

KEBERADAAN *NEPENTHES* spp. HUTAN KERANGAS Tuing BAGI SERANGGA

(*Nepenthes of Kerangas Forest of Tuing towards Insect*)

NUR ANNIS HIDAYATI¹⁾

¹⁾Jurusan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Gedung Daya (F) Kampus Terpadu Balunijuk, Desa Balunijuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka, Propinsi Kep. Bangka Belitung, Indonesia, Telp. 0717-422145, 422965, Fax. 0717-421303, Email: nurannishidayati@gmail.com

Diterima 13 Agustus 2018 / Disetujui 12 November 2018

ABSTRACT

Kerangas forest, is a distinct vegetation around the tropics. It has a highly acidic soils and low nutrition contents. This condition lead to a uniqueness of its community member, as shown by Nepenthes spp. Nepenthes spp. are carnivorous plants which use insect as their nitrogen source. This research aimed to predict the role of Nepenthes spp. of kerangas forest towards insect through insect composition in the pitchers of Nepenthes spp.. This was a descriptive qualitative research. Research was conducted during May, 2018 in kerangas forest of Tuing, Bangka. Eight 10m x 10m plots were placed by purposive sampling. Results showed that there were 266 insects found in 23 Nepenthes spp. pitchers, identified as Ordo Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, and Orthoptera. There was no difference between composition of aerial and terrestrial pitcher. Insects found grouped as beneficial insect, pollinator, and others. Alive Culicidae larvae was the most abundant insect found within its' pitchers. It showed the Nepenthes spp. role in kerangas forest as a potential mini-habitat for aquatic larvae. Nevertheless, further study is needed to prove regarding temporal variation in liquid composition in Nepenthes spp. pitcher.

Keywords: insect, kerangas, *Nepenthes* spp., role

ABSTRAK

Hutan kerangas merupakan tipe hutan yang jarang dijumpai di daerah tropis. Ciri hutan ini antara lain pH rendah dan miskin hara. Namun demikian, kondisi demikian mendukung adanya keunikan pada komunitas penyusun hutan, sebagaimana ditunjukkan oleh *Nepenthes* spp.. *Nepenthes* spp. digolongkan ke dalam tumbuhan karnivor karena dapat membuat serangga terperangkap dalam kantongnya dan menjadikannya sebagai makanan. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi peran *Nepenthes* spp. hutan kerangas bagi serangga melalui komposisi serangga yang terperangkap dalam kantong *Nepenthes* spp.. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan selama bulan Mei 2018 di hutan kerangas Dusun Tuing, Bangka. Sejumlah delapan plot pengamatan berukuran 10m x 10m secara *purposive sampling*. Hasil penelitian menyebutkan bahwa dalam 23 kantong *Nepenthes* spp. dijumpai 266 individu serangga yang meliputi Ordo Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, dan Orthoptera. Tidak ada perbedaan antara serangga yang terdapat pada kantong atas maupun kantong bawah. Serangga yang dijumpai dalam kantong *Nepenthes* spp. di hutan kerangas Dusun Tuing dapat dikelompokkan menjadi serangga yang memanfaatkan kantong/cairan kantong, polinator, dan lain-lain. Larva *Culicidae* merupakan serangga terbanyak yang dijumpai dalam kantong *Nepenthes* spp. Hal ini menunjukkan bahwa *Nepenthes* spp. berpotensi sebagai minihabitat bagi larva akuatik di hutan kerangas. Namun demikian, diperlukan penelitian lebih lanjut terkait komposisi serangga secara temporal mengingat kondisi kantong dan cairan yang dinamis.

Kata kunci: kerangas, *Nepenthes* spp., peran, serangga

PENDAHULUAN

Bangka memiliki hutan kerangas (*kerangas forest / Sundaland heath forest*) yang tergolong luas apabila dibandingkan dengan wilayah lainnya di Sumatera. Luasan hutan kerangas di daerah ini dapat dibandingkan dengan luasan hutan kerangas yang terdapat di Kalimantan (MacKinnon *et al.* 2010). Diacu dari Bruenig (2017), istilah kerangas awalnya digunakan oleh suku Dayak Iban untuk lahan yang tidak bisa digunakan untuk menanam padi. Di Indonesia, hutan kerangas paling banyak dijumpai di Kalimantan, serta belum pernah ditemukan di Jawa dan Kepulauan Sunda Kecil (Kartawinata 1978 dalam Kissinger 2013).

