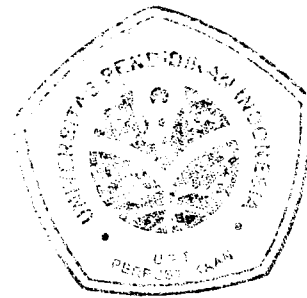


**ANALISIS HUBUNGAN KEKERABATAN
PADA *Phyllanthus niruri* L. BERDASARKAN KARAKTER DNA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari
Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Jurusan Pendidikan Biologi**



Oleh

Dian Din Yati

033691

**JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2008

**ANALISIS HUBUNGAN KEKERABATAN
PADA *Phyllanthus niruri* L. BERDASARKAN KARAKTER DNA**

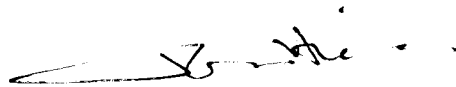
Disusun Oleh :

Dian Din Yati

033691

Disetujui dan disahkan oleh :

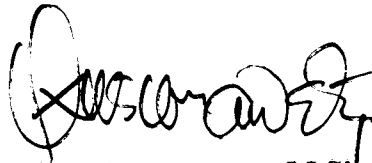
Pembimbing I,



Dr. Topik Hidayat, M.Si.

NIP. 132 169 279

Pembimbing II,

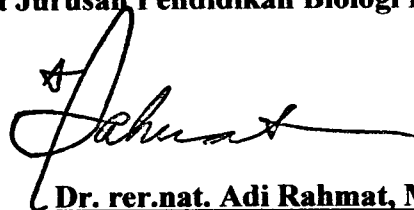


Diah Kusumawaty, M.Si.

NIP. 132 297 043

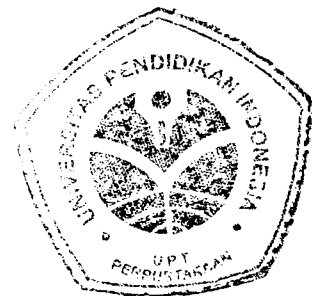
Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI



Dr. rer.nat. Adi Rahmat, M.Si

NIP. 131 975 879



"Hai orang-orang beriman, bersabarlah kamu dan teguhkanlah kesabaranmu dan tetaplah waspada serta siap siaga serta bertakwalah kepada Allah supaya kamu beruntung."

(Q.S Al-Imran: 200)

*Kau mungkin saja kecewa jika percobaanmu gagal,
tetapi Kau pasti tak akan berhasil jika tidak mencoba
(Baverly Sills)*

*Sebuah cinta kecil dan doa yang tulus dari hati
dapat menciptakan keajaiban besar
(Kuuipo_dee)*

*Dengan izin dan rahmat Allah SWT,
karya ini kupersembahkan untuk kedua orangtua tercinta
serta semua orang yang kusayangi*

PERNYATAAN

“Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul ‘**Analisis Hubungan Kekerabatan pada *Phyllanthus niruri* L. Berdasarkan Karakter DNA**’ adalah sepenuhnya karya saya sendiri yang disusun berdasarkan hasil penelitian saya sendiri. Tidak ada di dalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku di masyarakat keilmuan. Saya siap menerima sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.”

