

**KEANEKARAGAMAN JENIS KUNANG-KUNANG
(COLEOPTERA: LAMPYRIDAE) DI HUTAN MANGROVE
MANGGUANG PARIAMAN**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Tim Penguji sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Sains*



OLEH :

**Sonya Falenia
16032080/2016**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Keanekaragaman Jenis Kunang-kunang (Coleoptera:
Lampyridae) Di Hutan Mangrove Mangguang Pariaman

Nama : Sonya Falenia

NIM : 16032080

Program Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Januari 2022

Disetujui oleh:
Pembimbing



Rijal Satria, Ph. D.
NIDN. 000810 8703

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Sonya Falenia
NIM : 16032080
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

KEANEKARAGAMAN JENIS KUNANG-KUNANG (COLEOPTERA: LAMPYRIDAE) DI HUTAN MANGROVE MANGGUANG PARIAMAN

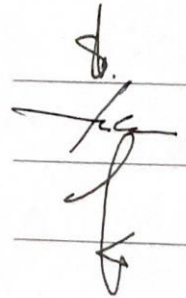
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Februari 2022

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Rijal Satria, Ph.D
Anggota	: Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed
Anggota	: Dr. Zulyusri, M.P

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sonya Falenia
NIM : 16032080
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Keanekaragaman Jenis Kunang-Kunang (Coleoptera: Lampyridae) Di Hutan Mangrove Mangguang Pariaman” adalah benar merupakan hasil karya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh:
Ketua Jurusan



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed
NIP. 197508152006042001

Padang, Februari 2022
Saya yang menyatakan



Sonya Falenia
NIM. 16032080

ABSTRAK

Sonya Falenia, 2022. Keanekaragaman Jenis Kunang-kunang (Coleoptera : Lampyridae) Di Hutan Mangrove Mangguang Pariaman.

Kunang-kunang merupakan sejenis serangga yang mempunyai kemampuan mengeluarkan cahaya terutama ketika malam hari atau dalam kondisi gelap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis kunang-kunang yang ada di hutan Mangrove Mangguang Pariaman tahun 2019-2020. Metode yang digunakan yaitu metode survey yaitu dengan cara menangkap kunang-kunang dengan jala serangga di beberapa lokasi diantaranya pinggir hutan mangrove, di dalam hutan mangrove, dan sepanjang aliran air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan satu spesies kunang-kunang di Hutan Mangrove Mangguang yang tergolong dalam subfamili *Luciolinae*, genus *Pteroptyx* dan spesies *Pteroptyx tener*. *Pteroptyx tener* ditemukan pada tiga jenis mangrove yaitu *Sonneratia*, *Rhizophora*, dan *Acanthus*. *Pteroptyx tener* paling banyak ditemukan yaitu pada mangrove *Sonneratia* dengan jumlah lima belas individu jantan dan lima individu betina.

Pada mangrove *Rhizophora* ditemukan sepuluh individu jantan dan empat individu betina. Sedangkan pada mangrove *Acanthus* terdapat tujuh individu jantan dan tiga individu betina. Total individu yang ditemukan dari spesies *Pteroptyx tener* adalah sebanyak empat puluh tiga individu.

Kata Kunci: *Hutan Mangrove, Kunang-kunang, Pteroptyx Tener.*

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Keanekaragaman Jenis Kunang-kunang (Coleoptera: Lampyridae) Di Hutan Mangrove Mangguang Pariaman”. Shalawat beriring salam untuk arwah Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Rijal Satria, Ph.D, sebagai pembimbing yang telah memberikan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dr. Hj. Vauzia, M.Si., dan Ibu Dr. Zulyusri, M.P., sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak/Ibu dosen staf jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
4. Keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.
5. Teman-teman tim penelitian, Saudara Teguh, Samat, Falaq, Asep, Razi, Mutia, Dona, Ejak, Laras, Nada, Ratih, Upi, Idep, Lauren, Desi yang telah membantu proses penelitian.
6. Keluarga besar Biologi Sains 2016 yang selalu memberikan dukungan

serta doanya.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, Januari
2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Morfologi Kunang-kunang	4
B. Habitat Kunang-kunang	7
C. Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Kunang-kunang	8
D. Taman Wisata Hutan Mangrove Kota Pariaman	8
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	10
B. Waktu dan Tempat Penelitian	10
C. Alat dan Bahan	11
D. Prosedur Penelitian	11
E. Analisis Data	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	14
B. Pembahasan	15
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	24

B. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah Spesies <i>Pteroptyx tener</i> dan Jenis Mangrove	14
2. <i>Pteroptyx tener</i> a. Dorsal jantan b. Dorsal betina c. Abdomen jantan d. Abdomen betina	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kunang-kunang dari sisi dorsal dan ventral	5
2. Lokasi penelitian (ditunjukkan dengan tanda merah)	10

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pengoleksian	29
2. Pengelompokkan morfospesies	31
3. <i>Mounting</i>	32
4. Hasil identifikasi spesimen kunang-kunang	33

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kunang-kunang adalah jenis serangga yang memiliki kemampuan mengeluarkan cahaya pada saat gelap atau lebih sering tampak bercahaya ketika malam hari. Kunang-kunang termasuk kedalam Famili Lampyridae yang berasal dari Ordo Coleoptera (Rahayu, 2007). Keanekaragaman jenis kunang-kunang mencapai lebih dari 2.000 jenis di dunia (Helget, 2007).

Adanya kunang-kunang di suatu lingkungan menandakan bahwa lingkungan tersebut masih terjaga dari polusi, karena kunang-kunang merupakan salah satu bioindikator lingkungan dimana keberadaan atau perilakunya sangat berhubungan dengan kondisi lingkungan tertentu sehingga dapat digunakan sebagai suatu petunjuk atau uji kuantitatif (Ellenberg, 1991).

Di Sumatera Barat, penelitian tentang kunang-kunang masih sangat sedikit dan yang sudah pernah dilakukan hanya di dua lokasi, yaitu Hutan Penelitian dan Pendidikan Biologi (HPPB) Universitas Andalas, Padang Sumatera Barat (Octaria, 2007), sedangkan penelitian lain yang dilakukan oleh Rahayu (2007) di daerah Sipisang dan Pantai Air Manis, Padang, Sumatera Barat. Akan tetapi penelitian tentang kunang-kunang di hutan Mangrove Mangguang Pariaman di Sumatera Barat belum pernah dilakukan. Padahal, kunang-kunang dapat dijadikan potensi tambahan dalam ekowisata mangrove di Hutan Mangrove Mangguang Pariaman.

Salah satu ekowisata yang memiliki daya tarik adalah ekowisata mangrove. Ekowisata mangrove memberikan pesona alam yang beragam

dengan fauna yang hidup di dalamnya. Salah satu fauna yang menjadi daya tarik ekowisata mangrove adalah kunang-kunang (*Firefly*) (Rachman dkk., 2016).

Lokasi hutan mangrove di Pariaman berada pada tiga kecamatan, yaitu Kecamatan Pariaman Tengah, Kecamatan Pariaman Selatan dan Kecamatan Pariaman Utara (Suryani, 2012). Salah satu kawasan hutan mangrove yang dijadikan objek wisata yaitu Hutan Mangrove Mangguang yang berada di Pariaman Utara.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian tentang keanekaragaman jenis kunang-kunang di hutan mangrove Mangguang Pariaman belum pernah dilakukan, sehingga penelitian tentang keanekaragaman jenis kunang-kunang di kawasan hutan mangrove Mangguang Pariaman sangat penting untuk dilakukan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah yaitu apa saja jenis kunang-kunang di Hutan Mangrove Mangguang Pariaman?

