
PERANAN TANAMAN KANTONG SEMAR (*Nepenthes spp*) DALAM KEHIDUPAN MANUSIA DAN LINGKUNGANNYA

Tri Handayani^{1*}

¹Pusat Riset Konservasi
Tumbuhan – BRIN
Jl. Ir. H. Juanda No. 13, Bogor
16122

*e-mail korespondensi:
irtri@yahoo.co.id

Abstrak. Tanaman kantong semar (*Nepenthes spp.*) termasuk ke dalam suku *Nepenthaceae*. Kantong semar tumbuh di tempat terbuka, lembab, miskin hara, di dataran rendah hingga pegunungan. Peranan kantong semar dalam kehidupan manusia dan lingkungannya begitu banyak, namun perhatian manusia pada tanaman tersebut masih kurang. Studi tentang peranan kantong semar dalam kehidupan manusia, dan lingkungannya telah dilakukan terhadap beberapa jenis tanaman tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplorasi, wawancara dan penelusuran pustaka. Observasi langsung dilakukan baik di habitat alam maupun Kebun Raya Bogor. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kualitatif dengan mengelompokkan data yang sejenis pada masing-masing spesies kantong semar. Hasilnya menunjukkan bahwa dalam kehidupan manusia, tanaman kantong semar dimanfaatkan untuk tanaman hias, tali pengikat, obat tradisional, wadah kue kantong semar (lemang), sumber air minum, dan karangan bunga. Sedangkan peranan kantong semar terhadap lingkungan sebagai sumber pakan, akses jalan serangga, habitat fauna, air minum kera, indikator lahan yang rusak, dan penyumbang unsur hara. Adanya kerusakan hutan dan alih fungsi lahan menjadi penyebab terjadinya penurunan populasi di alam dan kelangkaan jenis. Oleh karena itu, konservasi secara *in-situ* maupun *ex-situ* penting dilakukan untuk melestarikan tanaman kantong semar.

Kata kunci: habitat, indikator, konservasi, *Nepenthes*, pakan

Abstract. Pitcher plants (*Nepenthes spp.*) belong to the *Nepenthaceae* family. They mostly grow in sunny, nutrient-poor, wet environments, the lowlands up to the mountains. There are so many roles of pitcher plants in human being life and the environment. However, attention to pitcher plants are still lacking. The purpose of this study was to reveal the importance of pitcher plants for the life of human being and the environment. Using exploration, interviews, and literatures study, this research were conducted. Direct observations both in natural habitat and in the Bogor Botanical Gardens are carried out. The data obtained are then analyzed qualitatively by grouping similar data in each species of pitcher plant. The results showed that pitcher plants play a direct or indirect role in human life and the environment. In human life, pitcher plants are used for ornamental plants, rope-making, traditional medicine, cooking pot "lemang", drinking water, and bouquets. The roles of pitcher plants in the environment are as a source of insect food, nectar source marker, fauna habitat, drinking water for monkeys, as a damaged land indicators, and

nutrient contributor. Forest destruction and land conversion are the causes of population decline in nature and rarity of species. Therefore, in-situ and ex-situ conservation is important to preserve the pitcher plant

Keywords: *food, habitat, indicator, conservation, Nepenthes Spp*

PENDAHULUAN

Kantong semar (*Nepenthes* spp.) merupakan salah satu marga yang termasuk ke dalam Suku Nepenthaceae. Indonesia merupakan pusat penyebaran *Nepenthes* di dunia, dengan pusat penyebaran berada di Borneo (sebagian besar Kalimantan). Hampir semua jenis kantong semar tumbuh di tempat yang terbuka, lembab, miskin hara (Clarke, 2001), dan pada ketinggian 0-3.000 m dpl. Kebiasaan hidup di tempat yang miskin hara menjadikan *Nepenthes* digunakan sebagai indikator lahan yang rusak atau terdegradasi.

