

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Klasifikasi Kencur

Tanaman kecil yang siklus hidupnya semusim atau beberapa musim. Akar rimpang kencur menempel pada umbi akar dan sebagian lagi terletak di atas tanah. Bentuk rimpang umumnya bulat, bagian tengah berwarna putih dan pinggirnya coklat kekuningan dan berbau harum. Rimpang kencur terdapat didalam tanah bergerombol dan bercabang-cabang dengan induk rimpang ditengah. Kulit ari berwarna coklat dan bagian dalam putih berair dengan aroma yang tajam. Rimpang yang masih muda berwarna putih kekuningan dengan kandungan air yang lebih banyak dan rimpang yang lebih tua ditumbuhi akar pada ruas-ruas rimpang berwarna putih kekuningan. Berikut ini adalah taksonomi dari tanaman kencur :

- Kingdom : *Plantae* (Tumbuh-tumbuhan)
- Divisio : *Spermatophyta* (Tumbuhan berbiji)
- Subdivisio : *Angiospermae* (Berbiji tertutup)
- Class : *Monocotyledonae* (Biji berkeping satu)
- Ordo : *Zingiberales*
- Famili : *Zingiberaceae*
- Genus : *Kaempferia*
- Spesies : *Kaempferia galanga* L.

Tanaman kencur memiliki batang semu yang sangat pendek, terbentuk dari pelepah-pelepah daun yang saling menutupi. Daun-daun kencur tumbuh tunggal, melebar dan mendatar hampir rata dengan permukaan tanah. Jumlah daun bervariasi antara 8-10 helai dan tumbuh secara berlawanan satu sama lain. Bentuk daun elip melebar sampai bundar, ukuran panjang daun 7-12 cm dan lebarnya 3-6 cm, serta berdaging agak lebar. Bunga kencur keluar dalam bentuk buliran setengah duduk dari ujung tanaman di sela-sela daun. Warna bunganya putih, ungu hingga lembayung dan tiap tangkai bunga berjumlah 4-12 kuntum bunga. Bunga kencur berwarna putih berbau harum terdiri dari empat helai daun mahkota. Tangkai bunga berdaun kecil sepanjang 2-3 cm, tidak bercabang, dapat tumbuh lebih dari satu tangkai, panjang tangkai 5-7 cm berbentuk bulat dan beruas ruas. Putik menonjol keatas berukuran 1-1,5 cm, tangkai sari berbentuk 5 corong pendek. Buah kencur termasuk buah kotak beruang 3 dengan bakal buah yang letaknya tenggelam, tetapi sulit sekali menghasilkan biji. Hampir seluruh bagian tanaman kencur mengandung minyak atsiri. Zat-zat kimia yang telah banyak diteliti adalah pada rimpangnya, yakni mengandung minyak atsiri 2,4% 3,9%, juga cinnamal, aldehyde, asam motil p-cumarik, etil ester dan pentadekan. Dalam literatur lain disebutkan bahwa rimpang kencur mengandung sineol, paraecumarin, asam anisic, pati (4,14%) dan mineral (13,73%). Kandungan kimia tersebut sangat berguna bagi obat-obatan, terutama obat batuk, sakit perut dan obat pengeluaran keringat (Muhlisah 1999).

## **B. Kultur Jaringan Tanaman Kencur**

Kultur jaringan merupakan salah satu teknik dalam memperbanyak tanaman secara klonal untuk memperbanyak masal. Keuntungan pengadaan bibit melalui kultur jaringan antara lain dapat diperoleh bahan tanaman yang unggul dalam jumlah banyak dan seragam, selain itu dapat diperoleh biakan steril (mother stock) sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk memperbanyak selanjutnya Lestari, (2008). Untuk mendapatkan hasil yang optimum maka penggunaan media dasar dan zat pengatur tumbuh yang tepat merupakan faktor yang penting Purnamaningsih dan Lestari, (1998). Kombinasi media dasar dan zat pengatur tumbuh yang tepat akan meningkatkan aktivitas pembelahan sel dalam proses morfogenesis dan organogenesis.

