

## Karakteristik dan Kemelimpahan *Nepenthes* di Habitat Miskin Unsur Hara

### *The Characteristics and Abundance of Nepenthes of Nutrient-poor Habitats*

Mardhiana<sup>1\*)</sup>, Yakup Parto<sup>2</sup>, Renih Hayati<sup>2</sup>, Dwi Putro Priadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Borneo  
Jl. Amal Lama No. 1 Tarakan, Kalimantan Timur

<sup>2</sup>Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya  
Jl Raya Palembang-Prabumulih, km 32, Indralaya, Ogan Ilir 30662

\*)Penulis untuk korespondensi: Tel. +625515507023, Faks. +625512052558  
email: mardhiana.ub@gmail.com

#### ABSTRACT

This research aimed at assesing the characteristics and abundance of *Nepenthes* population in nutrient-poor habitats. This study was conducted at two locations, Talang Kelapa village, Banyuasin Km 10, and Pasir Putih village, Sukajadi, Banyuasin Km 18. Observations were made on the soil chemical and physical properties, morphology and population abundance of *Nepenthes*. The result showed that *N. mirabilis* was the only species found in Talang Kelapa and Pasir Putih. *Nepenthes* upwere able to grow well in very poor soil nutrients. Natural habitat in Pasir Putih with sandy soil and water log condition gave better effect on the morphology and abundance in than in Talang Kelapa with clay soil and dry. The ratio of *Nepenthes* abundance in Pasir Putih to that in Talang Kelapa was 3:2.

---

Key words: *Nepenthes*, nutrient-poor habitats, characteristics, abundance

#### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji karakteristik dan kemelimpahan *Nepenthes* di habitat miskin unsur hara. Penelitian dilaksanakan di dua lokasi yaitu Desa Talang Kelapa, kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin Km 10 dan Desa Pasir Putih, Kecamatan Sukajadi, Kabupaten Banyuasin Km 18. Pengamatan dilakukan terhadap sifat fisika dan kimia tanah, morfologi *Nepenthes*, dan kemelimpahan populasinya. Hasil penelitian menunjukkan *N. mirabilis* merupakan satu-satunya jenis nepenthes yang terdapat di lokasi Talang Kelapa dan Pasir Putih. *Nepenthes* mampu tumbuh dengan baik di tanah yang sangat miskin unsur hara. Habitat alami di Pasir Putih dengan tipe tanah berpasir dan tergenang memberikan pengaruh lebih baik terhadap morfologi dan kemelimpahan *Nepenthes* dibandingkan di Talang Kelapa dengan tipe tanah lempung berliat dan kering. Kemelimpahan populasi *Nepenthes* di Pasir Putih dibandingkan di Talang Kelapa rasionya adalah 3:2.

---

Kata kunci: *Nepenthes*, habitat miskin unsur hara, karakteristik, kemelimpahan populasi

## PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang banyak memiliki kekayaan dan keanekaragaman plasma nutfah. Satu diantara plasma nutfah yang banyak terdapat di Indonesia adalah *Nepenthes*. *Nepenthes* adalah tumbuhan khas daerah tropik yang juga banyak dikenal dengan nama kantong semar. *Nepenthes* diketahui sangat baik beradaptasi untuk tumbuh di tanah miskin hara yang memiliki unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfor dan kalium yang sangat rendah serta tingkat kemasaman tanah yang tinggi yang umumnya menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Dengan demikian *Nepenthes* berpotensi dikembangkan di lahan-lahan miskin hara yang dievaluasi sudah tidak sesuai untuk pertanaman tanaman pangan atau perkebunan. *Nepenthes* mempunyai potensi manfaat sebagai pengendali hayati serangga, tanaman serbaguna secara konvensional, tanaman hias unik karena dari ujung daunnya dapat muncul kantong, tanaman obat, dan tanaman penghasil protein (Purwati, 1993; Bratawinata dan Ilola, 2002; Mansur, 2006; Witarto, 2006; Mardhiana et al., 2007; Eilenberg et al, 2010).

