



PAPER – OPEN ACCESS

Keragaman Genetik Mindi (*Melia Azedarach* L) Asal Desa Selaawi, Kec. Talegong, Kab. Garut, Prop. Jawa Barat dengan Penanda Mikrosatelit

Author : Ridahati Rambey
DOI : 10.32734/anr.v1i1.97
Electronic ISSN : 2654-7023
Print ISSN : 2654-7015

Volume 1 Issue 2 – 2018 TALENTA Conference Series: Agricultural & Natural Resources (ANR)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Keragaman Genetik Mindi (*Melia Azedarach* L) Asal Desa Selaawi, Kec. Talegong, Kab. Garut, Prop. Jawa Barat dengan Penanda Mikrosatelit

Ridahati Rambey^a, Iskandar Z. Siregar^b, Nurheni Wijayanto^b, Edy Batara Mulya Siregar^a,
Onrizal^a, Mohammad Basyuni^a, Arida Susilowati^a

Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
Institut Pertanian Bogor, Bogor-16680, Indonesia

ridahatirambey@yahoo.com

Abstract

Melia azedarach L. is one of the fast growing species which is potential to be developed in community forest. This species is found to occupy most agroforestry lands in Selaawi Village (Garut, West Java). Based on interview with community that there are two types small fruit mindi and big fruit mindi. Microsatelit marker were used to assess the genetic variation. The results showed that the genetic variation of mindi in Selaawi Village was high ranging from He 0,379 – 0,439.

Keywords: *Melia azedarach* L; genetic variation; mikrosatelit; agroforestry

1. Pendahuluan

Mindi merupakan tumbuhan berhabitus pohon, termasuk dalam kelompok suku Meliaceae [13]. Tumbuh pada daerah dataranrendah hingga datarantinggi, pada ketinggian 0-1200 mdpl, dapat tumbuh pada suhu minimum -50C suhu maksimum 390 C dengancurah hujan rata-ratapertahun 600-2000 mm. Pohon mindi memiliki persebaran alami di India dan Burma, kemudian banyak ditanam didaerah tropis dan sub tropis termasuk Indonesia. Untuk Indonesia sudah banyak ditanam didaerah Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara dan Irian Jaya [13].

Pohon mindi dapat digunakan sebagai peneduh dikebun kopi, dan tanaman reboisasi di lahan kritis [4]. Pada umur 10 tahun dapat mencapai tinggi bebascabang 8 meter dan diameter \pm 40 cm. Pohon mindi termasuk jenis yang tumbuh cepat, dengan batang lurus, bertajuk ringan, berakar tunggang dalam dan berakar cabang banyak. Pohon mindi di kebun rakyat Cimahpar, Bogor umur 10 tahun mempunyai tinggi bebas cabang sekitar 10 m dan diameter 38,20 cm. Tinggi pohon mencapai 45 m, tinggi bebas cabang 8 - 20 m, diameter sampai 60 cm (Irwanto 2007).

Penggunaan kayunya untuk mebel, parket, kayu lapis indah dan venir lamina indah. Produk berupa mebel, parket dan kayu lapis indah sudah diekspor (Departemen Kehutanan 2001). Daun dan biji mindi dapat digunakan sebagai bahan pestisida nabati. Ekstrak daun mindi dapat dijadikan sebagaibahan untuk mengendalikan hama termasuk belalang. Tanaman mindi berguna sebagai bahan pestisida dan dikenal juga sebagai tanaman obat. Kulit mindi telah dilaporkan sebagaipenghasil obat untuk mengeluarkan cacing usus. Kulit, daun dan akar tanaman mindi telah digunakan sebagai obat rematik, demam, bengkak dan radang. *Glycopeptide* yang disebut meliacin diisolasi dari

daun dan akar tanaman mindi berperan dalam menghambat perkembangan beberapa DNA dan RNA dari beberapa virus misalnya virus folio [12].

