

AKLIMATISASI DAN DISEMINASI BIBIT KANTONG SEMAR (*Nepenthes* spp.) HASIL KULTUR JARINGAN DI KEBUN RAYA BOGOR

Yupi Isnaini^{1*}, Irma Handayani¹, Yeyen Novitasari¹, Yogi Febrianto²,
Dicky Erwanyah¹, Herman Rukmanto¹, Mudi Setiabudi¹,
Djauhar Asikin¹, Popi Aprilianti¹

¹Pusat Riset Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – BRIN

²PT. Mitra Natura Raya

email: yupinurfauzi@gmail.com



ABSTRACT

Nepenthes hasil kultur jaringan

Micropropagation and acclimatization of pitcher plant (*Nepenthes* spp.) has been conducted at Bogor Botanic Gardens since 2006. To date, five species have already been used mainly for research and public education i.e. *N. ampullaria*, *N. gracilis*, *N. mirabilis*, *N. rafflesiana* and *N. reinwardtiana*. Introducing the plant through seminars, conferences, training courses, displays, and exhibitions is effective dissemination process to ensure that the conducted research is vital for the future of this important genus.

PENDAHULUAN

Nepenthes merupakan salah satu anggota *carnivorous plant* atau tumbuhan pemangsa serangga yang cukup menarik perhatian masyarakat karena keunikan dan keindahan kantongnya. Sebanyak 139 jenis *Nepenthes* dilaporkan di dunia, 68 spesies (48.9%) ditemukan di berbagai pulau di Indonesia, dan 59 jenis dengan status endemik (Mansur, 2013). Borneo merupakan pusat penyebaran *Nepenthes* di dunia dengan 32 jenis berasal dari pulau tersebut (Mansur, 2007). *Nepenthes* dilaporkan dapat hidup di hutan hujan tropik dataran rendah, hutan pegunungan, hutan kerangas, hutan gambut, rawa, padang savana, gunung kapur, dan danau (Mansur, 2013).

Sampai dengan saat ini, diketahui sebanyak 17 jenis *Nepenthes* ditemukan di Pulau Sumatera dan termasuk dalam kategori terancam punah dengan rincian 7 jenis tergolong kritis (*critically endangered*), 4 jenis tergolong genting (*endangered*), dan 6 jenis tergolong langka (*vulnerable*) (IUCN Red List, 2020). Sedangkan di Kalimantan, *N. clipeata*

Danser tergolong jenis yang kritis dan *N. campanulata* Sh. Kurata termasuk jenis dataran rendah yang belum diketahui lagi keberadaannya di alam (Clarke, 1997). Pemerintah Indonesia juga memasukkan semua jenis dari marga *Nepenthes* sebagai jenis tumbuhan yang dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa.

Nepenthes banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias. Fungsi lainnya yaitu sebagai bahan tanaman obat, pengendali hama serangga, dan juga penyerap gas karbon dioksida (Mansur, 2012a,b). Alih fungsi hutan menjadi lahan perkebunan dan pertanian, maraknya kebakaran hutan, penambangan, dan eksploitasi yang berlebihan untuk tujuan komersial mengakibatkan penurunan populasi *Nepenthes* di alam.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan upaya konservasi secara *ex-situ* melalui budidaya dan pemuliaan agar berbagai jenis *Nepenthes* tetap lestari. Perbanyak *Nepenthes* secara konvensional dapat dilakukan secara

generatif menggunakan biji atau secara vegetatif dengan cara setek dan cangkok. Namun, *Nepenthes* merupakan tumbuhan berumah dua (*dioecious*), yaitu bunga jantan dan bunga betina berada pada individu yang berbeda, sehingga biji tidak selalu mudah untuk diperoleh. Perbanyakan melalui teknik kultur jaringan dapat menjadi pilihan untuk perbanyakan secara massal, guna memenuhi kebutuhan masyarakat yang ingin memiliki koleksi *Nepenthes* untuk keperluan sendiri sebagai tanaman hias maupun untuk keperluan komersial. Kegiatan penelitian propagasi *Nepenthes* melalui kultur jaringan telah dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis eksplan, termasuk biji dan tunas. Sebagian hasil perbanyakan tersebut dimanfaatkan untuk kepentingan penelitian, edukasi untuk didiseminasikan dalam berbagai kegiatan, dan dikomersialisasikan sebagai souvenir pengunjung Kebun Raya Bogor (KR Bogor). Sebagian hasil kultur jaringan juga diaklimatisasi untuk memperoleh tumbuhan yang dijadikan sebagai bahan penelitian dan koleksi di taman tematik.

