

Distribusi dan Kelimpahan *Drosera* serta Hubungannya dengan Mikrohabitat dan Mikroklimat di Pulau Belitung

Distribution and Abundance of *Drosera* in Relation to Microhabitat and Microclimate on Belitung Island

RIZAL KUWATUS SALAM¹, NUNIK SRI ARIYANTI^{1*}, SULISTIJORINI¹, YULIAN FAKHRURROZI²

¹Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

²Badan Pengelola Geopark Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

Diterima 5 Mei 2026/Diterima dalam Bentuk Revisi 30 Mei 2026/Disetujui 4 Juni 2026

Drosera is commonly found in nutrient-poor habitats such as heath forests on Belitung Island. This study aimed to inventory and map the distribution of *Drosera* species, analyse habitat floristic composition, and examine the influence of microhabitat and microclimate factors on their abundance. Field surveys were conducted using an exploratory method, and data on species abundance, vegetation composition, microhabitat, and microclimate were collected using quadrat plots at five locations. Pearson correlation analysis was used to assess relationships between *Drosera* abundance and environmental variables. Two species, *D. burmanni* and *D. spatulata*, were recorded in habitats with low species richness (21 species from 14 families), dominated by *Leptospermum polygalifolium*, *Melaleuca cajuputi*, and *Calophyllum lanigerum*. Understory vegetation included *Baeckea frutescens*, *Rhodomyrtus tomentosa*, and herbaceous species from Cyperaceae, Eriocaulaceae, and Poaceae. *Drosera* occurred on clay, quartz sand, and rocky substrates, with *D. spatulata* more common on clay and *D. burmanni* on quartz sand. *Drosera* abundance was significantly influenced by soil moisture, soil acidity, and understory density, but not by understory cover. These findings highlight the importance of microhabitat and microclimate in shaping *Drosera* distribution and abundance.

Key words: hutan kerangas, komposisi floristik, mikrohabitat, tumbuhan karnivora, *Drosera burmanni*

PENDAHULUAN

Tumbuhan karnivora merupakan kelompok tumbuhan yang beradaptasi pada habitat dengan keterbatasan unsur hara, terutama nitrogen dan fosfor. Adaptasi yang terjadi adalah kemampuan menangkap dan mencerna organisme kecil sebagai sumber unsur hara tambahan. Strategi ini menjadikan tumbuhan karnivora sebagai organisme mixotrof yang menggabungkan fotosintesis dengan sifat karnivori (Płachno 2023; Lin *et al.* 2025). Secara evolusi, sifat karnivori pada tumbuhan dipahami sebagai respons terhadap kondisi lingkungan oligotrofik dengan ketersediaan unsur hara tanah sangat rendah, tetapi ketersediaan cahaya relatif tinggi (Fleischmann *et al.* 2018). Tumbuhan karnivora mengurangi investasi pada daun untuk fotosintesis dan mengalihkannya untuk membuat alat penangkap yang digunakan untuk memperoleh unsur hara untuk menunjang fotosintesis (Pavlovič 2010; Fleischmann *et al.* 2018).

Kelompok tumbuhan karnivora, di antaranya *Drosera* (Droseraceae) yang merupakan salah satu genus terbesar dengan distribusi global, dijumpai terutama pada habitat terbuka yang lembap, asam, dan miskin unsur hara seperti rawa gambut dan kerangas (Fleischmann *et al.* 2018; Brewer dan Schlauer 2018). Spesies dalam genus ini memiliki daun yang termodifikasi menjadi tentakel berkelenjar yang menghasilkan mukilago lengket untuk menangkap mangsa, selanjutnya dicerna secara enzimatis dan berinteraksi dengan mikroorganisme (Sun *et al.* 2024). Secara ekologi, *Drosera* umumnya ditemukan pada habitat oligotrofik seperti komunitas *Sphagnum* di lahan basah asam, yang menunjukkan ketergantungannya pada kondisi edafik spesifik (Baranyai dan Joosten 2016).

Penelitian ekologi terbaru menunjukkan bahwa kelimpahan dan strategi *Drosera* untuk mendapatkan unsur hara sangat dipengaruhi oleh variasi kondisi lingkungan mikro (mikroklimat). Perbedaan ketersediaan unsur hara, kelembapan, dan mangsa antarlokasi dapat mengubah tingkat investasi sifat karnivori serta kontribusi unsur hara dari mangsa terhadap pertumbuhan tanaman (Cook *et al.* 2018).

*Penulis Korespondensi:
E-mail: nunikar@apps.ipb.ac.id

Drosera rotundifolia meningkatkan investasi sifat karnivori (densitas tentakel, penyerapan nitrogen dari mangsa) pada mikrohabitat dengan cahaya tinggi dan unsur hara rendah (Hatcher dan Millett 2025). Hal ini menegaskan bahwa faktor mikrohabitat dan iklim mikro merupakan faktor penting dalam mengontrol distribusi dan performa populasi *Drosera*. Oleh karena itu, pendekatan berbasis mikrohabitat menjadi penting dalam memahami ekologi genus ini, khususnya di ekosistem yang heterogen.

Pulau Belitung memiliki beragam tipe vegetasi, termasuk hutan kerangas yang dicirikan oleh tanah podsolik berpasir kuarsa, bersifat asam, dan miskin unsur hara (Hilwan 2015). Kondisi ini merupakan habitat potensial bagi tumbuhan karnivora, termasuk *Drosera* (Brewer dan Schlauer 2018). Namun, tekanan antropogenik seperti aktivitas penambangan telah menyebabkan degradasi habitat, yang berpotensi memengaruhi distribusi dan kelimpahan spesies. Meskipun demikian, kajian tentang ekologi *Drosera* di Indonesia, khususnya yang mengaitkan distribusi spasial dengan faktor mikrohabitat dan iklim mikro masih sangat terbatas.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi dan memetakan distribusi spesies *Drosera*, menganalisis komposisi floristik habitatnya, serta menganalisis pengaruh faktor mikrohabitat dan iklim mikro terhadap kelimpahannya di Pulau Belitung. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi upaya konservasi dan pengelolaan habitat tumbuhan karnivora di ekosistem kerangas.

BAHAN DAN METODE

Inventarisasi dan Pemetaan Persebaran *Drosera* di Pulau Belitung. Inventarisasi dan pemetaan sebaran *Drosera* dilakukan dengan metode jelajah (eksplorasi) pada 48 lokasi di Kabupaten Belitung Timur (5 kecamatan: Manggar, Gantung, Simpang Renggang, Damar, Kelapa Kampit) dan Kabupaten Belitung (4 kecamatan: Tanjung Pandan, Sijuk, Badau, Membalong). Titik koordinat populasi dicatat menggunakan GPS dan digunakan untuk menyusun peta persebaran dengan QGIS 3.18.3.