Di Desa Selaawi sendiri terdapat jenis mindi besar (*M. azedarach* L), berdasarkan hasil analisis herbarium LIPI mindi besar ini termasuk ke dalam spesies *M. azedarach* L karena dari bentuk daun dan buah sama dengan mindi kecil namun ukuran daun buah dapat mencapai 5 kali mindi kecil. Hasil wawancara dengan petani bahwa petani lebih suka menanam mindi besar karena pertumbuhannya jauh lebih cepat. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk melihat keragaman morfologi dan genetik dari mindi yang terdapat di Desa Selaawi dengan penanda mikrosatelit.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan pada lahan agroforestry mindi yang terdapat di Desa Selaawi, secara administrasi berada di Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut, Propinsi Jawa Barat. Sampel diambil dari 10 pohon mindi kecil dan 10 pohon mindi besar untuk melihat keragaman morfologi dan keragaman genetik. Penelitian ini dilakukan mulai Juni 2010 sampai dengan Mei 2011. Kegiatan ekstraksi DNA, elektroforesis, dan PCR (*Polymerase Chain Reaction*) sampai analisis data dilaksanakan di Laboratorium Genetik, Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB.

2.2. Alat dan Bahan

Bahan tanam sampel berupa daun tanaman mindi (*Melia azedarach* L.) yang berasal dari Desa Selaawi, Kec. Talegong, Prop. Jawa Barat yang diambil dari 20 pohon yaitu 10 pohon dari mindi besar dan 10 pohon dari mindi kecil. Alat dan bahan yang digunakan di laboratorium dalam penelitian ini terdiri atas peralatan dan bahan yang umum digunakan untuk: 1) ekstraksi DNA, 2) elektroforesis, dan 3) PCR. Daftar alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1 dan table 2.

Tabel 1 Primer yang digunakan dalam analisis genetik PCR-Mikrosatelit.

<i>Locus</i>	<i>Repeat motif</i>	<i>Primer sequences</i>	<i>Ta</i> (°C)	<i>Allele size range</i> (bp)
Ai_5	(CA)15	F: GAAAGGAGGGTTTTCAAATCA R: TCGGCCGAACACAATTTTA	55	130–182
Ai_34	(GA)18	F: ATTTGTGTGTGCGTGCTAGG R: CGAGGAACTGAGACTCCTGAA	55	146–168
Ai_48	(CA)10	F: TCCCAGTTATTCAACGTAGGC R: TCTTAATCATGGATTGCTTCACA	55	105–125

(Boontong *et al.* 2008).

Tabel.2. Komposisi bahan-bahan yang digunakan untuk PCR.

No	Komponen	Volume (µl)
1	Cetakan DNA	2,5
2	<i>Forward primer</i>	1,5
3	<i>Reserved primer</i>	1,5
4	<i>Nucleus free water</i>	2,5
5	<i>Green Go Taq Master Mix Kit</i>	7,5
	Jumlah	15,5

2.3. Prosedur Penelitian

Analisis DNA pada *M. azedarach* L. dilakukan dengan menggunakan metode mikrosatelit. Secara umum metode mikrosatelit terdiri dari:

- Ekstraksi DNA

Ekstraksi DNA atau isolasi DNA merupakan metode pemisahan DNA dari bahan-bahan yang tidak diperlukan. Metode ekstraksi DNA yang digunakan metode CTAB (*Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide*). Sebagian besar metode untuk ekstraksi DNA dari jaringan tanaman menggunakan larutan *buffer* CTAB sebagai pelisis dinding sel karena memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode lain, yaitu mudah dilakukan, kemungkinan adanya enzim pendegradasi DNA lebih kecil dibandingkan metode lain (Rogers and Bendich 1994 dalam Aritonang *et al.* 2007), dan dapat diterapkan pada segala jenis jaringan tanaman seperti daun, benih, endosperm, dll.

- Elektroforesis

Komponen bahan kimia terpenting yang digunakan dalam proses elektroforesis adalah gel yang sudah terbentuk sumur. Elektroforesis bertujuan untuk melihat migrasi DNA. Agar DNA dapat terlihat berpindah, maka DNA dicampur dengan *Blue Juice*. DNA sebanyak 3 mikro liter dicampur dengan 2 mikro liter *Blue Juice* 10 X. Campuran tersebut dimasukkan kedalam lubang-lubang gel dalam bak elektroforesis yang mengandung larutan *buffer* dan dialiri dengan arus listrik. DNA akan bermigrasi dari arah negatif (*katode*) ke arah positif (*anode*) [1].

