

Sustainable Development Goals Protect Extinction of biodiversity *Nepenthes* sp

Mingle A Pistanty*

*Universitas An Nuur Purwodadi, Grobogan, Jawa Tengah, Indonesia

correspondence e-mail: minglepistanty@gmail.com

Abstract

Nepenthes populations in nature are thought to be decreasing due to several factors such as forest fires, conversion of forest land or shrubs to residential areas, cultivation, plantations, agriculture or mining. The government has determined that *Nepenthes* is one of the priority plant species for protection because its presence in nature tends to be endangered. The existence of *Nepenthes* in their natural habitat has begun to be threatened due to several factors, including conversion into agricultural and mining lands, damage to natural habitats due to disasters or human actions, as well as over-exploitation. Based on these facts, *Nepenthes* plants are included in protected plants based on IUCN, WCMC, and Government Regulation N0. 7 of 1999 concerning Preservation of Plants and Animals. A study on the extinction of *Nepenthes* was carried out to find out the factors that influenced the extinction of this plant. The method used in this research is library search. Some previous research is used as a reference in this discussion in depth. The results show that there are several causes of the extinction of biodiversity for the pitcher plant, including habitat degradation, habitat fragmentation, exploitation, invasive species, and climate change. Real world programs and actions in the SGD's (Sustainable Development Goals) as an effort to protect the pitcher plant (*Nepenthes* sp.) from the threat of extinction of biodiversity is to carry out conservation efforts both in situ and ex situ.

Keywords – *Nepenthes*; Extinction; Biodiversity

Riwayat artikel:

Dikirim:

10 Desember 2022

Revisi

17 Desember 2022

Diterima

12 Januari 2023



© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution ShareAlike (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan biodiversitas, yang tersebar mulai dari Sabang hingga Marauke setiap pulau memiliki keunikan plasma nutfah yang berbeda-beda. 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 (Mansur, 2006).

Kantong semar merupakan tumbuhan endemik yang banyak ditemukan di Pulau Kalimantan. Namun, keberadaan tumbuhan kantong semar saat ini semakin berkurang dan terancam kepunahan. Berdasarkan LIPI, dari total 83 spesies kantong semar di dunia, 55 jenisnya berada di Indonesia, tepatnya di Pulau Kalimantan. Flora yang bernama latin *Nepenthes sp* ini punya keunikan tersendiri, yaitu terkenal sebagai tumbuhan karnivora. Sebagai tambahan informasi, tumbuhan karnivora adalah tanaman pemakan daging. Menurut penelitian Slack pada tahun 1979 lalu menyebutkan bahwa tutup kantong terdapat kelenjar nectar yang berfungsi menarik serangga, terutama binatang sejenis semut untuk masuk ke dalam rongga kantong.

Penelitian dari Merbach dan tim yang dilakukan pada 2002 menemukan bahwa kantong semar jenis *Nepenthes albomarginata* memiliki rambut berwarna putih yang terdapat pada bibir kantongnya. Bentuk rambut halus ini dilapisi cairan yang licin yang berfungsi untuk 'melancarkan' serangan kantong semar pada serangga kecil. Cairan tersebut bersifat asam, serupa dengan asam lambung manusia. Diperkirakan tingkat keasamannya bisa mencapai pH 2,8 – 4,9 sehingga apabila tubuh serangga perlahan masuk ke dalam kantong maka otomatis menjadi rusak.

B. Metode

Metode penelitian ini merupakan review kualitatif dari beberapa penelitian sebelumnya. Studi literatur dilakukan secara online dari jurnal dan artikel penelitian primer yang dipublikasi baik internasional maupun nasional dengan kriteria inklusi yaitu jurnal dan artikel yang membahas tentang *extinction of biodiversity*, tanaman *Nepenthes*, dan konservasi. Metode analisis data secara kualitatif dengan mendeskripsikan *extinction of biodiversity*, tanaman *Nepenthes*, dan konservasi.

C. Hasil dan Pembahasan

Faktor Extinction of biodiversity

Keberadaan *Nepenthes* di habitat alamnya sudah mulai terancam akibat beberapa faktor, antara lain konversi menjadi lahan pertanian dan pertambangan, kerusakan habitat alami karena bencana atau perbuatan manusia, maupun eksploitasi yang berlebihan (Puspitaningtyas & Wawangningrum, 2007; Handayani & Dodo, 2005). Berdasarkan fakta tersebut, tumbuhan *Nepenthes* termasuk ke dalam tumbuhan dilindungi berdasarkan atas IUCN, WCMC, dan Peraturan Pemerintah NO. 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Tumbuhan dan Satwa. Berikut ini merupakan beberapa faktor tanaman kantong semar mengalami *extinction of biodiversity*:

a. Degradasi Habitat

Degradasi adalah penurunan kualitas dari fungsi hutan itu sendiri. Degradasi yang berkepanjangan dapat memusnahkan hutan di masa depan. Degradasi dapat menurunkan tingkat tutupan vegetasi, perubahan struktur dan pengurangan jumlah spesies yang ada di lingkungan tersebut. *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 (Bauer et al., 2008; Rembold et al., 2010; Cheek & Jebb, 2016). Tumbuhan ini tumbuh di berbagai karakter ekologi, mulai dari ketinggian 0- 3500 m dpl, mulai dari rawa-rawa air tawar di pantai hingga pegunungan tinggi. *Nepenthes* cenderung tumbuh di tempat miskin zat hara, pH rendah dan miskin Nitrogen (Wistuba et al., 2007). Kondisi lingkungan seperti ini dapat dijumpai di

Kawasan Hutan Jalan Lintas Merek-Sidikalang, Lae Pandom, Merek, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara.

