

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Semenjak tahun 1980-an pembaharuan hutan banyak menggunakan kultur jaringan. Hal ini dikarenakan berbagai faktor yang menghambat propagasi tanaman berkayu secara konvensional. Propagasi cara konvensional masih mengandalkan biji. Pada tumbuhan *gymnospermae* yang siklus hidupnya panjang, perbanyakan dengan biji menjadi kurang efektif. Perbanyakan tanaman dan pemanfaatannya menjadi tidak seimbang, sehingga diperlukan suatu metode yang lebih efektif dalam propagasi tanaman berkayu. Penggunaan kultur jaringan memiliki berbagai keunggulan antara lain relatif lebih cepat menghasilkan individu baru dibandingkan cara konvensional (Hendaryono & Wijayani, 1994).

*Pinus* adalah genus yang paling utama dari famili *Pinaceae* dan terdiri dari 90 – 100 spesies di dunia (Vasistha, 1976). *Pinus merkusii* merupakan salah satu jenis tanaman *gymnospermae* yang dimanfaatkan secara luas di Indonesia. Jenis pinus ini mempunyai nilai produksi tinggi dan merupakan salah satu prioritas yang cocok untuk reboisasi lahan kritis, lahan kebakaran dan tanah yang tidak subur terutama di luar pulau Jawa (Hidayat & Hansen, 2001).

Tanaman pinus memiliki banyak kegunaan dan dapat ditemukan di dataran tinggi. Kayu dari batang pohon pinus digunakan untuk konstruksi (bangunan perumahan, lantai, meubel), triplek, furnish, sutra tiruan, bahan pelarut, korek api, tiang listrik dan kertas. Kulitnya juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan

abunya untuk bahan campuran pupuk karena mengandung kalium yang dibutuhkan oleh tanaman (Batara, 2005).

Pohon pinus dikenal sebagai penghasil oleoresin, resin dan terpentin terbesar (Batara, 2005). Resin dan terpentin banyak digunakan dalam berbagai macam industri seperti industri kertas, sabun, cat dan furnish. Biji beberapa species pinus juga dapat digunakan sebagai sumber makanan (Vasistha, 1976).

Peningkatan permintaan atas pinus tidak didukung oleh daya regenerasinya. Siklus hidup pinus pada keadaan alaminya memerlukan waktu 20-50 tahun (Hidayat & Hansen, 2001). Waktu yang diperlukan untuk pembentukan biji mulai dari penyerbukan hingga biji matang dengan embrio yang siap berkecambah adalah sekitar dua tahun (Vasistha, 1976).

Berdasarkan hal tersebut diperlukan perbanyakan pinus melalui teknik *in vitro* (mikropropagasi) melalui kultur jaringan. Mikropropagasi memiliki berbagai keunggulan antara lain memperbanyak tanaman yang sulit diperbanyak dengan biji, memperoleh tanaman induk yang sama sifat genetiknya dalam jumlah banyak, menciptakan tanaman baru yang bebas virus serta menghasilkan tanaman baru sepanjang tahun (Hendaryono & Wijayani, 1994).

Salah satu teknik *in vitro* yang banyak digunakan pada tanaman *gymnospermae* adalah embriogenesis somatik (Percy *et. al.*, 2000). Embriogenesis somatik merupakan suatu proses pembentukan embrio dari sel-sel somatik dalam kondisi *in vitro* (Faure *et. al.*, 1996 dalam Yunaini, 2003). Dalam skala yang besar, perbanyakan tanaman melalui embriogenesis somatik dapat menurunkan jumlah pekerja, waktu dan ruang (Chand & Singh, 2001). Selain itu massa embrio

somatik merupakan bahan yang sangat cocok untuk transformasi genetik, *cryopreservasi* dan dapat dienkapsulasi menjadi benih yang dapat dipindahkan secara efisien (Purnamaningsih, 2002). Perbanyakan klonal melalui embriogenesis somatik untuk produksi benih sintetis tanaman kehutanan akan lebih banyak mendapat perhatian dibandingkan cara lainnya (Sukmadjaja, 2005).

Embriogenesis somatik telah berhasil diterapkan pada berbagai jenis tanaman pinus yaitu *Pinus caribaea* (David *et. al.*, 1995), *Pinus elliottii* Engelm (Newton *et. al.*, 1995), *Pinus lambertiana* Dougl (Gupta, 1995), *Pinus nigra* Arn (Salajova *et. al.*, 1995), *Pinus pinaster* (Bercetche & Paques, 1995), *Pinus radiata* Don (Chandler & Young, 1995), *Pinus strobus* L (Kaul, 1995), *Pinus sylvestris* L (Hohtola, 1995) dan *Pinus taeda* L (Becwar & Pullman, 1995). Mikropropagasi secara embriogenesis somatik dapat dibagi menjadi 4 tahap yaitu induksi embriogenesis, proliferasi embrio, pematangan embrio dan regenerasi tanaman (Egertsdotter dan Von Arnold, 1997).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rusfiandi (2007), Rahmadani (2007) dan Dinar (2007), induksi embriogenesis *Pinus merkusii* telah dilakukan secara optimal dan dihasilkan 14 klon. Eksplan yang digunakan berasal dari megagametofit yang diberikan perlakuan dingin, pemotongan dan kombinasi keduanya. Namun embrio somatik yang dihasilkan masih berada pada tahap suspensor sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dalam rangka pematangan embrio tahap suspensor tersebut. Tahap induksi pada ketiga penelitian ini dilakukan pada medium padat DCR dengan kombinasi 2,4-dichlorophenoxy acetic acid (2,4-D, kelompok hormon auksin) dan Benzil Amino Purine (BAP, kelompok