C. Tujuan.

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis kunang-kunang di Hutan Mangrove Mangguang Pariaman.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang keanekaragaman jenis kunang-kunang di Hutan Mangrove Mangguang Pariaman.

2. Sebagai acuan yang dapat digunakan dalam pengembangan objek wisata kunang-kunang di wilayah Sumatera Barat, khususnya Hutan Mangrove Mangguang Pariaman.

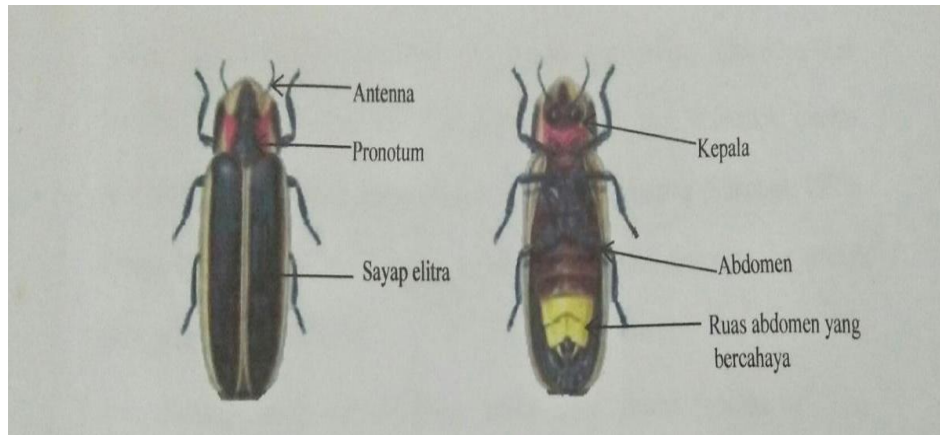
BAB II

KAJIAN TEORI

A. Morfologi Kunang-kunang

Kebanyakan kunang-kunang memiliki panjang kurang dari satu inci (3 cm). Seperti semua serangga, mereka memiliki tiga bagian tubuh utama, yaitu kepala, dada/thoraks, dan abdomen. Kepala kunang-kunang memiliki rahang yang kuat dan dua mata yang besar. Dua antena membantu kunang-kunang merasakan sesuatu. Enam kaki dan sepasang sayap terdapat di dada (Murray, 2010). Kunang-kunang berbeda dari kebanyakan serangga, karena kunang-kunang menghasilkan cahaya yang berwarna kuning atau hijau kekuningan (Walker, 2001).

Kepala seluruhnya tersembunyi oleh pronotum yang melebar jika dilihat dari atas, pronotum berwarna kekuningan (Gambar 1) (Borror dkk., 1989; Foltz, 2003). Kunang-kunang memiliki mata majemuk, dengan tipe ommatidium adalah exocoene. Antenna kunang-kunang terdiri dari 8-15 ruas. Tipe antenna bermacam-macam yaitu filiformis, moniliformis, serrate, pectinate, flabellate, atau plumose. Bagian labrum pada mulut tersembunyi di bawah clypeus dan dipisahkan oleh sutura. Kunang-kunang memiliki mandibula yang sangat sempit dan memanjang (Dallwitz, 2000).



Gambar 1. Kunang-kunang dari sisi dorsal dan ventral (Lloyd, 1991).

Sayap luarnya keras disebut dengan elytra. Elytra melindungi sayap bagian dalam yang digunakan untuk terbang (Meister, 2001). Abdomen sebagian besar kunang-kunang bersinar (Miller, 2005). Abdomen kunang-kunang terdiri dari tujuh sampai delapan ruas (Dress, 1999).

Kunang-kunang memiliki tujuh subfamili yaitu: *Pterotinae*, *Amydetinae*, *Luciolinae*, *Cyphonocerinae*, *Photurinae*, *Ototretadilinae*, *Lampyrinae*.

