

Analisis Filogenetik *Nannophya pygmaea* (Odonata: Libellulidae)

Trina E. Tallei

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
Email: trina@daad-alumni.de

Nannophya pygmaea (*Scarlet Dwarf*, *Northern Pygmyfly*, atau *Tiny Dragonfly*) merupakan spesies capung yang paling kecil di dunia, dan dapat ditemukan di Asia, semenanjung India sampai Australia. Meskipun dikategorikan sebagai Least Concern ver 3.1 oleh IUCN, akan tetapi spesies ini mulai jarang ditemukan disebabkan oleh hilangnya habitat akibat pergeseran penggunaan lahan. Di Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (TN-BNWB), jenis ini hanya ditemukan di lahan pertanian karena merupakan habitat yang disukai. Jenis ini sudah sangat langka (terancam punah) di Korea. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis filogenetik *N. pygmaea*. Data yang digunakan yaitu daerah DNA barcode dari *cytochrome oxidase subunit I* (COI) dari *N. Pygmaea* yang ditemukan di TN-BNWB dan disandingkan dengan data haplotipe COI yang terdistribusi di Asia yang diperoleh dari BOLD *system*. Pohon filogenetik dikonstruksi menggunakan metode Neighbour-joining (NJ) dan jarak genetik dihitung menggunakan Kimura 2-paramater, yang semuanya terintegrasi di BOLD *system*. Nilai jarak genetik Kimura 2-paramater diperoleh dari perhitungan menggunakan MEGA7 untuk sekuens yang diperoleh dari NCBI. Pohon filogenetik menunjukkan bahwa terdapat dua klaster besar atau *operational taxonomic units* (OTU) dan empat klaster kecil (Ia, Ib, IIa, dan IIb) dari *N. pygmaea*. Hasil ini ditunjang oleh analisis menggunakan ABGD (Automatic Barcode Gap Definition), bahwa terdapat empat kelompok kandidat spesies. Hasil gabungan kajian pohon filogenetik yang diperoleh dari BOLD dan NCBI memperlihatkan bahwa Klaster Ia diwakili oleh taksa dari Korea dan Jepang; klaster Ib dari China, Taiwan, dan Laos; Klaster IIa dari Indonesia (Kalimantan Tengah), Singapura, Malaysia, Brunei, Kamboja, dan Vietnam); dan klaster IIb dari Filipina (Davao) dan Indonesia (Sulawesi Utara). Jarak genetik intraspesies yang sangat besar yang diperlihatkan oleh jenis ini (mencapai 14%) menandakan kemungkinan taksa yang dipisahkan oleh jarak genetik yang sangat jauh merupakan spesies-spesies atau OTU yang berbeda.

Kata kunci: *Automatic Barcode Gap Definition*, *cytochrome oxidase subunit I*, filogenetik, jarak genetik, *Nannophya pyamaea*, *operational taxonomic unit*



SERTIFIKAT



Diberikan Kepada:

Dr. TRINA E. TALLEI

Sebagai

PEMAKALAH ORAL

Seminar Nasional Sains dan Terapan (SEMNAS-SINTA) III:
"Peran Sains Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam Untuk Kehidupan"
23 September 2016 di Universitas Sam Ratulangi Manado

Dekan FMIPA UNSRAT,



Prof. Dr. Benny Pinontoan, M.Sc
NIP. 19660604 199512 1 001

Ketua Panitia,



Dr. Henry F. Aritonang, S.Si., M.Si
NIP. 19711207 200003 1 001



Trina E. Tallei
Jurusan Biologi, FMIPA UNSRAT
trina_tallei@unsrat.ac.id

Analisis Filogenetik *Nannophya pygmaea*

Pendahuluan

- *Nannophya pyamaea* (*Scarlet Dwarf*, *Northern Pygmyfly*, atau *Tiny Dragonfly*) merupakan spesies yang capung yang paling kecil di dunia, dan dapat ditemukan di Asia, pulau dari semenanjung India sampai Australia.
- Meskipun dikategorikan sebagai Least Concern ver 3.1 oleh IUCN, akan tetapi spesies ini mulai jarang ditemukan disebabkan oleh hilangnya habitat akibat pergeseran penggunaan lahan.