hormon sitokinin). Rentang konsentrasi zat pengatur tumbuh yang memberikan hasil positif pada penelitian tersebut adalah 7 - 9  $\mu\text{M}$  2,4-D dan 2 - 4  $\mu\text{M}$  BAP sedangkan kombinasi medium terbaik adalah 9  $\mu\text{M}$  2,4-D dan 2  $\mu\text{M}$  BAP.

Tahap lanjutan setelah induksi dalam embriogenesis somatik adalah pematangan. Tahap pematangan ini sangat diperlukan untuk melanjutkan proses pembentukan embrio yang siap untuk dikecambahkan. Pada tahap pematangan, medium *Douglas Cotyledon Reserve* (DCR) diberi penambahan asam absisat (ABA) dan *Polyethylene glycol* (PEG). Penambahan ABA dan PEG pada medium pematangan telah terbukti dapat meningkatkan persentase kemunculan embrio tahap torpedo pada berbagai konifer (Linossier, *et. al.*, 1997; Bohzkov dan Von Arnold, 1998).

Pada proses pematangan, perlu diketahui waktu yang tepat untuk subkultur *embryo suspensor mass* (ESM) yang akan dipindahkan pada medium pematangan. Fase stationer awal adalah waktu yang tepat untuk melakukan pematangan karena pada fase ini ESM masih dalam keadaan yang baik dan apabila ditempatkan dalam medium baru tidak akan memerlukan waktu yang lama untuk beradaptasi (Rahmat, komunikasi pribadi, 2007).

Berdasarkan uraian di atas, perlu diketahui kurva tumbuh tiap klon embrio somatik *Pinus merkusii* dan kemampuannya untuk berkembang pada medium pematangan. Pengujian pertumbuhan dilakukan agar diketahui waktu yang tepat untuk mengkultur embrio somatik pada medium pematangan.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimanakah perbanyakan dan pematangan embrio somatic *Pinus merkusii* Jung & Devr. Pada medium padat DCR?

## C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah kurva tumbuh tiap klon *embryo suspensor mass* (ESM) *Pinus merkusii* pada medium padat DCR yang mengandung 9  $\mu\text{M}$  2,4-D dan 2  $\mu\text{M}$  BAP?
2. Klon manakah yang mengalami pematangan pada medium medium DCR yang mengandung PEG dan berbagai konsentrasi ABA?
3. Bagaimanakah respon pematangan klon ESM *Pinus merkusii* Jung & Devr. pada medium DCR yang mengandung PEG dan berbagai konsentrasi ABA?

## D. Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Klon ESM yang digunakan adalah hasil induksi embrio somatik dari megagametofit yang dilakukan pada penelitian sebelumnya (Rahmadani, 2007; Dinar, 2007; Rusfiandi, 2007).
2. Perbanyakan dilakukan pada medium padat DCR dengan penambahan 9  $\mu\text{M}$  2,4-D dan 2  $\mu\text{M}$  BAP.
3. Pertumbuhan ESM diukur dari pertambahan berat kalus selama 8 minggu kultivasi dengan interval waktu pengukuran satu minggu.

4. Pematangan dilakukan pada medium padat DCR dengan penambahan 0  $\mu\text{M}$ ; 2,5  $\mu\text{M}$ ; 5  $\mu\text{M}$ ; 7,5  $\mu\text{M}$  atau 10  $\mu\text{M}$  ABA dan 6 % PEG.
5. Pematangan embrio somatik dilakukan selama 2 bulan pada keadaan gelap dan suhu kamar.
6. Parameter yang diamati adalah pertambahan berat ESM, morfologi ESM dan kemunculan embrio tahap lanjut yaitu tahap prekotiledon dan kotiledon.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kurva tumbuh tiap klon sehingga diperoleh waktu yang tepat untuk pematangan ESM *Pinus merkusii* Jung. & Devr. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengamati respon pematangan ESM *Pinus merkusii* Jung. & Devr. pada medium DCR yang diberi penambahan PEG dan berbagai konsentrasi ABA.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai karakter pertumbuhan ESM, waktu yang tepat untuk pematangan ESM dan medium yang sesuai untuk pematangan ESM *Pinus merkusii*. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberi informasi mengenai klon-klon yang menunjukkan perkembangan yang baik hingga terbentuk embrio somatik yang siap untuk ditekambahkan. Hasil akhir penelitian ini dapat dijadikan sebagai bibit *Pinus merkusii* Jung. & Devr. yang dihasilkan tanpa melalui fertilisasi sehingga waktu yang diperlukan relatif lebih cepat.