Aklimatisasi merupakan proses penyesuaian atau adaptasi peralihan lingkungan dari kondisi heterotrof ke lingkungan autotrof pada planlet tanaman yang diperoleh melalui teknik *in vitro* (Wattimena, 1992). Media tanam, intensitas cahaya, kelembapan dan suhu ruang adalah faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan planlet selama tahap aklimatisasi (Zulkarnain, 2009). Media tumbuh yang ideal untuk tanaman secara umum adalah media yang memiliki struktur gembur, aerasi dan drainase yang baik, serta kelembapan cukup, bebas organisme pengganggu dan bahan berbahaya seperti pestisida, cukup hara mineral dan bobotnya ringan (Hartmann dan Kester, 2002). Aklimatisasi planlet hasil perbanyakan dengan teknik kultur jaringan di KR Bogor diuraikan dalam artikel ini.

PERBANYAKAN *Nepenthes* MENGGUNAKAN TEKNIK KULTUR JARINGAN DI KEBUN RAYA BOGOR

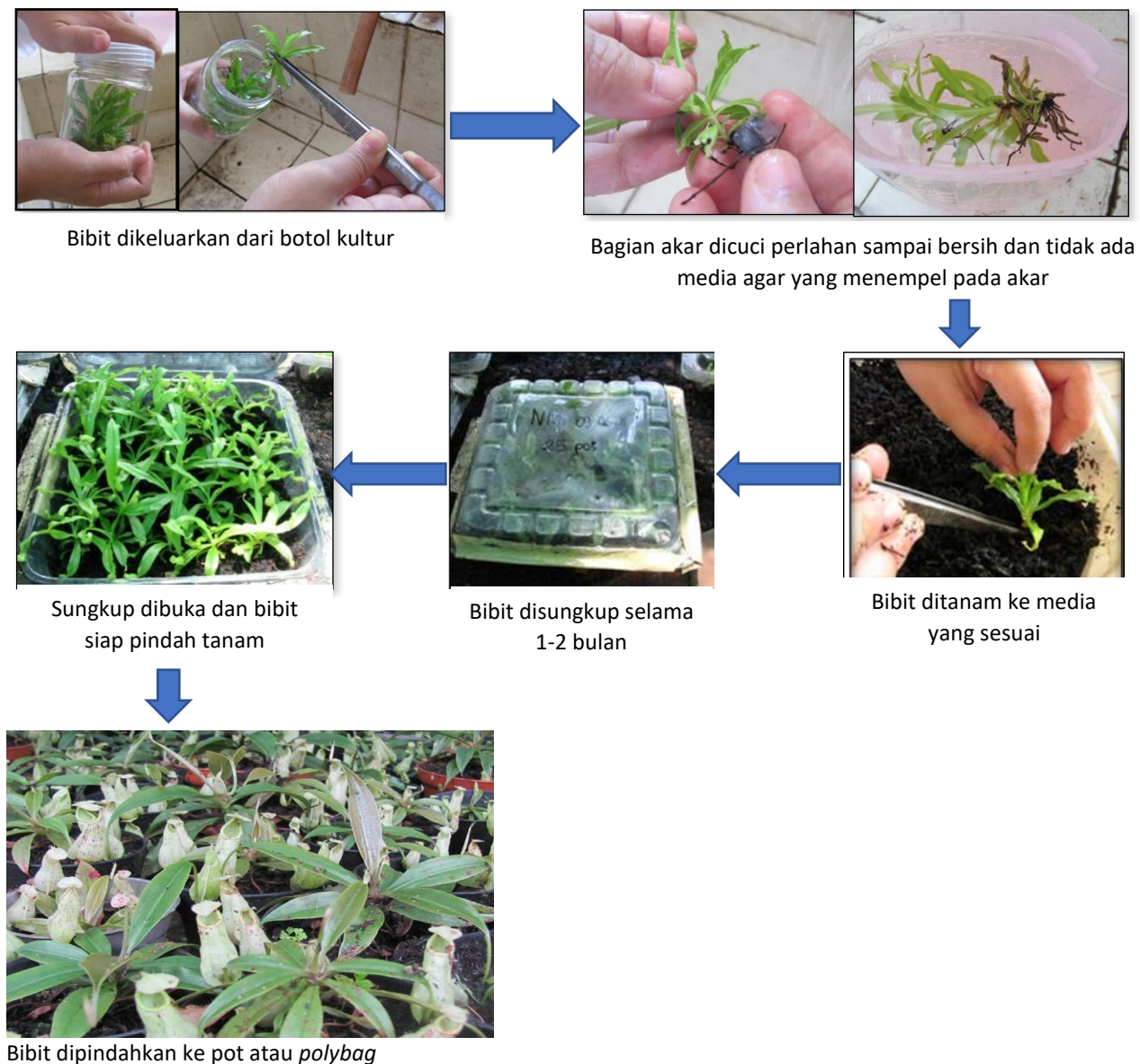