Pendahuluan



Betina



Jantan

This species has the distinction of being the smallest of the dragonflies, with a wingspan of only 20 mm (3/4 in).

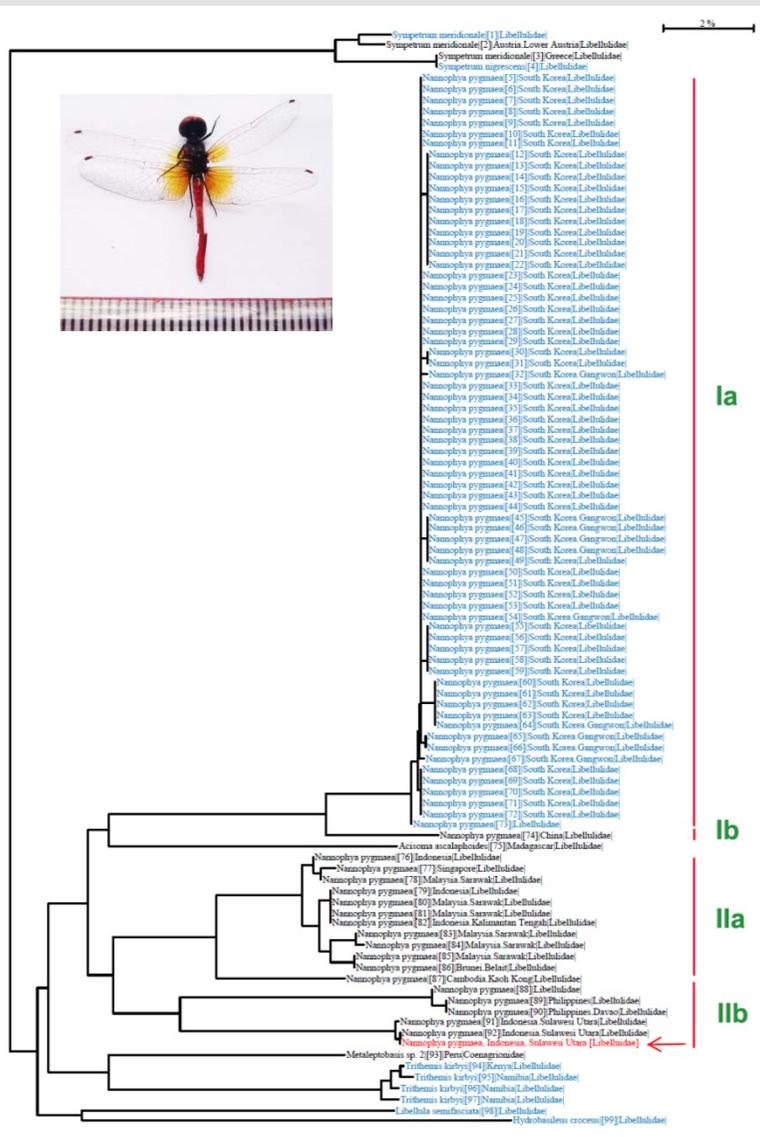
Pendahuluan

- Di Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (TN-BNWB), jenis ini hanya ditemukan di lahan pertanian karena merupakan habitat yang disukai.
- Jenis ini sudah sangat langka (terancam punah) di Korea.
- Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis filogenetik *N. pygmaea* menggunakan gene Cytochrome C Oxidase I (COI).