Hutan Jalan Lintas Merek-Sidikalang, Lae Pandom, Merek, Kabupaten Karo adalah hutan yang terletak di perbatasan antara Dairi dengan Kabupaten Karo. Hutan ini memiliki topografi bergelombang dengan suhu udara berkisar antara 15,60C sampai dengan 230C dengan kelembapan udara rata-rata setinggi 89,12% (BKSDA, 2012). Berbagai penelitian mengenai tumbuhan *Nepenthes* yang saat ini tercatat berfokus pada penemuan spesies baru, seperti yang dilakukan oleh Cheek et al., (2018) mengenai tumbuhan *Nepenthes* spesies baru di Raja Ampat. Selain pada penemuan spesies baru, penelitian lainnya mengenai tumbuhan *Nepenthes* yang berfokus pada status terancamnya habitat *Nepenthes* di suatu daerah, seperti yang telah dipublikasikan oleh Cheek (2015) mengenai status terancamnya habitat tumbuhan *Nepenthes* di Halmahera. Selain itu, kajian lainnya seperti kajian fitokimia, farmakologi dan etnobotani yang telah diuji pada tumbuhan *Nepenthes*, seperti yang telah dipublikasikan oleh Sanusi et al. (2017).

Penelitian lainnya adalah penelitian di Gunung Aseupan, Pandeglang, Banten. Gunung Aseupan merupakan salah satu gunung yang termasuk dalam gugusan Pegunungan Akarsari (Aseupan, Karang, Parakasak, Pulosari) di Kabupaten Pandeglang dan Serang Provinsi Banten. Kawasan Gunung Aseupan terdiri atas kawasan Hutan Produksi, Hutan Produksi Terbatas, dan Hutan Lindung. Wilayah Gunung Aseupan saat ini mengalami perubahan tutupan lahan akibat maraknya kegiatan pertanian dan perkebunan yang diusahakan oleh masyarakat di sekitar kawasan tersebut pengelolaan hutan, Gunung Aseupan berada di bawah pengelolaan Perum Perhutani KPH Banten BKPH Pandeglang RPH Carita (perhutani.kphbanten.com, 2013).

Berdasarkan data yang dimiliki, kawasan Gunung Aseupan memiliki luas mencapai 8.093 ha, namun kawasan yang tersisa dengan status hutan lindung hanya 366 ha. Ketinggian gunung aseupan sekitar 1174 mdpl. Saat ini kondisi tutupan lahan di gunung Aseupan mengalami degradasi, akibat dari aktivitas manusia. Salah satu diantaranya adalah aktivitas pertanian dan kehutanan yang dilakukan oleh masyarakat setempat. Akibat dari hal ini, biodiversitas di Gunung Aseupan mengalami penurunan. Salah satu jenis flora yang terancam punah yaitu kantong semar.

Berdasarkan morfologinya, antara lain bentuk yang telah terbentuk, warna kantong, bentuk dan warna bibir, ketebalan kantongnya, *Nepenthes* yang ada di gunung Aseupan, adalah jenis *Nepenthes gymnaphora*. Identifikasi ini mengikuti hasil dari penelitian yang sudah telah dilakukan oleh Mansur (2002). Disebutkan bahwa di Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat habitat atau lokasi ditemukannya berada pada ketinggian di atas 1000 mdpl, dengan kondisi habitat berupa tanah, dan didominasi oleh tumbuhan paku, lumut dan tumbuhan herba lainnya. Kondisi habitat di gunung Aseupan sendiri hasil pengamatan penulis semakin ke atas, semakin banyak ditemukan tumbuhan paku dan lumut, sehingga hal ini sangat cocok untuk pertumbuhan *Nepenthes* dengan kelembaban yang sangat tinggi.

Jadi berdasarkan data klimatik dan habitatnya, *N. gymnamphora* yang ditemukan di gunung Aseupan berada pada kisaran ketinggian, kelembaban, dan suhu seperti yang ditemukan di daerah lain di Pulau Jawa. Sebagaimana pula yang dikemukakan oleh Batoro and Wartono (2017) dan Mansur (2012; 2013), bahwa *N. gymnamphora* yang ditemukan di pulau Jawa ditemukan di habitat dataran tinggi, yang berkisar antara 900 s.d. 2.750 mdpl. Fakta ini diperkuat dengan adanya penemuan jenis *Nepenthes* di Gunung Aseupan pada ketinggian di atas 1000 mdpl dengan kondisi habitat dominan tanah berlumut dan banyak tumbuhan paku.

Berdasarkan hasil pengamatan di Gunung Aseupan pada bulan Juni 2022, terlihat bahwa jumlah dari *Nepenthes* yang ada di sana sangat sedikit, dengan demikian perlu ada upaya konservasi terhadap keberadaan *Nepenthes*, salah satunya adalah mengurangi aktivitas petani dan para pendaki untuk mengambil *Nepenthes* dari habitatnya. Kemudian melakukan penanaman *Nepenthes* pada beberapa titik yang diangkap sesuai secara ekologi, baik dari habitat, dan faktor klimatik yang lainnya. Selain daripada itu perlu adanya tindakan dari pihak pemerintah desa dan pemerintah kota, untuk mensosialisasikan terkait kondisi flora dan fauna yang berstatus terancam punah. *Nepenthes*

b. Fragmentasi Habitat

Fragmentasi habitat merupakan suatu proses perubahan lingkungan yang memiliki peran penting terhadap evolusi dan biologi konservasi. Dapat dikatakan jika fragmentasi habitat yakni proses yang sangat menekan keanekaragaman

hayati. Fragmentasi habitat sangat tergantung dari skala, apakah suatu organisme tersebut termasuk ke dalam spesies generalis ataukah spesialis. Untuk organisme yang masuk sebagai spesies generalis umumnya kurang terpengaruh oleh fragmentasi habitat jika dibandingkan dengan spesies spesialis. Fragmentasi habitat dapat disebabkan oleh beberapa faktor mulai dari faktor alam hingga kegiatan manusia.