Subfamily *Pterotinae* memiliki ciri-ciri panjang badan 9,5-12 mm. Kepala tidak sepenuhnya tertutup oleh pronotum jika dilihat dari atas. Antena 11 segmen dengan tipe antena flabellate atau plumosa. Perbandingan panjang elytra dengan lebar elytra adalah 2,60-2,80. Epipleura tidak lengkap atau tidak ada. Sayap belakang telah berkembang. Perut dengan ventral perut 7-8 segmen (Lawrence dkk., 2000).

Subfamily *Amydetinae* memiliki karakteristik panjang tubuh 4-12 mm. Kepala sepenuhnya tertutup oleh pronotum jika dilihat dari atas. Antena 12 segmen dengan tipe antena yaitu flabellate, bergerigi atau plumose. Perbandingan panjang elytra dengan lebar elytra adalah 2,23-4,37. Epipleuron ada atau tidak.

Sayap belakang telah berkembang. Perut dengan ventral perut 5-6 segmen (Lawrence dkk., 2000).

Subfamily *Luciolinae* memiliki karakteristik panjang tubuh 4-18 mm. Kepala tidak sepenuhnya tertutup oleh pronotum jika dilihat dari atas. Antena 11 segmen dengan jenis antena yaitu filiform atau clavate. Perbandingan panjang elytra dengan lebar elytra adalah 2,56-6,54. Epipleuron lengkap atau tidak menyempit. Sayap belakang telah berkembang. Perut dengan ventral perut 5-6 segmen (Babu, 2002; Lawrence dkk., 2000). Biasanya pronotum berwarna jingga dengan elytra coklat tua dan memiliki tepi lateral jingga (Ballantyne, 2009).

Subfamily *Cyphonocerinae* memiliki ciri-ciri panjang tubuh 5-14 mm. Kepala tidak sepenuhnya tertutup oleh pronotum jika dilihat dari atas. Antena 7-8 segmen dengan tipe yaitu moniliform, flabellate, clavate. Perbandingan panjang elitra dengan lebar elitra adalah 2,50-4,21. Epipleuron ada atau tidak. Sayap belakang telah berkembang. Perut dengan ventral perut 5-7 segmen (Dallwitz, 2000).

Subfamily *Photurinae* memiliki ciri-ciri panjang badan 8-18 mm. Kepala sebagian atau seluruhnya tertutup oleh pronotum bila dilihat dari atas. Antena 11 segmen dengan tipe filiform. Perbandingan panjang elitra dengan lebar elitra adalah 1,77-2,13. Epipleuron berkurang, tidak lengkap atau tidak ada. Sayap belakang telah berkembang. Abdomen dengan ventral abdomen 7-8 segmen (Lawrence dkk., 2000).

Subfamily *Ototretadilinae* memiliki ciri-ciri panjang tubuh 8-15 mm. Kepala sepenuhnya tertutup oleh pronotum jika dilihat dari atas. Antena 8-15 segmen dengan tipe antena flabellate, pectinate atau bergerigi. Perbandingan panjang

elitra dengan lebar elitra adalah 2,56-6,54. Epipleuron lengkap atau tidak menyempit. Sayap belakang telah berkembang. Perut dengan 7-8 segmen abdomen ventrite (Dallwitz, 2000).

Subfamili *Lampyrinae* memiliki karakteristik yaitu panjang tubuh 5-20 mm. Kepala seluruhnya tertutup oleh pronotum jika dilihat dari atas. Antenna 8-15 ruas dengan tipe antenna yaitu filiformis, moniliformis serrate, pectinate, flabellate atau plumose. Perbandingan panjang elitra dengan lebar elitra adalah 2,52-3,37. Epipleuron ada, tidak lengkap atau menyempit. Sayap belakang sudah berkembang, tereduksi menjadi pendek atau tidak ada sama sekali. Abdomen dengan ventral abdominal 7-8 ruas (Lawrence dkk., 2000).