Metode Penelitian

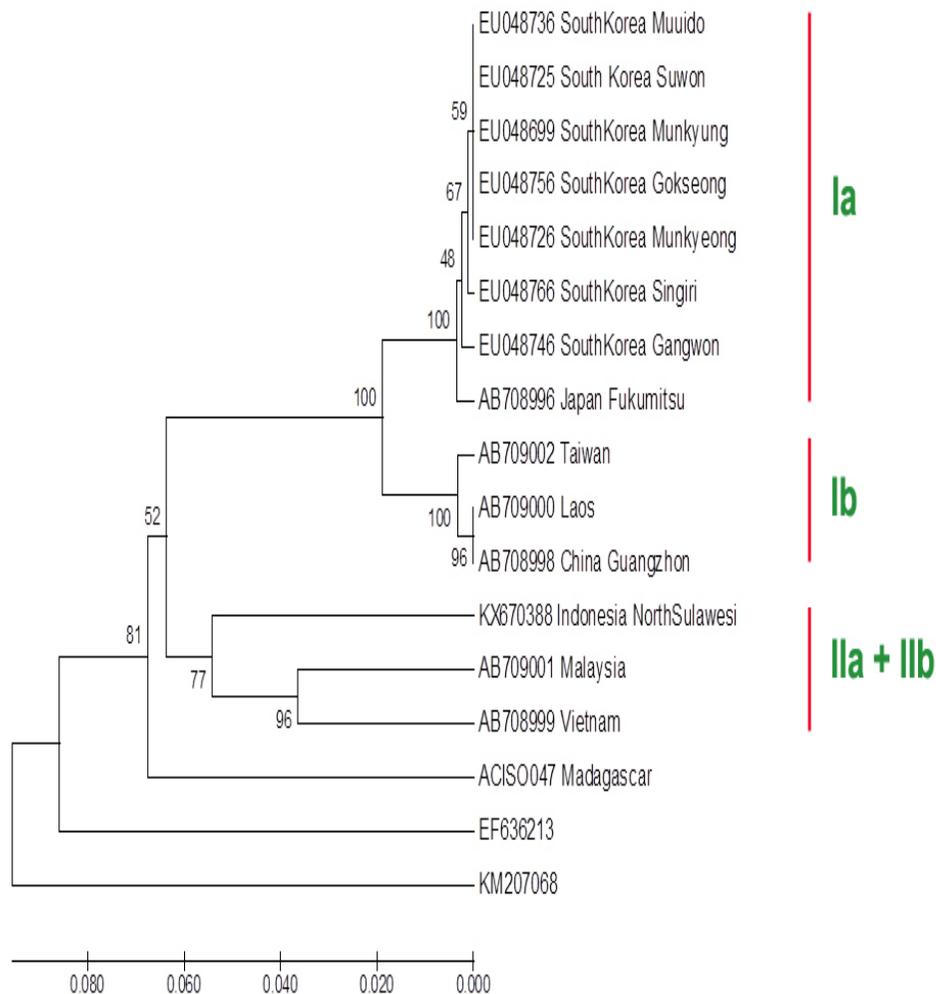
- Gen COI dari *Nannophya pygmaea* yang ditemukan di Taman Nasional Bogani Nani Wartabone disandingkan dengan data haplotipe COI yang terdistribusi di Asia yang diperoleh dari BOLD *system*.
- Pohon filogenetik dikonstruksi menggunakan metode Neighbour-joining (NJ) dan jarak genetik dihitung menggunakan Kimura 2-parameter, yang semuanya terintegrasi di BOLD *system*.
- Nilai jarak genetik Kimura 2-parameter diperoleh dari perhitungan menggunakan MEGA7

Hasil dan Pembahasan



- Pohon filogenetik menunjukkan bahwa terdapat dua kluster besar atau *operational taxonomic units* (OTU) dan empat kluster kecil (Ia, Ib, IIa, dan IIb) dari *N. pygmaea*.
- Kluster Ia diwakili oleh taksa dari Korea dan kluster Ib dari China.
- Kluster IIa dari Indonesia (Kalimantan Tengah), Singapura, Malaysia, Brunei dan Kamboja) dan kluster Ib dari Filipina (Davao) dan Indonesia (Sulawesi Utara).
- Ia dan Ib = sister taxa

Hasil dan Pembahasan



Dengan menggunakan data dari NCBI, diperoleh kluster Ia (Korea, Japan); Ib (Taiwan, Laos, China); dan IIa+IIb (Indonesia, Malaysia, Vietnam).

Hasilnya serupa dengan pohon filogenetik yang dikonstruksi oleh BOLD.

