (2017), Auksin merupakan istilah generik zat pengatur tumbuh yang khusus mempengaruhi pemanjangan dan pembesaran sel. Aktivitas auksin dapat membantu perangsangan dan penghambatan pertumbuhan tergantung pada konsentrasi auksinnya, selain itu auksin dapat bekerja sendiri atau dapat berkombinasi dengan hormon lainnya seperti sitokinin. Auksin dapat merangsang atau menghambat berbagai peristiwa yang berbeda, dari mulai peristiwa reaksi enzim secara individual sampai kepada pembelahan sel, pemanjangan sel dan pembentukan organ.




Gambar 8. Struktur kimia IAA (*Indole*-3-*acetic acid*).
(Sumber : Sintha, 2017)

IAA merupakan salah satu hormon yang berperan untuk memacu pertumbuhan, hal spesifik yang terlihat berupa peningkatan pembesaran sel yang berlangsung ke segala arah secara isodiametrik. Kemampuan IAA dalam proses pengembangan sel terkait dapat dipengaruhi dengan kehadiran zat lainnya, dimana interaksi antara IAA dan sitokinin yang terbentuk secara alami dapat mendorong pembelahan sel. Auksin juga berperan dalam pembelahan dan pemanjangan sel (Ade, 2019).

Menurut Triharyanto *et al*. (2018), kombinasi perlakuan tanpa IAA dan 2 ppm BAP dalam multiplikasi pisang raja bulu secara *in vitro* menghasilkan jumlah tunas terbanyak sebesar 2,38 tunas, sedangkan pada perlakuan dengan pemberian IAA 0,5 ppm bersamaan dengan BAP 4 ppm mempercepat saat muncul tunas dan saat muncul daun pada multiplikasi pisang Raja Bulu. Satria (2020), menyatakan bahwa pemberian *Indole Acetic Acid* (IAA) dengan konsentrasi 0,25-0,50 ppm memberikan pengaruh signifikan terhadap persentase eksplan menghasilkan tunas, jumlah tunas per eksplan dan tinggi tunas pada multiplikasi tunas pisang raja.