Keunikan *Nepenthes* terletak pada cara ia mendapatkan makanan. Selain dengan akar yang menyerap nutrisi dari tanah, tanaman ini juga mampu menyerap nutrisi dari serangga yang terjebak di dalam kantongnya. Serangga-serangga ini dihancurkan oleh semacam senyawa menyerupai asam lambung untuk kemudian dihisap sari-sarinya. Itulah sebabnya ia mampu bertahan di daerah yang tergolong tandus. Penyebaran *Nepenthes* cukup luas, mulai dari Madagaskar di Barat hingga New Caledonia di Timur. Dari China Selatan di Utara hingga Australia Utara di Selatan. Jenis terbanyak ditemukan di Asia Tenggara, terutama Indonesia. Dari 103 spesies *Nepenthes* yang terdata, 61 jenis tumbuh di dataran tinggi. Sedangkan sisanya hidup di dataran rendah, menengah,

sampai tinggi. (Clarke dan Leen, 2004; Marlis dan Merbach, 2009).

Populasi *nepenthes* di alam diperkirakan semakin menurun yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti kebakaran hutan, alih fungsi lahan hutan atau semak belukar menjadi kawasan pemukiman, perladangan, perkebunan, pertanian, ataupun pertambangan. Pemerintah telah menetapkan bahwa *nepenthes* termasuk salah satu spesies tumbuhan prioritas dilindungi karena keberadaannya di alam cenderung terancam punah (Peraturan Menteri Kehutanan No. P.57/Menhut.II/2008, Berita Negara Republik Indonesia Nomor 51, 2008).

*Nepenthes* banyak ditemukan pada kawasan yang tidak subur dengan kandungan unsur hara yang rendah seperti N, P, dan K, tanah masam dengan pH tanah berkisar 2-4,5, dan kelembaban tinggi (Ellison dan Gotelli, 2001; Moran, 2006; Mansur, 2006). Belum banyak tersedia data ilmiah mengenai karakteristik dan kelimpahan populasi *Nepenthes* di habitat miskin unsur hara khususnya di Sumatera. Penelitian bertujuan untuk mengkaji karakteristik dan kelimpahan *Nepenthes* di habitat miskin unsur hara. Hasil penelitian diharapkan sebagai informasi awal diperolehnya data karakteristik dan kelimpahan *Nepenthes* di habitat miskin unsur hara sebagai bahan masukan untuk kajian pelestarian secara *in-situ* dan *ex-situ* dan upaya mencapai tujuan jangka panjang mencegah kepunahan *Nepenthes* di Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian *nepenthes* di habitat alami dilaksanakan di dua lokasi yaitu lokasi pertama di Desa Talang Kelapa, Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin Km 10, perbatasan wilayah bagian Utara dari Kota Palembang dan lokasi kedua di Desa Pasir Putih, Kecamatan Sukajadi, Kabupaten Banyuasin Km 18, perbatasan wilayah bagian Barat dari Kota Palembang. Kedua lokasi berada pada ketinggian lebih

kurang 9 mdpl. Pengujian sifat fisik dan kimia sampel tanah di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Palembang, Sumatera Selatan. Penelitian berlangsung dari bulan April 2010 sampai dengan Juli 2010.

Bahan yang digunakan adalah bahan-bahan kimia untuk analisis sifat fisika-kimia tanah di Laboratorium tanah. Alat-alat yang digunakan antara lain Hobo sebagai alat pengukur dan perekam data intensitas cahaya dan suhu, tongkat kayu berukuran 50 cm untuk penyangga alat Hobo, matras tanah, bor belgi, buku Munsell, solatif, tali raffia, parang, cangkul, dan alat tulis-menulis.

Lokasi habitat alami ditentukan berdasarkan survey awal yang telah dilakukan. Pembuatan plot pengamatan sebanyak 3 plot di setiap lokasi pengamatan dengan petak ukur 20 m x 20 m (Istomo, 1995). Pengambilan contoh tanah komposit yaitu dengan teknik pengambilan contoh tanah pada lima titik pengambilan (bidang diagonal), kemudian contoh-contoh tersebut disatukan dan dicampur/diaduk sampai merata lalu dimasukkan di sebuah kantong plastik. Kantong plastik yang telah berisi contoh tanah diberi label dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis lebih lanjut.

Pengukuran parameter morfologi *Nepenthes* meliputi ukuran panjang dan lebar daun, panjang tangkai dan panjang sulur, tinggi dan lebar kantong. Pengamatan sifat fisik dan kimia tanah melalui analisis di laboratorium tanah guna mengetahui tekstur, pH, C-organik, N-total, P-total, K-tersedia, P-tersedia, nilai tukar kation (Ca, Mg, K, Na, dan Al), Kapasitas Tukar Kation (KTK), kejenuhan Al, dan kejenuhan basa dan pengamatan iklim mikro (suhu udara dan intensitas cahaya). Analisa data dilakukan Interpretasi data secara deskriptif.