Ket:

ACISO047 *Acisoma ascalaphoides* (Madagascar)

EF636213 *Sympetrum meridionale*

KM207068 *Hydrobasileus croceus* (China)

Hasil dan Pembahasan

Pohon filogenetik gabungan antara BOLD dan NCBI menunjukkan bahwa terdapat dua klaster besar atau *operational taxonomic units* (OTU) dan empat klaster kecil (Ia, Ib, IIa, dan IIb) dari *N. pygmaea*:

- Klaster Ia (Korea, Jepang)
- Klaster Ib (China, Taiwan, Laos)
- Klaster IIa (Indonesia - Kalimantan Tengah, Singapura, Malaysia, Brunei, Kamboja, Vietnam)
- Klaster IIb (Indonesia – Sulawesi Utara, Filipina – Davao)
- Berdasarkan ABGD (Automatic Barcode Gap Definition), terdapat **4 groups** (prior maximal distance $P = 0.035938$)
- ABGD: simple method to split a sequences alignment dataset into candidate species that should be complemented with other evidence in an integrative taxonomic approach.



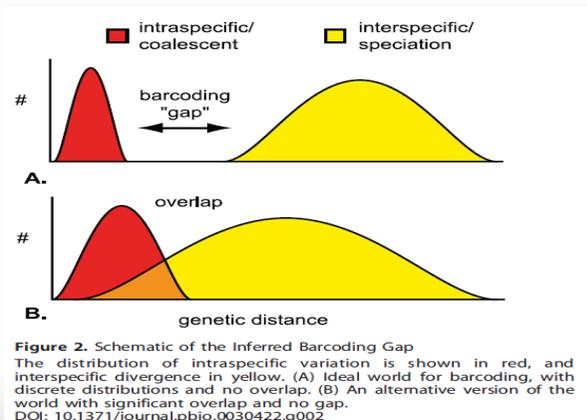
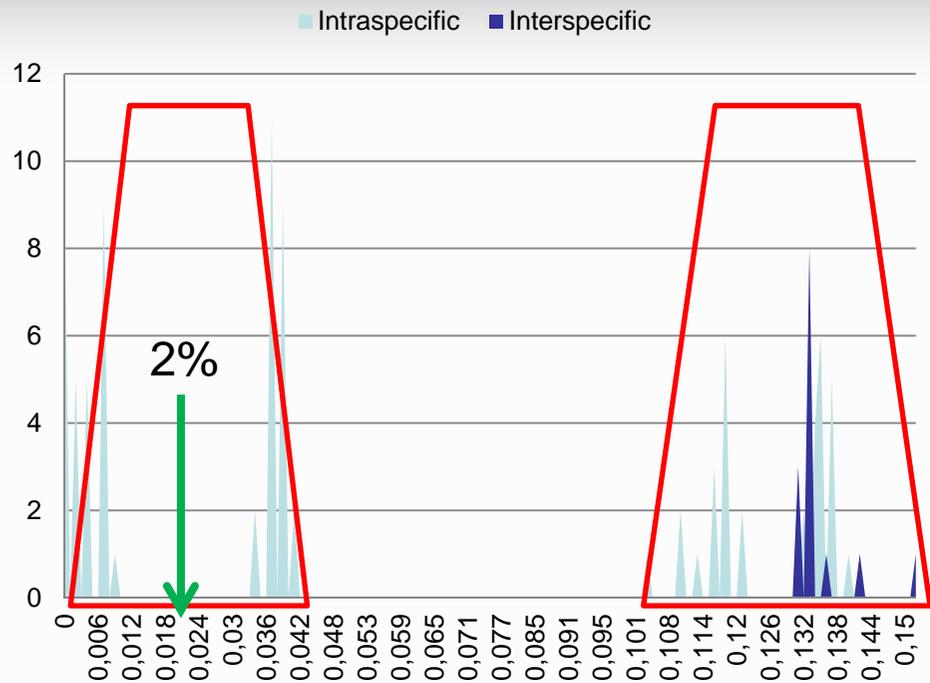
Hasil dan Pembahasan

