

ANATOMI DAN VARIASI MORFOLOGI
***Nepenthes gymnamphora* DI GUNUNG PASIR CADAS PANJANG**
CIWIDEY JAWA BARAT.

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Biologi



oleh

Muhammad Rizky Juliansyah Putra Susilo
NIM 2000191

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2024

LEMBAR HAK CIPTA

ANATOMI DAN VARIASI MORFOLOGI
***Nepenthes gymnamphora* DI GUNUNG PASIR CADAS PANJANG**
CIWIDEY JAWA BARAT.

Oleh:

Muhammad Rizky Juliansyah Putra Susilo

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Muhammad Rizky Juliansyah Putra Susilo
Universitas Pendidikan Indonesia
2024

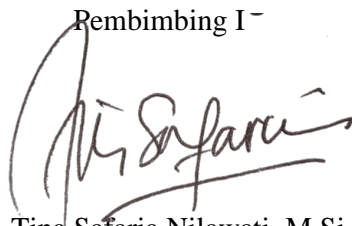
Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN
MUHAMMAD RIZKY JULIANSYAH PUTRA SUSILO

ANATOMI DAN VARIASI MORFOLOGI
Nepenthes gymnamphora DI GUNUNG PASIR CADAS PANJANG CIWIDEY
JAWA BARAT.

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I -



Hj. Tina Safaria Nilawati, M.Si.

NIP. 197303172001122002

Pembimbing II



Dr. R. Kusdianti, M.Si.

NIP. 196402261989032004

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi



Dr. Wahyu Surakusumah, M.T.

NIP. 197212301999031001

ABSTRAK
ANATOMI DAN VARIASI MORFOLOGI
***Nepenthes gymnamphora* DI GUNUNG PASIR CADAS PANJANG**
CIWIDEY JAWA BARAT

oleh

Muhammad Rizky Juliansyah Putra Susilo
NIM. 2000191

Informasi mengenai anatomi dan variasi morfologi kantong semar (*Nepenthes spp.*) masih sangat jarang diteliti, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Berdasarkan penelitian sebelumnya di Gunung Pasir Cadas Panjang Ciwidey, Jawa Barat, ditemukan jenis *N.gymnamphora*. Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan dan mengkarakterisasi anatomi dan variasi morfologi pada *N. gymnamphora* di Pasir Cadas Panjang Ciwidey. Metode survei digunakan dalam penelitian ini dengan teknik purposive sampling. Kantong diambil dari total 6 titik persebaran *N.gymnamphora* yang dibedakan berdasarkan ukuran dan tipe kantongnya, yaitu tipe atas dan tipe bawah. Hasil pengamatan anatomi menunjukkan jaringan penyusun kantong memiliki kelenjar pencernaan dan ketiadaan jaringan tiang pada bagian mesofilnya. Daun memiliki struktur jaringan penyusun yang umum seperti pada tumbuhan lainnya. Hasil pengamatan variasi morfologi menunjukkan bahwa bentuk kantong pada tipe atas, bagian bawah kantong membesar seperti kendi, kemudian menyempit ke arah atas, lalu membesar lagi ke arah peristome. Pada tipe bawah, diameter bagian bawah kantong membesar hingga ke peristome. Bagian-bagian pada kedua tipe kantong ini secara umum memiliki kemiripan, perbedaannya adalah pada keberadaan sayap dan letak sulurnya. Tipe atas memiliki sayap yang tidak berbulu dan tidak timbul dengan letak sulur dibelakang kantong, sedangkan tipe bawah memiliki sayap yang timbul dan berbulu dengan letak sulur di bagian depan atau samping kantong. Warna yang ditemukan antara lain hijau, hijau bercorak, dan merah atau kemerahan dengan informasi bahwa semakin tinggi tempat tumbuhnya, semakin besar kemungkinan kantong tersebut berwarna kemerahan atau bercorak. Hasil pengamatan data biotik lingkungan menunjukkan bahwa *N. gymnamphora* sering ditemukan tumbuh berdampingan dengan paku-pakuan (*Dicranopteris linearis* dan *Dipteris conjugate*). Data abiotik lingkungan menunjukkan keselarasan dengan habitat umum tumbuhnya *Nepenthes* pada dataran tinggi, akan tetapi ditemukan fakta lapangan baru yaitu *N. gymnamphora* ditemukan dapat tumbuh pada kondisi tanah yang subur dengan persentase MOT 5,17%. Penelitian ini menunjukkan bahwa adanya perubahan komponen jaringan penyusun kantong yang merupakan modifikasi dari daun dan variasi morfologi antar kantong *N. gymnamphora* merupakan adaptasi yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan sekitarnya.