Pengambilan Data Kelimpahan *Drosera*, Vegetasi, Iklim Mikro, dan Mikrohabitat. Pengambilan data dilakukan di lima lokasi; yaitu Air Batu (Kec. Badau), Buding dan Cendil (Kec. Kelapa Kampit), Lintang dan Renggang (Kec. Simpang Renggang). Pada setiap lokasi dibuat plot 25×25 m² untuk inventarisasi vegetasi pohon (Gambar 1). Data yang dikumpulkan meliputi nama jenis, jumlah individu, dan penutupan tajuk). Iklim mikro (suhu, kelembapan, kecepatan angin, intensitas cahaya)

diukur dengan *environmental tester* sebanyak tiga ulangan.

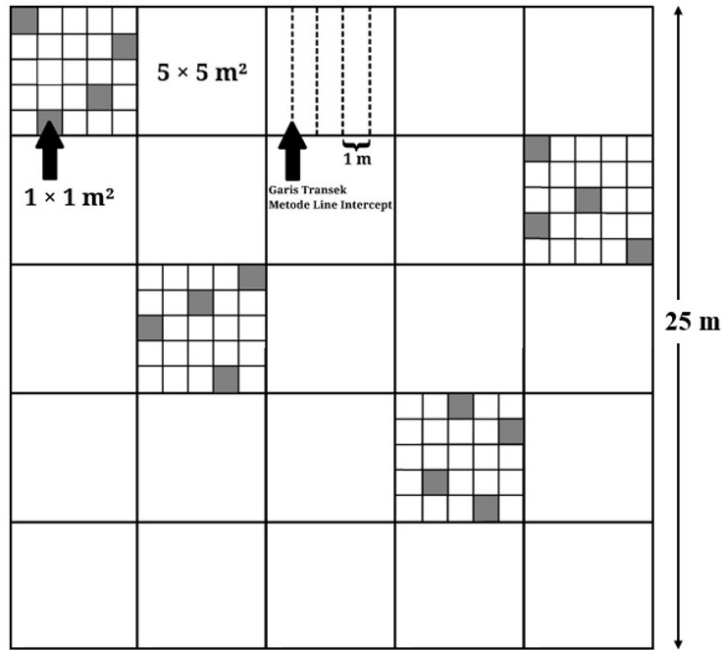
Setiap plot dibagi menjadi subplot 5×5 m² (Gambar 1); empat subplot dipilih acak untuk pengamatan semak menggunakan *intercepted line method*. Data yang dikumpulkan meliputi nama jenis, jumlah individu, dan luas penutupan. Selanjutnya, setiap subplot dibagi menjadi sub-subplot 1×1 m² (Gambar 1); empat unit dipilih acak (total 16 per lokasi) untuk pengamatan tumbuhan bawah termasuk *Drosera*. Parameter yang diukur meliputi komposisi jenis, kelimpahan, dan luas penutupan (langsung atau melalui analisis citra dengan ImageJ).

Pada tingkat sub-subplot juga dicatat mikrohabitat dan iklim mikro (pH dan kelembapan tanah serta tipe substrat). Identifikasi tumbuhan mengacu pada *A Field Guide to the Potential Plants of Belitung Islands* (Sulistyaningsih *et al.* 2019); spesimen yang belum teridentifikasi dikoleksi untuk diidentifikasi di laboratorium.

Analisis Data. Data vegetasi pohon, semak dan tumbuhan bawah; meliputi nama jenis, jumlah individu, dan luas penutupan dianalisis untuk menentukan kekayaan jenis dan Indeks Nilai Penting (INP) masing-masing jenis tumbuhan yang dijumpai pada habitat *Drosera* di lima lokasi. Indeks Shannon–Wiener (H') dan kemerataan jenis (E) (Mueller-Dombois dan Ellenberg 2016) dipilih untuk menganalisis pola keragaman dan distribusi tumbuhan bawah yang menjadi komponen mikrohabitat *Drosera*. Hubungan antara faktor mikrohabitat (jumlah individu dan penutupan tumbuhan bawah, pH tanah, dan kelembapan tanah) dengan kelimpahan *Drosera* dianalisis menggunakan korelasi Pearson di RStudio. Hasil disajikan dalam bentuk scatter plot dengan nilai koefisien korelasi (r) dan persamaan regresi. Uji signifikansi dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% melalui uji t terhadap koefisien regresi sederhana.

HASIL

Keanekaragaman Jenis dan Persebaran *Drosera* di Pulau Belitung. Eksplorasi *Drosera* pada 48 lokasi di Pulau Belitung menemukan dua jenis *Drosera*, yaitu *Drosera burmanni* Vahl. dan *Drosera spatulata* Labill (Gambar 2 dan 3). Kedua jenis tersebut tersebar di 25 lokasi pengamatan (Gambar 4). *D. burmanni* ditemukan di bagian timur maupun barat Pulau Belitung, sedangkan *D. spatulata* lebih banyak dijumpai di wilayah utara pulau dan satu populasi dijumpai di wilayah selatan pulau (Gambar 4). Persebaran *Drosera* di Pulau Belitung berada pada kisaran ketinggian 0–42 m dpl. Di wilayah Belitung bagian barat, hanya ditemukan satu populasi *D.*