Penelitian yang dilakukan oleh Sartika, dkk (2017) di Kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Nasional Park (TNBBS) Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola penyebaran *N. gracilis* yang terdiri dari enam transek dengan 120 petak contoh pengamatan termasuk dalam pola penyebaran secara bergerombol, ditandai dengan ditemukannya individu-individu selalu dalam kelompok dan jarang individu tersebut berada terpisah dari komunitas. Unggulkan hilangnya spesies-spesies lain di lokasi tersebut. Sekitar 60 persen *N. gracilis* menutupi lokasi penelitian, dalam satu petak rata-rata berjumlah 26 kantong. Biasanya tumbuhan ini hidup berdampingan dengan *Nepenthes reinwardtiana*, *Nepenthes ampullaria*, *Nepenthes mirabilis*, dan *Nepenthes rafflesiana* (Mansur, 2006).

Kecocokan tempat tumbuh juga dapat mengakibatkan hilangnya spesies dari habitatnya. Spesies yang rentan terhadap kepunahan adalah spesies yang terdiri dari satu atau beberapa (tidak banyak) populasi serta memerlukan habitat khusus. Salah satu usaha pelestarian keanekaragaman hayati yaitu melalui tindakan konservasi yang dilakukan di taman nasional serta keikutsertaan masyarakat sekitar kawasan hutan. Lokasi penelitian jaraknya sangat dekat dengan jalan raya yang dilalui kendaraan sehingga setiap saat masyarakat dapat dengan mudah menuju lokasi tersebut. Dalam hal ini maka masyarakat perlu untuk ikut mengawasi habitat *N. gracilis* dan tidak merusaknya. *Nepenthes*

Menurut Rachmawan (2007), dari lahan yang terbakar didapatkan jenis vegetasi yang dapat tumbuh diantaranya kantong semar. Kantong semar yang tumbuh di lahan terbakar adalah jenis *Nepenthes rafflesiana*. Jenis paku-pakuan yang mendominasi tumbuh pada lahan terbakar ialah jenis *Gleichenia linearis* dan *Lycopodium cernuum*. Berdasarkan perbandingan dengan komposisi penyusun tumbuhan disekitar *Nepenthes* maka dapat diduga bahwa lahan penelitian di Kab. Solok diduga adalah lahan bekas terbakar atau dibakar.

c. Eksploitasi

Nepenthes sebagai tanaman hias memiliki daya tarik tersendiri karena keunikannya dan bernilai ekonomi tinggi. Nepenthes hidup tersebar dari hutan pantai dan di dataran tinggi, namun seiring terjadinya pembalakan hutan, tumbuhan ini menjadi barang langka dan berharga mahal yang bisa mencapai jutaan rupiah. Sayangnya, sekarang ini populasinya di alam semakin berkurang. Sumatera merupakan wilayah terbesar kedua dari penyebaran Nepenthes setelah Kalimantan. Habitat alami dari jenis Nepenthes di Sumatera setiap tahunnya semakin terancam, baik oleh pembalakan liar, kebakaran hutan maupun konversi lahan hutan. Upaya penyelamatan dari ancaman kepunahan dapat dilakukan melalui usaha konservasi, baik secara in-situ maupun ex-situ dengan mekanisme budidaya dan pemuliaan.

Salah satu jenis yang ditemui di daerah Paninjauan Solok adalah *N. reinwardtiana*. Menurut informasi dari masyarakat setempat *N. reinwardtiana* ini selain sebagai tanaman hias dapat dimanfaatkan untuk obat panas anak-anak, mencegah/mengobati anak-anak yang suka ngompol, pembungkus makanan serta pelepas dahaga dengan meminum air yang terdapat dalam kantong yang masih tertutup. Begitu banyaknya potensi dari Nepenthes untuk dimanfaatkan oleh masyarakat, sehingga populasinya terus menurun. Selain itu tidak ada upaya pembudidayaan dari tumbuhan ini menyebabkan keberadaan tumbuhan ini cukup terancam. Akibat pembukaan lahan pertanian dan pendirian pabrik bata serta sisa-sisa penggalian tanah di sepanjang perbukitan yang merupakan habitat dari tumbuhan ini. Hal ini tentu akan mengancam keberadaan dan kelestariannya apabila tidak diikuti upaya untuk perlindungan dan pembudidayaannya.

Nepenthes merupakan salah satu tumbuhan endemik yang tersebar di seluruh Asia Tenggara khususnya di Indonesia. Penyebaran Nepenthes di Indonesia tercatat telah ditemukan di Borneo 32 jenis, Sumatera 29 jenis, Sulawesi 10 jenis, Papua 9 jenis, Maluku 4 jenis dan Jawa 2 jenis (Akhriadi & Hernawati, 2004; Clarke, 2006; Wistuba et al., 2007). Sementara menurut data laporan dari LIPI menyatakan bahwa pada tahun 2001-2012 telah tersimpan 59 jenis Nepenthes hasil koleksi dan saat ini jumlah Nepenthes telah bertambah menjadi 72 jenis Nepenthes yang berhasil dikoleksi dari berbagai pulau di Indonesia (LIPI, 2013).