Perbanyak tanaman melalui kultur jaringan dapat ditempuh melalui dua jalur, yaitu organogenesis dan embriogenesis somatik. Jalur embryogenesis somatik di masa mendatang lebih mendapat perhatian karena bibit dapat berasal dari satu sel somatic sehingga bibit yang dihasilkan dapat lebih banyak dibandingkan melalui jalur organogenesis. Disamping itu, sifat perakarannya sama dengan bibit asal biji.

Zat pengatur tumbuh terdiri dari golongan sitokinin dan auksin. Auksin mempunyai peran ganda tergantung pada struktur kimia, konsentrasi, dan jaringan tanaman yang diberi perlakuan. Pada umumnya auksin digunakan untuk menginduksi pembentukan kalus, kultur suspensi, dan akar, yaitu dengan memacu pemanjangan dan pembelahan sel di dalam jaringan kambium Pierik, (1987). Untuk memacu pembentukan kalus embriogenik dan struktur embrio somatik

seringkali auksin diperlukan dalam konsentrasi yang relatif tinggi. Zat pengatur tumbuh tanaman berperan penting dalam mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman (Davies, 1995; Gaba, 2005). Perannya antara lain mengatur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut guna menghasilkan bentuk yang kita kenal sebagai tanaman.

Dalam proses pembentukan organ seperti tunas atau akar ada interaksi antara zat pengatur tumbuh eksogen yang ditambahkan ke dalam media dengan zat pengatur tumbuh endogen yang diproduksi oleh jaringan tanaman Winata, (1987). Penambahan auksin atau sitokinin ke dalam media kultur dapat meningkatkan konsentrasi zat pengatur tumbuh endogen di dalam sel, sehingga menjadi “faktor pemicu” dalam proses tumbuh dan perkembangan jaringan. Untuk memacu pembentukan tunas dapat dilakukan dengan memanipulasi dosis auksin dan sitokinin eksogen (Poonsapaya et al., 1989). Kombinasi antara sitokinin dengan auksin dapat memacu morfogenesis dalam pembentukan tunas (Flick et al., 1993). Pada tanaman inggu, pembentukan tunas adventif dari batang dapat diperoleh dengan menggunakan media MS + BA 1,5 mg/l + 2.4-D 0,3 mg/l (Lestari dan Husni, 1997). Tunas adventif pada tanaman daun dewa diperoleh dari kalus yang diinisiasi menggunakan media MS + 2.4-D 0,1 mg/l + BA 0,1 mg/l + kinetin 2 mg/l kemudian dipindah ke media tanpa zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh 2.4-D berperan sebagai inisiasi kalus, dengan adanya BA maka pembentukan tunas adventif menjadi lebih aktif Flick et al.,(1993). Jenis zat pengatur tumbuh yang berbeda dari golongan yang sama seperti kinetin, zeatin

dan 2-iP kadang dibutuhkan untuk memacu morfogenesis yang lebih optimal (Gaba, 2005).

Penggunaan zat pengatur tumbuh di dalam kultur jaringan tergantung pada tujuan atau arah pertumbuhan tanaman yang diinginkan. Zat pengatur tumbuh BA(benzyl adenin) paling banyak digunakan untuk memacu penggandaan tunas karena mempunyai aktivitas yang kuat dibandingkan dengan kinetin (Zaer dan Mapes, 1982). BA mempunyai struktur dasar yang sama dengan kinetin tetapi lebih efektif karena BA mempunyai gugus benzil (George dan Sherington, 1984). Flicker et al. (1993) menyatakan bahwa pada umumnya tanaman memiliki respon yang lebih baik terhadap BA dibandingkan terhadap kinetin dan 2-iP sehingga BA lebih efektif untuk produksi tunas *in vitro*. Pada banyak jenis tanaman zat pengatur tumbuh 2-iP merupakan sitokinin yang mempunyai daya aktivitas lebih lemah dibandingkan dengan sitokinin lainnya sehingga jarang digunakan. Pada tanaman nilam penggunaan 2-Ip menghasilkan tunas yang lemah dan kurus (Seswita et al., 1996).