Sistem perakaran kantong semar tidak berkembang dengan baik (Pavlovic *et al.*, 2007), karena sebagian besar akar tumbuh hanya di sekitar permukaan tanah dan tidak menancap ke lapisan tanah yang lebih dalam. Akibatnya akar tidak mampu menyerap unsur hara dari tempat tumbuhnya secara maksimal. Kekurangan unsur hara inilah yang mengharuskan kantong semar membentuk kantong untuk menangkap mangsa terutama untuk memenuhi kebutuhan sumber Nitrogen dan Fosfor (Ellison & Gotelli, 2001).

Tanaman kantong semar menjadi bagian dari suatu ekosistem di habitat alamnya. Gangguan pada ekosistemnya memengaruhi kelangsungan hidupnya maupun kelangsungan hidup fauna yang menggantungkan hidup padanya. Selain bermanfaat bagi manusia, kantong semar juga bermanfaat untuk lingkungan hidupnya. Manusia memanfaatkan kantong semar untuk berbagai kepentingan. Berbagai fauna di sekitar kantong semar juga memanfaatkan mereka untuk mendapatkan makanan dan tempat tinggal. Sebaliknya, kantong semar berusaha untuk memikat mangsa dengan berbagai strategi, misalnya: menghasilkan

nektar, kantong berwarna mencolok, aroma bunga khas atau variasi kekentalan cairan kantong (Owen & Lennon, 1999; Bennett & Ellison, 2009; Farre-Armengol *et al.*, 2015).

Kebakaran hutan, alih fungsi lahan dan eksploitasi tanaman telah mengancam habitat alami *Nepenthes* spp. (Susanti, 2012). Kajian terhadap kantong semar di alam telah banyak dilakukan, misalnya keanekaragaman dan populasi, strategi pengebakan mangsa, anatomi dan taksonomi, namun informasi tentang peranan kantong semar dalam kehidupan manusia dan lingkungan masih kurang. Oleh sebab itu, penelitian peranan kantong semar dalam kehidupan manusia dan lingkungannya penting untuk dilakukan. Hasilnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam upaya konservasi *insitu* maupun *eksitu* untuk mengurangi laju kepunahan kantong semar.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan melaksanakan eksplorasi beberapa jenis kantong semar, antara lain: *Nepenthes gracilis*, *Nepenthes mirabilis* dan *N. reinwardtiana*. Eksplorasi dilakukan di berbagai lokasi yaitu Samboja, sekitar Hutan Lindung Sungai Wain, Taman Nasional Kutai, Cagar Alam Kersik Luway, Kebun Raya UNMUL, Muara Badak (Kalimantan Timur), serta Taman Nasional Tanjung Putting (Kalimantan Tengah). Pengambilan data tentang peranan kantong semar dalam kehidupan manusia diperoleh melalui wawancara dengan penduduk sekitar hutan maupun pengunjung Kebun Raya Bogor. Sedangkan peranan kantong semar terhadap lingkungan diketahui dari observasi langsung di habitat alam maupun Kebun Raya Bogor. Pengamatan ditujukan pada jenis kantong

semar, perilaku jenis, fauna dan lingkungan di sekitarnya. Perilaku jenis termasuk berbagai jenis kantong yang dihasilkan, bagian kantong penghasil nektar, dan aroma kantong. Fauna yang diamati dalam penelitian ini antara lain: serangga pengunjung, polinator, hewan dalam kantong. Studi literatur digunakan untuk melengkapi informasi mengenai peranan kantong semar dalam kehidupan manusia dan lingkungannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Peranan Tanaman Kantong Semar dalam Kehidupan Manusia

Kantong semar memiliki peran dalam kehidupan manusia dalam berbagai hal, yaitu:

1. Kantong semar sebagai tanaman hias

Kantong semar mempunyai variasi bentuk, ukuran, dan warna yang menjadi daya tarik untuk dikembangkan sebagai tanaman hias komersial. Pemanfaatan ketiga jenis kantong semar yang diamati (*N. gracilis*, *N. mirabilis*, dan *N. reinwardtiana*) sebagai tanaman hias di luar negeri sudah tidak asing lagi (D'amato, 1998). Di Indonesia, bisnis kantong semar mulai marak sekitar tahun 2006-an. Sayangnya, tanaman yang diperjualbelikan sebagian besar hasil pengambilan langsung dari hutan dan bukan hasil perbanyakan. Sebagai tanaman hias, nilai ekonominya cukup tinggi, tergantung kelangkaan dan ukurannya.