Secara ekologis, hutan kerangas merujuk pada hutan di dataran rendah yang beriklim lembab dan panas,

memiliki tanah podsol dan pasir kuarsa yang miskin hara, kaya akan asam silikat, dan memiliki pH rendah (Bruenig 2017). Hutan kerangas mudah sekali mengalami gangguan akibat penebangan ataupun kebakaran. Ketika terdegradasi, hutan kerangas sulit untuk kembali ke kondisi semula (Kissinger 2013), bahkan akan berkembang menjadi hutan kerangas yang terdegradasi, yang disebut padang (Bruenig (1995) dalam (Kissinger 2013) atau *open degraded heath forest* (Merbach *et al.* 2007), atau *degraded kerangas forest* (Bauer *et al.* 2008). Sementara area hutan kerangas yang terendam air karena kehilangan kemampuannya dalam menyerap air akan berkembang menjadi hutan kerapah (WWF 2018). Hutan kerangas Bangka merupakan salah satu ekoregion yang dikategorikan sebagai kawasan hutan dengan status

rawan (*vulnerable*) menurut the *International Union for the Conservation of Nature* (IUCN) (WWF 2018).

Hutan kerangas di Dusun Tuing, Bangka merupakan area hutan kerangas yang berkembang menjadi dua tipe, yaitu padang dan kerangas asosiasi. Tidak seperti kerapah yang selalu terendam air, kerangas asosiasi (Fakhrurrozi 2001) hanya tergenang air pada musim hujan. Walaupun umumnya minim nutrisi dan memiliki pH rendah, pada tipe hutan ini dapat dijumpai beberapa vegetasi yang mampu beradaptasi dengan kondisi ekstrim tersebut. Salah satu di antara tumbuhan yang mampu hidup pada hutan kerangas adalah *Nepenthes* spp. (Juniper *et al.* 1989).

Nepenthes spp. merupakan tumbuhan karnivora yang digolongkan dalam famili *Nepenthaceae*. Kebutuhan akan nutrisi yang tidak didapatkan di tanah tempat tumbuhnya sebagian besar dipenuhi dari hewan yang terjebak dalam alat perangkapnya. Alat perangkap yang dimaksud adalah modifikasi dari ujung daun yang membentuk kantong. Kantong *Nepenthes* spp. mengandung cairan untuk menarik serangga datang, menjebak serangga atau binatang kecil lainnya untuk masuk ke dalam kantong (Bauer and Federle 2009; Buch *et al.*, 2013), dan dilengkapi dengan kelenjar multiseluler untuk mendapatkan nutrisi dari hewan yang terjebak di dalamnya (Owen *et al.* 1999).

Walaupun banyak penelitian yang mengistilahkan bahwa serangga yang dijumpai dalam kantong *Nepenthes* spp. merupakan mangsa bagi *Nepenthes* spp. (Federman and Mcfadden 2007; Giusto *et al.* 2008; Bazile *et al.* 2015; Gaume *et al.* 2016), kenyataannya tidak semua serangga yang berada di sekitar kantong *Nepenthes* spp. tersedia sebagai sumber nutrisi. Beberapa penelitian membuktikan bahwa *Nepenthes* spp. justru dapat dimanfaatkan sebagai sumber air ataupun naungan bagi beberapa hewan (Mogi 2004; Adlassnig *et al.* 2011; Bin Wahab 2012). Penelitian yang lain (Merbach *et al.* 2007) menyebutkan bahwa *Nepenthes* spp. terdapat simbiosis mutualisme antara semut dengan *Nepenthes*. Mengingat kondisi hutan kerangas Dusun Tuing yang panas, kering, dan miskin hara (Robiansyah 2018), maka patut diduga bahwa selain merupakan makanan, serangga yang dijumpai dalam kantong *Nepenthes* spp. justru

