

BAB I

PENDAHULUAN

Cadangan minyak bumi di Indonesia semakin menipis, sedangkan permintaan minyak bumi terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Tahun 2002, Indonesia mengimpor 106,9 juta barel per tahun dan meningkat menjadi 154,4 juta barel pada tahun 2004. Kecenderungan peningkatan impor minyak bumi membuat pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 tentang pengembangan bahan bakar alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak bumi (Shintawaty 2006: 1).

Bahan bakar alternatif yang diperlukan harus memiliki sifat terus diperbaharui (*biorenewable*) dan dapat terdegradasi (*biodegradable*) sehingga dapat mengurangi polusi udara. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi yang berasal dari minyak biji tumbuh-tumbuhan (minyak nabati) (Hambali dkk. 2006: 1). Biodiesel adalah mono-alkil ester pada asam lemak rantai panjang yang berasal dari sumber minyak yang dapat diperbaharui (Howell & Weber 2008: 1).

Biodiesel telah digunakan oleh beberapa negara di Eropa, Amerika Serikat, dan Asia sebagai bahan bakar alternatif. Sumber biodiesel dapat berupa minyak kelapa, minyak kelapa sawit, dan minyak jarak pagar. Salah satu sumber biodiesel yang berpotensi untuk dikembangkan adalah jarak pagar. Minyak jarak pagar yang dihasilkan oleh tanaman jarak pagar

(*Jatropha curcas* L.) memiliki kemiripan struktur kimia dengan solar, kandungan minyak pada biji jarak pagar relatif tinggi yaitu 30--50%, dan tidak termasuk *edible oil* (minyak makan) sehingga berpotensi dikembangkan sebagai tanaman penghasil biodiesel (Hambali *dkk.* 2006: 6).

Balai Pengkajian Bioteknologi BPPT, Serpong menanam delapan koleksi jarak pagar dari beberapa daerah di Indonesia seperti Padang, Kupang, Jayapura, Merauke, Kendari, Gunung Kidul, Tangerang, dan Purwakarta. Penelitian yang telah dilakukan meliputi pembibitan, kegunaan jarak pagar, komposisi minyak jarak dan karakteristik jarak pagar secara morfologi. Namun demikian, penelitian jarak pagar sampai pada tahap molekular hingga tahun 2005 belum dilakukan di Indonesia. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian sampai tingkat molekular untuk melengkapi upaya pengembangan tanaman jarak pagar yang unggul dan potensial sebagai tanaman penghasil biodiesel (Hariyadi 2005: 1).

Jarak pagar yang unggul dilihat berdasarkan perbedaan karakter fenotipenya. Karakter fenotipe dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor genetik dan lingkungan (Griffiths *dkk.* 2000: 754). Karakter fenotipe merupakan ekspresi dari materi genetik (*deoxyribonucleid acid* (DNA)). Variasi fenotipe merupakan hasil ekspresi dari variasi genetik pada DNA (Weaver & Hedrick 1997: 533).

Variasi genetik jarak pagar dilihat dari polimorfisme yang digambarkan dengan perbedaan pola pita yang dipisahkan berdasarkan ukuran berat molekul (Cullis 2004: 151). Polimorfisme adalah variasi alel pada lokus DNA

tertentu dalam suatu populasi (Raven & Johnson 2001: 423). Data polimorfisme dapat digunakan untuk melihat variasi genetik pada populasi jarak pagar. Variasi tersebut diharapkan terekspresi sampai tingkat fenotipe jarak pagar.

Penelitian jarak pagar secara molekular telah dilakukan oleh Basha dan Sujatha (2007: 375). Basha dan Sujatha membandingkan jarak pagar beracun dari beberapa populasi di India dengan jarak pagar yang tidak beracun dari Meksiko dengan marka DNA *random amplified polymorphism* DNA (RAPD) dan *inter simple sequence repeat* (ISSR). Berdasarkan kedua marka tersebut, terdapat perbedaan pola pita DNA (polimorfisme) antara tanaman jarak pagar beracun yang berasal dari India dan jarak pagar tidak beracun yang berasal dari Meksiko.

Salah satu teknik untuk mendeteksi polimorfisme adalah *amplified fragment length polymorphism* (AFLP). Prinsip dasar teknik AFLP adalah mendeteksi perbedaan letak marka DNA di seluruh genom yang berupa urutan basa tertentu. Deteksi marka tersebut dilakukan dengan amplifikasi secara selektif terhadap fragmen hasil digesti dengan dua enzim restriksi. Enzim restriksi yang digunakan adalah *EcoRI* (G↓AATTC) dan *MseI* (T↓TAA). Amplifikasi dilakukan dengan primer selektif yang terdapat tambahan tiga basa pada ujung 3'. Primer selektif dibagi menjadi dua, yaitu primer dengan ujung pemotongan *EcoRI* dan primer untuk ujung pemotongan *MseI*. Polimorfisme ditentukan dengan 16 pasang primer selektif yang berasal dari 4 primer ujung *EcoRI* dan 4 primer ujung *MseI*. Hasil amplifikasi selektif

adalah pita-pita DNA dengan berbagai ukuran yang dipisahkan oleh elektroforesis gel poliakrilamida. Analisis dilakukan untuk melihat jumlah dan keberadaan pita-pita yang mampu menunjukkan polimorfisme (Saunders *dkk.* 2001: 4).

Keunggulan teknik AFLP adalah dapat mendeteksi polimorfisme pada tanaman jarak pagar tanpa memerlukan informasi urutan basa genom. Selain itu, teknik AFLP memiliki tingkat *reproducible* yang tinggi berdasarkan amplifikasi selektif fragmen hasil digesti genom (Mueller & Wolfenbarger 1999: 392). Teknik AFLP mampu menganalisis genom secara menyeluruh sehingga dihasilkan informasi yang memadai untuk menganalisis polimorfisme jarak pagar (Mba & Tohme. 2005: 189).

Data hasil penelitian polimorfisme jarak pagar diharapkan dapat menunjukkan perbedaan genetik jarak pagar dan ekspresinya pada perbedaan karakter fenotipe. Perbedaan genetik tersebut dapat digunakan sebagai data awal untuk melengkapi penelitian terhadap jarak pagar yang unggul. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan terhadap kandungan minyak, keberhasilan panen, banyaknya rendemen minyak atau sifat unggul lainnya.

Penelitian bertujuan melihat polimorfisme pada tanaman jarak pagar dari daerah Padang, Kupang, Jayapura, Merauke, Kendari, Gunung Kidul, Tangerang, dan Purwakarta dengan menggunakan marka molekular AFLP. Hipotesis penelitian adalah terdapat polimorfisme pada tanaman jarak pagar dari daerah Padang, Kupang, Jayapura, Merauke, Kendari, Gunung Kidul, Tangerang, dan Purwakarta.