Manfaat kultur jaringan adalah untuk mendapatkan tanaman baru dalam jumlah banyak dalam waktu yang relatif singkat, yang mempunyai sifat fisiologi dan morfologi sama persis dengan tanaman induknya. Diharapkan pula diperoleh tanaman baru yang bersifat unggul. Dengan kultur jaringan dapat dihasilkan klon suatu komoditas tanaman dalam waktu yang relatif singkat. Kloning atau propagasi secara terperinci akan di bahas pada bab tersendiri. Manfaat dari kloning cukup banyak, diantaranya di luar pulau jawa akan didirikan suatu perkebunan yang membutuhkan bibit tanaman dalam jumlah yang banyak bahkan ribuan, maka

sudah dapat di bayangkan betapa mahal biayany ahanya untuk transportasinya saja. Hal ini dapat diatasi dengan cara kloning melalui budidaya jaringan, karena hanya perlumembawa beberapa puluh botol planlet yang berisi ribuan bibit. Cara ini dapat menghemat waktu dan biaya yang cukup banyak dalam persiapan pemberangkatan ataupun transportasinya (Hendaryono dan Ani, 1994).

Kultur jaringan juga memberikan masukan atau informasi pengetahuan yang sangat bermanfaat di bidang fisiologi tanaman. Pada tanaman anggrek misalnya, telah di ketahui bahwa ujung akarnya diiris melintang maka akan memperlihatkan warna tertentu. Warna inilah yang nantinya akan sama dengan warna bungannya. Dengan demikian walaupun tanamannya belum berbunga sudah dapat di ketahui warna bunga yang muncul (Hendaryono dan Ani, 1994).

### **C. Peranan ZPT auksin dalam pertumbuhan kalus**

#### **a. Pengaruh NAA terhadap pertumbuhan kalus**

Menurut Sriyanti dan Wijayani (1994), NAA (*Naphtalene Acetic Acid*) adalah zat pengatur tumbuh yang tergolong auksin. Pengaruh auksin terhadap perkembangan sel menunjukkan bahwa auksin dapat meningkatkan sintesa protein yang dapat digunakan sebagai sumber tenaga dalam pertumbuhan. Istilah auksin diberikan pada sekelompok senyawa kimia yang memiliki fungsi utama mendorong pemanjangan kuncup yang sedang berkembang. Beberapa auksin dihasilkan secara alami oleh tumbuhan, misalnya IAA (*indoleacetic acid*), PAA (*Phenylacetic acid*), 4-chloroIAA (*4-chloroindole aceticacid*) dan IBA (*indolebutyricacid*) dan beberapa lainnya merupakan auksin sintetik, misalnya NAA (*naphthaleneacetic acid*), 2,4-D (2,4

*dichlorophenoxyacetic acid*) dan MCPA (*2-methyl-4chlorophenoxyacetic acid*).

Hasil penelitian NAA terhadap pertumbuhan kalus menurut Hendaryono dan Wijayani,(1994) sebagai contoh untuk pertumbuhan kalus pada ginseng memerlukan NAA dengan kadar optimal 5 mg/liter hasilnya kalus tumbuh dengan baik. Hasil percobaan pada tanaman kedelai dan tembakau ternyata kalus tidak mau tumbuh pada media dengan auksin saja, tetapi untuk pertumbuhan kalus memerlukan penambahan sitokinin.