B. Habitat Kunang-kunang

Kunang-kunang dapat ditemukan di seluruh dunia, dari daerah beriklim sedang ke daerah tropis. Habitat mereka berkisar dari lembah sungai pegunungan (misalnya, Great Smoky Mountains National Park, Tennessee, USA), untuk perkebunan, pertanian, hutan, semak belukar, dan hutan mangrove di Asia Tenggara (misalnya, Sungai Selangor, Malaysia Barat).

Sekitar 2000 jenis kunang-kunang hidup di seluruh dunia. Mereka tinggal di mana-mana kecuali daerah kutub (Dun dkk., 2011). Jumlah terbesar dengan keragaman paling tinggi dapat dijumpai pada wilayah tropis Asia, Amerika Utara dan Tengah serta Amerika Serikat (Essig, 1958). Di Brazil, ditemukan 26 spesies dari 10 genera kunang-kunang (wa, 2001). Salah satu kunang-kunang yang ditemukan di Indonesia yaitu *Lamprophorus* sp (Wijayanti, 2015).

Kunang-kunang tidak toleran terhadap polusi seperti konversi lahan persawahan menjadi bangunan fisik, terganggunya saluran irigasi persawahan,

perilaku masyarakat ataupun petani yang membakar jerami dan menimbulkan asap, dan penggunaan pestisida (Apni, 2016).

Pada siang hari kunang-kunang hanya beristirahat di pohon-pohon sepanjang hari, dan mereka mulai terbang setelah hari gelap (Llyod, 1991). Beberapa kunang-kunang dewasa memakan nektar atau serbuk sari, beberapa bersifat predator dan makan serangga lain, dan termasuk kunang-kunang lainnya (Velchoff, 2013).

C. Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Kunang-kunang

Faktor lingkungan memegang peranan yang sangat penting dalam menentukan berbagai pola penyebaran kunang-kunang. Faktor biotik dan abiotik bekerja sama dalam suatu ekosistem menentukan keberadaan, kelimpahan, dan penampilan organisme.

Ada beberapa parameter yang dapat diukur untuk mengetahui keadaan suatu ekosistem, misalnya dengan melihat nilai perbedaan. Keanekaragaman serangga dapat dilihat dengan menghitung indeks keanekaragamannya. Ada dua faktor penting yang mempengaruhi, yaitu: kekayaan jenis dan pemerataan jenis. Pada komunitas yang stabil indeks kekayaan spesies tinggi dan indeks pemerataan spesies yang tinggi, sedangkan yang terganggu karena campur tangan manusia kemungkinan indeks kekayaan dan indeks pemerataan yang rendah (Odum, 1996).

D. Taman Wisata Hutan Mangrove Mangguang Pariaman

Kota Pariaman sebagian besar daerahnya berada di sepanjang pantai. Salah satu yang dimiliki kawasan ini berupa hutan mangrove ditemukan di 3 kecamatan yaitu Pariaman Tengah, Pariaman Selatan dan Pariaman Utara.

Namun, luas kawasan hutan mangrove di Kota Pariaman berfluktuasi karena peningkatan kegiatan pembangunan, khususnya dalam daerah pesisir.

Taman wisata hutan mangrove Kota Pariaman dijadikan pemerintah sebagai sarana konservasi flora dan fauna yang berada di sana. Terletak di Kenagarian Manggung Kecamatan Pariaman Utara dengan luas sekitar 3,8 ha, sedangkan desa-desa lainnya di Kota Pariaman seperti Desa Taluk memiliki mangrove seluas 4,3 ha terletak di Kecamatan Pariaman Selatan, Desa Pauh dengan luas 8,5 ha di Kecamatan Pariaman Tengah, Desa Ampalu dengan luas 4,9 ha, dan Desa Apar dengan luas mangrove 12,8 ha yang juga terletak di Kecamatan Pariaman Utara (Devi dan Iskarni, 2019).