Chin et al., (2010) melaporkan juga telah ditemukan jenis baru *Nepenthes* di Gunung Kinabalu Kalimantan Utara yaitu jenis *Nepenthes* rajah. Penemuan jenis baru *Nepenthes andrianii* di Gunung Slamet, Purwokerto, Jawa Tengah (Batoro & Wartono, 2017). (Clarke, 1997) melaporkan telah menemukan *Nepenthes hirsute* di hutan kerangas Kalimantan Barat. Tubali, (2006) melaporkan telah menemukan 4 jenis *Nepenthes* di Taman Wisata Baning, Sintang, Kalimantan Barat yaitu *Nepenthes ampullaria*, *Nepenthes bicalcarata*, *Nepenthes rafflesiana*, dan *Nepenthes reinwardtiana*. Sementara itu, Baloari et al., (2013) telah menemukan 3 spesies *Nepenthes* di Gunung Semahung, yaitu *Nepenthes ampullaria*, *Nepenthes mirabilis* dan *Nepenthes gracilis*.

Hartini (2007) dalam penelitian ekologi melaporkan dalam penelitian keragaman tanaman di hutan kerangas bahwa terdapat beberapa tanaman yang berkhasiat obat. Beberapa tanaman dari hutan kerangas yang dikenal masyarakat untuk pengobatan yang didapat dari penelitian ekologis di antaranya seperti: Jungharab (*Baekkea frutescens* L.), Kantong semar (*Nepenthes* spp.), Tabat Barito (*Ficus deltoidea*), Senduduk (*Melastoma malabathricum*). Kajian tentang keanekaragaman hayati dan potensi hutan lainnya di kampus UIN SUSKA sangat sedikit sekali, dan sampai saat ini baru ada dua laporan kajian keanekaragaman *Nepenthes* oleh Zulfahmi (2010) dan Rosmaina & Zulfahmi (2011). Kedua laporan tersebut menjelaskan bahwa di hutan rawa gambut UIN SUSKA Riau terdapat beberapa jenis *Nepenthes* (kantong semar) yaitu *N. ampullaria*, *N. gracillis*, *N. mirabilis* dan jenis hybrid antara *N. Ampullaria* x *N. gracillis* (*N. x triocharpa*), namun sampai saat ini belum diketahui berapakah tingkat kerapatan dan tingkat keanekaragaman jenis-jenis tersebut di kawasan hutan UIN SUSKA Riau .

d. Spesies Invasive

Braun-Blanquet menggunakan istilah invasif terhadap tumbuhan yang dapat mengolonisasi atau mendominasi suatu daerah atau ekosistem baru (Alpert et al. 2000). Spesies asing invasif memiliki kemampuan untuk mendominasi semua bagian ekosistem alami/asli dan menyebabkan spesies asli menjadi punah. Spesies tumbuhan asing invasif diartikan sebagai spesies flora yang dapat hidup dan berkembang di luar habitat alaminya, memiliki kemampuan mendominasi vegetasi atau habitat yang baru karena didukung oleh faktor lingkungan serta tidak

memiliki musuh alami yang berdampak buruk bagi spesies lokal, baik secara ekologis maupun ekonomis (Radosevich et al. 2007).

Keberhasilan spesies tumbuhan asing invasif menginvasi suatu vegetasi atau habitat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya, ada tidaknya gangguan baik dari hewan maupun aktivitas manusia, ketersediaan sumber daya yang mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan, kemampuan berkompetisi dengan tumbuhan asli, dan tekanan propagul (Moser et al. 2009). Keberhasilan spesies tumbuhan untuk menginvasi daerah atau habitat baru sangat kecil, yaitu hanya sekitar 10 %. Meskipun memiliki kemungkinan yang sangat kecil namun tetap harus diwaspadai karena spesies tersebut menyebabkan dampak yang cukup besar terhadap populasi, komunitas atau ekosistem (Both 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Mhd. Rafi'I (2020) Berdasarkan pengamatan di lapangan, topografi Hutan Jalan Lintas Merek-Sidikalang, Lae Pandom, Merek, Kabupaten Karo berupa deretan perbukitan. Ketinggian tempat berkisar 1700-1800 m dpl. Suhu rata-rata tercatat pada saat itu 23-26°C pada siang hari dan turun 15-22°C pada malam hari. Kelembaban udara di dalam hutan cukup tinggi, berkisar antara 80-89,12% pada siang hari. Kondisi tanahnya yang cukup subur sehingga potensial tumbuhan *Nepenthes* untuk hidup. Tercatat beberapa jenis tumbuhan yang ditemukan di sekitar habitat *Nepenthes*. Jenis tumbuhan tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis Tumbuhan Di Sekitar Tanaman Kantong Semar

No	Nama Jenis	Famili
1.	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	Pentaphylacaceae
2.	<i>Diplycosia heterophylla</i>	Ericaceae
3.	<i>Dacrydium elatum</i>	Podocarpaceae
4.	<i>Pandanus</i> sp.	Pandanaceae
5.	<i>Gleichenia linearis</i>	Gleicheniaceae
6.	<i>Saurauia vulcani</i>	Actinidiaceae
7.	<i>Schefflera</i> sp.	Araliaceae
8.	<i>Lithocarpus</i> sp.	Fagaceae
9.	<i>Clethra pachyphylla</i>	Clethraceae
10.	<i>Daphniphyllum glaucescens</i>	Daphniphyllaceae
11.	<i>Neolitsea</i> sp.	Lauraceae