Taksa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 EU048766_SouthKorea_Singiri																
2 EU048756_SouthKorea_Gokseong	0,002															
3 EU048746_SouthKorea_Gangwon	0,007	0,004														
4 EU048736_SouthKorea_Muuido	0,002	0,000	0,004													
5 EU048726_SouthKorea_Munbyeong	0,002	0,000	0,004	0,000												
6 EU048725_South_Korea_Suwon	0,002	0,000	0,004	0,000	0,000											
7 EU048699_SouthKorea_Munhyung	0,002	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000										
8 AB709002_Taiwan	0,037	0,039	0,041	0,039	0,039	0,039	0,039									
9 AB709000_Laos	0,034	0,037	0,039	0,037	0,037	0,037	0,037	0,007								
10 AB708998_China_Guangzhon	0,034	0,037	0,039	0,037	0,037	0,037	0,037	0,007	0,000							
11 AB708996_Japan_Fukumitsu	0,009	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,041	0,039	0,039						
12 AB709001_Malaysia	0,116	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,113	0,110	0,110	0,116					
13 AB708999_Vietnam	0,132	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,116	0,121	0,121	0,132	0,073				
14 KX670388_Indonesia_NorthSulawesi	0,134	0,137	0,134	0,137	0,137	0,137	0,137	0,132	0,134	0,134	0,140	0,103	0,113			
15 ACISO047_Madagascar	0,131	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,131	0,133	0,133	0,142	0,131	0,136	0,152		
16 EF636213	0,174	0,177	0,174	0,177	0,177	0,177	0,177	0,180	0,177	0,177	0,180	0,155	0,177	0,139	0,157	
17 KM207068	0,188	0,191	0,194	0,191	0,191	0,191	0,191	0,188	0,191	0,191	0,200	0,171	0,200	0,180	0,203	0,200

Estimation of Evolutionary Divergence between Sequences.

Jarak genetik spesimen Sulawesi dengan Jepang (0.140) dan Korea (0.134-0.137) lebih besar dibandingkan dengan Spesimen *Acisoma ascalaphoides* (Madagascar) dengan Korea (0.133), Taiwan (0.131), Laos dan China (0.133).

Hasil dan Pembahasan



- Terdapat overlap between Intra- versus Interspecific Variation.
- The barcoding gap is the difference between inter- and intraspecific genetic distances within a group of organisms.
- **Intraspecific divergences are rarely greater than 2% and most are less than 1% (Avice 2000 in Herbert 2003);** A cutoff of 3 % divergence is the common criterion to advocate species complex in insects (Pramual et al. 2016)
- If the maximum genetic difference within a species is 0,9 % and with in its sister group it is 4,1 %, and the minimum interspecific genetic distance is 10,3%, the barcoding gap is between **4,1 and 10,3 %**.
- The lowest overall error for species identification is 4% (Meyer & Paulay 2005)
- The clusters/OTUs found in this study may indicate the presence of **cryptic species within *N. pygmaea***

Kesimpulan

Jarak genetik intraspesies yang sangat besar yang diperlihatkan oleh jenis ini (mencapai 14%) menandakan kemungkinan taksa yang dipisahkan oleh jarak genetik yang sangat jauh merupakan spesies-spesies atau OTU yang berbeda.



BUKU ABSTRAK



SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA) III

Dalam

SEMINAR NASIONAL FMIPA UNSRAT 2016

SCIENTI VITA: AMOR NATURA (Science for Life : Love Nature)

23 September 2016 - Gedung Rektorat Lt.4, Unsrat Manado

PERAN SAINS DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM UNTUK KEHIDUPAN

Keynote Speakers :

- Muhamad A. Martoprawiro, M.Sc.,Ph.D. (Ketua HKI - Prodi Kimia ITB - Bandung)
- Dr. Ratu Safitri, MS. (Prodi Biologi Unpad - Bandung)
- Prof.Dr. Satria Bijaksana (KK Geofisika Global ITB - Bandung)

KERJASAMA FMIPA UNSRAT MANADO DENGAN:





SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS - SINTA) III
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
"Peran Sains Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam Untuk Kehidupan"
Manado, 23 September 2016



Diselenggarakan oleh:

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SAM RATULANGI

BEKERJA SAMA DENGAN

HIMPUNAN KIMIA INDONESIA (HKI) CABANG SULAWESI UTARA
PERHIMPUNAN BIOLOGI INDONESIA (PBI) MANADO
HIMPUNAN FISIKA INDONESIA (HFI) SULAWESI UTARA



SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS - SINTA) III
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
"Peran Sains Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam Untuk Kehidupan"
Manado, 23 September 2016