memanfaatkan kantong tersebut sebagai naungan atau sumber makanan (nektar). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serangga yang terdapat dalam kantong *Nepenthes* spp. di hutan Kerangas Dusun Tuing dan mendeskripsikan asosiasi di antara keduanya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Pengamatan dilakukan satu kali di bulan Mei 2018. Lokasi penelitian adalah di hutan kerangas Dusun Tuing, Desa Mapur, Kabupaten Bangka, sementara identifikasi serangga dilakukan di Laboratorium Zoologi, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Vegetasi dominan pada lokasi penelitian adalah tumbuhan sapu-sapu (*Baeckea frutescens*). Selain tumbuhan sapu-sapu, pada hutan kerangas tersebut juga dapat dijumpai *Drosera burmanii*, *Dischidia* sp., *Rhodomyrtus tomentosa*, *Tristaniopsis obovata*, dan 8 spesies tumbuhan lainnya (Robiansyah 2018). Gambaran dari kedua tipe hutan kerangas disajikan pada Gambar 1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik sampel, label, alkohol 70%, dan kamera. Peralatan laboratorium yang digunakan dalam proses penelitian yaitu mikroskop, pinset, dan wadah koleksi.

Tahapan penelitian meliputi pengamatan langsung, koleksi, identifikasi, klasifikasi, dan analisis data. Penentuan plot dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Sejumlah delapan plot berukuran 10m x 10m ditempatkan pada lokasi yang *Nepenthes* yang berkelompok. Lokasi plot penelitian adalah sebagaimana tersaji pada Tabel 1.

Semua kantong *Nepenthes* yang terdapat dalam plot penelitian diperiksa. Sejumlah 27 individu *Nepenthes* spp. yang mewakili tiga jenis *Nepenthes* dijumpai pada hutan kerangas di Dusun Tuing, yaitu *Nepenthes gracilis*, *N. mirabilis*, dan *N. reindwardtiana*. Dari 27 individu tersebut, hanya 17 individu yang memiliki kantong. Jumlah kantong pada setiap individu bervariasi, antara 1 sampai 2 kantong, dengan total 23 kantong, yang terdiri dari 13 kantong atas dan 10 kantong bawah (Tabel 2).



Gambar 1. Gambaran lokasi penelitian: (a) hutan kerangas padang, (b) hutan kerangas asosiasi (dokumentasi Robiansyah 2018)

Tabel 1 Lokasi plot penelitian di hutan kerangas

Nomor plot	Koordinat		Tipe hutan kerangas
	S	E	
1	1°38'54,1"	106°00'37,9"	Hutan kerangas padang
2	1°38'52,2"	106°00'37,0"	Hutan kerangas padang
3	1°38'50,3"	106°00'38,2"	Hutan kerangas padang
4	1°38'51,3"	106°00'38,6"	Hutan kerangas padang
5	1°38'56,0"	106°00'40,6"	Hutan kerangas asosiasi
6	1°38'55,5"	106°00'39,6"	Hutan kerangas asosiasi
7	1°38'56,5"	106°00'39,7"	Hutan kerangas asosiasi
8	1°38'53,6"	106°00'40,4"	Hutan kerangas asosiasi

Tabel 2 Jumlah individu dan kantong *Nepenthes* di lokasi penelitian

No	Jenis	Σ individu	Σ individu yang memiliki kantong	Jumlah kantong		
				Atas	Bawah	Total
1	<i>Nepenthes gracilis</i>	13	8	4	6	10
2	<i>Nepenthes mirabilis</i>	10	6	6	3	9
3	<i>Nepenthes reindwartiana</i>	4	3	3	1	4
Total		27	17	13	10	23

Serangga yang diperoleh dari kantong atas dikoleksi secara terpisah dengan serangga yang diperoleh dari kantong bawah. Serangga dikoleksi dalam alkohol 70% dan diberi label. Serangga yang dikoleksi dihitung, dan selanjutnya diidentifikasi di bawah mikroskop di laboratorium. Identifikasi dilakukan dengan beberapa panduan, antara lain Epler (2001), Leung *et al.* (2011), Nadifah *et al.* (2016), Webb *et al.* (2016), dan Widiyanti *et al.* (2016). Untuk kelompok semut dan nyamuk, identifikasi dilakukan sampai taraf Famili. Untuk serangga/fragmen serangga lainnya, identifikasi dilakukan sampai taraf Ordo. Sampel serangga selanjutnya diawetkan dalam bentuk herbarium basah.