Bandung, Februari 2008

Yang membuat pernyataan

Dian Din Yati





**ANALISIS HUBUNGAN KEKERABATAN
PADA *Phyllanthus niruri* L. BERDASARKAN KARAKTER DNA**

ABSTRAK

Sikuen daerah ITS dari nrDNA telah digunakan untuk menyelesaikan hubungan kekerabatan di dalam jenis *Phyllanthus niruri* L. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kekerabatan di antara individu-individu *Phyllanthus niruri* L. yang berbeda warna batang dan cabang. Sebanyak delapan sikuen daerah ITS dari nrDNA yang terdiri dari tujuh individu *Phyllanthus niruri* L. dan satu individu *Sauropus androgynous* (L.) Merr. sebagai *outgroup*, telah dianalisis dengan menggunakan metode parsimoni menggunakan program PAUP (*Phylogeny Analysis of Using Parsimony*) dan menghasilkan sebuah pohon filogenetika tunggal. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa individu-individu *Phyllanthus niruri* L. merupakan kelompok monofiletik dan tidak dapat dikelompokkan berdasarkan warna batang dan cabangnya. Pohon filogenetika *Phyllanthus niruri* L. yang direkonstruksi berdasarkan data sikuen daerah ITS dari nrDNA mengelompokkan sampel-sampel *Phyllanthus niruri* L. berdasarkan letak geografisnya, yaitu kelompok *Phyllanthus niruri* L. yang terletak di daerah Cimahi (*Clade I*) dan kelompok *Phyllanthus niruri* L. yang terletak di daerah Bandung (*Clade II*). Pengelompokan ini didukung dengan nilai *bootstrap* masing-masing sebesar 78% dan 52%.

Kata kunci: *Phyllanthus niruri* L., *Internal Transcribed Spacer* (ITS), filogenetika, aliran gen.





KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah swt karena dengan Rahmat-Nya skripsi yang berjudul **Analisis Hubungan Kekeabatan pada *Phyllanthus niruri* L. Berdasarkan Karakter DNA** telah dapat penulis selesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Biologi Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengeahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Dengan selesainya skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Topik Hidayat, M.Si. dan Ibu Diah Kusumawaty, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis mulai dari masa penelitian hingga penulisan skripsi ini selesai. Rasa terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya juga disampaikan kepada Ibu Kusdianti, M.Si. selaku pembimbing akademik penulis yang selalu memberikan nasihat, arahan dan bimbingan pada penulis. Rasa terima kasih yang tak terhingga juga disampaikan kepada Bapak Dr. rer. nat. Adi Rahmat, M.Si, selaku pembimbing akademik dan Ketua Jurusan Pendidikan Biologi yang selalu memberi dorongan dan motivasi kepada penulis.

Penelitian yang dilakukan dari bulan Mei hingga bulan September 2007 ini telah melibatkan banyak pihak. Di sini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Astry Agusthina Muchtar dan Dina Marlina sebagai rekan satu tim yang telah ikut mengumpulkan sebagian data. Penghargaan dan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak DJ Rahadian dan semua rekan-rekan di Laboratorium Mikrobiologi untuk bantuan dan persahabatan selama penulis berada di lokasi penelitian. Kepada seluruh keluarga besar di Cimahi dan Jambi yang selalu memberikan semangat dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan skripsi ini tepat pada waktunya, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tiada terhingga, juga kepada sahabat-sahabat di Biologi C 2003, Kakak tingkat di Biologi 2001 dan Biologi 2002, serta Adik-adik tingkat di Biologi 2004 dan Biologi 2005, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan dan motivasi serta persahabatan yang telah diberikan kepada penulis selama ini.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Sumbang saran dan masukan dari pembaca sekalian tentu akan membuat skripsi ini menjadi lebih baik dan sempurna. Akhirnya penulis berharap semoga hasil penelitian ini ada gunanya dan dihitung oleh Allah swt sebagai ilmu yang bermanfaat. Wallahu a'lam bisshawab.

Bandung, Februari 2008

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 4 |
| C. Batasan Masalah | 4 |
| D. Tujuan..... | 4 |
| E. Manfaat | 5 |
| F. Asumsi..... | 5 |
| BAB II SISTEMATIKA, <i>NUCLEAR RIBOSOMAL DNA</i>, <i>INTERNAL TRANSCRIBED SPACER</i> DAN TINJAUAN UMUM <i>Phyllanthus niruri</i> L. | |
| A. Sistematika..... | 6 |
| 1. Analisis Fenetika..... | 7 |
| 2. Analisis Filogenetika..... | 8 |
| B. <i>Nuclear Ribosomal DNA</i> (nrDNA) | 11 |