- PCR-Mikrosatelit

Prinsip proses PCR adalah suatu siklus berjangka pendek (dengan tiga perubahan suhu yang berubah secara cepat. Reaksi PCR-Mikrosatelit dilakukan dengan menggunakan 15 µl volume larutan yang terdiri dari H₂O 2,5 µl, primer *forward* dan primer reserve masing-masing. Komposisi bahan-bahan yang digunakan untuk PCR dapat dilihat pada Tabel 3. Untuk tahapan-tahapan dalam proses PCR-Mikrosatelit secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel.3. Tahapan-tahapan dalam proses PCR-Mikrosatelit.

No	Tahapan	Suhu (°C)	Waktu (Menit)	Jumlah siklus
1	<i>Pre-denaturation</i>	95	2	1
2	<i>Denaturation</i>	95	2	
3	<i>Annealing</i>	55	1	39
4	<i>Extention</i>	72	2	
5	<i>Final Extention</i>	72	5	1

(Aritonang *et al.* 2007) [1].

- Akrilamid

Untuk menguji kualitas DNA hasil PCR mikrosatelit, dilakukan elektroforesis dengan menggunakan gel poliakrilamid hasil campuran dari larutan akrilamid, TEMED dan *Ammonium Persulfat* (APS). Campuran gel poliakrilamid dipanaskan, dan untuk selanjutnya gel diinjeksikan ke dalam cetakan berupa dua lembar kaca yang direkatkan dengan bahan perekat yang berisi sisir untuk membuat lubang elektroforesis. *Buffer* yang digunakan untuk elektroforesis adalah *buffer* TBE 1 x. Elektroforesis dilakukan dengan menggunakan aliran listrik sebesar 120 W selama 1-3 jam. Untuk melihat hasil elektroforesis dilakukan pewarnaan menggunakan *shaker* selama 30 menit. Selanjutnya pita DNA hasil PCR mikrosatelit dilihat dan didokumentasikan dengan menggunakan kamera digital (Yunanto 2010).

3. Analisis Data

3.1. Keragaman dalam Populasi

Hasil dari kegiatan mikrosatelit difoto dan dianalisis dengan melakukan scoring pola pita yang muncul. Pola pita yang muncul disajikan pada Gambar 2. Hasil perhitungan kemudian dianalisis dengan menggunakan *software* POPGENE 32 Versi 1.31 dan NTSYS Versi 2.02 (Rohlf 1998 dalam Yunanto 2010).

Parameter genetik yang diukur dalam penelitian ini adalah variasi genetik di dalam populasi dan antar populasi. Untuk keragaman genetik di dalam populasi parameter yang diukur adalah:

1. Persentase Locus Polimorfik (PLP)
2. Jumlah alel yang diamati (n_a)
3. Jumlah alel efektif (n_e)
4. Heterozigositas harapan (H_e)

Sedangkan parameter yang diamati untuk keragaman genetik antar populasi digunakan *cluster analysis* untuk menduga ada tidaknya hubungan kekerabatan berdasarkan jarak genetik yang diperoleh (diadaptasi dari Kholik 2008).

3.2. Keragaman antar Populasi

Data jarak genetik yang dihasilkan dari POPGENE digunakan untuk analisis gerombol pada metode UPGMA (*unweighted pair group with arithmetic average*) dalam NTSys versi 2.0 yang menghasilkan dendrogram hubungan kekerabatan (Hartati 2007). Populasi dalam satu kluster menunjukkan kekerabatan yang dekat. Untuk analisis PCoA (Principal Coordinates) digunakan *software* GenAlex Ver 6.5 (Blyton & Nicola 2006).

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Keragaman Morfologi

Pengukuran karakter morfologi diadaptasi dari Kremer [6]. Dari hasil didapatkan bahwa mindi besar dan mindi kecil yang diukur dari 19 parameter yang dilihat terdapat 8 sifat morfologi yang berbeda nyata dan 11 sifat lainnya tidak berbeda nyata.