Hasil penelitian lainnya menurut Hayati Kurnia, S , et al.,(2010) kalus dari eksplan hipokotil (*Medicago sativa* L) dapat diinduksi pada hampir semua perlakuan media. Pembentukan kalus dipengaruhi oleh interaksi BAP dan NAA. Kalus yang optimal dihasilkan dari hipokotil yang ditumbuhkan pada media dengan pemberian kombinasi konsentrasi BAP 0 ppm dengan NAA 2 ppm.

b. Pengaruh IBA terhadap pertumbuhan kalus

Auksin berperan mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk inisiasi akar lateral dan respon gaya gravitasi (Chun et al 2003). Menurut Wattimena (1992) dan Sandra (2010) peran auksin IBA adalah untuk menginduksi kalus, mendorong perpanjangan sel, pembelahan sel, differensiasi jaringan xylem dan floem, penghambatan mata tunas samping, aktivitas cambium, dan pembentukan akar atau tunas.

Hasil penelitian IBA terhadap pertumbuhan kalus daun binahong menurut Sugiyarto dan Kuswandi,(2014) kalusnya berwarna putih dan remah,

sedangkan kalus yang terbentuk pada media kombinasi IBA dan BAP berwarna hijau dan kompak. Penelitian lainnya hasil terhadap pertumbuhan kalus pada tanaman jarak pagar menurut (Fitri et al, 2012) kalus tumbuh dengan baik, pada media penambahan kombinasi 0,05 mg/L dan 0,01 mg/L IBA dengan 1,00 mg/L BAP.

Hasil penelitian IBA terhadap pertumbuhan kencur menurut (Samanhudi, et al 2016) pada pemberian IBA 0 ppm dan BAP 3 ppm mampu menginduksi lima tunas, selain itu pada perlakuan IBA 3 ppm dan BAP 0 ppm juga mampu menginduksi jumlah tunas dengan cukup banyak yaitu tiga tunas. Kemudian perlakuan IBA 2 ppm dan BAP 4 ppm mampu meinisiasi akar tercepat pada medium MS yang dikombinasikan.

c. Pengaruh 2,4-D terhadap pertumbuhan kalus

Senyawa 2,4-D merupakan auksin kuat yang sering digunakan secara tunggal untuk menginduksi terbentuknya kalus dari berbagai jaringan tanaman (Bhojwani dan Razdan, 1996). Zat pengatur tumbuh ini juga efektif untuk inisiasi kalus (Nagasawa dan Finer 1988). Penggunaan kombinasi antara auksin (2,4-D) dengan sitokinin (Benzyl Adenin ataupun kinetin) akan meningkatkan proses induksi kalus (Litz et al., 1995). Hasil penelitian pada tanaman hias *Alocasia micholitziana* (Araceae) menunjukkan bahwa induksi kalus dapat diperoleh pada kombinasi auksin (2,4- D) dengan sitokinin (kinetin) dan kalus dapat beregenerasi secara normal pada media yang diperkaya dengan *benzylaminopurine* (Thao et al., 2003).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kuen, et al (2011), menunjukkan bahwa penambahan 1 mg/l Dichlorophenoxyacetic acid (2,4 D) dalam medium MS mampu menginduksi pembentukan kalus pada eksplan akar, daun maupun rimpang kencur (*Kaemferia galanga*). Induksi kalus pada medium MS dengan penambahan 1 mg/l 2,4 D dan 0.5 mg/l BAP juga terjadi pada eksplan rhizome bud *Kaemferia galanga* ( Lakshmi dan Mythili, 2003).

Penelitian lainnya menurut Pujawati, E.D, (2008) induksi kalus pada budi daya jaringan daun ulin ditentukan kombinasi sukrosa 30 gr/l dan 2,4 D 2,0 mg/l merupakan perlakuan paling responsif terhadap pembentukan kalus eksplan irisan daun ulin. Kalus yang terbentuk mempunyai tekstur yang remah dan menunjukkan potensi embriogenik. Hasil penelitian (Shofiyani dan Purnawanto, 2010) kombinasi konsentrasi zpt 2,4-D pada kisaran konsentrasi 0-2 mg/l medium dan BAP pada kisaran konsentrasi 0-0,3 mg/l medium masih belum mampu menginduksi terbentuknya kalus pada eksplan daun kencur.