| | |
|--|----|
| C. Daerah <i>Internal Transcribed Spacer</i> | 12 |
| D. Pemanfaatan Daerah ITS dalam Analisis Filogenetika | |
| Molekuler..... | 14 |
| E. Deskripsi Umum Mengenai Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.).... | 15 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|--|----|
| A. Jenis Penelitian..... | 18 |
| B. Sampel Penelitian..... | 18 |
| C. Lokasi Penelitian..... | 18 |
| D. Alat dan Bahan..... | 19 |
| E. Prosedur Kerja..... | 20 |
| 1. Pengambilan Sampel..... | 20 |
| 2. Isolasi DNA..... | 21 |
| 3. Amplifikasi DNA..... | 23 |
| 4. Sikuensing DNA..... | 24 |
| 5. Analisis Data..... | 24 |
| a. Verifikasi Data Hasil Sikuensing..... | 24 |
| b. Preparasi Data..... | 25 |
| c. Analisis Filogenetika..... | 26 |

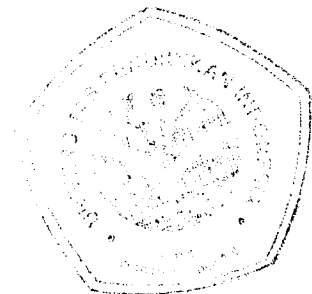
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| A. Isolasi DNA..... | 28 |
| B. Amplifikasi Daerah ITS nrDNA Menggunakan Teknik PCR.. | 29 |
| C. Sikuensing Produk Amplifikasi..... | 30 |
| D. Verifikasi Data Hasil Sikuensing..... | 31 |

| | |
|---|-----------|
| E. Preparasi Data..... | 33 |
| F. Struktur Daerah ITS | 36 |
| G. Hubungan Kekkerabatan di Dalam Jenis <i>Phyllanthus niruri</i> L... .. | 40 |
| H. Implikasi Taksonomi..... | 45 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan..... | 47 |
| B. Saran | 47 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 49 |
| LAMPIRAN | 53 |
| RIWAYAT HIDUP..... | 67 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 3.1 Daftar Alat | 19 |
| 3.2 Daftar Tabel | 19 |
| 3.3 Tumbuhan yang Digunakan | 20 |
| 3.4 Profil PCR yang Digunakan | 23 |
| 4.1 Tumbuhan yang Memiliki Kesamaan yang Tinggi Dengan Sikuen DNA Uji | 33 |
| 4.2 Sikuen ITS DNA Uji | 35 |
| 4.3 Variasi Panjang Daerah ITS pada <i>Phyllanthus niruri</i> L. | 37 |



DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Unit Pengulangan nrDNA..... | 12 |
| 2.2 Skema Daerah ITS pada Eukariot..... | 13 |
| 2.3 <i>Phyllanthus niruri</i> L..... | 15 |
| 3.1 Skema Daerah ITS yang Diampifikasi Primer ITS4 dan ITS5..... | 24 |
| 3.2 Alur Penelitian..... | 27 |
| 4.1 Elektroforegram Genom Sampel <i>Phyllanthus niruri</i> L. | 28 |
| 4.2 Elektroferogram Hasil Amplifikasi DNA <i>Phyllanthus niruri</i> L..... | 30 |
| 4.3 Contoh Uji Homologi <i>Phyllanthus niruri</i> merah-1 Menggunakan Program BLAST..... | 31 |
| 4.4 Contoh Hasil BLAST Sikuen DNA Uji..... | 32 |
| 4.5 <i>Alignment</i> Sikuen ITS <i>Phyllanthus niruri</i> L..... | 39 |
| 4.6 Pohon Filogenetika <i>Phyllanthus niruri</i> L. Berdasarkan Sikuen Daerah ITS..... | 41 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| 1. Hasil Sikuensing Daerah ITS nrDNA <i>Phyllanthus niruri</i> L..... | 53 |
| 2. Sikuen DNA dan Hasil Pencarian Motif..... | 61 |
| 3. Protokol Pembuatan Larutan Stok | 64 |





DAFTAR PUSTAKA

Adisoemarto, S. (2005). *Penentuan Hierarki dalam Klasifikasi Plasma Nutfah dan Pengaturan Namanya*. Jakarta: Komite Plasma Nutfah.