2. Untuk membuat tali atau bahan pengikat

Batang *N. gracilis*, *N. mirabilis*, *N. reinwardtiana* rata-rata berukuran panjang dan memiliki tekstur yang kuat. Batang yang kering umumnya tidak mudah lapuk sehingga tahan lama. Karena sifat tersebut, di beberapa tempat batang digunakan sebagai pengikat kayu bakar, barang bawaan dari hutan, atau tali pagar. Menurut Tamin & Hotta (1986), masyarakat di Sumatera Barat menggunakan batang kantong semar untuk bahan pengikat. Di Bangka, batang kantong semar digunakan untuk mengikat pagar atau memikul barang berat (Susanti, 2012). Batang kering kantong

semar juga digunakan sebagai pengganti rotan. Masyarakat Papua memanfaatkan batang yang kering untuk membuat gelang.

3. Sumber bahan obat tradisional

Seluruh bagian tanaman berpotensi untuk dijadikan obat tradisional. Kantong semar telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati berbagai penyakit, misalnya disentri, sakit perut, mata bengkak, dan ngompol pada anak-anak (Rodzali & Mydin, 2017). Kantong semar juga mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, antijamur, antimalaria dan anti diabetes (Sanusi *et al.*, 2017). Di Vietnam, *N. mirabilis* digunakan untuk mengobati tukak lambung, penyakit kuning, tekanan darah tinggi, batu ureter dan hepatitis. Ekstrak methanol batang dan daun *N. mirabilis* mempunyai aktivitas antiosteoporosis, antiinflamasi, sedangkan ekstrak methanol seluruh bagian tanaman menghambat bakteri *Stapylococcus aureus* (Sanusi *et al.*, 2017).

Ekstrak methanol akar, batang, daun dan cairan kantong tertutup *N. gracilis* mempunyai aktivitas sebagai antibakteri dan antidiabetes (Kissinger, *et al.*, 2015). Ekstrak methanol akar *N. gracilis* memiliki aktivitas penghambatan terhadap glukoside, sehingga berpotensi sebagai antidiabetik. Ekstrak akar juga menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *Escherischia coli* atau yang sering dikenal dengan sebutan *E. coli*. Penelitian Rodzali & Mydin (2017) pada ekstrak daun dan cairan kantong tertutup pada *N. gracilis* mengandung metabolit sekunder seperti saponin, flavonoid, fenol, dan glikosida. Metabolit sekunder tersebut dapat menghambat bakteri *Bacillus subtilis* dan *E. coli*. Ekstrak heksana *N. gracilis* menunjukkan adanya aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*, *Issatchenkia orientalis*, dan *Trichophyton mentagrophytes*. Sedangkan, *N. reinwardtiana* digunakan untuk penyembuhan radang kulit, obat panas anak-anak dan digunakan pada anak-anak yang ngompol (Susanti, 2012).

4. Cetakan kue kantong semar

Kantong pada tanaman kantong semar yang berukuran sedang-besar dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat sebagai pembungkus makanan tradisional, yang dikenal sebagai kue kantong semar atau lemang kantong semar. Bahan utama kue kantong semar di berbagai daerah adalah beras ketan atau beras pulut, sedangkan bahan campuran bisa berbeda-beda seperti santan kelapa, gula, atau kacang merah. Beberapa daerah yang memiliki tradisi membuat lemang / kue kantong semar, antara lain: Desa Lempur Lekuk 50 Tumbi (Kabupaten Kerinci Seblat), Pontianak, Bengkayang dan Singkawang (Setiawati, 2019). Sejalan dengan mulai langkanya bahan baku kantong semar, maka kue ini sudah jarang diproduksi.