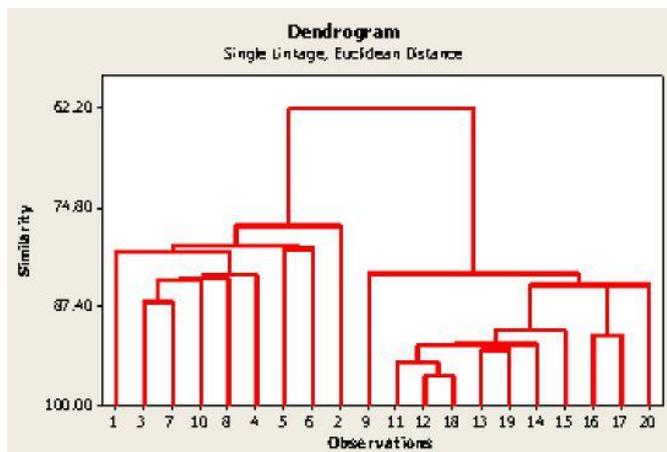
Tabel.4. Penanda morfologi mindi besar dan mindi kecil dengan Uji t pada alpha 5%.

No Variabel	Sig. (P<0,05)
1 Panjang Tangkai (PT)	0,143
2 Panjang anak tangkai(PAT)	0,003*
3 Jumlah daun (JD)	0,134
4 Rata-rata jumlah daun tiap anak tangkai (Σ DAT)	0,326
5 Jumlah anak tangkai (Σ AT)	0,229
6 Rata-rata panjang daun (PD)	0,436
7 Rata-rata lebar daun (LSD)	0,001*
8 Jumlah sirip daun (JSD)	0,211
9 Diameter pangkal tangkai (DPT)	0,085
10 Jarak antar daun (JAD)	0,085
11 Jarak antar anak tangkai (JAAT)	0,052*
12 Rata-rata panjang tangkai daun (PL)	0,26

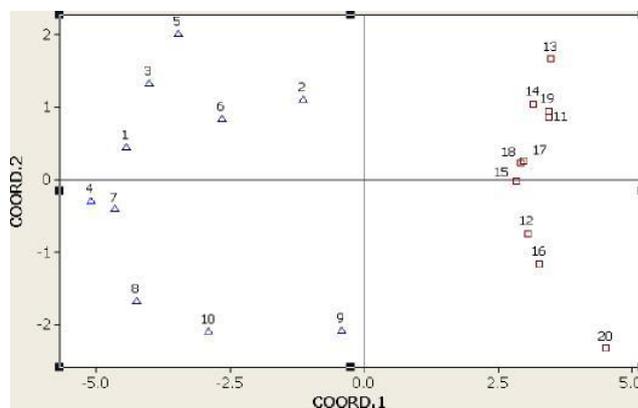
13	Rata-rata lebar terhadap sudut daun (SW)	0,075
14	Rata-rata awal tangkai hingga bagian tengah (WP)	0,779
15	Rata-rata jumlah lekukan daun terluar (NL)	0,002*
16	Bentuk dasar helai daun (BS)	0,00**
17	Lebar daun (LSD)	0,00**
18	Dimeter buah (DB)	0,035*
19	Panjang buah (PB)	0,008**

Keterangan: * = ($P < 0,05$), ** = ($P < 0,01$)

Untuk melihat pengelompokan individu mindi besar dan mindi kecil dapat dilihat pada Gambar 12. Perbedaan morfologi mindi besar dan mindi kecil dapat dilihat pada dendrogram Gambar 12 dan PCA Gambar 13, bahwa mindi besar mempunyai kluster yang terpisah dengan mindi kecil. Mindi besar dengan angka (1 s.d 10) sedangkan mindi kecil (11 s.d 20). Masyarakat Desa Selaawi sendiri menyatakan bahwa mindi besar dengan mindi kecil sangat terlihat jelas pada pertumbuhannya di lapangan. Pertumbuhan mindi besar lebih cepat daripada pertumbuhan mindi kecil. Varietas mindi besar telah diakui oleh masyarakat dan terbukti secara ilmiah. Variabilitas ini tidak hanya terbukti menggunakan struktur morfologi akan tetapi juga analisis molekuler.