## HASIL

### Lokasi Talang Kelapa

Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi Talang Kelapa terdapat satu jenis

*Nepenthes*. Dicocokkan dengan literatur, jenis *Nepenthes* yang ditemukan adalah *Nepenthes mirabilis*. Kemelimpahan yang dihitung pada area pengamatan seluas 1200 m<sup>2</sup> sebanyak 240 populasi tumbuhan atau 0,20 tumbuhan m<sup>-2</sup>. Jenis tumbuhan lain yang terdapat tumbuh di lokasi plot pengamatan diantaranya adalah akasia (*Acacia mangium* Wild.), akasia (*Acacia sieberianade*), rumput belidang (*Scleria sumatrensis*), resam (*Dicranopteris linearis* Syn), alang-alang (*Imperata cylindrica* beauv), gelam (*Melaleuca leucadendron*), dan rumput bayam (*Corchorus acutangulus* lamk). Iklim mikro di lokasi pengamatan Talang Kelapa dengan nilai rata-rata suhu udara 39,49°C dan nilai rata-rata intensitas cahaya 69629,79 lux. Secara umum lokasi Talang Kelapa merupakan areal terbuka (bebas naungan) sampai naungan ringan dengan dominan hadirnya alang-alang dan rumput belidang. Ketersediaan air berada pada kedalaman 10 cm dengan tipe lahan krokos.

### Lokasi Pasir Putih

*Nepenthes* yang dijumpai di lokasi Pasir Putih ternyata hanya satu jenis saja yaitu *N. mirabilis*. Kemelimpahan sebanyak 360 populasi tumbuhan 1200 m<sup>2</sup> atau populasinya 0,3 tumbuhan m<sup>-2</sup>. Perbandingan kemelimpahan *Nepenthes* di Pasir Putih dengan di Talang Kelapa disajikan pada Gambar 1. Jenis tumbuhan lain yang tumbuh disekitar plot pengamatan nepenthes diantaranya adalah akasia (*Acacia mangium* Wild.), rumput belidang (*Scleria sumatrensis*), keladi-keladian (*Caladium bicolor* (w.ait. vent), pakis/paku (*Chycas rumphii* miq), resam (*Dicranopteris linearis* Syn), dan pohon gadung (*Dioscorea hispida* Dennst). Iklim Mikro di tempat habitat alami *Nepenthes* di Desa Pasir Putih, Banyuasin memiliki nilai rata-rata suhu udara adalah 34,34°C dan nilai rata-rata intensitas cahaya yang diterima adalah 31244,47 lux. Secara umum lokasi Pasir Putih memiliki naungan ringan sampai sedang akibat keberadaan tajuk pepohonan di sekitar nepenthes.

Kondisi tanah tergenang air dengan ketinggian air mencapai 30 cm dari atas permukaan tanah.

### **Karakteristik Morfologi *Nepenthes***

*N. mirabilis* umumnya memiliki batang dengan panjang lebih kurang 10 m, diameter lebih kurang 10 mm, panjang ruas daun lebih kurang 15 cm, dan bentuknya silinder. Karakteristik daun adalah tipis, bentuk lonjong hingga lanset, bertangkai, panjang lebih kurang 30 cm, lebar lebih kurang 7 cm, jumlah urat daun longitudinal 3 hingga 4 pada setiap sisi dari urat daun tengah, pinggir daun berbulu dan kadang bergerigi, panjang sulur lebih kurang 10 cm. Kantong berbentuk oval hingga bentuk pinggang, berwarna hijau atau merah, atau hijau dengan lurik merah, memiliki dua sayap, mulut bundar, penutup bundar. Perbungaan berbentuk tandan dengan panjang lebih kurang 45 cm, setiap bunga berbentuk sepal bundar hingga elips, panjang lebih kurang 7 mm dan berwarna merah.

Karakteristik morfologi *Nepenthes* yang diukur pada setiap lokasi pengamatan meliputi panjang dan lebar daun, panjang tangkai, panjang sulur, tinggi kantong dan lebar. Pada Gambar 2 ditampilkan data karakteristik morfologi *Nepenthes* hasil pengukuran.