5. Kegunaan lainnya

Bagi petualang yang suka ke hutan dan kehausan, cairan kantong tertutup dapat diminum untuk menghilangkan rasa haus. Cairan kantong merupakan cairan yang dapat diminum karena pH nya netral 6-7. Sebaliknya, cairan kantong yang telah terbuka dilarang untuk dikonsumsi karena khawatir mengandung zat beracun dari mangsa yang masuk ke dalam kantong.

Bentuk kantong yang unik digunakan sebagai bahan untuk membuat rangkaian bunga dalam acara pameran, seminar atau pernikahan. Biasanya kantong semar hanya digunakan untuk unsur pemanis atau kesan unik dari rangkaian tersebut. Meskipun kantong semua jenis dapat digunakan, namun jenis yang umum digunakan adalah *N. ampullaria* dan *N. rafflesiana*. Selain bentuk kantong yang unik, kedua jenis tersebut memiliki warna yang indah, cokelat kemerahan dengan total-total ungu, hijau atau merah tua.

Cairan kantong semar digunakan oleh orang Ambon untuk mengundang hujan jika lama tidak turun hujan. Susanti (2012) melaporkan bahwa Rumphius mencatat orang Ambon jika lama tidak turun hujan secara

rahasia datang ke gunung menuangkan semua cairan kantong yang ada di dalam kantong semar. Melalui ritual tersebut, mereka percaya bahwa setelah melakukan ritual hujan akan turun lebat.

B. Peran kantong semar bagi lingkungan

Kehidupan kantong semar di habitat alam umumnya tidak sendiri, namun berkelompok dengan tumbuhan lainnya. Dari hasil pengamatan tercatat beberapa tumbuhan yang sering ditemukan tumbuh bersama *N. gracilis*, *N. mirabilis*, dan *N. reinwardtiana* kantong semar, yaitu : *Gleichenia linearis*, *Melastoma malabathicum*, *Lycopodium cernuum*, dan *Imperata cylindrical*. Sebagai bagian dari ekosistem, kantong semar berinteraksi dengan lingkungannya. Peranan kantong semar terhadap lingkungan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sumber pakan serangga dan hewan lainnya

Kantong semar menghasilkan nektar floral dan ektrafloral yang berguna sebagai sumber pakan polinator maupun serangga pengunjung. Nektar floral adalah nektar yang dihasilkan oleh bagian bunga kantong semar (Clarke 2001). Sedangkan, nektar ektrafloral adalah nektar yang dihasilkan oleh bagian lain di luar bunga (Bauer *et al*, 2009). Hua & Li (2005) melaporkan bahwa pada *N. mirabilis* nektar ektrafloral dapat ditemukan di batang, tangkai daun, daun, dan kantong.

Berdasarkan pengamatan polinator yang datang pada bunga *N. mirabilis* dan *N. reinwardtiana*, adalah *Trigona* spp. Kato (1993) melaporkan bahwa polinator bunga *N. gracilis* adalah ngengat dan lalat. Sedangkan, serangga pengunjung lainnya yang ditemukan di tiga jenis kantong semar tersebut antara lain adalah lebah madu, lalat hijau, semut, dan lalat bunga. Semut merupakan serangga pengunjung kantong semar yang paling banyak jumlahnya. Kissinger *et al.*, (2015) menerangkan bahwa tikus tanah hutan juga memakan hasil tangkapan mangsa kantong semar.

2. Mempermudah akses bagi serangga pengunjung dalam mencari makan

Kantong semar mempunyai berbagai strategi untuk memikat mangsa, antara lain dengan menghasilkan nektar, warna kantong, aroma bunga atau variasi kekentalan cairan kantong (Owen & Lennon, 1999; Bennett & Ellison, 2009). Serangga tertarik pada kantong dengan isyarat visual, penciuman, maupun nektar ektrafloral.

Isyarat visual umumnya berupa warna-warna mencolok (merah, ungu, kuning) yang terdapat pada kantong (Schaefer & Ruxton, 2008; Gaume *et al.*, 2016). Warna pada tanaman disebabkan oleh adanya berbagai pigmen, seperti klorofil, anthocyanin, dan karoten (Schaefer & Rolshausen, 2005). Menurut Bauer & Federle (2009), warna diduga sebagai “penanda” atau “penuntun” serangga atau hewan-hewan kecil pencari nektar menuju ke tempat penghasil nektar.