Anonim. (1999). *Phylogenetics*. (Online). Tersedia:
<http://users.ugent.be/~avierstr/principles/phylogeny.html>

Anonim. (2007). *Konservasi Keanekaragaman Hayati*. (Online). Tersedia:
<http://www.ditjenphka.go.id/kkh.php>

Asmarayani, R. (2006). *Study Filogenetik Piper L. Berdasarkan Daerah Internal Transcribed Spacer DNA Ribosom Inti*. Tesis Program Studi Bioteknologi Sekolah Pasca Sarjana. Institut Teknologi Bandung: tidak diterbitkan.

Backer, CA. & van den Brink, RCN. (1963). *Flora of Java: Volume I*. NVP Noordhoof, Groningen, The Netherlands.

Baldwin, BG. Sanderson, MJ. Porer, JM. Wojciechowski, MF. Cambell, CS. & Donoghue, MJ. (1995). "The ITS region of nuclear ribosomal DNA: a Valuable Source of Evidence on Angiospermae Phylogeny". *Annals of Missouri Bot Grad* 82: 247-277.

Becker, H. (1996). *Plant pigment puzzle complete-genetic engineering of flower pigments*. (Online). Tersedia:
http://findarticles.com/p/articles/mi_m3741/is_n7_v44/ai_18598625

Campbell, NA. Reece, JB. & Metchell, LG. (2003). *Biologi Jilid 2*. Edisi kelima. Editor : Safitri A, Simarmata L &Hardani HW. Jakarta: Erlangga.

Clegg, MT. & Durbin, ML. (1990). "Molecular Approaches to the Study of Plant Biosystematics". *Australian Systematics Botany* 3: 1-8.

Cowan, MM. (1999). "Plant Products as Antimicrobial Agents". *Clinical Microbiology Rev* (4). Oxford, Ohio: Miami University.

- Cronquist, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York: Columbia University Press.
- Desmukh, I. (1992). *Ekologi dan Biologi Tropika*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Imam, S. (2005). *Meniran Tanaman Pemacu Kekebalan Tubuh*. Nakita 348:4-5.
- Hadad, MEA. Udin, O. Bermawie, NSD. & Taryono. (1993). "Keragaman Meniran di Kebun Percobaan Sukamulia Balitro". *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 4: 20-21.
- Harris, DJ. Poulen, AD. Frimodt-møller, C. Preston J., & Bronck, QCB. (2000). *Rapid Radiation in Aframomum (Zingiberaceae): Evidence from Nuclear Ribosomal DNA Internal Transcribed Spacer (ITS) Sequences*. Royal Botanic Garden Edinburgh, UK.
- Hillis, DM. Moritz, C. & Mable, BK. (1996). *Molecular Systematic 2nd Edition*. Massachusetts, USA: Sinauer Associates Inc.
- Kathriarchchi, H. Samuel, R. Hoffman, P. Mlinarec, J. Wurdack, KJ. Ralimanana, H. Stuessy, TF. & Chase, MW. (2006). "Phylogenetics of Tribe Phyllanthaeae (Phyllanthaceae; Euphorbiaceae sensu lato) Based on nrITS and Plastid *matK* DNA Sequence Data". *American Journal Botany* 93:637-655.
- Kress, WJ. Liu, AZ. Newman, M. & Li, QJ. (2005). "The Molecular Phylogeny of *Alpinia* (Zingiberaceae): a Complex and Polyphyletic Genus of Gingers". *American Journal of Botany*;92:167-178.
- Kusumawaty, D. (1996). "Isolasi dan Karakterisasi Mikrosatelit pada Jati (*Tectona grandis* L.f.)". Tesis Magister pada PPS ITS: tidak diterbitkan.