Perbanyakan *Nepenthes* melalui teknik kultur jaringan telah dilakukan di KR Bogor sejak tahun 2006 untuk jenis *N. gracilis* Korth. (kode koleksi: Ng) yang berasal dari Batam. Hasil penelitiannya telah dipublikasi dalam Buletin Kebun Raya (Isnaini dan Handini, 2007). Jenis yang diperbanyak selanjutnya adalah *N. ampullaria* Jack. (kode koleksi: Nam) dan *N. rafflesiana* Jack. (Nr) yang berasal dari Singapura. Kedua jenis tersebut bahan tanamnya merupakan hadiah dari kolega kerjasama dari Bali Orchid dalam bentuk planlet (Isnaini, 2015a). Pada tahun 2009, juga dilakukan perbanyakan dengan menggunakan koleksi biji *N. ampullaria* (Namri) dari kawasan hutan di Taman Suaka Marga Satwa Danau Atas Danau Bawah, Riau sebagai sumber eksplannya (Isnaini, 2009). Kultur selanjutnya adalah *N. reinwardtiana* Miq. (kode koleksi: Nrein) yang sumber eksplannya adalah biji sumbangan dari Kalimantan Timur dan *N. mirabilis* (Lour.) Druce yang berasal dari sumbangan dalam bentuk planlet. Kelima jenis *Nepenthes* tersebut selanjutnya diperbanyak di Laboratorium Kultur Jaringan KR Bogor untuk keperluan edukasi, penelitian, dan diseminasi.