Aroma bunga dan cairan kantong juga dimanfaatkan oleh kantong semar untuk menarik mangsa. Aroma bunga umumnya digunakan untuk menarik polinator sebagai agen penyerbuk bunganya. Sedangkan aroma cairan kantong lebih banyak untuk menarik serangga pengunjung daripada menarik polinator.

3. Habitat hewan-hewan kecil

Tanaman kantong semar dijadikan sebagai habitat bagi hewan-hewan kecil, seperti semut, labah-labah, atau jentik-jentik nyamuk. Koloni semut ada yang membuat sarang di tanaman kantong semar, dengan cara menggulung beberapa daun. Semut mencari makan pada tanaman kantong semar baik berupa nektar, hama maupun serangga pengunjung lainnya. Keberadaan semut pada kantong semar selain mendatangkan keuntungan bagi semut juga bagi tanaman. Semut akan memperoleh makanan, tempat tinggal dan tempat berkembang biak. Sedangkan keuntungan bagi tanaman adalah mendapatkan mangsa dan perlindungan dari serangan hama.

Selain semut hewan yang ditemukan tinggal di tanaman kantong semar adalah labah-labah dan jentik-jentik nyamuk. Labah-labah sering terlihat di bunga *N. mirabilis* dan *N. reinwardtiana*. Hewan tersebut juga ditemukan hidup di dalam kantong *N. mirabilis*. Clarke (2001) melaporkan bahwa labah-labah *Misumenops nepenthicola* atau dikenal labah-labah kepiting hidup pada bunga dan di dalam kantong *N. gracilis*.

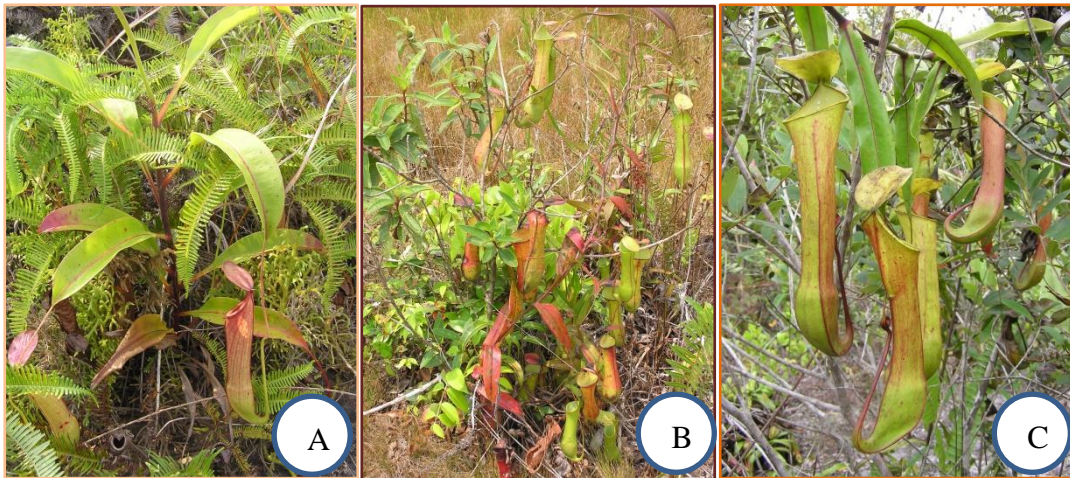
Hewan yang tinggal di bunga mencari makan dengan menangkap polinator atau serangga pengunjung bunga. Sedangkan, yang tinggal di dalam kantong menangkap mangsa yang jatuh ke dalam kantong atau memakan larva dalam cairan kantong. Cairan kantong digunakan sebagai habitat Ordo Diptera (misalnya larva nyamuk). Nyamuk bertelur di dalam cairan kantong, selanjutnya telur menetas menjadi larva yang hidup di dalam cairan kantong.