Data jumlah serangga selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai indeks keanekaragaman (indeks Shannon-Wiener), pemerataan, dan komposisi serangga yang terdapat dalam kantong

Nepenthes spp. di hutan kerangas Dusun Tuing. Asosiasi serangga terhadap *Nepenthes* spp. ditentukan mengacu pada beberapa literatur berikut (Merbach *et al.* 2001; Merbach *et al.* 2007; Giusto *et al.* 2008; Adlassnig *et al.* 2011; Gaume *et al.* 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sedikitnya dijumpai 266 individu serangga terdapat dalam kantong *Nepenthes*, meliputi Ordo Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, dan Orthoptera. Jumlah serangga yang ditemukan pada setiap kantong bervariasi antara 3 sampai 32 individu. Secara umum, serangga yang paling banyak dijumpai adalah larva *Culicidae* (jentik nyamuk) dan *Formicidae* (semut). Taksa serangga yang ditemukan sebagaimana tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3 Serangga yang ditemukan pada kantong *Nepenthes*

No	Taksa	<i>N.gracilis</i> (n=10)	<i>N.mirabilis</i> (n=9)	<i>N.reindwartiana</i> (n=4)	Jumlah
1	Coleoptera	1	1	0	2
2	Diptera				
	a. Larva <i>Culicidae</i>	54	74	5	133
	b. Diptera lainnya	13	9	1	23
3	Hymenoptera				
	a. <i>Formicidae</i>	69	28	7	104
	b. Hymenoptera lainnya	0	2	0	2
4	Orthoptera	0	2	0	2
Jumlah		137	116	13	266

Keterangan: n= jumlah kantong

Dari Tabel 3, dapat diketahui bahwa serangga yang paling umum ditemukan dalam kantong *N.gracilis* dan *N.reindwartiana* adalah semut (*Formicidae*), sedangkan pada kantong *N.mirabilis* adalah larva *Culicidae* (jentik nyamuk). Rata-rata serangga yang ditemukan dalam

kantong *N.reindwartiana* adalah yang paling sedikit di antara ketiga jenis *Nepenthes* tersebut di atas.

Secara umum, di hutan kerangas Dusun Tuing individu *Culicidae* yang ditemukan berjumlah relatif lebih banyak apabila dibandingkan dengan *Formicidae*.

Hasil tersebut berbeda dengan hasil penelitian Kissinger (2007), Rembold *et al.* (2010), dan Maysarah *et al.* (2016) yang menemukan *Formicidae* sebagai hewan yang paling banyak dijumpai dalam kantong *Nepenthes*. Hal ini diduga berkaitan dengan kemampuan mobilitas yang tinggi yang dimiliki oleh Diptera dewasa, sebagaimana disimpulkan oleh Adlassnig *et al.* (2011). Selain mobilitas yang tinggi, hewan dewasa Diptera juga memiliki mata dan indera penciuman yang berkembang dengan baik, sehingga memungkinkan kelompok ini untuk menemukan kantong untuk meletakkan telur-telurnya (Adlassnig *et al.* 2011). Sementara keberadaan *Formicidae* (Kissinger 2007) diduga terkait dengan faktor eksternal, yaitu keberadaan dan ketersediaan serangga yang berada di sekitar tumbuhan kantong semar dan kehadiran pemangsa serangga lain yang berada di sekitar kantong.

Berdasarkan posisi kantong, hampir tidak ada perbedaan antara serangga yang mendominasi kantong atas dan kantong bawah. Larva *Culicidae* (jentik nyamuk) merupakan famili dari Ordo Diptera yang paling banyak dijumpai, baik pada kantong atas maupun kantong bawah; diikuti oleh semut (*Formicidae*). Namun

demikian, serangga dari Ordo Orthoptera, Coleoptera, dan Hymenoptera (selain semut) hanya dijumpai pada kantong atas saja.

Dari hasil identifikasi larva *Culicidae* yang dijumpai, setidaknya dua larva *Culicidae* yang dijumpai dapat dikelompokkan ke dalam dua genus, yaitu *Aedes* dan *Culex*. Larva serangga dari genus *Aedes* ditemukan berjumlah 95 individu dan *Anopheles* sejumlah 38 individu. Namun demikian, *Culicidae* tersebut tidak secara merata dijumpai pada semua lokasi. Larva dari genus *Anopheles* hanya dijumpai pada satu kantong *Nepenthes* dari setiap plot 3, 4, 5, dan 6.