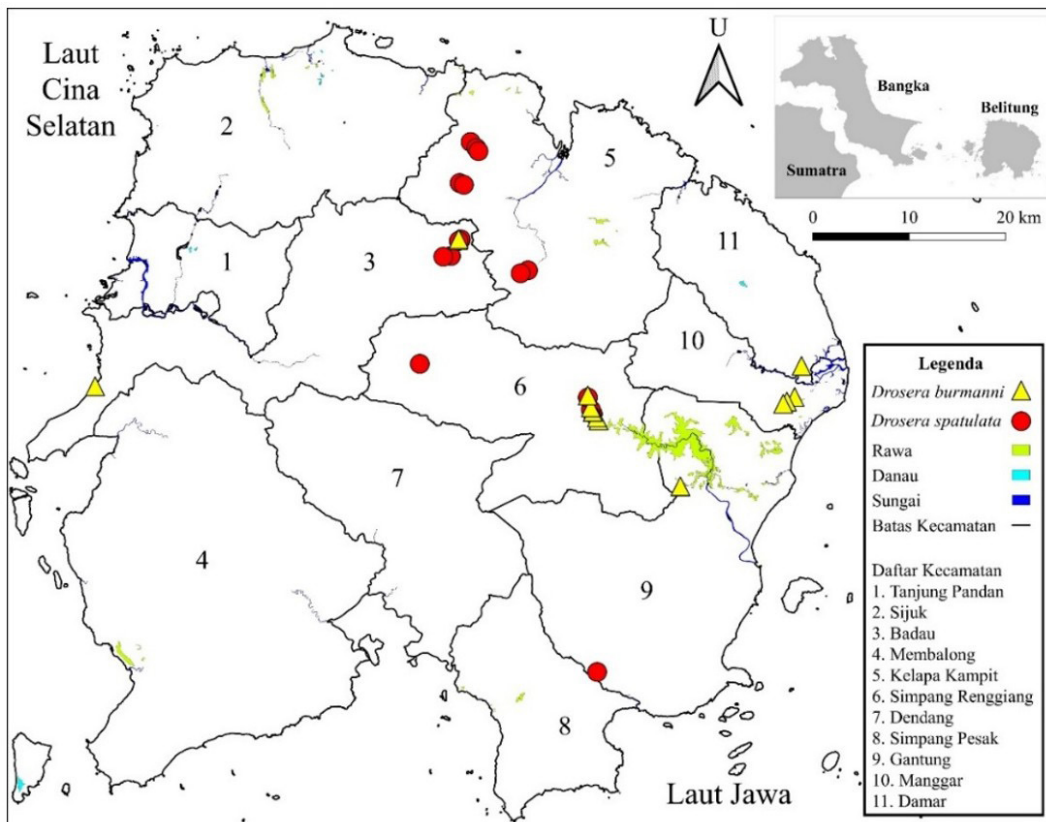
Gambar 1. Skema plot untuk pengambilan data di lokasi penelitian



Gambar 2. *Drosera burmanni* Vahl. (A) populasi di tanah basah, (B) populasi di tanah kering, (C) individu variasi berdaun merah, skala = 2 mm, (D) individu variasi berdaun bergradasi dari hijau kekuningan pada pangkal hingga merah kehijau kemerahan di bagian ujung, skala = 2 mm, (E) bunga, skala = 2 mm; keterangan: pu = tangkai perbungaan (peduncle), pi = tangkai bunga (pedicel), s = sepal, p = petal, an = anther, f = filamen, ov = ovary, st = style, sg = stigma



Gambar 3. *Drosera spatulata* Labill. (A) populasi di tanah lempung (clay) tergenang air, (B) populasi di tanah kering, (C) individu variasi berdaun merah, skala = 6 mm, (D) individu variasi berdaun hijau, rambut kelenjar kemerahan, skala = 10 mm; (E) individu variasi dengan daun dan rambut kelenjar hijau, skala = 6 mm, (F) potongan perbungaan, (G) bunga, skala = 1 mm; keterangan: pu = tangkai perbungaan (peduncle), pi = tangkai bunga (pedicel), b = buah, s* = s = sepal, p = petal, an = anther, ov = ovary, st = style, sg = stigma



Gambar 4. Persebaran *Drosera burmanni* (▲) dan *Drosera spatulata* (●) di Pulau Belitung

burmanni pada habitat yang berjarak sekitar hanya ± 100 m dari garis pantai.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa *D. spatulata* dan *D. burmanni* masing-masing membentuk populasi dengan distribusi lokal yang terpisah, meskipun pada beberapa lokasi ditemukan tumbuh bersama. Secara umum, *Drosera* di Pulau Belitung dijumpai pada habitat hutan kerangas dan vegetasi padang dengan substrat tanah podsolik. Pada beberapa lokasi, kedua tipe vegetasi tersebut saling berdekatan membentuk zona peralihan (ekoton), seperti di Geosite Hutan Kerangas Cendil, yang ditemukan sebagai habitat *D. spatulata*. Selain itu, populasi *D. spatulata* ditemukan dalam kondisi mati dan mengering pada beberapa lokasi seperti Simpang Tiga dan Lilalang.

Komposisi Floristik Habitat *Drosera* di Pulau Belitung. Habitat *Drosera* pada lima lokasi di Pulau Belitung memiliki kekayaan jenis tumbuhan yang relatif rendah, yaitu 10–16 jenis, yang terdiri atas tumbuhan berhabitus pohon, semak, dan herba. Kekayaan jenis pohon tergolong sangat rendah, hanya 2–4 jenis per 625 m², yang berasal dari empat famili utama, yaitu Anisophylleaceae, Myrtaceae, Clusiaceae, dan Bonnetiaceae. Pohon yang dijumpai semuanya berukuran kecil (fase tiang, diameter < 20 m) dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah *Melaleuca cajuputi* di Lintang dan Renggiang, *Leptospermum polygalifolium* di Air Batu, serta *Calophyllum lanigerum* di Cendil. Tumbuhan pohon pada habitat *Drosera* di lokasi Buding didominasi oleh fase semai, tidak dijumpai fase pancang maupun tiang (Tabel 1). Tumbuhan semak hanya terdiri atas dua jenis dari famili Myrtaceae, yaitu *Baeckea frutescens* dan *Rhodomyrtus tomentosa*. *B. frutescens* mendominasi hampir seluruh lokasi, sedangkan *R. tomentosa* hanya dominan di Lintang.

Tumbuhan herba yang ditemukan terdiri atas 14 jenis dari 10 famili dengan jumlah 6–11 jenis per lokasi. *Drosera spatulata* memiliki INP tertinggi di dua lokasi, yaitu Air Batu (109,85%) dan Lintang (56,74%). Jenis herba dominan lainnya adalah *Polytrias indica*, *Fimbristylis* sp., dan *Eriocaulon willdenovianum*. Sementara itu, *Drosera burmanni* memiliki INP relatif rendah (<14%) di seluruh lokasi.

Nilai indeks keragaman Shannon-Wiener (*H'*) tumbuhan bawah pada habitat *Drosera* pada lima lokasi di Pulau Belitung umumnya tergolong sedang, kecuali di Air Batu yang rendah akibat dominansi *Drosera spatulata* (Gambar 5). Nilai kemerataan jenis (*E*) menunjukkan pola serupa, dengan kisaran relatif tinggi di sebagian besar lokasi (0,673–0,761), tetapi rendah di Air Batu (0,387) (Gambar 6). Rendahnya nilai *H'* dan *E* di Air Batu mengindikasikan struktur komunitas yang didominasi oleh satu jenis, yaitu *D.*

spatulata, sehingga mengurangi keanekaragaman dan pemerataan distribusi jenis dalam komunitas.