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.

AKLIMATISASI DAN PEMELIHARAAN BIBIT

Aklimatisasi merupakan salah satu tahapan dalam kegiatan kultur jaringan untuk mengadaptasikan bibit hasil perbanyakan yang disebut planlet. Tahapan kegiatan aklimatisasi *Nepenthes* yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1. Lebih dari 15.000 bibit hasil kultur jaringan *Nepenthes* telah diaklimatisasi di KR Bogor sejak tahun 2011 sampai Juni 2021 (Tabel 1).



Gambar 1. Alur proses aklimatisasi bibit *Nepenthes* hasil kultur jaringan

Tabel 1. Jumlah *Nepenthes* hasil kultur jaringan yang telah diaklimatisasi sejak tahun 2011- Juni 2021

Tahun	Jumlah yang diaklimatisasi		
	Jenis	Botol	Spesimen
2011	4	136	1041
2012	4	437	2808
2013	4	682	1521
2014	4	583	2413
2015	4	842	2043
2016	5	474	488
2017	5	413	1219
2018	5	375	1875
2019	3	116	580
2020	2	107	535
s.d Juni 2021	3	98	490
Jumlah		4363	15013

Hasil penelitian aklimatisasi yang dilakukan oleh mahasiswa pada bibit *N. rafflesiana* hasil perbanyakan dengan teknik kultur jaringan di KR Bogor menunjukkan bahwa sekam bakar, *spaghnum moss*, *cocopeat*, serasah daun bambu, dan kombinasi antara *cocopeat* dengan arang sekam dapat dijadikan sebagai media aklimatisasi (Sukmadijaya *et al.*, 2013). Faktor yang sangat diperlukan pada saat aklimatisasi *Nepenthes* adalah kelembapan yang tinggi dengan kisaran 60-80% (Rice, 2009). Penggunaan sungkup dapat dilakukan untuk menjaga kelembapan tetap tinggi, atau proses aklimatisasi dapat dilakukan dalam wadah kotak plastik dan tutup, atau dengan menggunakan bak plastik yang ditutup dengan plastik bening sebagai sungkup. Dalam kondisi wadah tertutup rapat dan media aklimatisasi dikondisikan lembap, maka pada tahap awal aklimatisasi tidak diperlukan penyiraman karena kondisi media akan tetap lembap selama tutup wadah plastik atau sungkup tidak terbuka. Proses

aklimatisasi ini dapat dilakukan selama satu sampai dengan 2 bulan atau sampai muncul daun-daun baru pada planlet yang ditanam.

Jika kondisi planlet telah terlihat stabil dengan munculnya daun-daun baru, sungkup bisa mulai dibuka sebagian dan dikondisikan sampai bibit terlihat tetap segar selama beberapa hari. Langkah selanjutnya adalah memindahkan bibit atau planlet dari bak plastik ke pot atau *polybag* dengan media campuran sekam bakar dan *cocopeat* (dengan perbandingan 1:1) atau menggunakan media tanah. Setelah itu bibit memerlukan pemeliharaan dengan penyiraman secara rutin, penyiangan gulma, penggantian media, dan pengendalian hama penyakit (Gambar 2). Untuk tujuan agar tanaman menghasilkan kantong, maka media tanam tidak perlu diperkaya nutrisinya dengan pemupukan karena kantong justru akan terbentuk jika tanaman tersebut berada pada media yang miskin hara.



Gambar 2. Kegiatan pemeliharaan tanaman di rumah kaca. (a) Penggantian media; (b) Pengendalian hama penyakit

EDUKASI DAN DISEMINASI

Kegiatan perbanyak *Nepenthes* secara *in vitro* atau kultur jaringan di KR Bogor telah melibatkan mahasiswa magang dan penelitian (Gambar 3) sebagai salah satu fungsi Kebun Raya selain untuk konservasi, rekreasi, dan jasa lingkungan seperti yang tertera pada Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 2011 tentang Kebun Raya. Sejak tahun 2007, setidaknya 45 orang mahasiswa dari berbagai Perguruan Tinggi telah memanfaatkan *Nepenthes* untuk

topik magang dan 16 orang mahasiswa memanfaatkan kultur jaringan *Nepenthes* untuk bahan penelitian skripsinya (Tabel 2). Beberapa judul penelitian dan topik magang mahasiswa tersebut telah dipublikasikan di Warta Kebun Raya edisi November 2015 (Isnaini, 2015). Topik penelitian yang diambil oleh mahasiswa mulai dari induksi perbanyak tunas, pembentukan kantong, aklimatisasi, anatomi kantong, sampai induksi mutasi dengan memanfaatkan teknologi radiasi.



Gambar 3. Kegiatan mahasiswa magang di Laboratorium Kultur Jaringan Kebun Raya Bogor. (a) Pembuatan media kultur *Nepenthes*; (b) Pemilahan botolan kultur untuk kegiatan penelitian, aklimatisasi, diseminasi, dan komersialisasi; (c) Kegiatan subkultur *Nepenthes*

Tabel 2. Daftar Perguruan Tinggi dan jumlah mahasiswa yang memanfaatkan hasil perbanyakan *Nepenthes* melalui kultur jaringan di KR Bogor sebagai topik magang dan skripsi

No	Nama Perguruan tinggi	Jumlah mahasiswa	
		Magang	Penelitian
1.	Institut Pertanian Bogor	7	6
2.	Institut Teknologi Bandung	2	-
3.	Politeknik Negeri Lampung	4	-
4.	Universitas Andalas, Padang	3	-
5.	Universitas Brawijaya, Malang	3	-
6.	Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta	3	-
7.	Universtas Islam Negeri Bandung	2	-
8.	Universitas Islam Negeri Jakarta	1	-
9.	Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto	3	-
10.	Universitas Negeri Lampung	6	-
11.	Universitas Pakuan, Bogor	1	-
12.	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang	3	4
13.	Universitas Muhammadiyah HAMKA	6	6
14.	Universitas Atmajaya	1	-
Jumlah		45	16