Dalam hal keragaman taksa, penelitian ini mendapatkan hasil yang kurang beragam apabila dibandingkan dengan penelitian Kissinger (2007); Zakaria (2015); Panda dan Gunawan (2017), namun lebih beragam dibandingkan dengan penelitian Setianingsih (2016); Lestariningsih dan Setyaningsih (2017). Dilihat dari tipe hutan, keanekaragaman serangga yang dijumpai pada *Nepenthes* di hutan kerangas padang relatif lebih tinggi ($H' 0,751$) dibandingkan dengan di hutan kerangas asosiasi ($H' 0,631$) (Tabel 4).

Tabel 4 Keanekaragaman serangga yang dijumpai dalam kantong *Nepenthes* di dua tipe hutan kerangas

No	Ordo	Tipe hutan kerangas					
		Kerangas padang		Kerangas asosiasi		Total	
		Jumlah	KR	Jumlah	KR	Jumlah	KR
1	Coleoptera	1	0,7%	1	0,8%	2	0,8%
2	Diptera	92	63%	64	53,3%	156	58,6%
	Larva <i>Culicidae</i>	81		52		133	
	Diptera lainnya	11		12		23	
3	Hymenoptera	51	34,9%	55	45,8%	106	39,8%
	a. <i>Formicidae</i>	49		55		104	
	b. Hymenoptera lainnya	2		0		2	
4	Orthoptera	2	1,4%	0		2	0,8%
	Indeks keanekaragaman*		1,04		0,99		1,04
	Index Evenness		0,58		0,71		0,58

* Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Dilihat dari posisi kantong, penelitian ini menemukan jumlah serangga yang lebih banyak pada kantong atas (150 individu) apabila dibandingkan dengan di kantong bawah (116 individu), kebalikan dari hasil penelitian Rusman (2015). Hal tersebut diduga berkaitan dengan rendahnya hara pada hutan kerangas, yang diikuti dengan minimnya vegetasi di sekitar *Nepenthes*, sehingga hanya beberapa jenis hewan saja yang dapat memanfaatkan dan/atau dimanfaatkan oleh *Nepenthes*. Dalam hal ini, kantong atas lebih banyak terisi serangga diduga ada kaitannya dengan jenis serangga yang paling melimpah. Jumlah *Culicidae* maupun jumlah serangga secara keseluruhan yang lebih banyak dijumpai pada kantong atas menunjukkan kecenderungan bahwa

nyamuk dewasa meletakkan telur-telurnya pada kantong atas, dibandingkan pada kantong bawah yang banyak dihuni oleh semut (*Formicidae*). Posisi kantong atas diduga lebih disukai oleh Diptera dewasa yang memiliki kemampuan terbang, karena lebih memudahkan untuk meletakkan telur-telurnya dibandingkan dengan kantong bawah.

Bervariasinya jumlah dan jenis individu serangga yang dijumpai pada kantong *Nepenthes* dapat dipengaruhi oleh bentuk kantong (Kissinger 2007) maupun ukuran kantong (Peterson *et al.* 2008). Berikut gambaran dari beberapa serangga yang ditemukan di hutan kerangas Desa Mapur (Gambar 2).



Gambar 2. Serangga di dua tipe hutan kerangas: A. Famili *Formicidae* (1) *Crematogaster* sp., (2) *Camponotus* sp.; B. Ordo Hymenoptera selain *Formicidae*; C. Famili *Culicidae* (1) *Anopheles* sp., (2) *Aedes* sp.; D. Ordo Diptera selain *Culicidae*; E. Ordo Orthoptera; F. Ordo Coleoptera

Dari Gambar 2, sedikitnya dua genus semut teridentifikasi pada penelitian ini, yaitu *Camponotus* dan *Crematogaster*. Di lingkungan, kedua genus tersebut umumnya berperan sebagai predator. Dalam kantong *Nepenthes*, beberapa individu dijumpai dalam bentuk fragmen-fragmen kecil, sehingga menimbulkan dugaan bahwa berbeda dengan *Culicidae* yang menjadikan *Nepenthes* sebagai habitat, kelompok *Formicidae* ini justru berperan sebagai makanan (*prey*) bagi *Nepenthes*. Walaupun untuk menegaskan hal tersebut dibuktikan penelitian lebih lanjut, namun dari status dan keberadaan hewan-hewan dalam kantong *Nepenthes*, yaitu ada individu yang ditemukan dalam keadaan hidup, mati, utuh, atau berupa fragmen, dapat diduga bahwa tidak semua serangga yang ditemukan dalam kantong *Nepenthes* adalah *prey* atau makanan bagi *Nepenthes*.