Hubungan Mikroklimat dan Mikrohabitat dengan Kelimpahan *Drosera*.

Kondisi mikroklimat dan sifat tanah. Intensitas cahaya pada seluruh lokasi penelitian tergolong tinggi (>20.000 lx), sedangkan pada tingkat mikrohabitat berkisar antara 10.062–>20.000 lx (Tabel 2). Nilai yang lebih rendah umumnya dijumpai pada lokasi dengan tutupan pohon, sedangkan lokasi terbuka seperti Kelapa Kampit tetap menunjukkan intensitas cahaya tinggi. Suhu udara berkisar 27,2–34,5°C dengan kelembapan udara relatif tinggi (84–88%) dan kecepatan angin rendah (0–2 m/s) (Tabel 2). Tanah pada seluruh lokasi bersifat sedikit asam (pH 6,16–6,48) dengan kelembapan tanah berkisar 17,45–66,88% (Tabel 2).

Preferensi *Drosera* terhadap Tipe Substrat. *D. burmanni* dan *D. spatulata* menunjukkan preferensi substrat yang berbeda. Kehadiran *D. spatulata* lebih sering dijumpai pada substrat tanah lempung basah (83%), sedangkan pada pasir kuarsa dan batu masing-masing sebesar 14% dan 3%. Sebaliknya, *D. burmanni* ditemukan pada pasir kuarsa (53%) dan tanah lempung (47%), serta tidak dijumpai pada substrat batu (Gambar 7).

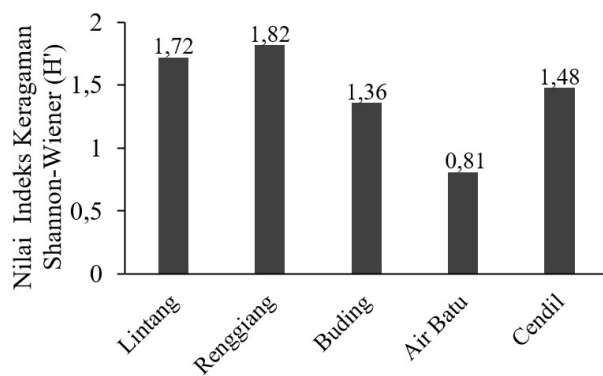
Hubungan Mikroklimat dan Mikrohabitat dengan Kelimpahan *Drosera*. Kelimpahan *Drosera* (individu/m²) berkorelasi negatif lemah dengan kelimpahan tumbuhan bawah (individu/m²) ($r = -0,30$; $p = 0,0065$) (Gambar 8). Namun, penutupan tumbuhan bawah (%) tidak berkorelasi signifikan dengan kelimpahan *Drosera* ($r = -0,19$; $p = 0,0859$) maupun dengan penutupan *Drosera* (%) ($r = 0,01$; $p = 0,96$) (Gambar 9). Kelembapan tanah (%) berkorelasi positif kuat dengan kelimpahan *Drosera* ($r = 0,69$; $p < 0,001$) dan penutupan *Drosera* ($r = 0,59$; $p < 0,001$) (Gambar 10). Sebaliknya, pH tanah berkorelasi negatif dengan kelimpahan *Drosera* ($r = -0,45$; $p < 0,001$) dan penutupan *Drosera* ($r = -0,43$; $p < 0,001$) (Gambar 11). Variasi kedua parameter antar lokasi disajikan pada Tabel 2.

PEMBAHASAN

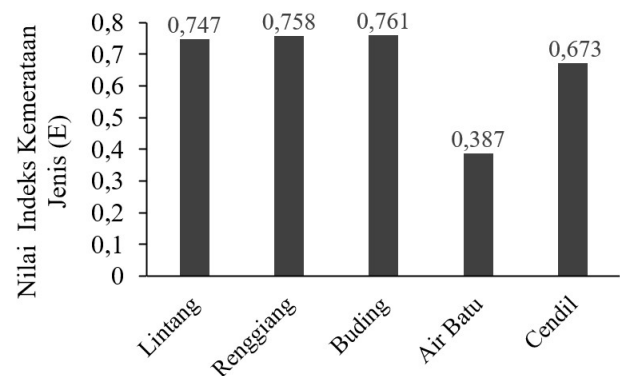
Keanekaragaman Jenis dan Persebaran *Drosera*. Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan keanekaragaman *Drosera* di Pulau Belitung melalui penambahan catatan *D. spatulata*, yang sebelumnya tidak dilaporkan oleh Hidayat *et al.* (2003) dan Oktavia *et al.* (2021). Temuan ini sejalan dengan pola distribusi global *Drosera* yang menunjukkan bahwa beberapa spesies memiliki sebaran luas, namun sering terlewat pada eksplorasi terbatas (Gibson dan

Tabel 1. Indeks nilai penting (INP) jenis-jenis tumbuhan berhabitus pohon, semak, dan herba pada habitat *Drosera* di lima lokasi (Lintang, Renggiang, Buding, Air Batu, Cendil)

Nama famili	Nama jenis	Lintang	Renggiang	Buding	Air batu	Cendil
Habitus pohon (Tiang)						
Anisophylleaceae	<i>Combretocarpus rotundatus</i>	50,60	88,13	-	68,70	-
Myrtaceae	<i>Leptospermum polygalifolium</i>	-	-	-	231,30	-
	<i>Melaleuca cajuputi</i>	185,02	211,87	-	-	-
Clusiaceae	<i>Calophyllum lanigerum</i>	64,39	-	-	-	300
Total		300	300	0	300	300
Habitus pohon (Semai)						
Anisophylleaceae	<i>Combretocarpus rotundatus</i>	-	-	115,82	13,09	-
Myrtaceae	<i>Leptospermum polygalifolium</i>	-	-	74,73	46,89	-
Bonnetiaceae	<i>Ploiarium alternifolium</i>	300	-	109,46	240,02	300
Total		300	0	300	300	300
Habitus semak						
Myrtaceae	<i>Baekkea frutescens</i>	140,98	300	300	300	300
	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	159,02	-	-	-	-
Total		300	300	300	300	300
Habitus herba						
Droseraceae	<i>Drosera burmanni</i>	10,21	13,00	-	-	-
	<i>Drosera spatulata</i>	56,74	47,23	70,75	109,85	55,91
Nepenthaceae	<i>Nepenthes gracilis</i>	14,41	5,40	6,31	28,42	5,82
Cyperaceae	<i>Fimbristylis</i> sp.	25,52	-	87,19	-	59,58
	<i>Rhynchospora rubra</i>	-	7,09	-	-	7,58
	<i>Schoenus calostachyus</i>	55,75	38,83	38,01	29,29	30,87
	<i>Tricostularia undulata</i>	-	7,17	-	2,59	-
	<i>Eriocaulon willdenovianum</i>	48,68	24,02	53,22	14,90	78,59
Poaceae	<i>Polytrias indica</i>	29,13	74,97	44,53	21,94	58,32
Xyridaceae	<i>Xyris complanata</i>	30,25	-	-	-	-
Orchidaceae	<i>Bromheadia finlaysoniana</i>	6,12	19,77	-	-	1,72
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris linearis</i>	-	-	-	41,88	-
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella cernua</i>	23,20	60,09	-	51,12	1,60
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea ensifolia</i>	-	2,44	-	-	-
Total		300	300	300	300	300