Kata-kata kunci: Anatomi, Morfologi, *Nepenthes gymnamphora*

ABSTRACT

THE ANATOMY AND MORPHOLOGICAL VARIATIONS OF *Nepenthes gymnamphora* IN PASIR CADAS PAPANJANG MOUNTAIN CIWIDEY WEST JAVA.

by

Muhammad Rizky Juliansyah Putra Susilo
NIM. 2000191

*The information regarding the anatomy and variation of the morphological diversity of pitcher plants (*Nepenthes* spp.) is still very limited, necessitating further research. Based on previous studies in Gunung Pasir Cadas Panjang Ciwidey, West Java, the species *N. gymnamphora* was discovered. This study aims to describe and characterize the anatomy and morphological variations of *N. gymnamphora* in Pasir Cadas Panjang Ciwidey. A survey method with purposive sampling technique was employed in this research. Pitchers were collected from a total of 6 distribution points of *N. gymnamphora*, differentiated based on the size and type of pitchers, namely upper and lower types. Anatomical observations indicated differences in the structural components between pitchers and leaves. Morphological variation observations showed that the shape of upper type pitchers has a basal portion that swells like a jug, then narrows upwards, and swells again towards the peristome. In lower type pitchers, the diameter enlarges from the base to the peristome. The parts of these two types of pitchers are similar. The difference is in the presence of wings and the location of the tendrils. The upper type has hairless and unembossed wings with tendrils at the back of the pitchers. The lower type has embossed and hairy wings with tendrils at the front or side of the pitchers. The pitchers are green, patterned green, or red or reddish. The higher the place of growth, the more likely the pitchers is to be reddish or patterned. It was observed that *N. gymnamphora* often grew alongside ferns (*Dicranopteris linearis* and *Dipteris conjugata*). The environmental abiotic data clearly showed that *Nepenthes* can grow in the highlands. However, new field facts emerged: *N. gymnamphora* can also grow in fertile soil with a MOT percentage of 5.17%. This study demonstrates that the changes in the tissue components that make up the pitchers a modification of the leaves and the morphological variations between pitchers of *N. gymnamphora* are adaptations influenced by surrounding environmental factors.*

Key words: Anatomy, Morphology, *Nepenthes gymnamphora*

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Struktur Penulisan Skripsi.....	5
BAB II KARAKTERISTIK KANTONG SEMAR (<i>N. gymnamphora</i>)	7
2.1 Tinjauan Kantong Semar (<i>Nepenthes</i>)	7
2.2 Struktur Anatomi	10
2.3 Karakteristik Morfologi	12
2.4 Habitat	21
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian.....	27
3.2 Desain Penelitian	27