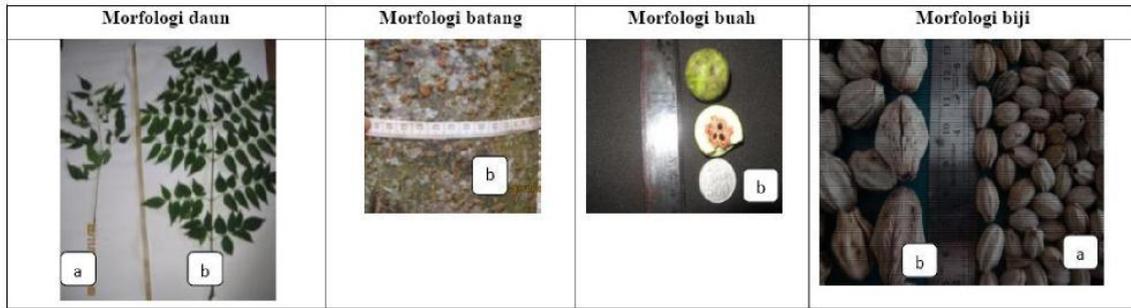


Gambar.2. Dendrogram sifat morfologi Mindi.mindi besarmindi kecil.



Gambar.3. PCA pengelompokan mindi berdasarkan sifat morfologi.

Hasil analisis PCA menunjukkan bahwa mindi kecil dan mindi besar memiliki pengelompokan yang berbeda. Bentuk morfologi daun, buah dan biji mindi kecil dan mindi besar disajikan pada gambar 4.



Gambar .1. (a). mindi kecil, (b) mindi besar

4.2. Keragaman Genetik

4.2.1. Keragaman di dalam Populasi

Berdasarkan analisis DNA dengan menggunakan metode mikrosatelit, populasi tanaman mindi di Desa Selaawi memiliki keragaman genetik untuk mindi besar memiliki $H_e = 0,439$ dan mindi kecil dengan nilai $H_e = 0,373$. Hal ini menunjukkan keragaman di dalam populasi yaitu sebesar 37-43%. Keragaman genetik mindi besar dan kecil di Desa Selaawi tergolong tinggi. Penelitian Yulianti [16] mengidentifikasi secara genetik mindi kecil di enam lokasi di Jawa Barat dengan RAPD menunjukkan nilai keragaman genetik sebesar 16-19%. Secara lengkap nilai beberapa parameter keragaman genetik disajikan pada Tabel 10.

Tabel.5. Nilai parameter keragaman genetik mindi besar dan mindi kecil di Desa Selaawi

No	Populasi	N	PPL	Na	Ne	He
1	Mindi besar	20	100	2,333	1,997	0,439
2	Mindi kecil	20	100	2,333	1,736	0,373

Keterangan: n = jumlah sampel, PPL = Percentage of Polymorphic Loci, na = Observed number of alleles, ne = Effective number of alleles, He = Gene diversity

Namkoong *et al.* (1996) menyatakan bahwa salah satu indikator genetik dalam praktek manajemen hutan yang lestari adalah besarnya keragaman genetik. Keragaman genetik yang besar sangat mempengaruhi kemampuan suatu jenis untuk beradaptasi. Individu atau populasi dengan keragaman genetik yang sempit akan rentan terhadap kondisi lingkungan yang heterogen.

4.2.2. Keragaman Antar Populasi

Parameter yang digunakan untuk mencirikan variasi genetik antar populasi menurut Frinkleday (2005) yaitu pembagian variasi genetik (F_{st} atau G_{st}), jarak genetik, dan analisis klaster/kelompok. Adapun nilai keragaman genetik antar populasi yang didapatkan untuk mindi disajikan pada Tabel 11.

Tabel.6. Keragaman genetik antar populasi mindi.

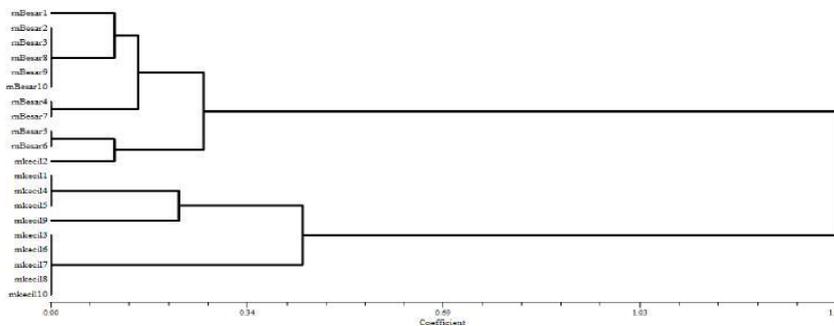
Keterangan	Populasi	N	H_t	H_s	G_{st}
Rata-rata	2	40	0,110	0,406	0,55