#### **D. Pengaruh sitokinin BAP dalam pertumbuhan kalus**

Kelompok sitokinin yang merupakan turunan adenin paling aktif dalam proses pembelahan sel adalah Benzil Amino Purin (BAP). Perlakuan sitokinin pada seluruh tanaman untuk memproduksi tunas sebagai sumber eksplan pada mikropropagasi atau perbanyakan konvensional sangat disarankan (Norton and Norton 1986). Benzyl Amino Purin (BAP) salah satu jenis sitokinin yang sering digunakan dalam kultur jaringan. BAP merupakan turunan adenin yang disubstitusi pada posisi 6 yang bersifat paling aktif. Di antara berbagai

hormon sitokinin sintetik, BAP paling sering digunakan karena sangat efektif menginduksi pembentukan daun dan penggandaan tunas, mudah didapat dan harganya relatif murah (Wattimena, 1988). Pada eksplan yang ditambahkan hormon BAP akan tumbuh tunas. Usaha untuk menghasilkan jumlah tunas yang maksimum, penentuan jenis zat pengatur tumbuh dengan kombinasi metode pengkulturan merupakan salah satu kunci penting dalam kultur jaringan. Penggunaan hormon BAP untuk menggandakan tunas secara in vitro banyak berhasil pada tanaman temulawak.

Hasil penelitian BAP terhadap pertumbuhan kalus daun binahong menurut (Sugiyarto, dan Kuswandi 2014) pada media 2,4-D ( 1 dan 2 ppm), kalus yang dihasilkan berwarna putih bening, kompak, dan berair, media 2,4-D 3 ppm kalusnya berwarna putih dan remah, sedangkan kalus yang terbentuk pada media kombinasi IBA dan BAP berwarna hijau dan kompak.

Penelitian lainnya menurut Waryastuti et al, (2017) hasilnya terdapat interaksi 2,4-D dengan BAP. Perlakuan 2,4-D 2 ppm menghasilkan kalus yang baik, banyak, inisiasi cepat dan efisien (optimal) pada BAP 0 ppm pada eksplan tanaman temulawak.

#### **E. Metabolit Sekunder Etil p-metoksisinamat**

Etil-p metoksisinamat (EPMS) adalah merupakan salah satu senyawa hasil isolasi rimpang kencur. Etil-p metoksisinamat merupakan salah satu metabolit sekunder yang adapada kencur (*Kaempferia galanga* L.) dalam jumlah metabolit yang relatif sangat besar. Etil p-metoksisinamat termasuk kedalam senyawa ester yang mengandung cincin benzene dan gugus metoksi

yang bersifat nonpolar dan juga gugus karbonil yang mengikat etil yang bersifat sedikit polar sehingga dalam melakukan ekstraksinya dapat menggunakan zat pelarut yang mempunyai variasi kepolaran yaitu etanol, etil asetat, methanol, air dan heksan (Barus, 2009).

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk membuktikan kegunaan etil-p-metoksisinamat (EPMS). Senyawa ini juga telah dapat diketahui memiliki aktivitas pada antiinflamasi (Umar et al, 2012). Peran metabolit sekunder EPMS pada tanaman kencur digunakan untuk meningkatkan suatu kemampuan mikroorganisme yang ada dalam untuk menghasilkan suatu produk yang bernilai cukup tinggi yaitu seperti pada biotransformasi yang merupakan teknologi yang ada saat ini. Potensi yang dimiliki pada metabolit sekunder tanaman kencur dapat merangsang suatu aktivitas dalam mikroba dan memperluas kemampuan pada spektrum katabolik (Singer et al, 2013).