3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian	28
3.4 Prosedur Penelitian	29
3.4.1 Tahap Persiapan.....	29
3.4.2 Tahap Pelaksanaan	29
3.5 Alur Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Struktur Anatomi Kantong dan Daun	34
4.2 Variasi Morfologi Kantong.....	39
4.3 Habitat.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Implikasi	67
5.3 Rekomendasi.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Variasi warna, tipe kantong, dan jumlah individu di setiap ketinggian	41
4.2 Rentang ukuran kantong dan daun.....	52
4.3 Rentang faktor abiotik.....	58
4.4 Hubungan faktor lingkungan dengan warna kantong.	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tiga spesies <i>Nepenthes</i> di pulau Jawa.....	8
2.2 Kantong (A) <i>N. gymnamphora</i> & (B) <i>N. pectinata</i>	8
2.3 Kantong <i>N. gymnamphora</i>	9
2.4 Struktur anatomi umum daun pada tumbuhan	12
2.5 Bagian daun <i>Nepenthes</i>	13
2.6 Daun <i>N. gymnamphora</i>	14
2.7 (A) Batang & (B) akar <i>Nepenthes</i>	15
2.8 Bagian-bagian kantong pada <i>N. gracilis</i> Korth.....	17
2.9 Bentuk-bentuk kantong <i>Nepenthes</i>	18
2.10 Bunga <i>Nepenthes</i> . (A) Jantan & (B) betina.....	20
2.11 Buah <i>Nepenthes</i>	21
2.12 Lapisan horizon tanah	24
3.1 Peta jalur jelajah pengamatan <i>N. gymnamphora</i>	28
3.2 Tahapan Pelaksanaan	29
3.3 Titik pengukuran faktor edafik.....	31
3.4 Alur Penelitian	33
4.1 Sayatan melintang kantong (100x).....	35
4.2 Sayatan melintang daun (100x).....	35
4.3 Sayatan melintang kantong (400x).....	36
4.4 Keberadaan pigmen antosianin	38
4.5 Mesofil yang lebih tebal sebagai tempat keberadaan klorofil.....	38
4.6 Variasi warna kantong.....	40
4.7 Area bidang persebaran <i>Nepenthes</i>	40
4.8 Bagian kantong <i>N. gymnamphora lower type</i>	44
4.9 Bagian kantong <i>N. gymnamphora upper type</i>	45
4.10 Letak sulur kantong. (A) Tipe atas & (B) tipe bawah.....	46
4.11 Mulut dan bibir kantong <i>N. gymnamphora</i>	48
4.12 Tutup kantong <i>N. gymnamphora</i>	49

4.13 Sayap kantong <i>N. gymnamphora</i>	49
4.14 Daun <i>N. gymnamphora</i>	53
4.15 Asosiasi <i>N. gymnamphora</i>	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Kondisi Habitat dengan Morfologi Kantong dan Faktor Abiotik	76
Data Vegetasi Sekitar	80
Dokumentasi Pengukuran Kantong.....	82
Alat dan Bahan.....	85
Dokumentasi Kegiatan	87

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. (1999). *Bertanam Pohon Buah – Buahhan*. Kanisius. Jakarta
- Adlassnig, W., Peroutka, M., & Lendl, T. (2011). Traps of carnivorous pitcher plants as a habitat: Composition of the fluid, biodiversity and mutualistic activities. *Annals of Botany*, 107(2), 181-194.
- Admin Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng. (2019). Pengertian dan Definisi Pasca Panen [Online]. Diakses melalui <https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pengertian-dan-definisi-pasca-panen-75> pada 27 September 2022.
- Alberto, D., Rodr, C. E., Connor, S. E. O., & Mithöfer, A. (n.d.). Metabolomics Analysis Reveals Tissue-Specific Metabolite Compositions in Leaf Blade and Traps of Carnivorous Nepenthes Plants. 1–17.
- Anwar, F., Kunarso, A., & Rahman, T.S. (2007). Kantong Semar (Nepenthes sp.) di Hutan Sumatera, Tanaman Unik yang Langka. *Prosiding Ekspose Hasil – Hasil Penelitian*. Hal 173-181.
- Aryawan, I.M.S., Zain, A., & Arianingsih, I. (2014). Analisis Penyebaran Pohon Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kelompok Hutan Produksi Dusun V Kebun Kopi Desa Nupabomba Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala. *Warta Rimba*, 2 (1), 62-72.
- Azuma, A., Yakushiji, H., Koshita, Y., & Kobayashi, S. (2012). Flavonoid biosynthesis-related genes in grape skin are differentially regulated by temperature and light conditions. *Planta*, 236(4), 1067-1080.
- Azwar, F. (2002). Kantong Semar (Nepenthes spp.) di Hutan Sumatra, Tanaman Unik yang Semakin Langka. [Online]. Diakses dari <http://lipi.go.id/>.
- Azwar, F., Adi, K., & Teten, R. (2006). Kantong Semar (Nepenthes sp.) di Hutan Sumatera, Tanaman Unik yang Semakin Langka. *Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian*, 171-179.
- Backer, C. A. & Brink, R. C. B. V. D. (1968). Flora of Java (Spermatophytes Only). *Netherland: Wolters-Noordhoof*. V.-Groningen Volume I.
- Badan Informasi Geografi Spasial. (2019). Peta Rupa Bumi Kabupaten Bandung. [Online]. Diakses dari <http://tanahair.indonesia.go.id/>
- Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Daerah. (2014). Penyusunan Rencana Pengembangan Ekonomi Kreatif Kabupaten Bandung Tahun 2014-2019. Kabupaten Bandung: *BAPPENAS*.

- Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Daerah. (2016). Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) 2015-2020. Jakarta: *Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional*.
- Baloari, M. F. (2013). Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Hortikultura. *Penerbit Universitas Andalas*.
- Barness, J. D., Balaguer, L., Manrique, E., Elvira, S., & Davison, A.W. (1997). A reappraisal of the use of DMSO for the extraction and determination of chlorophylls a and b in lichens and higher plants. *Environmental and Experimental Botany*. 37(2-3), 199-209. doi:10.1016/S0098-8472(96)01074-5
- Bauer, U., Grafe, T.U., & Federle, W. (2011). Evidence for Alternative Trapping Strategies in Two Forms of The Pitcher Plant, *Nepenthes rafflesiana*. *J Exp Bot*. (10), 368 -3692.
- Bhau, B. S., Medhi, K., Sarkar, T & Sikia, S. P. (2009). PCR Based Molecular Characterization of *Nepenthes khasiana* Hook. f-Pitcher Plant. *Genet Resource Crop Evol*. 56, 1183-1193.
- Bintarto, S. P. (1991). Metode Analisis Geografi. *Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi Sosial*, Jakarta.
- Brady, N. C. & Weil, R. R. (2008). The Nature and Properties of Soils. *Pearson Prentice Hall*.
- Brown, D. & Swails, E. (2005). The Convention on International Trade in Endangered Species (CITES). *Comparative Case Study*, 3.
- Buol, S. W., Southard, R. J., Graham, R. C., & McDaniel, P. A. (2011). Soil Genesis and Classification. *John Wiley & Sons*.
- CITES, (2010). Convention On International Trade In Endangered Species Of Wild Fauna And Flora. Appendices I, II & III (14/10/2010) – p. 38
- Clarke, C. (1997). *Nepenthes* of Borneo. *Natural History Publications* : Kota Kinabalu.
- Clarke, C. (2000). *Nepenthes gymnamphora*. The IUCN Red List of Threatened Species 2000. [Online]. Diakses dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2000.RLTS.T39664A10249370.en>.
- Clarke, C. (2001). *Nepenthes* of Sumatra And Peninsular Malaysia. *Natural History Publications*: Kota Kinabalu.
- Clarke, C. (2006). *Nepenthes* Of Borneo. Sabah : *Natural History Publications* (Borneo) Sdn, Bhd.