Selain untuk keperluan magang dan penelitian mahasiswa, hasil perbanyakan kultur jaringan *Nepenthes* di KR Bogor juga telah banyak didiseminasikan melalui publikasi di jurnal dan prosiding nasional (Isnaini dan Handini, 2007; Isnaini, 2009; Isnaini, 2013; Handini dan Garvita, 2014; Isnaini, 2015a; Isnaini dan Novitasari, 2020; Isnaini, 2015a; Kunita *et al.*, 2011; Novitasari dan Isnaini, 2020; Previaningrum *et al.*, 2021; Rahayu dan Isnaini, 2009; Sukmadijaya *et al.*, 2013; Yelli 2013). Selain itu, upaya diseminasi lainnya juga telah dilakukan melalui brosur dan stiker (Gambar 4), display produk dengan berbagai kemasan untuk souvenir atau hiasan di meja (Gambar 5), kegiatan wisata flora, studi banding, *open house* Laboratorium Kultur Jaringan, presentasi pada acara seminar nasional dan internasional, pelatihan, *talk show*, dan pameran di berbagai daerah dan berbagai acara, termasuk pada kegiatan *launching*

Kebun Raya Daerah dan peliputan oleh media cetak maupun televisi (Gambar 6; Tabel 3). Cara diseminasi lainnya adalah melalui display dan penjualan di Griya Anggrek dan Garden Shop (Isnaini, 2015b) dengan skema Penghasilan Negara Bukan Pajak (PNBP) sejak tahun 2011-2019, dilanjutkan dengan skema kerjasama dengan mitra sejak tahun 2021 melalui penjualan di Olive Store (eks Garden shop yang dikelola mitra).

Diseminasi hasil kultur jaringan *Nepenthes* di KR Bogor juga dilakukan melalui display di Taman *Nepenthes* yang dibangun di lahan yang sebelumnya merupakan lokasi pembibitan dan koleksi tumbuhan tematik seperti kelompok Araceae dan *Nepenthes*. Taman *Nepenthes* terletak di Jalan Kenari 1 KR Bogor dapat dikunjungi setiap saat oleh masyarakat yang ingin menikmati keindahan tanaman hias unik yang berasal dari berbagai daerah.



Gambar 4. Diseminasi *Nepenthes* hasil kultur jaringan di Kebun Raya Bogor melalui brosur



Gambar 5. Berbagai kemasan *Nepenthes* hasil kultur jaringan untuk souvenir atau display



Gambar 6. Kegiatan diseminasi *Nepenthes* hasil perbanyakan kultur jaringan melalui berbagai acara. (a) Pelatihan kultur jaringan untuk mahasiswa STPP Bogor; (b) Pameran di Jakarta; (c) Pameran dan *talk show* di Solo; (d) Wisata edukasi untuk siswa di Kebun Raya Batam; (e) Display pameran dalam rangka *soft launching* Kebun Raya Batam; (f) Grafik penjualan *Nepenthes* di Garden Shop tahun 2010-2017; (g) Display hasil perbanyakan kultur jaringan *Nepenthes* di Garden Shop

Tabel 3. Daftar kegiatan pelatihan yang memanfaatkan hasil kultur jaringan *Nepenthes* spp. dan anggrek