Untuk *Culicidae*, semua individu yang dijumpai berada dalam fase larva dan dijumpai dalam keadaan hidup. Dalam penelitian terpisah, dalam pengamatan selama beberapa hari, individu-individu tersebut masih dapat bertahan hidup dalam cairan kantong, bahkan beberapa menunjukkan tahapan perkembangan larva.

Dengan demikian, dapat diduga bahwa tidak semua serangga yang terdapat dalam kantong *Nepenthes* merupakan *prey*. Hewan seperti nyamuk dewasa sepertinya memanfaatkan mini habitat dalam kantong *Nepenthes* sebagai tempat untuk meletakkan telur-telurnya. Setidaknya dua genus *Culicidae*, teridentifikasi dalam penelitian ini, yaitu *Aedes* dan *Anopheles*. Dengan demikian, kelompok *Culicidae* dapat diistilahkan sebagai infauna dalam *phytothelmata* seperti *Nepenthes*. Mengingat kondisi habitat hutan kerangas yang memiliki suhu tinggi dan kelembaban rendah, maka kehadiran *Nepenthes* dan kantongnya yang mengandung air menciptakan suatu mini habitat yang unik. Diptera dewasa diduga dapat memanfaatkan kondisi ini sebagai tempat untuk meletakkan telur-telurnya dan sekaligus tempat perkembangan larva. Setelah bermetamorfosis, imago meninggalkan kantong, mengingat tidak ada *Culicidae* dewasa yang ditemukan dalam kantong. Peran fungsional serangga terhadap *Nepenthes* spp. dapat dikelompokkan dalam tiga kelompok sebagaimana Tabel 5 berikut.

Tabel 5 Peran fungsional serangga yang dijumpai dalam kantong *Nepenthes* spp. di hutan kerangas Dusun Tuing

Taksa	Memanfaatkan kantong/ cairan	Polinator	Lain-lain	Pustaka
1. Coleoptera		2		(Gaume <i>et al.</i> 2016)
2. Diptera				
a. Larva Culicidae	133			(Merbach <i>et al.</i> 2007)
b. Diptera lainnya		23		(Gaume <i>et al.</i> 2016)
3. Hymenoptera				
a. Formicidae	104			(Merbach <i>et al.</i> 2001; Merbach <i>et al.</i> 2007; Giusto <i>et al.</i> 2008; Adlassnig <i>et al.</i> 2011; Gaume <i>et al.</i> 2016)
b. Hymenoptera lainnya		2		(Gorb 2001 dalam Gorb <i>et al.</i> 2004)
4. Orthoptera			2	
Jumlah	237	27	2	266
%	89,1	10,2	0,8	100

Keberadaan serangga yang hidup dan mampu berkembang dalam cairan *Nepenthes* memberikan gambaran bahwa, tidak hanya *Nepenthes* dapat memanfaatkan hewan pada hutan kerangas sebagai sumber makanan, namun keberadaan *Nepenthes* juga dapat dimanfaatkan oleh hewan di hutan kerangas sebagai habitat unik di dalam hutan kerangas.

Tabel 5 menunjukkan bahwa berdasarkan literatur yang tersedia, kebanyakan serangga yang dijumpai terdapat dalam kantong *Nepenthes* spp. di hutan kerangas Dusun Tuing (89,1%) merupakan serangga yang dikategorikan sebagai serangga yang memanfaatkan kantong atau cairan dalam kantong *Nepenthes* spp. untuk perlindungan dan sumber makanan (nektar), sementara sisanya adalah polinator ataupun serangga yang dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi bagi *Nepenthes* spp. Namun demikian, mengingat kondisi kantong dan komposisi cairan dalam kantong yang dinamis (Bauer *et al.* 2009) menggambarkan bahwa hasil pengelompokan tersebut dapat saja mengarah pada kesimpulan yang kurang tepat. Serangga pemakan nektar dapat saja menjadi mangsa bagi *Nepenthes* spp., yang merupakan salah satu strategi *Nepenthes* spp. dalam menangkap serangga mangsa.