Keterangan: H_t = Keragaman genetik total populasi, H_s = Keragaman genetik subpopulasi, G_{st} =

Diferensiasi genetika antar populasi

Keragaman genetik antar populasi (G_{st}) berdasarkan Nei (1972) sebesar 58 %. Nilai keragaman antar populasi lebih besar dibandingkan dengan di dalam populasi (H_s). Nilai keragaman genetik di dalam sub populasi. Nilai keragaman genetik dalam subpopulasi (H_s) sebesar 0,1459 sedangkan antar populasi (G_{st}) 0,555. Komposisi genetik individu-individu di dalam populasi yang sama cenderung lebih seragam bila dibandingkan dengan individu di luar populasinya.

Variasi antar populasi didasarkan pada perhitungan jarak genetik. Jarak genetik merupakan salah satu parameter yang dapat memberikan indikasi adanya hubungan kekerabatan antar populasi. Dendrogram UPGMA berdasarkan jarak genetik dapat dilihat pada Gambar 14.

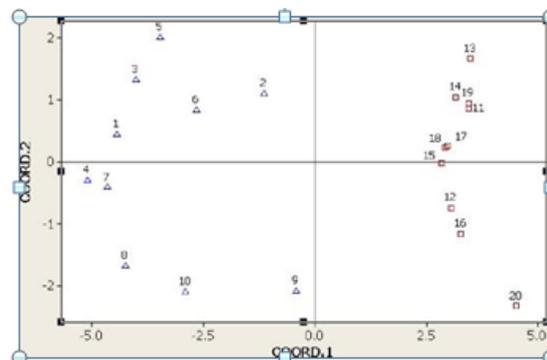


Gambar .4. Dendrogram mindi berdasarkan jarak genetik.

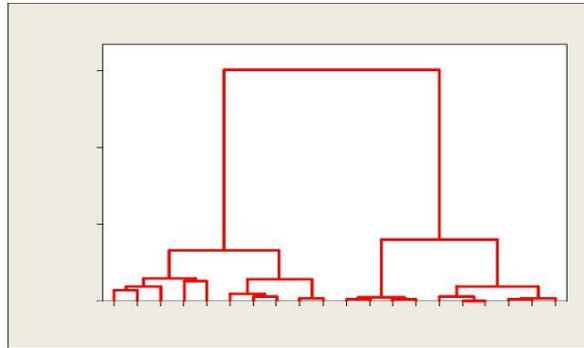
Berdasarkan dendrogram tersebut, diketahui bahwa populasi mindi terbagi menjadi dua kelompok besar dimana kelompok pertama adalah mindi besar dan kelompok kedua mindi kecil. Hal ini menunjukkan bahwa populasi mindi besar dan mindi kecil memiliki jarak genetik yang cukup jauh. Sehingga dapat dikatakan populasi kedua mindi tersebut mempunyai struktur genetik yang berbeda. Namun ada satu mindi kecil yang masuk ke dalam kluster mindi besar.

Tinggi dan rendahnya keragaman genetik suatu spesies dalam satu populasi dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya adalah ukuran luas populasi efektif, produksi bunga, aliran serbuk sari di antara tegakan dan sistem perkawinan (Sedgley and Griffin 1989 dalam Siregar 2000). Menurut Styles (1972) dalam Yulianti [16], bunga mindi adalah bunga majemuk dan termasuk hermaphrodit, yaitu bunga betina dan jantan berada dalam bunga yang sama. Kondisi seperti ini akan berpeluang untuk terjadinya *selfing*, yang dapat menurunkan variabilitas genetik suatu populasi.

Untuk melihat perbedaan pengelompokan mindi besar dan mindi kecil maka dapat dilakukan dengan menggabungkan variabel sifat morfologi dan genetik terpilih. Sifat morfologi antara lain (diameter buah, panjang buah, jumlah sirip daun dan luas daun) dan sifat genetik terpilih (alel pada primer Ai5 dan Ai34). Pengelompokan mindi kecil dan mindi besar dapat dilihat pada Gambar 15 dan 16.



Gambar.5. PCA penggabungan sifat morfologi dan sifat genetik terpilih.