Selamat Datang

Pemakalah dan peserta

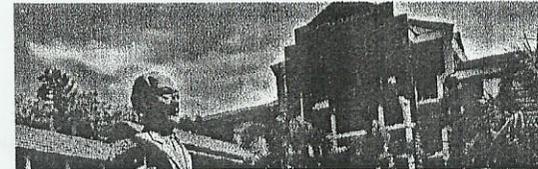
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN
SEMNAS - SINTA III

**PERAN SAINS DALAM
PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM UNTUK KEHIDUPAN**

Manado, 23 September 2016

di

Universitas Sam Ratulangi Manado





SUSUNAN ACARA

No	Waktu (WITA)	Kegiatan	Pengisi Acara
1	07.30-08.00	Registrasi	PANITIA
2		Pembukaan dan Rehat Kopi	MC: Dr. Henry L. Rampe, MSI
	08.05-08.10	Menyanyikan Lagu Indonesia Raya	Ir. Marhaenus Rumondor, M.SI
	08.10-08.15	Doa Pembukaan	Prof. Dr. Johnly A. Rorong, M.SI
	08.15-08.20	Ucapan Selamat Datang	Dekan FMIPA: Prof. Dr. Benny Pinontoan, MSc
	08.20-08.30	Laporan Ketua Panitia Pelaksana:	Dr. Henry F. Aritonang, MSI
	08.30-08.40	Pembukaan Seminar Nasional SINTA III	Rektor Unsrat Prof. Dr. Ir. Ellen J. Kumaat, MSc., DEA
	08.40-09.00	Sesi Foto Bersama dan Rehat Kopi I	MC
3	09.00-09.20	Keynote Speech 1: Prof. Dr. Satria Bjaksana	Modertor: Dr. Gerald H. Tamuntuan, M.SI
4	09.20-09.40	Keynote Speech 2: Prof. Drs. Edy Cahyono, M.SI., PhD	
5	09.40-10.00	Keynote Speech 3: Prof. Achmad Fauzy, PhD	
6	10.00-10.30	Tanya Jawab	
7	10.30-10.50	Keynote Speech 4: Dr. Muhammad Marto Prawiro	Moderator: Dr. Max R.J. Runtuwene, MSI
8	10.50-11.10	Keynote Speech 5: Dr. Ratu Saifitri	
9	11.10-11.30	Tanya Jawab	
10	11.30-11.40	Penyerahan Cendera Mata	MC
11	11.40-13.00	ISHOMA + Presentasi Poster	MC
12	13.00-14.00	Kelas Paralel Sesi I	
13	14.00-14.15	Rehat Kopi II	
14	14.15-15.15	Kelas Paralel Sesi II	
15	15.15-16.15	Kelas Paralel Sesi III	
16	16.15-16.45	Penutupan - Ucapan terimakasih: Wakil Dekan I: Ir. Feky R. Mantiri, MSc., PhD - Penyerahan Sertifikat secara Simbolik - Penyerahan Sertifikat dan Hadiah Poster Terbaik - Doa Penutup: Vanda S. Kamu, M.SI	

Sambutan Ketua Panitia

Selamat pagi
Salam sejahtera bagi kita semua
Assalam Mualaikum Wr Wb

Yang terhormat

- Rektor Universitas Sam Ratulangi yang kami sebut dengan hormat Ibu Prof. Dr. Ir. Ellen J. Kumaat, MSc., DEA
- Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Prof. Dr. Benny Pinontoan, MSc
- Wakil-wakil Dekan FMIPA Unsrat
- Ketua-ketua Himpunan :
1. Bapak Dr. Muhammad A. Martoprawiro, M.Sc., Ph.D (Ketua Umum HKI Indonesia)
- 2. Bapak Prof. Dr. Hendrik Tamaumang, M.Sc (Ketua Umum Himpunan Fisika cabang Sulawesi Utara)
- 3. Bapak Prof. dr. Edwin de Queljoe, M.Sc., Sp.And (Ketua Himpunan Biologi Cabang Manado)
- Pimpinan Jurusan di Lingkungan FMIPA Unsrat
- Key Note Speaker, tamu undangan dan Peserta Seminar Nasional

Hadirin yang berbahagia,

Kami selaku Ketua Panitia Seminar, menyampaikan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, dimana kita dapat bersama-sama berkumpul dalam acara Seminar Nasional FMIPA UNSRAT 2016, dengan kegiatan, yaitu SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS SINTA III). Kegiatan seminar ini merupakan rangkaian dari kegiatan Dies Natalis FMIPA UNSRAT yang ke 18 dan acara puncaknya telah dilaksanakan pada 27 April 2016.