- Clarke, C. M., Moran, J. A., & Chin, L. (2010). Capture mechanisms and biomechanics of the pitcher in the carnivorous plant *Nepenthes*. *Biological Reviews*, 85(2), 185-215. doi:10.1111/j.1469-185X.2009.00102.x
- Close, D. C. & Beadle, C. L. (2003). The ecophysiology of foliar anthocyanin. *Botanical Review*. 69(2), 149-161. doi:10.1663/0006-8101(2003)069[0149]2.0.CO;2.
- Ellison, A. M. & Gotelli, N. J. (2001). Evolutionary ecology of carnivorous plants. *Trends in Ecology & Evolution*, 16(11), 623-629. doi:10.1016/S0169-5347(01)02269-8
- Fatahul A., Adi, K., & Teten, R. (2007). Kantong Semar (*Nepenthes sp.*) Di Hutan Sumatera, Tanaman Unik Yang Semakin Langka. *Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian*. 174-182.
- Gaume, L., Gorb, S. N., & Rowe, N. (2002). Function of Epidermal Surfaces in The Trapping Efficiency of *Nepenthes alata* Pitchers. *New Phytol.* 156, 479–485.
- Gaume, L. & Forterre, Y. (2007). A viscoelastic deadly fluid in carnivorous pitcher plants. *PLoS ONE*, 2(11), e1185.
- Gaume, L. & Di Giusto, B. (2009). Adaptive significance and ecological role of root and leaf hydraulic architecture among carnivorous plants. *Annals of Botany*. 104(6), 1091-1104. DOI:10.1093/aob/mcp210.
- Gaume, L., Bazile, V., Huguin, M., & Bonhomme, V. (2016). Different pitcher shapes and trapping syndromes explain resource partitioning in *Nepenthes* species. *Ecology and Evolution*. 6(4), 1378-1392. DOI: [10.1002/ece3.1920](https://doi.org/10.1002/ece3.1920).
- Gembong, T. (2009). Morfologi Tumbuhan. Cetakan 17 (Yogyakarta: UGM Press) hal 1-2.
- Gould, K. S., Neill, S. O., & Vogelmann, T. C. (2006). "A unified explanation for anthocyanins in leaves?" In T. Kevin (Ed.), *Anthocyanins in leaves. Advances in Botanical Research* (Vol. 41, pp. 167-192). Academic Press.
- Gregoriou, K., Pontikis, K., & Vemmos, S. (2007). Effects of reduced irradiance on leaf morphology, photosynthetic capacity, and fruit yield in olive (*Olea europaea* L.). *Photosynthetica*, 45(2), 172-181. doi:10.1007/s11099-007-0028-6
- Handayani, T. (1999). Konservasi *Nepenthes* di Kebun Raya Indonesia. *Prosiding Seminar Hasil – Hasil Penelitian Bidang Ilmu Hayati*. [Online]. Diakses dari <http://www.pustakaristek.go.id>
- Handayani, T., Siregar, H., Riswati, M., & Wawangningrum, H. (2012). Mengenal Kantong Semar Adrianii. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