4. Sumber air minum kera

Kissinger *et al.* (2015), menerangkan bahwa cairan kantong yang masih tertutup sebagai sumber air minum bagi kera (*Macaca fascicularis*). Kantong semar juga sebagai cadangan air minum untuk burung, katak, tikus, terutama pada musim kemarau.

5. Indikator lahan terdegradasi

Kantong semar sangat umum ditemukan di tempat terbuka yang tanahnya tidak subur (tanah podzol putih, tanah gambut, tanah kersik, tanah tercuci berat), tempat tergenang atau miskin hara. Karena kebiasaan hidup di habitat tersebut, maka kantong semar dijadikan sebagai indikator lahan yang rusak atau terdegradasi. Berdasarkan pengamatan *N. reinwardtiana* banyak ditemukan di lokasi terbuka, pada tanah kersik. Sedangkan *N. gracilis* dan *N. mirabilis* sering ditemukan pada tanah podzolik merah kuning. Menurut Cheek & Jebb (2001), kedua jenis tersebut juga termasuk jenis yang toleran terhadap logam seperti nikel, mangan dan cobalt.



Gambar 1. Habitat Kantong Semar
A. *N. mirabilis*, B: *N. gracilis*, C: *N. reinwardtiana*

6. Penyumbang Unsur Hara

Kantong semar mempunyai kemampuan untuk menyerap unsur nitrogen dan fosfor dari mangsa yang jatuh ke dalam kantongnya. Banyaknya kantong yang dibentuk berkorelasi positif dengan kebutuhan nitrogen dan fosfor untuk metabolisme tubuhnya. Tempat tumbuh yang semakin miskin hara maka semakin banyak kantong yang dibentuk. Sebaliknya, semakin subur habitatnya maka semakin sedikit kantong yang dibentuk. Menurut Kissinger *et al.* (2015) bahwa *N. gracilis* merupakan salah satu pemasok unsur nitrogen dan fosfor ke permukaan tanah kerangas yang dikenal rendah kandungan unsur hara nitrogen dan fosfor.

C. Konservasi *insitu* dan *eksitu*

Kebakaran hutan, alih fungsi lahan (untuk pemukiman, pertanian, perkebunan) dan ladang berpindah masih terus terjadi hingga saat ini. Kegiatan tersebut telah merusak habitat alam kantong semar. Eksploitasi yang dilakukan oleh para pemburu kantong semar, baik untuk tanaman hias dan obat tradisional, menambah daftar penyebab lajunya penurunan populasi kantong semar. Jenis-jenis kantong semar yang endemik dan langka terancam punah. Meskipun kantong semar bernilai ekonomis

namun apabila tanaman tersebut di ambil secara langsung dari alam tanpa adanya upaya mengembangbiakkan akan membahayakan kelestarian kantong semar. Oleh karena itu, kegiatan konservasi jenis-jenis endemik di habitat alamnya perlu dilakukan. Jenis endemik umumnya mempunyai kaitan erat dengan faktor lingkungan di tempat tumbuhnya. Konservasi secara eksitu juga perlu dilakukan khususnya untuk jenis-jenis yang habitat alamnya telah rusak. Kebun Raya Bogor merupakan salah satu lembaga konservasi eksitu yang telah mengoleksi tanaman kantong semar.