Penelitian yang dilakukan oleh Sartika,dkk (2017) di Kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Nasional Park (TNBBS) Di lokasi penelitian, N.

gracilis ditemukan merambat pada paku resam (*Gleichenia linearis*) jenis pakuan ini biasa ditemukan pada ketinggian 615-645 m dpl sesuai pada lokasi penelitian yaitu 610-645 m dpl. *N. gracilis* menggunakan *G. linearis* sebagai penopang tubuhnya yaitu dengan mengikuti arah dan tinggi dari *G. linearis*. Semakin tinggi *G. linearis* maka *N. gracilis* pun akan semakin tinggi pula sulur *N. gracilis*. Hal tersebut dimungkinkan karena kebutuhan terhadap sinar matahari untuk memenuhi kecukupan *N. gracilis* dan *G. linearis* sifat tersebut sesuai dengan pernyataan Puspitaningtyas, Murti, dan Wawaningrum (2007), yang menyatakan *N. gracilis* bersifat memanjat dan diameter batang 5 mm. *N. gracilis* menggunakan tumbuhan lain sebagai penopang tubuhnya, akan tetapi tumbuhan ini tidak merugikan tumbuhan penopang kecuali kemungkinan yang terjadi hanya penaungan terhadap tumbuhan tersebut (Indriyanto, 2006).

Sesuai dengan pernyataan Mansur (2006), bahwa *Nepenthes* tergolong ke dalam tumbuhan liana (merambat) dan membutuhkan tumbuhan lain sebagai naungan. Selain *G. linearis* ditemukan juga tumbuhan lain di sekitar *N. gracilis* yaitu *Artabotrys* sp. (*Annonaceae*), *Smilax* sp. (*Smilacaceae*), *Crassocephalum Crepidioides* (*Asteraceae*), *Blechnum finlaysonianum* (*Blechnaceae*), *Melastoma malabathricum* (*Melastoma*), *Clidemia hirta* (*Clidemia*) dan *Imperata cylindrical* (*Imperata*) hal tersebut diperkuat oleh pernyataan Mansur (2008), *N. gracilis* dapat tumbuh di tempat terbuka termasuk di antara semak-semak.

Penelitian Syamswisna (2015) Di Sumatera ditemukan sebanyak 29 jenis [6], sedangkan di Sumatera Barat ditemukan sebanyak 18 jenis (*Nepenthes* Team, 2004) yang salah satu jenisnya adalah *Nepenthes reinwardtiana*. Di sekitar Gunung Talang kawasan Suaka Alam Sulasih Talang Kabupaten Solok ditemukan 6 jenis *Nepenthes* yaitu : *N. gracilis*, *N. pectiana*, *N. inermis*, *N. bongso*, *N. spathulata* dan *N. talangensis*. Lima diantaranya merupakan endemik Sumatera kecuali *N. gracilis*. Jenis yang endemik di Gunung Talang adalah *N. talangensis*. Komposisi tumbuhan yang ditemui di sekitar habitat *N. reinwardtiana* pada plot pengamatan adalah sebanyak 15 famili, 19 jenis dan 2921 individu. Jenis tumbuhan yang terbanyak ditemukan adalah pada famili *Theaceae* dengan jumlah individunya 902 individu. Famili *Verbenaceae* 2 jenis yaitu *Vitex* sp sebanyak 28 individu dan *Lantana camara* sebanyak 9 individu. Komposisi tumbuhan yang

tumbuh di sekitar habitat *N. reinwardtiana* adalah paku-pakuan (46,66 %); perdu (47,96 %); rumput-rumputan (4,76 %); dan anakan pohon (0,61 %).

Hasil penelitian Syamswisna (2015) di Padang Pinang Anyang Pulau Belitung menemukan 19 jenis tumbuhan penyusun vegetasi Padang Pinang Anyang yang terdiri dari rumput-rumputan (44 %); semak (28 %); pohon (19 %). Secara umum tipe vegetasi Padang Pinang Anyang didominasi oleh famili *Cyperaceae* terutama dari marga *Cyperus*. Hasil perbandingan di atas menunjukkan bahwa komposisi tumbuhan di sekitar habitat *Nepenthes* adalah sangat berbeda baik dari segi bentuk hidup, jenis maupun jumlah individunya. Berdasarkan kategori famili yang dominan ternyata famili *Theaceae* (30,87 %) dan *Gleicheniaceae* (30,71 %) yang mendominasi jenis tumbuhan yang ditemui di sekitar habitat *N. reinwardtiana*. Sedangkan Famili yang ko-dominan ditemukan pada famili *Lycopodiaceae* (15,95 %), famili *Melastomaceae* (9,35 %), famili *Cyperaceae* (4,76 %), dan famili *Moraceae* (0,03 %).

e. Climate Change

Iklim adalah rata-rata cuaca dimana cuaca merupakan keadaan atmosfer pada suatu saat di waktu tertentu. Iklim didefinisikan sebagai ukuran rata-rata dan variabilitas kuantitas yang relevan dari variabel tertentu (seperti temperatur, curah hujan atau angin), pada periode waktu tertentu, yang merentang dari bulanan hingga tahunan atau jutaan tahun. Iklim berubah secara terus menerus karena interaksi antara komponen-komponennya dan faktor eksternal seperti erupsi vulkanik, variasi sinar matahari, dan faktor-faktor disebabkan oleh kegiatan manusia seperti misalnya perubahan penggunaan lahan dan penggunaan bahan bakar fosil.