### **Karakteristik Sifat Fisika-kimia Tanah**

Talang Kelapa dan Pasir Putih sebagai lokasi ditematkannya plot pengamatan *nepenthes* memiliki karakteristik sifat fisika-kimia yang berbeda. Dapat dilihat pada Tabel 1, memuat sifat fisika tanah yaitu tekstur, dan sifat kimia tanah terdiri dari pH, C-organik, N-total, P-Bray I, K-dd, Na, Ca, Mg, KTK, Al-dd, dan H-dd.

## **PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Tekstur Tanah**

Tekstur tanah merupakan salah satu sifat fisik yang cukup penting peranannya dalam mendukung pergerakan perakaran

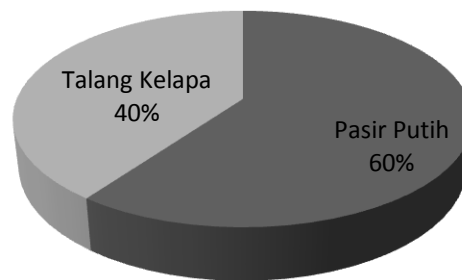
tanaman, yang sekaligus sebagai media transportasi hara dari tanah menuju perakaran. Tabel 1 menunjukkan tekstur tanah pada lokasi Talang Kelapa dengan fraksi Pasir 21% dan Pasir Putih 91%, yang berarti lokasi Pasir Putih lebih dominan mengandung pasir. Fraksi liat di Talang Kelapa lebih dominan (54%) dibandingkan di Pasir Putih (7%), sedangkan fraksi debu di Talang Kelapa (25%) lebih banyak dibandingkan di Pasir Putih (2%). Tanaman *Nepenthes* di Pasir Putih memiliki populasi yang lebih melimpah daripada di Talang Kelapa dengan perbandingan pada kedua lokasi pengamatan adalah di Talang Kelapa sebesar 40%, dan 60% di Pasir Putih (Gambar 1). *Nepenthes* di Pasir Putih cenderung memiliki nilai rata-rata panjang dan lebar daun, panjang tangkai dan sulur, serta tinggi dan lebar kantong (Gambar 2) lebih tinggi dibandingkan *nepenthes* yang terdapat di Talang Kelapa.

Pada hakekatnya, tanaman dan lingkungan merupakan suatu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam kehidupan tanaman. Tampaknya *Nepenthes* lebih suka substrat berpasir (lokasi Pasir Putih), lalu berliat (lokasi Talang Kelapa). Menyukai ketergenangan atau air tanah dangkal. Kondisi ini tidak harus sama dengan kemampuan memegang air (WHC) yang justru lebih tinggi pada tanah berliat. Pada tanah berpasir air tanah bisa lebih cepat hilang dari profil, tetapi pada penelitian ini lokasi tempat tumbuh *Nepenthes* adalah berupa cekungan atau permukaan tanah lebih rendah daripada permukaan tanah disekitarnya sehingga digenangi oleh air tanah. Ketersediaan air yang banyak mampu mendukung pertumbuhan *Nepenthes* dengan baik. Bratawinata (2001) menyebutkan bahwa *Nepenthes* sangat banyak ditemui bahkan berlimpah pada hutan kerangas ekstrim yang mempunyai kandungan pasir atau kwarsa lebih tinggi dibandingkan liatnya. Mansur (2007), menyebutkan bahwa *N.mirabilis* merupakan jenis *Nepenthes* yang tahan hidup di tempat-tempat yang tergenang air. Pendapat tersebut