Menurut Alvareza dan Leilani (2020), jumlah mangrove yang ditemukan di taman wisata hutan mangrove Kota Pariaman sebanyak 19 sub famili dengan 21 spesies. Spesies tersebut terdiri dari *Acanthus ilicifolius*, *Asplenium nidus*, *Cerbera manghas*, *Cryptocoryne ciliata*, *Oncosperma tigillarium*, *Nypa fruticans*, *Dolichandrone spathacea*, *Terminalia catappa*, *Ipomoea pes-caprae*, *Cyperus exaltatus*, *Calophyllum inophyllum*, *Barringtonia speciosa*, *Derris capitata*, *Hibiscus tiliaceus*, *Melastoma candida*, *Pandanus odoratissimus*, *Ardisia elliptica*, *Acrostichum aureum*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Sonneratia caseolaris*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Pada kawasan hutan mangrove Kota Pariaman ditemukan spesies *Pteroptyx tener*, genus *Pteroptyx* yang tergolong kedalam subfamili Luciolinae.
2. Indeks keanekaragaman jenis kunang-kunang di hutan mangrove Kota Pariaman bernilai rendah, indeks kemerataan bernilai rendah dan didominasi oleh satu spesies.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai keanekaragaman kunang-kunang berdasarkan habitat yang berbeda di kawasan hutan mangrove Kota Pariaman, supaya nantinya bisa dibandingkan dengan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvareza, M. dan Leilani, I. 2020. Community Structure of the Mangrove Forest in the Tourisme Area of Pariaman City, West Sumatera. *Bioscience*. 4 (1): 62-72.
- Annisa, A. I., Mairawita, & Rahayu, R. (2017). Jenis Kunang-kunang (Coleoptera: Lampyridae) di Kawasan Gunung Tujuh, Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 4(2).
- Apni, T. U., Made Sukana. 2016. *Kunang-Kunang (Firefly): Serangga Bercahaya, Petualangan Eksotis Malam Hari*. Bali : Baliedu Tours and Travel.
- Ardli ER, Yani E, Widyastuti A. 2011. Density and Spatial Distribution of *Derris trifoliata* and *Acanthus ilicifolius* as a Biomonitoring Agent of Mangrove Damages at the Segara Anakan lagoon (Cilacap, Indonesia). *2nd International Workshop for Conservation Genetics of Mangroves*.
- Babu, G. And M. Kannan. 2002. General Article. India : Tamil Nadu Agricultural University. Coimbatore.
- Backer CA, Bakhuizen v.d. Brink Jr RC. 1963. Flora of Java. *The Rijksherbarium*. Netherlands.
- Ballantyne, Lesley A., Christine L. Lambkin.
2009. *Systematics of Indo-Pacific fireflies with a redefinition of Australasian Atyphella Olliff, Madagascan Photuroluciola Pic, and description of seven new genera from the Luciolineae (Coleoptera: Lampyridae)*. New Zealand : Magnolia press.
2013. *Systematics and Phylogenetics of Indo-Pacific Luciolineae Fireflies (Coleoptera: Lampyridae) and the Description of new Genera*. New Zealand : Magnolia press.
- Ballantyne, Lesley A., Christine L. Lambkin., Yuvarin Boontop., Wan F.A. Jusoh. 2015. Revisional studies on the Luciolineae fireflies of Asia (Coleoptera: Lampyridae): 1. The genus *Pyrophanes* Olivier with two new species. 2. Four new species of *Pteroptyx* Olivier and 3. A new genus *Inflata* Boontop, with redescription of *Luciola indica* (Motsch.) as *Inflata indica* comb. nov. *Zootaxa*. Monograph. School of Agricultural and Wine Sciences, Charles Sturt University.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn, N. F. Johnson,. 1989. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi VI Terjemahan Soetiyono*, S. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Chow, A. and J.C. Chong. 2014. Vanishing Fireflies: A Citizen Science Project Promoting Scientific Inquiry and Environmental Stewardship. *Science Education & Civic Engagement*, 6(1).