Gambar 5. Indeks Keragaman Shannon-Wiener (H') komposisi vegetasi tumbuhan bawah pada lima lokasi di Pulau Belitung



Gambar 6. Indeks Kemerataan Jenis atau Evenness (E) komposisi vegetasi tumbuhan bawah pada lima lokasi di Pulau Belitung

Snyder 2005; Fleischmann dan Lee 2009). Dengan demikian, hasil ini tidak hanya memperbarui data lokal, tetapi juga mengonfirmasi bahwa keterbatasan sampling merupakan faktor penting dalam studi distribusi tumbuhan karnivora. Selain itu, hasil eksplorasi distribusi *D. burmanni* di habitat dekat pantai menunjukkan bahwa spesies ini memiliki niche yang lebih luas dibandingkan dengan *D. spatulata*.

Distribusi *D. burmanni* di habitat dekat pantai juga dilaporkan di Pulau Natuna (Mansur 2012).

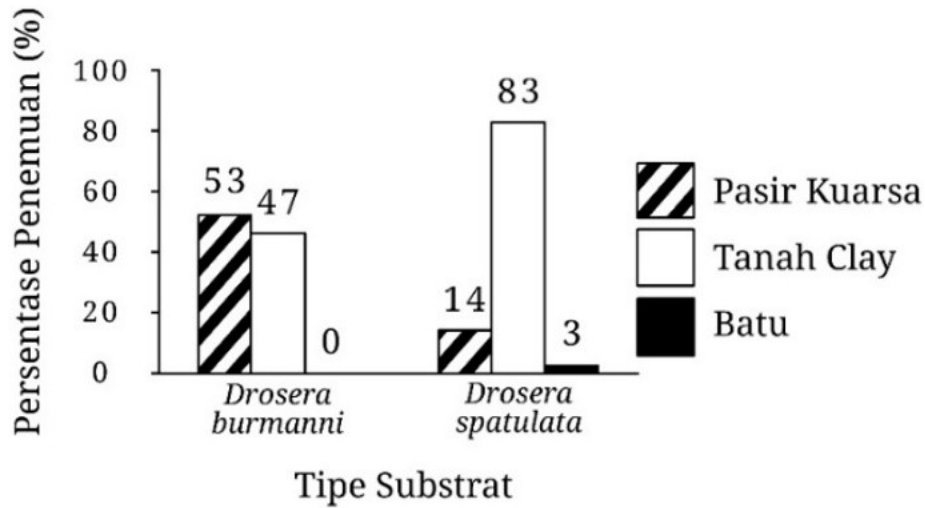
Dominansi *Drosera* pada ketinggian rendah dan habitat terbuka menunjukkan bahwa spesies ini berasosiasi dengan lingkungan oligotrofik yang miskin unsur hara (Brewer dan Schlauer 2018). Kondisi tanah podsolik kerangas yang asam dan berdrainase baik telah dikenal sebagai habitat optimal bagi tumbuhan

Tabel 2. Kondisi mikroklimat dan sifat tanah di lima lokasi penelitian

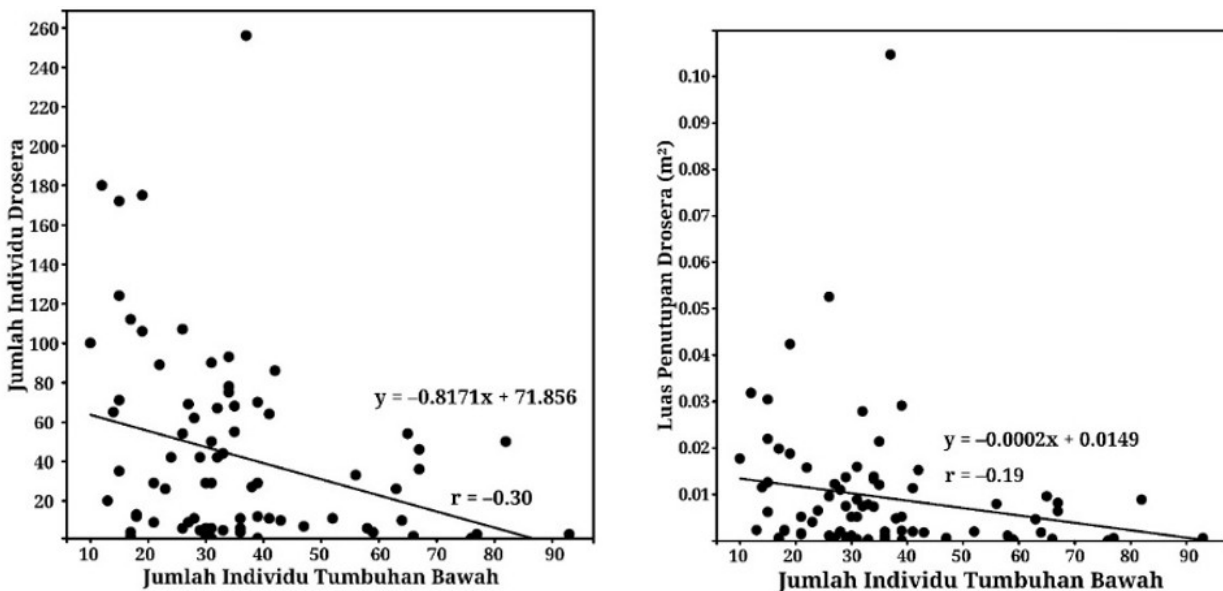
Parameter	Lintang	Renggiang	Buding	Air batu	Cendil
Suhu udara (°C)	27,2	31,8	33,0	28,5	34,5
Kelembapan udara (%)	86	88	86	84	84
Kecepatan angin (m/s)	2,0	0,9	0,0	0,0	0,7
Intensitas cahaya (lx)*	>20.000	>20.000	>20.000	>20.000	>20.000
Intensitas cahaya mikrohabitat (lx)**	15.320	17.810	>20.000	14.026	10.062
pH tanah	6,48	6,40	6,35	6,16	6,38
Kelembapan tanah (%)	41,28	17,45	20,35	66,88	34,97