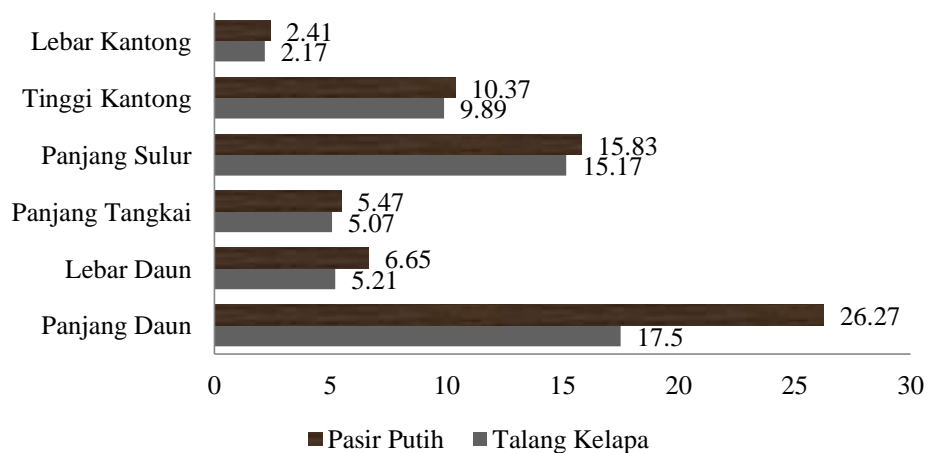
menguatkan hasil penelitian ini mengapa *N. mirabilis* lebih berlimpah di Pasir Putih.

Tabel 1. Sifat fisika dan kimia tanah habitat *Nepenthes*

Jenis analisis	Satuan	Hasil analisis	
		Pasir Putih	Talang Kelapa
Sifat fisika tanah:			
Pasir	%	91	21
Liat	%	7	54
Debu	%	2	25
Sifat kimia tanah:			
pH H <sub>2</sub> O	-	4,45	3,64
C-Organik	%	0,77	0,21
N-Total	%	0,08	0,02
P-Bray	Ppm	8,70	4,50
K-dd	me/100 g	0,19	0,19
Na	me/100 g	0,33	0,44
Ca	me/100 g	0,50	0,40
Mg	me/100 g	0,15	0,13
KTK	me/100 g	5,53	18,70
Al-dd	me/100 g	0,32	3,76
H-dd	me/100 g	0,18	0,72



Gambar 1. Kemelimpahan populasi *Nepenthes* di lokasi pengamatan



Gambar 2. Karakteristik morfologi *Nepenthes* di lokasi pengamatan

### Karakteristik Kimia Tanah

Karakteristik kimia tanah mempunyai hubungan sangat erat dengan karakteristik fisik tanah yakni hubungan secara linier. Hasil analisis tanah merupakan contoh tanah perwakilan dengan melakukan komposit Ah dan Bw/Bt, hal ini dilakukan untuk mengetahui ketersediaan hara di tanah mineral dan juga kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah (PPT, 1983), sifat kimia tanah kedua lokasi habitat alami *Nepenthes* yang tercantum pada Tabel 1, dapat dijabarkan bahwa pH tanah tergolong sangat masam, kandungan C-Organik, nitrogen, fosfor, kalsium dan magnesium sangat rendah. Rasio C dengan N dan kejenuhan Kalium tergolong rendah. Kandungan natrium berkisar rendah hingga sedang. Kapasitas tukar kation berkisar rendah hingga sedang. Secara umum sifat kimia tanah habitat alami *Nepenthes* menunjukkan keadaan tanah yang tidak subur, miskin hara, dan tidak optimal untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang umum dibudidayakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hennigan (2009) bahwa tanaman *Nepenthes* dapat tumbuh pada kondisi ekstrim, lingkungan yang rendah nutrisi termasuk pasir.

*Nepenthes* hidup di tanah yang masam dan miskin nutrisi mendorong *Nepenthes* untuk melakukan adaptasi secara morfologi dan fisiologi sebagai strategi untuk bertahan hidup. *Nepenthes* mampu melakukan adaptasi secara morfologi dengan melakukan modifikasi daun yaitu pada perpanjangan ujung tangkai daun tumbuh organ berbentuk kantong. Kemampuan menumbuhkan kantong sebagai bentuk modifikasi daun ini merupakan strategi tanaman untuk menghindari kematian akibat minimnya unsur mineral esensial yang dikandung tanah, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium. Kemudian secara fisiologi, kantong tersebut mengeluarkan cairan yang mengandung enzim protease yang dapat

menguraikan tubuh binatang kecil, misal serangga yang terjebak dan mati di dalam kantong sehingga menjadi molekul yang lebih sederhana seperti fosfor, nitrogen, kalium, dan garam-garam mineral untuk dapat diserap oleh tanaman guna mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Moran, 2006; Mansur 2006; Witarto, 2006; Pavlovich *et al.*, 2007).