No	Nama Institusi Peserta	Waktu Pelaksanaan	Lokasi Kegiatan	Jumlah Peserta
1.	Dinas Pertanian Kota Tangerang	2007	KR Bogor	7
2.	Pengelola Kebun Raya Daerah sebagai Peserta Diklat Teknis Perkebunrayaan	2013	KR Bali	30
3.	Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP), Bogor	2013	STPP Bogor	61
4.	Taman Nasional Bukit 12, Jambi	2014	KR Bogor	6
5.	Peserta Teknik Pelatihan Budidaya Tanaman Langka (peserta dari Desa Kemutug Lor, Karang Mangu, Ketenger dan Karang Salam)	2015	KR Baturraden	30
6.	Peserta <i>pre-launching</i> Kebun Raya Batam (siswa SD, SMP dan SMA sekitar Kota Batam)	2017	KR Batam	200
7.	Peserta <i>talk show</i> dalam rangka Harteknas (Peserta dan pengunjung pameran PUI)	2017	GOR Manahan, Solo	30
8.	Peserta <i>Calender of Event</i> Pelatihan Budidaya <i>Nepenthes</i> dalam rangka HUT 2 abad Kebun Raya Bogor (umum)	2017	KR Bogor	45
9.	Peserta pelatihan budidaya <i>Nepenthes</i> dalam rangka safari PUI (dosen, mahasiswa, dan pemilik <i>nursery</i>)	2017	Universitas Hasanudin, Makasar	30
10	Peserta <i>talk show</i> mengenal <i>Nepenthes</i> dalam rangka HUT LIPI (Pelajar dan umum)	2019	ICE BSD Serpong	60

PENUTUP

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 aksesi 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.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh staf di Laboratorium Kultur Jaringan

Kebun Raya LIPI dan mahasiswa PKL/penelitian periode 2006-2021 atas kerjasamanya dalam kegiatan penelitian dan perbanyakan kultur jaringan *Nepenthes* spp., serta kepada seluruh staf Griya Anggrek dan Garden Shop periode 2010-2019 atas bantuannya mempromosikan *Nepenthes* hasil kultur jaringan melalui display dan penjualan di Griya Anggrek dan Garden Shop KR Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- Clarke, C. 1997. *Nepenthes* of Borneo. Natural History Publications, Kota Kinabalu, Sabah.
- Handini, E. dan Garvita, R.V. 2014. Konservasi tanaman hias kantong semar asli Kalimantan Timur. *Warta Kebun Raya*, 12(2):28-32.
- Hartmann, H.T. and Kester, D.E. 2002. Plant Propagation, Principles and Practices. Sixth edition. Prentice Hall. New Delhi. India.