Perubahan iklim terjadi karena adanya pengaruh dari pemanasan global yang terjadi karena tingkat karbon dioksida atmosfer secara global meningkat. Sebagian besar CO₂ bumi sekarang merupakan residu dari karbon (Hunten 1993), terutama karena proses pelapukan (Berner 1992) dan aktivitas biologis (Watson et al. 1991). industri, bagaimanapun, konsentrasi CO₂ di atmosfer telah meningkat 270-180 ppm (volume) ke level saat ini 364 ppm (Watson et al 1996, Keeling & Whorf 1998.). Ini merupakan kenaikan sekitar 32% dalam periode yang relatif singkat dari waktu geologi dan evolusi.

Laporan terakhir menunjukkan bahwa potensial efek dari peningkatan dua atau kali lipat CO₂ di atmosfer bisa besar. Dalam skala waktu pendek 100-1000 tahun, meningkatnya kadar CO₂ di atmosfer dapat mempengaruhi berbagai atribut abiotik bumi: (1) Suhu (suhu rata-rata yang lebih tinggi dapat menimbulkan efek rumah kaca (Handell & Risbey 1992), (2) pola presipitasi (Smith et al, 1992.); (3) presipitasi keasaman (Berner 1992); (4) tingkat permukaan laut (permukaan laut lebih tinggi akan menggenangi daerah dataran rendah): dan (5) daerah iklim (pergeseran dalam zona iklim akan menyebabkan perubahan dalam komposisi ekosistem serta distribusi tanaman dan hewan (Smith et al 1992; Kondrasheva et al, 1993.).

Parameter Lingkungan

1. Curah Hujan Kawasan hutan

Resort Sukaraja Atas terletak pada bagian timur TNBBS yang memiliki curah hujan antara 2.500-3.000 mm/tahun. Pengaruh dari adanya rangkaian pegunungan Bukit Barisan ini mengakibatkan kawasan bagian timur lebih kering dari bagian lainnya. Musim hujan berlangsung dari bulan November-Mei. Musim kemarau dari bulan Juni-Juli. Jumlah hari hujan di musim penghujan rata-rata tiap bulannya 10- 16 hari, dan di musim kemarau 4-8 hari (Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, 2014). Menurut Nursaniah (2015), *Nepenthes* dominan ditemukan pada kisaran curah hujan antara 3500 - 4000 mm/tahun sedangkan *N. gracilis* yang ditemukan di lokasi penelitian berada pada nilai kisaran curah hujan antara 2.500-3.000 mm/tahun sehingga dilihat dari volume curah hujan tersebut maka tempat tumbuh *N. gracilis* pada lokasi tersebut kurang cocok, namun hal ini juga dapat membuktikan bahwasanya *N. gracilis* juga mampu hidup pada volume curah hujan yang relatif lebih kecil.

2. Temperatur

Rhino Camp Sukaraja Atas termasuk pada kategori dataran menengah dengan ketinggian antara 500-700 m dpl. Diketahui *N. gracilis* tumbuh baik di dataran rendah dengan temperatur 22oC–34oC maupun dataran tinggi yaitu kisaran ketinggian 0-800 m dpl dengan temperatur 17oC–11oC. Kebanyakan dari *N. gracilis* ditemukan pada dataran rendah namun tidak menutup kemungkinan dapat juga tumbuh pada dataran menengah. Seperti pada pengamatan termasuk pada dataran menengah dengan rata-rata temperatur sebesar 23,6oC. Hal ini

menunjukkan bahwa *N. gracilis* akan tumbuh bergerombol pada kondisi habitat yang sesuai dengan kebutuhannya.

3. Kelembaban

Rata-rata kelembaban di lokasi adalah 83,6%, Hal ini menunjukkan bahwa *N. gracilis* dapat hidup di lokasi ini karena /; udara yang dibutuhkan oleh *Nepenthes* adalah 70-95% sehingga sesuai dengan kebutuhan hidupnya (Mansur, 2006). Sekelompok spesies yang memiliki kebutuhan cahaya, kelembaban, air dan unsur hara yang sama dan dimungkinkan hanya dapat hidup di daerah tertentu dari masing-masing jenis *Nepenthes*. Kelembaban udara yang tinggi (60-70%) merupakan syarat penting bagi *Nepenthes* untuk tumbuh baik dan membentuk kantong. Jika kelembaban terlalu rendah, dipastikan *Nepenthes* tidak akan membentuk kantong dan tumbuhan ini tidak akan tumbuh dengan baik (Redaksi Agromedia, 2007).

4. Tutupan Kanopi

Sesuai dengan hasil yang didapat dari penelitian di lapangan dimana petak pengamatan merupakan daerah yang cukup terbuka yaitu memiliki tutupan tajuk sebesar 39% yang berarti 61% tutupan tajuk terbuka sehingga intensitas cahaya matahari yang masuk cukup banyak. Clarke (2001), menambahkan bahwa beberapa spesies dari *Nepenthes* mampu bertahan hidup pada penyinaran matahari penuh atau menyukai sinar matahari langsung. Menurut Carolyn, Baskoro dan Prasetyo, (2013) terdapat 4 kelas kerapatan tajuk dengan kategori non hutan (kerapatan tajuk 0 -10%), kerapatan rendah (11-30%), kerapatan sedang (31-50%), dan kerapatan tinggi (51-100%).