*Pengukuran dilakukan pada tingkat plot

**Rata-rata pengukuran pada titik pusat sub-subplot



Gambar 7. Proporsi tipe substrat pada *Drosera burmanni* dan *D. spatulata*

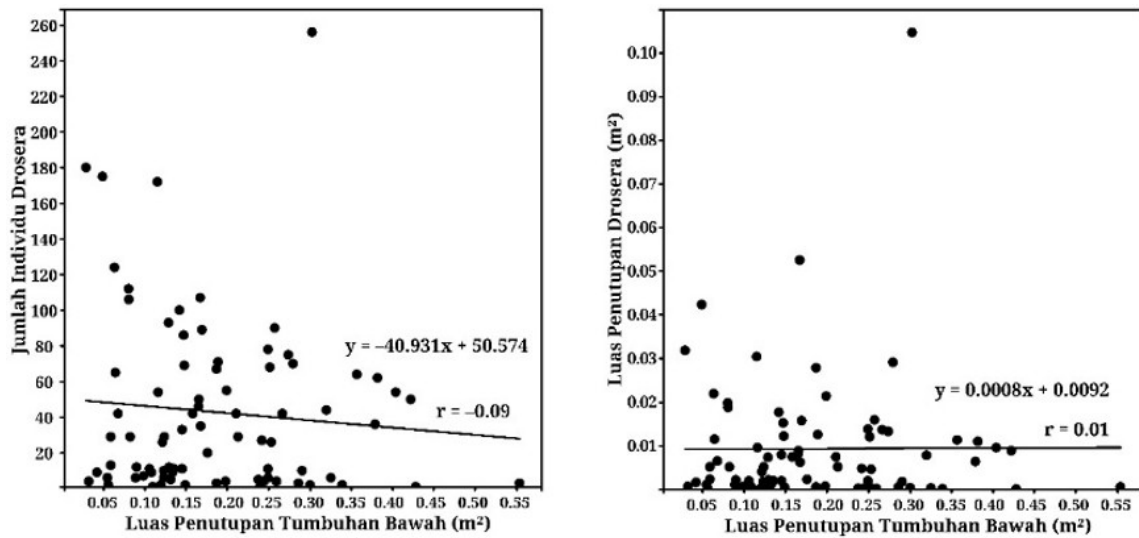


Gambar 8. Hubungan jumlah individu tumbuhan bawah terhadap kelimpahan *Drosera*

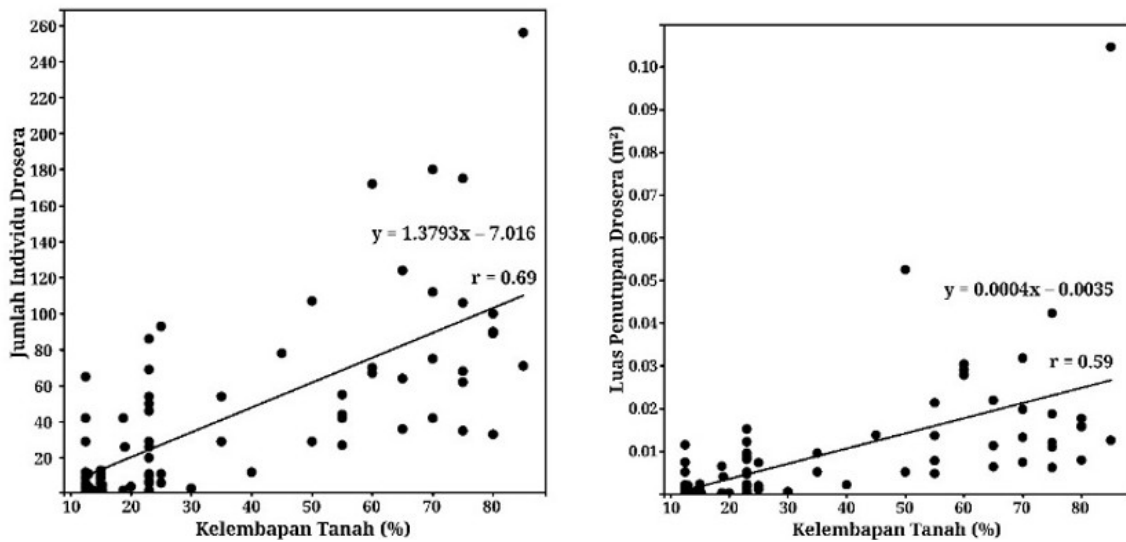
karnivora (Whitmore 1984; Millett *et al.* 2003). Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya di Belitung dan wilayah lain di Asia Tenggara yang menunjukkan keterkaitan erat antara *Drosera* dan substrat miskin unsur hara (Witono *et al.* 2020; Oktavia *et al.* 2021).

Keberadaan *Drosera* pada ekoton kerangas-padang memperkuat peran zona transisi sebagai habitat penting dengan kombinasi cahaya tinggi dan