- Liston, AAR. William. Pinero, DR., Elena & Buylla, A. (1998). "Phylogenetics of *Pinus* (Pinaceae) Based on Nuclear Ribosomal DNA Internal Transcribed Spacer Region Sequences." *Journal Molecular Phylogenetics and Evolution* 11: 95-109.
- Liu, JS. & Scharal, CL. (1994). "A Conserved Sequence in the Internal Transcribed Spacer 1 of Plant Nuclear rRNA Genes". *Plant Molecular Biology* 26: 775-778.
- Moeljopawiro, S. (2001). *Paradigma Baru Pemanfaatan Sumberdaya Genetika untuk Pembangunan Pertanian*. Makalah pada Seminar on-Air Bioteknologi untuk Indonesia Abad 21, Bogor.
- Radjaram, A. & Widjaya, B. (1993) "Formulasi Tablet Ekstrak Meniran". *Warta Tumbuhan Obat* 8: 12-13.
- Sharma, OP. (1993). *Plant Taxonomy*. Tata Mgrwa-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
- Sharma, S. Balyan, HS. & Gupta, PK. (2004). "Internal Transcribed Spacer (ITS) Sequences of Ribosomal DNA of Wild Barley and Their Comparison with ITS Sequences in Common Wheat". *Barley Genetics Newsletter* (32):38 - 45
- Siwi, SS. Iqbal, A. Damayanti, D & Trisnaningsih. (1997). "Peranan Penelitian Biosistematika untuk Program Pengendalian Hama dan Pengembangan Penelitian Biomolekular". *Jurnal Tinjauan Ilmiah Riset Biologi dan Bioteknologi Pertanian*. Volume 1 (2).
- Slotta, TAB. (2000). *Phylogenetic Analysis of *Hiamna* (Malvaceae) Using the Internal Transcribed Spacer Region*. Tesis of Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Subarnas, A. & Sidik. (1993). "*Phyllanthus niruri* LINN., Kimia, Farmakologi dan Penggunaannya Sebagai Obat Tradisional. *Warta Tumbuhan Obat* 8: 13-15.

- Taufik, I. (2003). *Studi Filogenetik Suku Anacardiaceae Berdasarkan Daerah 'Internal Transcribed Spacer' (ITS)*. Thesis Pasca Sarjana, Institut Teknologi Bandung: tidak diterbitkan.
- Topik, H. & Pancoro, A. (2001). *Studi Filogenetik Molekular Anacardiaceae Berdasarkan pada Variasi Urutan Daerah Internal Transcribed Spacer (ITS)*. *Hayati* 8: 98-101.
- Topik, H. & Pancoro, A. (2006). *Sistematika dan Filogenetika Molekuler*. Makalah pada Kursus Singkat Aplikasi Perangkat Lunak PAUP dan MrBayes untuk Penelitian Filogenetika Molekuler. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Vandamme, AM. (2003). *Phylogenetic Analysis Methods*. Rega Institute for Medical Reserch, Belgium.
- Wie, T. (2007). *Fenomena Bunga Hitam*. (Online). Tersedia: Omahijo.com; http://www.kebonkembang.com/mod.php?mod_publisher&op_viewarticle&artid=199
- Winarno, MW. Sundari, D. & Paramita, DI. (1993). "Beberapa Informasi Penelitian Khasiat Keamanan dan Efek Fitokimia Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri* L.)". *Warta Tumbuhan Obat* 8: 24-25.
- Won, H. & Sussane, SR. (2005). "The Internal Transcribed Spacer of Nuclear Ribosomal DNA in the Gymnosperm *Gnetum*." *Journal Molecular Phylogenetics and Evolution* 36: 581-597.
- Xia, YM. Kress, WJ. & Prince, LM. (2004). "Phylogenetic Analyses of *Amomum* (Alpinioideae: Zingiberaceae) Using ITS and *matK* DNA Sequence Data." *Systematic Botany*, 29(2):334-344.