5. Derajat Keasaman tanah (pH)

Rata-rata pH tanah yang diperoleh dari lokasi penelitian yaitu berkisar antara 4,96 yang berarti tanah di lokasi penelitian termasuk pada tanah bersifat asam. Sesuai dengan Wiryono (2009), yang menyebutkan bahwa tanah hutan umumnya bersifat masam yaitu kisaran pH 4-7. Khairil, Dewantara dan Widiastuti, (2015), menunjukan *N. gracilis* dapat ditemukan di dua tipe tanah yaitu tanah utisol dengan nilai pH dan kurang < 5,5 dan tanah gambut memiliki keasaman tanah sebesar 4-5. Secara umum, ketersediaan hara yang baik berada pada kisaran nilai pH 7 yang berarti unsur hara pada nilai kisaran Ph <7 ketersediaan hara kurang

baik begitupun menurut Mardhiana dkk (2012), *Nepenthes* mampu tumbuh dengan baik di tanah yang sangat miskin unsur hara.

Sustainable Development Goal

SDGs adalah singkatan dari Sustainable Development Goals atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. SDGs adalah salah satu agenda internasional yang disusun oleh PBB, dalam rangka ingin menyejahterakan masyarakat dunia. Program ini melibatkan 194 negara, civil society, dan berbagai pelaku ekonomi di seluruh dunia. Tujuan utamanya adalah untuk mengatasi masalah sosial dan ekonomi di negara yang membutuhkan bantuan. SDGs adalah program yang berisi 17 Tujuan dan 169 Target yang diharapkan dapat dicapai pada tahun 2030. SDGs disusun untuk menjawab tuntutan kepemimpinan dunia dalam mengatasi kemiskinan, kesenjangan sosial, dan perubahan iklim.

Kantung semar merupakan tumbuhan endemik yang banyak ditemukan di Pulau Kalimantan. Namun, keberadaan tumbuhan kantong semar saat ini semakin berkurang dan terancam kepunahan. Berdasarkan LIPI, dari total 83 spesies kantong semar di dunia, 55 jenisnya berada di Indonesia, tepatnya di Pulau Kalimantan. Flora yang bernama latin *Nepenthes sp* ini punya keunikan tersendiri, yaitu terkenal sebagai tumbuhan karnivora. Sebagai tambahan informasi, tumbuhan karnivora adalah tanaman pemakan daging.

Kantung Semar (*Nepenthes*) harus dijaga dari kepunahan. Manfaat tumbuhan karnivora asli Indonesia ini rupanya tidak sekadar tanaman hias namun diperkirakan menyimpan potensi sebagai obat dan pangan. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) melalui Unit Pelaksana Teknis (UPT) Balai Konservasi Tumbuhan (BKT) Kebun Raya Cibodas serius melakukan konservasi Kantung Semar tahun 2014. Satuan kerja LIPI ini meresmikan rumah *Nepenthes* atau Kantung Semar, di Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat. Kepala Unit Pelaksana Teknis Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas LIPI Agus Suhatman mengatakan Kantung Semar memiliki potensi dan manfaat tinggi

Kantung Semar memang memiliki nilai konservasi yang sangat tinggi sebab 37 persen Kantung Semar yang ada di dunia merupakan jenis yang terancam punah dengan sebaran yang sangat terbatas. Menurutnya habitat alami Kantung Semar merupakan kawasan dengan potensi alih fungsi hutan yang tinggi seperti hutan sekunder, hutan rawa, dan hutan kerangas sehingga keberadaan Kantung

Semar harus dilestarikan melalui konservasi kantung semar secara ex-situ. Keberadaan rumah Nepenthes memiliki keterwakilan jenis Kantung Semar dataran tinggi yang ada di Indonesia dan menjamin kelestarian Kantung Semar melalui berbagai upaya perbanyakan dan penelitian di Kebun Raya Cibodas. Keberadaan rumah Nepenthes mulai dirintis sejak tahun 2009. Pengoleksian dari alam tanaman berkantung ini melalui kegiatan eksplorasi tumbuhan di sejumlah wilayah di Indonesia seperti Sumatera, Jawa, Sulawesi, dan Papua. Sampai dengan saat ini terdapat 48 spesies dan 47 hibrida Kantung Semar yang terdapat di rumah Nepenthes.

Beberapa di antaranya merupakan jenis yang terancam punah menurut kategori International Union for Conservation of Nature Red List seperti *Nepenthes villosa* (vulnerable), *N. lowii* (rare), *N. truncata*, *N. murudensis*, *N. talangensis*, *N. khasiana* (endangered), *N. aristolochioides* dan *N. dubia* (critically endangered). Selain itu, juga terdapat jenis Kantung Semar yang memiliki nilai konservasi tinggi seperti *N. clipeata* yang di alam jumlahnya sudah sangat berkurang akibat perdagangan tumbuhan. Dikatakannya, sebagai bagian dari peresmian rumah Nepenthes dilakukan penandatanganan perjanjian kerja sama antara UPT BKT Kebun Raya Cibodas LIPI dengan Komunitas Tanaman Karnivora Indonesia (KTKI). Organisasi ini banyak berperan dalam mendatangkan berbagai jenis Kantung Semar dari penjuru Indonesia ke Kebun Raya Cibodas.

Ke depannya, KTKI juga memiliki peran dalam pengelolaan rumah Nepenthes antara lain dalam bentuk pelatihan teknik perbanyakan, teknik perawatan dan penyediaan sarana penunjang. Agus juga berharap masyarakat bisa mengetahui bahwa Kantung Semar sebagai tanaman asli Indonesia bisa dibudidayakan. Jika berencana menjadikan Kantung Semar sebagai tanaman hias maka bisa dibudidayakan tidak perlu mengambil langsung dari alam, karena keberadaannya hampir punah.