- Isnaini, Y. dan Handini, E. 2007. Perkecambahan biji kantong semar (*Nepenthes gracilis* Korth.) secara *in vitro*. *Buletin Kebun Raya Indonesia*, 10(2): 40–46.
- Isnaini, Y. 2009. Perkecambahan biji kantong semar (*Nepenthes ampullaria* Jack.) pada berbagai media *in vitro* dan di rumah kaca. Hal. 465-471. *dalam* Aji, B. *et al.* (eds.), *Prosiding Konservasi Flora Indonesia dalam mengatasi dampak pemanasan global*, UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya 'Eka Karya' Bali – LIPI bekerja sama dengan PTTI, FMIPA Universitas Udayana, dan BLH Prov. Bali.
- Isnaini, Y. 2013. *In vitro* culture research on ornamental pitcher plant (*Nepenthes* spp.) in Bogor Botanical Gardens. pp. 370–375. *In* Tomooka, R.S.N., P.S.I. Djatnika, B. Marwoto, W. Adiyoga, I. Mariska, M.P. Yufdy, S. Prabawati (Eds.), *Proceeding International Conference on Tropical Horticulture 2013*.
- Isnaini, Y. dan Purwantoro, R.S. 2014. Keberadaan dan keragaman tanaman hias unik kantong semar (*Nepenthes* spp.) di Pulau Batam. Hal. 709-715. *dalam* Kartika, J.G. *et al.* (eds.) *Prosiding Seminar Nasional Perhorti*, Bogor.
- Isnaini, Y. 2015a. Kultur jaringan kantong semar (*Nepenthes* spp.) di Kebun Raya LIPI dan pemanfaatannya oleh masyarakat. *Warta Kebun Raya*, 13(11): 9–16.
- Isnaini Y. 2015b. Diseminasi hasil penelitian dan pengembangan tanaman anggrek dan kantong semar di Kebun Raya Bogor. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1(7):1884-1889, ISSN: 2407-8050. DOI: 10.13057/psnmbi/m0107xx.
- Isnaini, Y. dan Hidayat, A.F. 2017. Kantong semar silangan alam (*Nepenthes trichocarpa* Miq.) di Kebun Raya Batam. Hal. 407–412. *dalam* Suhartanto, R. *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia*. IPB Press Printing.
- Isnaini, Y. 2017. Keberadaan tumbuhan hias unik kantong semar (*Nepenthes* spp.) di Pulau Sebangka, Kepulauan Riau. Hal 413–418. *dalam* Suhartanto, R. *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia*. IPB Press Printing.
- Isnaini, Y. dan Novitasari, Y. 2020. Penentuan kisaran dosis iradiasi gamma optimal dalam pemuliaan mutasi *Nepenthes ampullaria* Jack. secara *in vitro*. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 16(1):15–22. <https://doi.org/10.17146/jair.2020.16.1.5647>
- IUCN Red List. 2020. <https://www.iucnredlist.org/search?query=Cyathea&searchType=species>
- Kunita, L.Y., Susiyani, I.S., dan Isnaini, Y. 2011. Pertumbuhan tanaman kantong semar (*Nepenthes rafflesiana* Jack.) dengan modifikasi konsentrasi media dan pH secara *in vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi*, 3(2007):24–33.
- Mansur M. 2007. Keanekaragaman jenis *Nepenthes* (kantong semar) dataran rendah di Kalimantan Tengah. *Berita Biologi*, 8(5):335-342
- Mansur, M. 2012a. Keanekaragaman jenis tumbuhan pemakan serangga dan laju fotosintesisnya di Pulau Natuna. *Berita Biologi*, 11(1): 33–42.
- Mansur, M. 2012b. Laju penyerapan CO₂ pada kantong semar (*Nepenthes gymnamphora* Nees) di Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 13(1): 59–65. <https://doi.org/10.29122/JTL.V13I1.1405>.
- Mansur, M. 2013. Tinjauan tentang *Nepenthes* (Nepenthaceae) di Indonesia. *Berita Biologi*, 12:1–7.
- Novitasari, Y. dan Isnaini, Y. 2020. Induksi kalus kantong semar (*Nepenthes ampullaria* Jack dan *Nepenthes*

- reinwardtiana* Miq) dengan eksplan daun. Hal. 214–223. *dalam* Widiastuti, E.L. *et. al.* (eds.). Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia. https://www.researchgate.net/publication/340049932_
- Previaningrum, H. A., Qadir, A., dan Isnaini, Y. 2021. Konservasi *in vitro* kantong semar (*Nepenthes rafflesiana* Jack.) dengan metode *slow growth*. *Jurnal Jejaring Matematika Dan Sains*, 03(01): 7–10. <https://doi.org/10.36873/jjms.2021.v3.i1.502>.
- Rahayu, E.M.D. dan Isnaini, Y. 2009. Induksi pembentukan kantong tanaman *Nepenthes rafflesiana* Jack pada berbagai konsentrasi media dan ukuran wadah kultur. Hal. 738-745. *dalam* Aji, B. *et al.* (eds.), Prosiding Konservasi Flora Indonesia dalam Mengatasi Dampak Pemanasan Global, UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya 'Eka Karya' Bali – LIPI bekerja sama dengan PTTI, FMIPA Universitas Udayana, dan BLH Prov. Bali.
- Rice, A.B. 2009. Growing Carnivorous Plants. Timber Press, USA.
- Sukmadijaya, D., Dinarti, D., dan Isnaini, Y. 2013. Pertumbuhan planlet kantong semar (*Nepenthes rafflesiana* Jack.) pada beberapa media tanam selama tahap aklimatisasi. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 4(3):124–130.
- Wattimena, G.A., Gunawan, L.W., Mattjik, N.A., Syamsudin, E., Wiendi, N.M.A., & Ernawati, A. 1992. Bioteknologi Tanaman. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yelli, F. 2013. Induksi pembentukan kantong dan pertumbuhan dua spesies tanaman kantong semar (*Nepenthes* spp.) pada berbagai konsentrasi media MS secara *in vitro*. *Jurnal Agrotropika*, 18(2):56–62.
- Zulkarnain. 2009. Kultur Jaringan Tanaman. Bumi Aksara. Jakarta.