Beberapa serangga yang semula menjadikan *Nepenthes* spp. sebagai habitat dapat saja menjadi sumber nutrisi bagi *Nepenthes* spp. setelah beberapa waktu. Oleh karena itu, untuk membuktikan hal tersebut, diperlukan pengamatan dalam rentang waktu tertentu untuk menyajikan data tentang komposisi serangga dalam kantong *Nepenthes* spp. secara temporal.

SIMPULAN

Sejumlah 266 individu dari empat ordo serangga dijumpai dalam kantong *Nepenthes* di hutan kerangas Dusun Tuing, yaitu Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, dan Orthoptera. Taksa yang paling banyak ditemukan adalah dari famili *Culicidae*. Kebanyakan serangga yang dijumpai (89,1%) merupakan serangga yang memanfaatkan kantong atau cairan dalam kantong *Nepenthes*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlassnig W, Peroutka M, Lendl M. 2011. Traps of carnivorous pitcher plants as a habitat: composition of the fluid, biodiversity and mutualistic activities. *Annals of Botany*. 107(2): 181–94.
- Bauer U, Bohn HF, Federle W. 2008. Harmless nectar source or deadly trap: *Nepenthes* pitchers are activated by rain, condensation and nectar. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 275(1632): 259–65.
- Bauer U, Federle W. 2009. The insect-trapping rim of *Nepenthes* pitchers: surface structure and function. *Plant signaling & behavior*. 4 (11): 1019-1023.
- Bazile V, Le Moguédec G, Marshall DJ, Gaume L. 2015. Fluid physico-chemical properties influence capture and diet in *Nepenthes* pitcher plants. *Annals of Botany*. 115(4): 705–16.
- Bin Wahab MP. 2012. Pitcher plant (*Nepenthes Ampullaria*) choices by frogs of the *Microhyla Nepenthicola* and *M. Borneensis* complex for breeding at Kunah National Park, Sarawak [thesis]. Sarawak (MYS): Universiti Malaysia Sarawak. Sarawak.
- Bruenig EF. 2017. *Conservation and Management of Tropical Rain Forest: An Integrated Approach to Sustainability*. Hamburg (DE): CABI.
- Buch F, Rott M, Rottloff S, Paetz C, Hilke I, Raessler M, Mithöfer A. 2013. Secreted pitfall-trap fluid of carnivorous *Nepenthes* plants is unsuitable for microbial growth. *Annals of Botany*. 111: 375-383
- Epler JH. 2001. *Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina*. Carolina (US): Dept. of env. & nat. resour.
- Fakhrurrozi Y. 2001. Satuan-satuan lansekap dan keanekaragaman tumbuhan buah-buahan liar edibel dalam kehidupan masyarakat Melayu Belitung [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Federman SB, Mcfadden IR. 2007. *Prey Composition of Nepenthes Pitchers in Relation to Pitcher Morphology and Habitat Type*. Cambridge (GB): Harvard University.