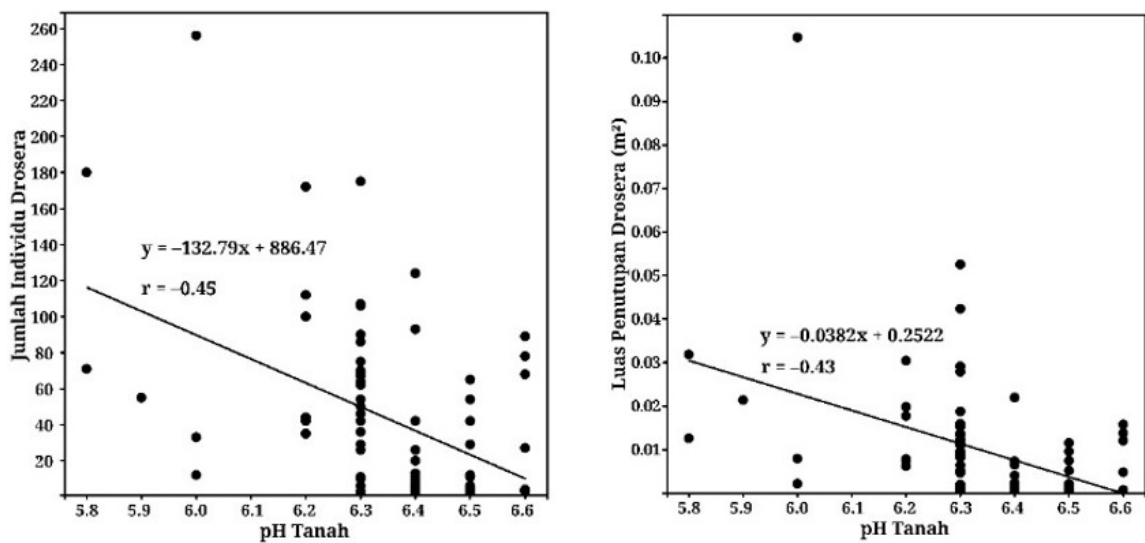
kompetisi rendah (Juniper *et al.* 1989; Whitten *et al.* 2020). Keterbukaan kanopi yang lebar di ekoton kerangas-padang merupakan faktor penting pada distribusi *Drosera*. Namun demikian, *Drosera* di habitat ini memiliki kerentanan tinggi terhadap gangguan lingkungan, terutama akibat kebakaran dan kekeringan. Berdasarkan Hilwan (2015), ekosistem kerangas merupakan sistem yang rapuh dan mudah



Gambar 9. Hubungan luas penutupan tumbuhan bawah terhadap kelimpahan *Drosera*



Gambar 10. Hubungan antara kelembapan tanah terhadap kelimpahan *Drosera*



Gambar 11. Hubungan antara pH tanah terhadap kelimpahan *Drosera*

terdegradasi. sementara keberadaan *Drosera* sangat bergantung pada stabilitas mikrohabitat.

Komposisi Floristik Habitat *Drosera*. Komposisi floristik yang didominasi oleh Myrtaceae dan Clusiaceae pada penelitian ini menunjukkan karakter khas hutan kerangas sebagai ekosistem dengan tekanan edafik tinggi (Octavia *et al.* 2021). Pola ini konsisten dengan laporan dari Kalimantan dan Malaysia yang menunjukkan dominansi takson toleran terhadap kondisi oligotrofik (Syuharni *et al.* 2014; Maimunah *et al.* 2019; Azizah *et al.* 2020; Anirudh *et al.* 2025). Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat informasi tentang komunitas pada hutan kerangas yang memiliki kekayaan vegetasi rendah dengan komposisi yang spesifik.

Dominansi *Baeckea frutescens* pada berbagai lokasi menjadi indikator kuat adanya degradasi habitat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Oktavia *et al.* (2021) dan Robiansyah *et al.* (2018) di pulau Belitung dan Bangka. Dengan demikian, struktur vegetasi saat ini tidak hanya mencerminkan kondisi edafik, tetapi juga riwayat gangguan, terutama kebakaran. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hilwan (2015) dan Oktavia *et al.* (2021) bahwa vegetasi kerangas sering terperangkap pada tahap suksesi awal akibat gangguan yang terjadi secara berulang.

Keberadaan tumbuhan herba pionir seperti Cyperaceae dan Poaceae pada penelitian ini menunjukkan kondisi habitat terbuka dan miskin unsur hara. Adanya *Drosera* menunjukkan bahwa terjadi strategi adaptasi *Drosera* menjadi tumbuhan karnivora sebagai respons terhadap habitat miskin unsur hara (Behie dan Bidochka 2013; Pavlovič *et al.* 2016). Hasil penelitian ini konsisten dengan studi yang menunjukkan bahwa tumbuhan karnivora memiliki keunggulan kompetitif pada habitat ekstrem dibandingkan dengan tumbuhan non-karnivora (Fleischmann *et al.* 2018).

Dominansi lokal *D. spatulata* yang diikuti rendahnya keanekaragaman dan pemerataan pada habitat yang diamati pada penelitian ini mendukung teori bahwa tekanan lingkungan tinggi akan menyaring spesies, sehingga hanya spesies tertentu yang mampu mendominasi habitat (Qi *et al.* 2018). Sebaliknya, lokasi dengan keanekaragaman sedang menunjukkan kondisi yang lebih stabil yang sesuai dengan teori suksesi yang menyatakan bahwa keanekaragaman meningkat pada tahap awal hingga menengah (Begon dan Townsend 2020; Staude *et al.* 2023). Dengan demikian, variasi struktur komunitas yang ditemukan dalam penelitian ini menunjukkan gradien kondisi lingkungan dan tingkat gangguan.

Hubungan Kondisi Mikroklimat dan Mikrohabitat dengan Kelimpahan *Drosera*. Penelitian ini menunjukkan bahwa faktor edafik,

khususnya kelembapan dan pH tanah, merupakan pengendali utama kelimpahan *Drosera*. Hasil ini mengonfirmasi penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pada ekosistem oligotrofik, faktor air dan nutrisi lebih menentukan dibandingkan cahaya (Pavlovič dan Saganova 2015; Fleischmann *et al.* 2018). Tidak signifikannya pengaruh cahaya dalam penelitian ini memperkuat pandangan bahwa *Drosera* telah beradaptasi optimal terhadap kondisi cahaya tinggi.

Perbedaan preferensi substrat antara *D. spatulata* dan *D. burmanni* menunjukkan adanya diferensiasi niche pada skala mikrohabitat. Pola ini sejalan dengan studi terbaru yang menunjukkan bahwa spesies *Drosera* memiliki spesialisasi terhadap gradien kelembapan dan tipe substrat (Banaś *et al.* 2023; Hatcher dan Millett 2025). Dengan demikian, koeksistensi kedua spesies dalam satu lanskap dapat dijelaskan melalui pemisahan relung ekologis.

Hubungan lemah antara *Drosera* dan vegetasi bawah menunjukkan bahwa kompetisi bukan faktor utama pembatas, yang konsisten dengan konsep environmental filtering pada habitat ekstrem (Kraft *et al.* 2015). Sebaliknya, korelasi positif dengan kelembapan dan negatif dengan pH menegaskan bahwa kondisi tanah lembap dan asam merupakan niche optimal bagi *Drosera* (van der Ent *et al.* 2015). Hal ini juga menguatkan peran karnivori sebagai strategi untuk mengatasi keterbatasan nutrisi pada kondisi tersebut (Fleischmann *et al.* 2018). Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa distribusi dan kelimpahan *Drosera* di hutan kerangas lebih ditentukan oleh filter lingkungan (edafik) dibandingkan interaksi biotik. Temuan ini konsisten dengan kerangka teori ekologi komunitas modern yang menempatkan environmental filtering sebagai mekanisme utama dalam pembentukan komunitas pada ekosistem ekstrem (Kraft *et al.* 2015; Banaś *et al.* 2023).