- Coleman, David C., D.A Crossley, Jr., Paul F. Hendrix. 2004. Fundamentals of Soil Ecology. *Elsevier Academic Press*. 200 Wheeler Road, Burlington, MA 01803, USA.
- Dale, P.E.R., Knight, J.M, Dwyer, P.G. (2014). Mangrove Rehabilitation: A review Focusing On Ecological And Institutional Issues. *Wetlands Ecol Manage*. 22:587-604.
- Dallwitz, M.J. 2000. *Eleteriformia (Coleoptera) : Descriptions, Illustrations, Identification, and Information Retrieval for Families and Subfamilies*. United States : CRISO Publishing.
- Devi, N. dan Iskarni, P. 2019. Penentuan Konservasi Ekosistem Hutan Mangrove di Kota Pariaman. *Jurnal Kapita Selekta Geografi*. 02 (01): 101-108.
- Dress. 1999. *Firefly*. Houston Texas : Golf publishing company.
- Dunn, Mary R., Gail Saunders-Smith. 2011. *Fireflies*. United States of America : Capstone press.
- Ellenberg, H. (1991). *Biological monitoring, signals from the environment*. Deutsches Zentrum Fur Entwicklung Stecnologien-GATE. Eschborn.
- Essig, E. O. 1958. *College Entomology Fifth Printing*. New York : The Macmillan Company.
- Foltz, J. L. 2003. *Family Identification (Coleoptera : Lampyridae)*. Dept of Entomology and Nematology. USA : University of Florida.
- Helget, Nicole. 2007. *Fireflies*. United States of America : Library of Congress Cataloging.
- Hermon, D., Ganefri, A., Putra, dan Oktorie, O. 2018. The Model of Mangrove Land Cover Change for the Estimation of Blue Carbon Stock Change in Belitung Island-Indonesia. *International Journal of Applied Environmental Sciences*. 13(2): 191-202.
- Kazama, S., Matsumoto, S., Priyantha S.R., Hamamoto, H. & Sawamoto, M. 2007. Characterization of firefly habitat using a geographical information system with hydrological simulation. *Ecological Modeling* 209: 392-400.
- Khoo, V., Kirton, L.G. & Nada, B. 2009. The fate of Pteroptyx tener. *A Bulletin Supporting Plant and Animal Conservation in Malaysia* 10: 4-6.
- Kovendan K, Murugan K. 2011. Effect of Medicinal Plants on the Mosquito Vectors from the Different Agroclimatic Regions of Tamil Nadu, India. *Advan Environ Biol* 5 (2): 335-344.
- Lawrence, J. F., A. M Hasting, M.J. Dallwitz, T. A Paine, and E.J. Zurcher. 2000. *Eleteriformia (Coleoptera) : Descriptions, Illustrations, Identification, and*

Information Retrieval for Families and Subfamilies. United States : CRISO Publishing.

Llyod, J. E. 1991. *Lampyridae (Cantharoidea)*. Pp 427-428 in F.W Stehr, ed. *Immature Insect Vol 2*. Kendall-hunt Publ. Co. Dubuque, IA.

Meister, Cari. 2001. *Fireflies*. United states of America : ABDO Publishing Company.

Miller, Connie. 2005. *Fireflies*. United states of America : Capstone Press.

Mokhtar, J., Asmah, A. & Zaini, S. 2010. Kemandirian industry eko-pelancongan: Kes tarikan pelancong keli-kelip Kg. Kuantan. *Malaysia Journal of Society and Space* 6(3): 89-97.

Mokhtar, J., Asmah, A., Zaini, S., Maimon A., Norela, S. & Normukhnun M. 2009. Penilaian IKEA Sg. Selangor pasca pembinaan empangan Sg. Selangor. *Malaysia Journal of Society and Space* 5(2): 126-130.

Murray, Julie. 2010. *Fireflies*. United States of America : ABDO Publishing Company.