- Handayani, T. (2020). MORFOLOGI DAN WARNA ORGAN KANTONG PADA *Nepenthes gracilis* Korth. *SNPBS Ke-V*, 197–208.
- Hernawati & Pitra, A. (2006). A Field Guide to the *Nepenthes* of Sumatra. 95.
- Indriyanto. (2006). Ekologi Hutan. *Penerbit Bumi Aksara*.
- International Carnivorous Plant Society (ICPS). (2023). *Nepenthes* Propagation via stem cuttings. [Online]. Diakses dari <https://www.carnivorousplants.org/conservation>
- Juniper, B. E. & Burras, J. K. (1967). The Insect Trapping Mechanism in Some Pitcher Plants. *New Phytologist*, 66(3), 469-482.
- Juniper, B. E., Robins, R. J., & Joel, D. M. (1989). The Carnivorous Plants. *Academic Press*.
- Jeeb, M. & Cheek, M. (1997). A Skeletal Revision of *Nepenthes* (Nepenthaceae). *Blumea*. 42, 1-106.
- Jürgens, A., El-Sayed, A. M., & Suckling, D. M. (2005). Do carnivorous plants use volatiles for attracting prey insects?. *Functional Ecology*. 19(5), 865-875. doi:10.1111/j.1365-2435.2005.01033.x
- Keng, H. (1969). Orders and Families of Malayan Seed Plants. University of Malaya Press.
- Kinnaird, M. F. (1997). Sulawesi Utara: Sebuah Panduan Sejarah Alam. *Yayasan Pengembangan Wallacea, GEF-Biodiversity Collections Project (LIPI)*. Wildlife Conservation Society. Jakarta.
- Kitching, R. L. (2004). "Swimming ants and pitcher plants: a unique ant-plant interaction from Borneo". *Journal of Tropical Ecology*.
- Krebs, C. J. (1989). Ecological Methodology. *Harper and Row Publishers*. London.
- Kurata, K., Jaffre, T & Setoguchi, H. (2008). Genetic Diversity And Geographical Structure of The Pitcher Plant *Nepenthes vieillardii* in New Caledonia: A Chloroplast DNA Haplo-type Analysis. *Am J Bot*. 95 (12), 1632–1644.
- Lloyd, F. E. (1942). The Carnivorous Plant. *The Rolland Press Company*. New York
- Ludwig & Reynold. (1988). Statistical Ecology. *John Wiley and Sons*: New York.
- Mansur, M. (2002). *Nepenthes gymnamphora* Nees. Di Taman Nasional Gunung Halimun dan Penyebarannya di Indonesia. *Berita Biologi*, 6 (11), 107-114.

- Mansur, M. (2006). *Nepenthes* Kantong Semar yang Unik. *Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Mansur, M. (2012). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Pemakan Serangga Dan Laju Fotosintesisnya di Pulau Natuna. *Berita Biologi*, 11 (1), 33-40.
- Mansur, M. (2013). Tinjauan Tentang *Nepenthes* (*Nepenthaceae*) di Indonesia. *Berita Biologi*, 12 (1), 1-7.
- Mardhiana, P. Y., Hayati, R. & Priadi, D. P. (2012). Karakteristik dan Kemelimpahan *Nepenthes* di Habitat Miskin Unsur Hara. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 1(1), 50-56.
- McPherson, S. (2009). Pitcher Plants of the Old World. *Redfern Natural History Productions*.
- Michael. 1995. Soil and Environmental Analysis: Physical Methods. *Soil Science Society of America*. American Society of Agronomy.
- Mithofer A. (2011). Carnivorous Pitcher Plants: Insights in an Old Topic. *Phytochemist*. 72 (13), 1678–1682.
- Moran, J. A., Clarke, C. M., & Booth, W. E. (1999). "The role of prey capture in nutrient acquisition and growth of the pitcher plants *Nepenthes rafflesiana* and *Nepenthes ampullaria*". *Oecologia*. 118(4), 472-481.
- Moran, J. A., Clarke, C. M., & Booth, W. E. (2001). The traps of *Nepenthes rafflesiana* and *Nepenthes bicalcarata*: Constitutive features and prey capture. *Annals of Botany*. 88(5), 451-465.
- Moran, J. A. & Clarke, C. M. (2010). "The carnivorous syndrome in *Nepenthes* pitcher plants: current state of knowledge and potential future directions". *Plant Signaling & Behavior*. 5(6), 644-648.
- Natalia, D. (2014). Pola Penyebaran Kantong Semar (*Nepenthes tentaculata* Hook.f.) Di Gunung Rorekautimbu Kawasan Taman Nasional Lore Lindu. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako.
- Niken, W., Sutrisno, H., & Setiadi, D. (2015). Morphological and Ecological Study of *Nepenthes* Species in Central Kalimantan. *Jurnal Biologi Tropis*, 13(2), 112-121.
- Nugraheni. (2018). Keragaman Beberapa Tumbuhan Ciplukan (*Physalis* spp.) di Lereng Gunung Kelud, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati Berita Biologi*. 17(2) - Agustus 2018.
- Osunkoya, O. O., Siti, D. D., Bruno, D., Fran, L. W. & Thippeswamy, M., H. (2007). Construction Costs and Physico-chemical Properties of The Assimilatory Organs of *Nepenthes* Species in Northern Borneo. *Annals of Botany*. 99, 895-906.