Gambar. 6. Dendrogram penggabungan sifat morfologi dan sifat genetik, angka 1 s.d 10 (mindi besar), angka 11 s.d 20 (mindi kecil).

4.2.3. Implikasi Keragaman Genetik Mindi

Mindi besar merupakan suatu jenis kayu (*fast growing spesies*) yang potensial untuk dikembangkan. Pohon mindi besar dapat dipanen pada usia lima tahun dan bekas tebangan (trubusan) dapat dipanen lagi empat tahun kemudian. Sama halnya dengan jenis kayu jabon, sengon afrika dan jenis kayu cepat tumbuh lainnya, harga kayu mindi cukup bersaing di pasaran. Permintaan kayu yang tinggi dapat diimbangi dengan usaha budidaya kayu yang tinggi pula. Hal ini bertujuan agar kayu pada hutan alam terhindar dari praktek *illegal logging* akibat dari permintaan kayu yang tinggi. Di Desa Selaawi sendiri jenis kayu yang disukai sebagai bahan dalam pembuatan rumah adalah kayu mindi, selain tahan terhadap serangan rayap juga mempunyai corak yang menarik, sehingga pemberian warna tidak diperlukan.

Jayusman (2006) dalam Yulianti [16] mengemukakan bahwa salah satu upaya untuk mengantisipasi sempitnya pilihan jenis pada pengembangan hutan tanaman dan hutan rakyat dapat dilakukan terhadap jenis-jenis yang potensial yang secara alami telah banyak tumbuh di Indonesia. Namun tidak menutup kemungkinan mengembangkan jenis eksotik yang sudah beradaptasi sejak lama di Indonesia dan sudah dikenal di masyarakat luas seperti jenis mindi.

Mindi besar dengan nilai keragaman genetik yang dimilikinya merupakan suatu potensi yang baik untuk dikembangkan. Pengembangan mindi dapat dilakukan dengan menjaga jumlah pohon induk yang berada di kebun-kebun petani. Selama ini masyarakat cukup menjaga pohon induknya namun karena harga kayu yang tinggi dikhawatirkan masyarakat tergiur untuk menjual pohon-pohon induk tersebut. Upaya yang dilakukan di sisi lain melalui wawancara langsung dengan petani dengan menjaga calon pohon induk dan beberapa petani sendiri telah menanam suatu lokasi untuk konservasi pohon induk mindi tersebut pada satu lahan.

Menurut Hidayat (2011), informasi jarak genetik atau pola kekerabatan antar individu pohon induk baik di dalam populasi maupun antar populasi adalah penting untuk program pemuliaan. Jarak genetik yang lebar antar dua individu menunjukkan bahwa kedua individu tersebut memiliki perbedaan genetik yang cukup lebar. Pelaksanaan konservasi sumberdaya genetik suatu jenis harus dimulai dengan mengidentifikasi secara jelas apa tujuan konservasi tersebut. Tahap kedua adalah seleksi sumberdaya genetik yang akan dikonservasi berdasarkan pengetahuan yang tersedia tentang pola spasial dari variasi genetik. Selanjutnya memilih metode konservasi untuk melakukan pengawetan secara fisik. Tahap akhir program konservasi adalah regenerasi sumberdaya genetik (Siregar 2008).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yulianti [16], dari tujuh lokasi penelitian mindi (*M. azedarach L.*), terdapat mindi jenis buah besar yang hanya ditemukan di Desa Selaawi Kecamatan Talengong. Saat ini masyarakat Desa Selaawi telah berhasil menanam 65.000 bibit mindi karena kebutuhan sendiri. Hal ini dapat menjadi suatu upaya konservasi insitupada desa Selaawi sendiri. Salah satu petani menyatakan bahwa mindi juga sudah mulai diketahui oleh desa tetangga, kecamatan tetangga bahkan kabupaten tetangga seperti Cianjur yang dapat mendukung berkembangnya agroforestri mindi besar. Mindi besar Desa Selaawi diharapkan dapat menambah keanekaragaman

jenis tanaman cepat tumbuh yang berpotensi berkembang di masyarakat sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan kayu lokal maupun nasional.