Nada, B., Kirton, L. G., Norma-Rashid, Y., Cheng, S., Shahlinney, L., & Phone, C. K. (2012). *Monitoring the fireflies of the Selangor River. Mangrove and coastal environment* of Selangor, Malaysia, University of Malaya Press, Malaysia, 153-162.

Nallakumar, K. 2003. Kunang-kunang agregat yang berkedip secara serempak di semenanjung Malaysia. *Keanekaragaman Hayati* 4(2): 11–16.

Noor, Y.R., M. Khazali, dan INN Suryadiputra. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. PHKA/WP-IP, Bogor

Norzeana, R. & Norela, S. 2011. Kajian pembiakan kelip-kelip *Pteroptyx tener* di makmal. *Prosiding Seminar Hasil Penyelidikan Sains Sekitaran Sesi 2010/2011*, Universiti Kebangsaan Malaysia, pp. 214-218.

Octaria, Besti. 2007. Keanekaragaman Jenis Kunang-kunang (Coleoptera: Lampyridae) di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB). *Skripsi*. Padang : Universitas Andalas.

Odum, Eugene P.

1975. *Ecology*. Library of Congress Cataloging in Publication Data.

1996. *Dasar-dasar Ekologi; Edisi Ketiga*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press, Penerjemah Samingan, Tjahjono.

Rachman, Arief., B, Aras Mulyadi, Dessy Yoswaty. 2016. Strategi Pengembangan Ekowisata Kunang-Kunang (Firefly) Di Kawasan Hutan Mangrove Desa Bokor Kecamatan Rangsang Barat Provinsi Riau. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, Hlm Issn Vol. 44 No. 2.

- Rahayu, Resti. 2007. "Keanekaragaman dan Kepadatan Populasi Kunang-kunang (Lampyridae: Coleoptera) di Daerah Sipisang dan Pantai Air Manis Padang, Sumatera Barat". *Laporan Penelitian*. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas.
- Spellerberg, Ian F., Peter J. Fedor., 2003. Blackwell Science, Ltd A tribute to Claude Shannon (1916–2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the 'Shannon–Wiener' Index. *Global Ecology & Biogeography Journal* (2003) 12. 177-179.
- Sriboonlert, Aj., Passorn Wonnapijit., Akarapong Swatdipong., Teerasak Ekobon. 2015. New Record of *Pteroptyx tener* Olivier (Coleoptera : Lampyridae : Luciolinae) in Thailand. *The Coleopterists Bulletin*. June 2015.
- Suryani, Novelisa. 2012. Kajian Ekosistem Hutan Mangrove Di Muara Sungai Batang Manguang Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal*. Padang : Universitas Taman Siswa.
- Valkenberg JLCH, Bunyapraphatsara N. 2002. Plant Resources of SouthEast Asia No. 20 (2): Medical and Poisoning Plant 2. PROSEA Foundation, Bogor.
- Velcoff, Zachary. 2009. *All about fireflies*. New York : Cornell university.
- Viviani VR. 2001. Fireflies (Coleoptera: Lampyridae) from Southeastern Brazil: Habitats, Life History, and Bioluminescence. *Ann EntomolSoc Am*. 94(1):129-145.
- Walker, Sally M. 2001. *Fireflies*. USA : Lerner Publications Company.
- Wan Faridah A.W.J., Nor Rasidah H. & Zelina Z.I. 2010. Distribution and abundance of *Pteroptyx* fireflies in Rembau-Linggi estuary Peninsular Malaysia. *Environmental Asia* 3: 56-60.
- Wan Juliana, W.A., MD. Shahril, M.H., Nik Abdul Rahman, N.A., Nurhanim, M.N., Maimon, A., & Norela, S. 2012. Vegetation profile of the firefly habitat along the riparian zones of Sungai Selangor at Kampung Kuantan, Kuala Selangor. *Malays. Appl. Biol.* 41(1): 55-58.
- Wijayanti, Lisa U. 2015. Analisis Perbandingan Metode Estimasi-M Huber dan Estimasi-S dalam Mengatasi Outlier. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.