Keberadaan *Nepenthes* di habitat alami pada akhirnya patut diduga tergantung oleh tindakan manusia juga karena walau memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi hidup pada lingkungan miskin nutrisi, *Nepenthes* tidak dapat beradaptasi terhadap kebakaran yang membuat habitatnya musnah terbakar. Pembakaran secara sengaja sering dilakukan oleh manusia untuk membersihkan areal perkebunan, hutan, dan lahan pertanian. Rice (2005) memperingatkan bahwa habitat *Nepenthes* terancam mengalami kerusakan yang terutama disebabkan oleh pembukaan hutan dan diperluasnya pertanian. Sementara sedikit sekali spesies yang dapat bertahan hidup dengan perubahan dan tumbuh baik pada vegetasi sekunder. Mayoritas spesies menjadi berkurang pada saat habitatnya hilang. Penyebab hilangnya habitat diantaranya adalah pembuatan jalan, pembangunan infrastruktur dan pemukiman.

### KESIMPULAN

*N. mirabilis* merupakan satu-satunya jenis *nepenthes* yang terdapat di lokasi Talang Kelapa dan Pasir Putih. *Nepenthes* mampu tumbuh dengan baik di tanah yang sangat miskin unsur hara. Habitat alami di Pasir Putih dengan tipe tanah berpasir dan tergenang memberikan pengaruh lebih baik terhadap morfologi dan kemelimpahan *Nepenthes* dibandingkan di Talang Kelapa dengan tipe tanah lempung berliat dan kering. Kemelimpahan populasi *Nepenthes* di Pasir Putih dibandingkan di Talang Kelapa rasionya adalah 3:2.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Alfian, Muchtar, Ando dan Dedy yang telah membantu pembuatan plot pengamatan di lokasi penelitian, segenap staf laboran ilmu tanah Fakultas Pertanian Unsri yang membantu analisis tanah, Takeshi dan Prof. Honggo yang telah memfasilitasi alat pengukur suhu dan intensitas cahaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bratawinata AA. 2001. Ekologi Hutan Hujan Tropis dan Metoda Analisis Hutan. Samarinda: Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.
- Berita Negara Republik Indonesia Nomor 51 2008. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P. 57/Menhut-II/2008 tentang arahan strategis konservasi species nasional 2008-2018. 74 h.
- Clarke C, Leen C. 2004. Pitcher plants of Sarawak. Sabah, Malaysia. Natural History Publication Borneo Sdn. Bhd.
- Eilenberg H, Cohen SP, Rahamin Y, Sionov E, Segal E, Carmeli S, Zilberstein A. 2010. Induced production of antifungal naphthoquinones in the pitchers of the carnivorous plant *Nepenthes khasiana*. *J. Experimental Botany* 61:911-922.
- Ellison AM, Gotelli NJ. 2001. Evolutionary ecology of carnivorous plants. *Trends in Ecology and Evolution* 16:623-629.
- Istomo. 1995. Teknik Pengukuran dan Monitoring Keanekaragaman Tumbuhan. Pelatihan Teknik Pengukuran dan Monitoring Biodiversity di Hutan Tropika Indonesia. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Mansur M. 2006. *Nepenthes*, Kantong Semar yang Unik. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mansur M. 2007. Keanekaragaman jenis *Nepenthes Spp.* (Kantong Semar) dataran rendah di Kalimantan Tengah. *Berita Biologi* 8:335-341.
- Mardhiana, Herdiansyah, Mansyur N. 2007. Potensi *nepenthes* sebagai herbal berkhasiat. Laporan Hasil Penelitian Hibah Bersaing DP2M, Ditjen, Dikti. Tarakan, Universitas Borneo.
- Marlis, Merbach D. 2009. *Nepenthes* from Borneo: the plants. <http://www.nepenthes.Merbach.net/English/plant.html>. [Diakses 20 Juni 2009].
- Moran J. 2006. Live and death in a pitcher. *Natural History* 115:56-65.
- Purwati S. 1993. Studi isolasi senyawa batang tanaman kantong semar (*N. gymnamphora*) dalam fraksi netral dan penentuan struktur molekulnya. Penelitian Tanaman Obat di beberapa Perguruan Tinggi di Indonesia. V. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan RI.
- Witarto AB. 2006. Protein pencernaan di Kantong Semar. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. <http://www.lipi.go.id>. [Diakses 13 Juni 2006].