Selanjutnya, perkenankan kami menyampaikan laporan penyelenggaraan acara ini sebagai berikut

Latar Belakang dan Dasar Pelaksanaan

Hadirin yang saya hormati,

Pembangunan di Indonesia bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Indonesia. Oleh karena itu, pemanfaatan sumberdaya alam untuk memenuhi kebutuhan manusia terus ditingkatkan agar pembangunan dapat berjalan. Namun, dampak pembangunan yang lebih menekankan sisi ekonomi telah menimbulkan isu-isu lingkungan seperti pencemaran, kelangkaan sumberdaya air terutama saat musim kemarau dan banjir pada musim hujan, dan penurunan kualitas lingkungan. Peranan Sains dan Teknologi dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam akan menunjang keberlanjutan kehidupan. Oleh karena itu, research dibidang Sains dan Terapan sangat dibutuhkan untuk mendukung Pemanfaatan, Pengembangan Sumber Daya Alam untuk kesejahteraan Manusia.

MAKSUD DAN TUJUAN



SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS - SINTA) III
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
"Peran Sains Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam Untuk Kehidupan"
Manado, 23 September 2016



Seminar Nasional ini bertujuan untuk mendiskusikan penelitian-penelitian maupun pemikiran-pemikiran yang terkait dengan Peranan Sains dan Teknologi dalam Pemanfaatan Sumberdaya Alam berbasis Riset. Seminar ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih dalam kepada peserta tentang hasil research dan informasi terbaru tentang pengelolaan sumberdaya alam berbasis research.

LUARAN

Seminar ini diharapkan mendorong dan menghasilkan hasil-hasil penelitian dan pemikiran-pemikiran untuk menjawab tantangan dan masalah-masalah yang dihadapi dalam PERAN SAINS DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM UNTUK KEHIDUPAN.

WAKTU DAN TEMPAT

Seminar ini dilaksanakan selama satu hari yaitu pada:

Hari/Tanggal : Jumat, 23 September 2016

Waktu : 07.30 - 17.00 WITA

Tempat : Lantai 4 Rektorat Universitas Sam Ratulangi Manado

PEMAKALAH UTAMA DAN PESERTA

Pemakalah utama pada Seminar ini yaitu Bapak Prof. Dr. Satria Bijaksana dari Jurusan Fisika, FMIPA - Institut Teknologi Bandung; Bapak Dr. Muhammad A. Martoprawiro dari Jurusan Kimia FMIPA - Institut Teknologi Bandung (ITB); dan Ibu Dr. Ratu Safitri, MS. dari Jurusan Biologi - Universitas Padjajaran (Unpad).

Makalah penunjang disampaikan dari :

- Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Department Environmental Science, Faculty of Forestry and Environmental Science, Halu Oleo University, Kendari
- Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar
- Jurusa Fisika, FMIPA Universitas Negeri Manado
- Jurusa Kimia, FMIPA Universitas Negeri Manado
- Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
- Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado
- Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi Manado
- Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado

Poster disampaikan oleh dosen dan mahasiswa dari Fakultas MIPA Universitas Negeri Manado dan Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi. Dengan demikian, jumlah pemakalah oral sebanyak 47 orang dan pemakalah poster sebanyak 7 orang.

SUMBER DANA

Dana berasal dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan pihak-pihak lain yang tidak mengikat.

Terima kasih,

Ketua Panitia

Dr. Henry F. Artonang, M.Si
NIP. 197112072000031001



SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS - SINTA) III
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
"Peran Sains Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam Untuk Kehidupan"
Manado, 23 September 2016





ANALISIS FILOGENETIK *Nannophya pygmaea* (ODONATA: LIBELLULIDAE)

Trina E. Tallei

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
Email: trina@daad-alumni.de