Tahun 2013, pengoleksian biji *N. rafflesiana* (NrBt) dilakukan bersamaan dengan kegiatan eksplorasi flora perdana untuk Kebun Raya Batam (KR Batam) (Isnaini dan Purwantara, 2013). Pohon induk *N. rafflesiana* di kawasan hutan sekitar Danau Muka Kuning, Batam ditemukan tumbuh berdekatan dengan *N. ampullaria*, sehingga ada dugaan bahwa biji yang dihasilkan merupakan hasil silangan antara kedua jenis tersebut. Biji yang diperoleh telah disemai secara in

vitro dan hasil perkecambahannya dipisahkan antar individu untuk melihat perkembangan tumbuhan selanjutnya.

Pada tahun 2017, kegiatan eksplorasi untuk KR Batam dilakukan di Pulau Sebangka, Kepulauan Riau dan berhasil mendapatkan biji *N. rafflesiana* dan *N. reinwardtiana* (Isnaini, 2017). Kedua jenis tersebut telah disemai secara in vitro. Selain itu, pada kesempatan yang berbeda dari Pulau Batam dan sekitarnya juga telah dikoleksi biji *N. ampullaria*, *N. rafflesiana*, dan *N. gracilis* dari beberapa lokasi, serta *N. trichocarpa* dari kawasan KR Batam (Isnaini dan Hidayat, 2017). Biji keempat jenis *Nepenthes* tersebut telah disemai secara in vitro dan sampai dengan saat ini masih dalam proses upaya perbanyakan di Laboratorium Kultur Jaringan KR Bogor.

Kegiatan penelitian berbagai aspek terkait kultur jaringan *Nepenthes* spp. telah dimulai sejak tahun 2006 dan terus dilakukan sampai saat ini. Sebanyak 5 jenis *Nepenthes* telah diperbanyak dan didiseminasikan kepada masyarakat melalui berbagai kegiatan. Tiga jenis *Nepenthes* lainnya dan beberapa aksesori dari jenis yang telah diperbanyak sebelumnya masih dalam proses perbanyakan dan evaluasi. Selain itu, hasil penelitian induksi mutasi melalui radiasi dan perlakuan kolkisin masih membutuhkan pengamatan lebih lanjut. Diharapkan koleksi kultur dari semua jenis *Nepenthes* yang telah dan sedang dalam proses perbanyakan dapat terus dipertahankan keberadaannya dan dimanfaatkan untuk keperluan edukasi dan diseminasi kepada masyarakat secara luas

D. Simpulan

Faktor penyebab tanaman kantong semar (*Nepenthes* sp.) mengalami extinction of biodiversitas adalah degradasi habitat. Fragmentasi habitat, eksplorasi, spesies invasive, dan climate change. Program dan aksi nyata dunia dalam SGD's (Sustainable Development Goals) sebagai upaya melindungi tanaman kantong semar (*Nepenthes* sp.) dari ancaman extinction of biodiversitas adalah melakukan upaya konservasi baik in situ maupun ex situ.

E. Daftar Pustaka

- Adam, J. 2002. Demographic study of *Nepenthes* species (Nepenthaceae) recorded along the trail to the summit of Mount Kinibalu in Sabah, Malaysia. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 5 (4); 419-426.
- Akhriadi, P and Hernawati. 2006. A field guide to the *Nepenthes* of Sumatera. Published by PILI- NGO Movement and *Nepenthes* Team.
- An, C-I; Fukusaki E; A. Kobayashi. 2002. Aspartic proteinases are expressed in pitchers of the carnivorous plant *Nepenthes alata* Blanco. *Planta* 214:661–667.
- Azwar, F. Kunarso, A dan Rahman, T. 2006. Makalah hasil-hasil penelitian konservasi dan rehabilitasi sumberdaya hutan Padang .
- Brower, J. E. J. H. Zar and Carl, N. E. 1990. Field and laboratory methods for general ecology. 3 edition. W.C.B. W. M. C. Brown. Publisher Illionis University.
- Clarke, C. M. 2001. *Nepenthes* of Sumatra and Peninsular Malaysia. Natural History Publications (Borneo), Kota Kinabalu.
- Crawford, M. R. and Parmele, J. 2007. Structure and dynamics in *Nepenthes* pitch plants of Borneo. *Tropical Ecology* 380.
- Danser, B. H. 1928. The *Nepenthaceae* of the Netherlands Indies. *Bulletin de jardi De Botanicue, Buitenzorg, serie III*, 9(3-4): 249-438.
- Hanafiah, Lely. 2008. Studi habitat *Nepenthes ampullaria* Jack di kawasan Taman Wisata Alam Lembah Harau. Tesis Biologi. Pasca Sarjana Unand.
- Hidayat, S; Hidayat, J; Hazah; Suhandi, E; Tatang dan Ajidin. 2003. Analisis vegetasi dua jenis tumbuhan pemakan serangga di Padang Pinang Anyang, Pulau Belitung. *Biodiversitas* 4 (2); 93-96.
- Imbri, A. N.N. H, Frans and W. Maturbongs, R. A. 2000. Ekologi rumput kebar *Biophytum petersianum* Klotzsch di Matan Kebar, Manokwari, Irian Jaya Buletin Penelitian Botani Beccarina. Vol 2, No. 2. Hal 38-74.
- Johnston, M. Gillman. 1995. Tree population studies in lowdiversity forest. floristic composition and stand structure. *Biodiversity and Conservation* 4; 339-362.
- LIPI. 2005. Laporan Eksplorasi Flora Dikawasan Suaka Alam Bukit Barisan. Pusat Konservasi Tumbuhan-Kebun Raya Bogor.
- Mansur, M. 2006. *Nepenthes*, Kantong Semar yang unik. Penebar Swadaya. Jakarta.