SIMPULAN

Kantong semar berperan penting terhadap kehidupan manusia dan lingkungan. Keberadaan kantong semar turut serta menjaga ketersediaan polinator untuk tanaman pertanian di sekitar hutan. Kerusakan habitat alam dan eksploitasi kantong semar, terutama untuk tanaman hias dan obat tradisional masih berjalan. Kondisi tersebut sangat membahayakan kelestarian kantong semar. Oleh karena itu, kegiatan konservasi insitu dan eksitu perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bauer, U., & Federle W. (2009). The Insect-Trapping Rim of *Nepenthes pitchers*: Surface Structure and Function. *Plant Signaling & Behavior*, 4, 1019–1023.
- Bauer, U., Wilmes, C., & Federlei, W. (2009). Effect of Pitcher Age on Trapping Efficiency and Natural Prey Capture in Carnivorous *Nepenthes rafflesiana* plants. *Annals of Botany*, 10, 1219–1226.
- Bennett, K. F., & Ellison, M. (2009). Nectar, not Colour, may Lure Insects to their Death. *Biology Letters*, 5, 469–472.
- Cheek, M., & Jebb, M. 2001. *Nepenthaceae. Flora Malesiana, Series I*. Belanda: National Herbarium of the Netherlands.
- Clarke, C. (2001). *Nepenthes of Sumatra and Peninsular Malaysia*. Kota Kinabalu: National History Publications.
- D'amato, P. (1998). *The Savage Garden*. California: Ten Speed Press, Berkeley.
- Ellison, A. M., & Gotelli, N. J. (2001). Evolutionary Ecology of Carnivorous Plants. *TRENDS in Ecology & Evolution*, 16, 623-629.
- Farre-Armengol, G., Filella, I., Llusia, J., & Penuelas, J. (2015). Relationships among Floral VOC Emissions, Floral Rewards and Visits of Pollinators in Five Plant Species of a Mediterranean Shrub Land. *Plant Ecology and Evolution*, 148, 90–99.
- 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, 1378–1392.
- Hua, Y., & Lie, H. (2005). Food Web and Fluid in Pitchers of *Nepenthes mirabilis* in Zhuhai. *Acta Botanica Gallica*, 152, 165-175. <https://doi.org/10.1080/12538078.2005.10515467>.
- Kato, M. (1993). Floral Biology of *Nepenthes gracilis* (Nepenthaceae) in Sumatra. *American Journal of Botany*, 80, 924-927.
- Kissinger, K., Muhayah, R.N.P, Zuhud, E. A. M., Darusman, L. K., & Siregar, I. Z. (2015). Analisis Fungsi *Nepenthes gracilis* Korth. terhadap Lingkungan Hutan Kerangas. *Jurnal Hutan Tropis*, 3, 61-66.
- Owen, T. P., & Lennon, K. A. (1999). Structure and Development of the Pitchers from the Carnivorous Plant *Nepenthes alata* (Nepenthaceae). *American Journal of Botany*, 86, 1382-1390. <https://doi.org/10.2307/2656921>.
- Pavlovic, A., Masarovic, E., & Hudak, J. (2007). Carnivorous Syndrome in Asian Pitcher Plants of the Genus *Nepenthes*. *Annals of Botany*, 100, 527-536.
- Rodzali, N. N., & Mydin, M. M. (2017). Antibacterial Activity of Leaves and Pitchers Extract of *Nepenthes gracilis* against *Bacillus subtilis* and *Escherichia*. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 9, 81-88.
- Sanusi, S. B., Bakar, A. M. F., Mohamed, M., Sabran, S. F., & Mainasara, M. M. (2017). Ethnobotanical, Phytochemical, and Pharmacological Properties of *Nepenthes* Species: A Review. *Asian Journal of Pharmaceutical Clinical Research*, 10, 16-19.
- Setiawati, O.W. (2019). Si Kantong Semar yang Pulen Enak Khas Singkawang. Diakses dari https://food.detik.com/info-kuliner/d-4439200/si-kantong-semar-yang-pulen-enak-khas-singkawang?_ga=2.237603397.496302413.1613962095-
- Schaefer, H., & Rolshausen, G. (2005). Plants on Red Alert: Do Insects Pay Attention?. *BioEssays*, 28, 65–71.
- Schaefer, H. M., & Ruxton, G.D. (2008). Fatal attraction: carnivorous plants roll out the red carpet to lure insects. *Biology Letters*, 4, 153–155.



Susanti, T. (2012). *Nepenthes dan Valuasi Ekonomi (suatu upaya Konservasi Nepenthes)*. *Jurnal Pendidikan Biologi, Edu-Bio*, 3, 14-28.

Tamin, R & M. Hotta. 1986. *Nepenthes di Sumatera: the genus Nepenthes of Sumatera Island*. Japan: Kyoto University.