- 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 (5): 1378–92.
- Giusto BD, Grosbois V, Fargeas E, Marshall DJ, Gaume L. 2008. Contribution of pitcher fragrance and fluid viscosity to high prey diversity in a *Nepenthes* carnivorous plant from Borneo. *Journal of Biosciences*. 33: 121-136.
- Gorb E, Kastner V, Peressadko A, Arzt E, Gaume L, Rowe N, Gorb S. 2004. Structure and properties of the glandular surface in the digestive zone of the pitcher in the carnivorous plant *Nepenthes ventrata* and its role in insect trapping and retention. *The Journal of Experimental Biology*. 207: 2947-2963
- Juniper BE, Robins RJ, Joel DM. 1989. *The Carnivorous Plants*. San Diego (US): Academic Press.
- Kartawinata K. 1878. *The "kerangas" heath forest in Indonesia. Herbarium Bogoriense*. Bogor (ID): Lembaga Biologi Nasional, LIPI.
- Kissinger. 2007. Kemampuan dan pola tangkap kantong semar (*Nepenthes* sp.) terhadap jenis-jenis serangga pada hutan kerangas. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*. 8 (20): 17-21.
- Kissinger. 2013. Bioprospeksi hutan kerangas: analisis *Nepenthes gracilis* Korth. sebagai stimulus konservasi [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Lestariningsih N, Setyaningsih D. 2017. Explorative study of tropical pitcher plants (*Nepenthes* sp.) types and insects that trapped inside in Sebangau National Park Palangka Raya Central Kalimantan. *Journal of Physics: Conf.Series*. 795: 012062.
- Leung A, Pinder A, Edward D. 2011. *Photographic guide and keys to the larvae of Chironomidae (Diptera) of south-western Australia*. Wanneroo (AU): Dept.of. env & conserv.
- MacKinnon J, Karen P, van Balen B. 2010. *Seri Panduan Lapangan Burung-Burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan*. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi LIPI.
- Maysarah, Zuhud EAM, Hikmat A. 2016. Populasi dan habitat *Nepenthes ampullaria* Jack. di Cagar Alam Mandor, Kalimantan Barat. *Media Konservasi*. (21) 2: 125-134
- Merbach MA, Zizka G, Fiala B, Maschwitz U, Booth WE. 2001. Patterns of nectar secretion in five *Nepenthes* species from Brunei Darussalam, Northwest Borneo, and implications for ant-plant relationships. *Flora*. 196: 153–60.
- Merbach MA, Zizka G, Fiala B, Merbach D, Booth WE, Maschwitz U. 2007. Why a carnivorous plant cooperates with an ant-selective defense against pitcher-destroying weevils in the myrmecophytic pitcher plant *Nepenthes bicalcarata* Hook F. *Ecotropica*. 13: 45–56.
- Mogi M. 2004. Phytotelmata : hidden freshwater habitats supporting unique faunas. Di dalam: Yule CM & Sen YH, editor. *Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region*. Kuala Lumpur (MYS): Akademi Sains Malaysia. hlm 13-22.
- Nadifah F, Muhajir NF, Arisandi D, Lobo MDO. 2016. Identifikasi larva nyamuk pada tempat penampungan air di padukuhan dero condong catur kabupaten sleman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*. 10 (2): 172-178.
- Owen TP, Lennon KA, Santo MJ, Anderson AN. 1999. Pathway for nutrient transport in the pitchers of the carnivorous plant *Nepenthes alata*. *Annals of Botany*. 84: 459-66.
- Panda A, Gunawan YE. 2017. Komposisi takson tingkat suku serangga yang terperangkap dalam kantong *Nepenthes* spp. di Taman Nasional Sebangau Kalimantan Tengah. *Jurnal Biotropika*. 5 (2): 36-43.
- Peterson CN, Day S, Wolfe BE, Ellison AM, Kolter R, Pringle A. 2008. A keystone predator controls bacterial diversity in the pitcher-plant (*Sarracenia purpurea*) Microecosystem. *Environmental Microbiology*. 10 (9): 2257-2266
- Rembold K, Fischer E, Wetzel MA, Barthlott W. 2010. Prey composition of the pitcher plant *Nepenthes madagascariensis*. *Journal of Tropical Ecology*. (26) 4: 365-372.
- Robiansyah. 2018. Karakteristik habitat *Nepenthes* di hutan kerangas Dusun Tuing, Kabupaten Bangka. [skripsi]. Balunijuk (ID): Universitas Bangka Belitung.
- Rusman G. 2015. *Culicidae* pada *Nepenthes* di Bukit Taratak Kampuang Tanjung Alai Nagari Koto Taratak Kabupaten Pesisir Selatan [skripsi]. Padang (ID): STKIP PGRI Sumatera Barat.
- Setianingsih D. 2016. Studi keanekaragaman jenis kantong semar (*Nepenthes* sp.) dan serangga yang terjebak di dalamnya di Taman Nasional Sebangau Resort Habaring Hurung [skripsi]. Palangka Raya (ID): Institut Agama Islam Negeri Palangkaraya.
- Webb C, Doggett S, Russell R. 2016. *A guide to Mosquitoes of Australia*. Clayton South (AU): CSIRO.
- Widiyanti NLP, Artawan IK, Dewi NPSR. 2016. Identifikasi larva nyamuk yang ditangkap di perindukan di Kabupaten Buleleng. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*. 2016:18-28
- WWF. 2018. Sundaland Heath Forests [Internet]. [diunduh 2018 Agustus 3]. Tersedia pada: <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/im0161>.
- Zakaria. 2015. Identifikasi serangga yang terperangkap pada kantong semar (*Nepenthes* spp.) di Kawasan UIN Suska Riau [skripsi]. Pekanbaru (ID): Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.