5. Kesimpulan

Berdasarkan analisis DNA dengan menggunakan metode mikrosatelit, populasi tanaman mindi di Desa Selaawi memiliki keragaman genetik untuk mindi besar memiliki $He = 0,439$ dan mindi kecil dengan nilai $He = 0,373$. Hal ini menunjukkan keragaman di dalam populasi yaitu sebesar 37-43%. Keragaman genetik mindi besar dan kecil di Desa Selaawi tergolong tinggi. Berdasarkan hasil dendrogram, diketahui bahwa populasi mindi terbagi menjadi dua kelompok besar dimana kelompok pertama adalah mindi besar dan kelompok kedua mindi kecil. Hal ini menunjukkan bahwa populasi mindi besar dan mindi kecil memiliki jarak genetik yang cukup jauh. Sehingga dapat dikatakan populasi kedua mindi tersebut mempunyai struktur genetik yang berbeda.

Referensi

- [1] Aritonang KV, Siregar IZ dan Yunanto T. 2007. Manual Analisis Genetik Tanaman Hutan di Laboratorium Silviculture Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [2] Boontong C, Pandey M and Changtragoon S. 2008. Isolation and characterization of microsatellite markers in Indian neem (*Azadirachta indica* var. *indica* A. Juss.) and cross-amplification in Thai neem (*A. indica* var. *siamensis* Valenton). Springer Science+Business Media B.V. 2008.
- [3] Departemen Kehutanan. 2001. Mindi. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- [4] Hendromono. 2001. Silviculture Mindi. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- [5] Kholik A. 2008. Variasi genetik, Isotop dan Spektra Near Infrared (NIR) Kayu Jati di Jawa [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [6] Kremer A et al. 2002. Leaf Morphological Differentiation Between *Quercus rubra* and *Quercus petraea* Is Stable Across Western European Mixed Oak Stands. *Ann. For. Sci.*
- [7] Namkoong G, Boyle T, El-Kassaby YA, Palmberg-Lerche C, Eriksson G, Gregorius HR, Joly H, Kremer A, Savolainen O, Wickneswari R, Young A, Zeh-Nio M, Prabhu R. 1996. Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management: Assessment and Monitoring of Genetic Variation FGR/37, FAO, Rome.
- [8] Siregar IZ. 2000. Genetic Aspects of the Reproductive System of *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese in Indonesia. [Dissertation]. Gottingen. Faculty of Forest Sciences and Forest Ecology, Georg-August University of Gottingen.
- [9] Siregar IZ. 2008. Strategi Konservasi Sumberdaya Genetik. Bahan Kuliah Pascasarjana IPB. Bogor.
- [10] Siregar IZ, Siregar UJ, Karlinsari L dan Yunanto T. 2008. Pengembangan Metode Penanda Genetika Molekuler Untuk Lacak Balak (Studi Kasus Pada jati). Laporan Penelitian Hibah Bersaing XIV. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Institut Pertanian Bogor.
- [11] Suita E, Nurhasybi dan Yuniarti N. 2008. Penentuan Kriteria Fisiologis Buah Mindi (*Melia azedarach*) Berdasarkan Sifat-Sifat Fisik, Fisiologis dan Biokimia. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Vol.5 No.2, Juli 2008.
- [12] Sulastiningsih IM, Hadjib N. 2001. Mindi: Kegunaan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- [13] Wardani M. 2001. Mindi: Morfologi, Persebaran dan Tempat Tumbuh. Badan Penelitian dan Pengembangan Jakarta. Departemen Kehutanan.
- [14] Wasis B. 2006. Perbandingan Kualitas Tempat Tumbuh Antara Daur Pertama Dengan Daur Kedua pada Hutan tanaman *Acacia mangium* Willd. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [15] Weising K, Nybom H, Wolff K and Kahl G. 2005. DNA Fingerprinting in Plants. Principles, Methods and Applications. CRC Press. Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL.
- [16] Yulianti. 2011. Strategi Pengembangan Sumber Benih Mindi (*Melia azedarach* L.) Pada Hutan Rakyat Provinsi Jawa Barat. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [17] Yulianti, Siregar IZ, Wijayanto N, Darma IGK T, Syamsuwida D. 2011. Genetic Variation of *Melia Azedarach* in Community Forests of West Java Assessed by RAPD. *Jurnal Biodiversitas*. Volume 12, Number 2, April 2011.