- Pavlovic, A., Kuzmanovic, N., Karadzic, B., Vinterhalter, B., & Subotic, A. (2016). Comparative anatomy of digestive glands in carnivorous plants of the genus *Nepenthes*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 182(4), 876-889. doi:10.1111/boj.12497
- Paluvi, N., Mukarlina, & Linda, R. (2015). Struktur Anatomi Daun, Kantung dan Sulur *Nepenthes gracilis* Korth. yang Tumbuh di Area Intensitas Cahaya Berbeda. *Jurnal Protobiont*, 4(1), 103–107.
- Phillips, A. & Anthony, L. (1996). Pitcher Plants of Borneo. Kinabalu: *Natural History Publications*.
- Pemerintah Kabupaten Bandung. (2011). Ranca Upas. [Online]. Diakses dari <https://www.bandungkab.go.id/arsip/ranca-upas>.
- Purwanto, W. A. (2007). Budi Daya Ex-Situ *Nepenthes*, Kantong Semar nan Eksotis. *Buku*. Yogyakarta : Kanisius.
- Santoso, E., Fahrizal, & Hafiz, A. (2017). Identifikasi Jenis Rotan di Kecamatan Selimbau Kawasan Taman Nasional Danau Sentarum. *Jurnal Tengkwang*, 7 (1) : 57-62.
- Sartika, D. (2016). Proteomic analysis of pitcher fluids from *Nepenthes spp*.
- Scharmann, M. & Smith, A. C. (2012). "Nepenthes: Plant-insect interactions." *Carnivorous Plant Newsletter*, 41(4), 118-124.
- Soerianegara, I. & Indrawan, A. (1982). Ekologi Hutan Indonesia. *Departemen Kehutanan*. Bogor.
- Stevenson, F. J. & Cole, M. A. (1999). Cycles of Soil: Carbon, Nitrogen, Phosphorus, Sulfur, Micronutrients. *John Wiley & Sons*.
- Steyn, W. J., Wand, S. J. E., Holcroft, D. M., & Jacobs, G. (2002). Anthocyanins in vegetative tissues: A proposed unified function in photoprotection. *New Phytologist*, 155(3), 349-361. doi:10.1046/j.1469-8137.2002.00482.x
- Sumarno. (2009). Teknik Budidaya Tanaman Pangan. *Penerbit Universitas Brawijaya Press*.
- Sutrian, S. (1992). Pengaruh Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Obat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 3(1), 45-54
- Syamswisna. (2016). Jenis-Jenis Tumbuhan yang Ditemui pada Habitat Kantong Semar (*Nepenthes reinwardtiana* Miq.) Ditemui di Sekitar Habitat *Nepenthes*. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 763–769.
- Wang, S., Wu, J., & Wang, L. (2009). "Morphology and mechanism of prey capture in *Nepenthes* pitcher plants." *Plant Biology Research*, 3(2), 120-135.

- White, R. E. (2006). Principles and Practice of Soil Science: The Soil as a Natural Resource. *Blackwell Publishing*.
- Widodo, E. & Mukhtar. (2000). Konstruksi Ke Arah Penelitian Deskriptif. *Avirouz*. Yogyakarta.
- Witarto, A. B. (2006). Protein pencerna di kantong semar. *Lembaga ilmu pengetahuan Indonesia (Tempo)*. Diakses pada <http://www.lipi.go.id>.
- Wysocki, D. A., Schoeneberger, P. J., & LaGarry, H. E. (2000). Geomorphology of soil landscapes. *Handbook of Soil Science*, 12-1