ABSTRAK

Nannophya pygmaea (Scarlet Dwarf, Northern Pygmyfly, atau Tiny Dragonfly) merupakan spesies capung yang paling kecil di dunia, dan dapat ditemukan di Asia, semenanjung India sampai Australia. Meskipun dikategorikan sebagai Least Concern ver 3.1 oleh IUCN, akan tetapi spesies ini mulai jarang ditemukan disebabkan oleh hilangnya habitat akibat pergeseran penggunaan lahan. Di Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (TN-BNWB), jenis ini hanya ditemukan di lahan pertanian karena merupakan habitat yang disukai. Jenis ini sudah sangat langka (terancam punah) di Korea. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis filogenetik *N. pygmaea*. Data yang digunakan yaitu daerah DNA barcode dari *cytochrome oxidase subunit I* (COI) dari *N. pygmaea* yang ditemukan di TN-BNWB dan disandingkan dengan data haplotipe COI yang terdistribusi di Asia yang diperoleh dari BOLD system. Pohon filogenetik dikonstruksi menggunakan metode Neighbour-joining (NJ) dan jarak genetik dihitung menggunakan Kimura 2-paramater, yang semuanya terintegrasi di BOLD system. Nilai jarak genetik Kimura 2-parameter diperoleh dari perhitungan menggunakan MEGA7 untuk sekuens yang diperoleh dari NCBI. Pohon filogenetik menunjukkan bahwa terdapat dua kluster besar atau *operational taxonomic units* (OTU) dan empat kluster kecil (Ia, Ib, IIa, dan IIb) dari *N. pygmaea*. Hasil ini ditunjang oleh analisis menggunakan ABGD (Automatic Barcode Gap Definition), bahwa terdapat empat kelompok kandidat spesies. Hasil gabungan kajian pohon filogenetik yang diperoleh dari BOLD dan NCBI memperlihatkan bahwa Kluster Ia diwakili oleh taksa dari Korea dan Jepang; kluster Ib dari China, Thailand, dan Laos; Kluster IIa dari Indonesia (Kalimantan Tengah), Singapura, Malaysia, Brunei, Kamboja, dan Vietnam); dan kluster IIb dari Filipina (Davao) dan Indonesia (Sulawesi Utara). Jarak genetik intraspesies yang sangat besar yang diperlihatkan oleh jenis ini (mencapai 14%) menandakan kemungkinan taksa yang dipisahkan oleh jarak genetik yang sangat jauh merupakan spesies-spesies atau OTU yang berbeda.

Kata kunci: Automatic Barcode Gap Definition, cytochrome oxidase subunit I, filogenetik, jarak genetik, *Nannophya pygmaea*, operational taxonomic unit



METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI DIPOL-DIPOL UNTUK IDENTIFIKASI DAERAH PATAHAN MANADO DI KECAMATAN SINGKIL KOTA MANADO

As'ari, Seni Herlina J. Tongkukut

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi
Email: as.arl2222@yahoo.co.id

ABSTRAK

Evaluasi potensi bencana gempa bumi membutuhkan data daerah sumber gempa yaitu daerah batas lempeng dan patahan-patahan aktif intra-lempengnya. Hambatan utama dalam evaluasi bahaya gempa yang bersumber di darat adalah keterbatasan data dari patahan aktif sebagai sumber gempa. Patahan Manado merupakan salah satu patahan di Sulawesi Utara, patahan ini menurut peta geologi melalui Kota Manado. Keberadaan patahan memerlukan identifikasi lebih lanjut menggunakan survei geofisika bawah permukaan. Penelitian bertujuan mengidentifikasi sifat Patahan Manado. Lokasi penelitian dilakukan di Kecamatan Singkil yang merupakan wilayah yang dilalui Patahan Manado. Eksplorasi dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi dipol-dipol. Data diolah dengan menggunakan perangkat lunak Res2dinv, dan dihasilkan tampang lintang resistivitas 2 dimensi bawah permukaan bumi. Patahan Manado diidentifikasi sebagai rekahan dengan nilai resistivitas $\rho \leq 14.0 \Omega m$. Pada lintasan 2 rekahan terletak di posisi elektroda 1 - 5, yaitu pada meter ke 5 - 25 dengan kedalaman 0 - 13,6 m. Pada lintasan 1 rekahan dijumpai pada elektroda 25 - 28 yaitu pada posisi meter ke 125 - 140 dengan kedalaman 0 - 17,9 m.

Kata kunci: patahan, rekahan, dipol-dipol