Kesimpulannya, penelitian ini mengidentifikasi dua jenis *Drosera* di Pulau Belitung, yaitu *Drosera burmanni* dan *Drosera spatulata* yang tersebar pada habitat hutan kerangas dan vegetasi padang dengan kekayaan jenis relatif rendah. Kelimpahan dan distribusi *Drosera* terutama dikendalikan oleh faktor edafik, khususnya kelembapan dan pH tanah. Kelembapan tanah berkorelasi positif dengan kelimpahan dan penutupan *Drosera*, sedangkan pH menunjukkan korelasi negatif, mengindikasikan preferensi terhadap kondisi lembap dan asam. *Drosera spatulata* menunjukkan dominansi tinggi pada beberapa lokasi, yang berkontribusi terhadap rendahnya keanekaragaman dan pemerataan jenis. Perbedaan preferensi substrat antara kedua jenis menunjukkan adanya diferensiasi mikrohabitat.

Secara keseluruhan, distribusi dan struktur komunitas *Drosera* mencerminkan dominannya filter edafik dalam ekosistem kerangas serta sensitivitasnya terhadap perubahan kondisi habitat.

Penelitian ini terbatas pada pengamatan jangka pendek dan analisis korelasional, serta belum mencakup variabel penting seperti unsur hara tanah dan ketersediaan mangsa. Penelitian berikutnya diperlukan untuk pemantauan jangka panjang, analisis sifat kimia tanah, serta pendekatan eksperimental atau multivariat untuk memperjelas hubungan kausal dan mekanisme ekologis yang mendasari distribusi *Drosera*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anirudh NB, Van Veen FJ, Ripoll-Capilla B, Buckley BJ, Erb WM, Niun MA, Maimunah S, Makur KP, Estrada E, Boyd NS, Cheyne SM. 2025. Lowland heath forests of Indonesian Borneo: ecological value and conservation challenges. *Journal of Tropical Ecology* 41:1-11 <https://doi.org/10.1017/S0266467425100084>
- Azizah SA, Kissinger K, Nugroho Y, Fauzi H. 2020. Analisis vegetasi hutan kerangas di Arboretum Nyaru Menteng, Kalimantan Tengah. *Jurnal Serambi Engineering* 5:861-867
- Banaś K, Ronowski R, Marciniak P. 2023. Effects of environmental conditions on the individual architectures and photosynthetic performances of three species in *Drosera*. *Int J Mol Sci* 24: 9823. <https://doi.org/10.3390/ijms24129823>
- Baranyai B, Joosten H. 2016. Biology, ecology, use, conservation and cultivation of round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia* L.): a review. *Mires and Peat* 18:18. <https://doi.org/10.19189/MaP.2015.OMB.212>
- Begon M, Townsend CR. 2020. Ecology: from Individuals to Ecosystems, 5 ed. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Behie SW, Bidochka MJ. 2013. Insects as a nitrogen source for plants. *Insects* 4:413-24. <https://doi.org/10.3390/insects4030413>
- Brewer JS, Schlauer J. 2018. Biogeography and habitats of carnivorous plants. Dalam: Ellison AM, Adamec L (eds). *Carnivorous Plants: Physiology, Ecology, and Evolution*. Oxford: Oxford University Press. hal. 7-21.
- Cook JL, Newton J, Millett J. 2018. Environmental differences between sites control the diet and nutrition of the carnivorous plant *Drosera rotundifolia*. *Plant and Soil* 423:41-58.
- Fleischmann A, Cross AT, Gibson R, Gonella PM, Dixon KW. 2018. Systematics and evolution of Droseraceae. Dalam: Ellison AM, Adamec L (eds). *Carnivorous Plants: Physiology, Ecology, and Evolution*. Oxford: Oxford University Press. hal. 45-57.
- Fleischmann A, Lee CC. 2009. A new variety of *Drosera spatulata* (Droseraceae) from Sarawak, Borneo. *Carniv Plant Newsl* 38:4-9.
- Gibson R, Snyder I. 2005. *Drosera spatulata* var. *gympiensis*: the formal description of the “hairy sepal” taxon from South-Eastern Queensland. *Carniv Plant Newsl* 34:56-60.
- Hatcher CR, Millett J. 2025. Carnivorous sundews (*Drosera rotundifolia*) are more carnivorous in high-light bog microhabitats that are not also nutrient-rich. *Functional Ecology* 39:596-608.
- Hidayat S, Hidayat J, Hamzah, Suhandi E, Tatang, Ajidin. 2003. Vegetation analysis of two insectivorous plants in Padang Pinang Anyang, Belitung Island. *Biodiversitas J Biol Divers* 4:93-96. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d040205>
- Hilwan I. 2015. Karakteristik biofisik pada berbagai kondisi hutan kerangas di Kabupaten Belitung Timur, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *J Silvikultur Trop* 6:59-65.
- Jamilah MS, Nur-Atiqah MH, Nurul-Effadah S, Nur-Khairulhusna I. 2009. Pigmy *Drosera* (Droseraceae) from heath forest on BRIS soil of Setiu, Terengganu. *Folia Malaysiana* 10:33-40.
- Juniper BE, Robins RJ, Joel DM. 1989. *The Carnivorous Plants*. London: Academic Press.
- Kraft NJ, Adler PB, Godoy O, James EC, Fuller S, Levine JM. 2015. Community assembly, coexistence and the environmental filtering metaphor. *Functional Ecology* 29:592-592.
- Lin Q, Yin SS, Mata-Rosas M, Ibarra-Laclette E, Renner T. 2025. Are carnivorous plants mixotrophic?. *The New Phytologist* 247:445.
- Maimunah S, Capilla BR, Armadiyanto, Harrison ME. 2019. Tree diversity and forest composition of a Bornean heath forest, Indonesia. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci* 270:1-9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/270/1/012028>.
- Mansur M. 2012. Diversity of insectivorous plants and its photosynthetic rate in Natuna Island. *Ber Biol* 11:33-42.
- Millett J, Jones RI, Waldron S. 2003. The contribution of insect prey to the total nitrogen content of sundews (*Drosera* spp.) determined in situ by stable isotope analysis. *New Phytologist* 158:527-34.
- Mueller-Dombois D, Ellenberg H. 2016. *Ekologi Vegetasi; Tujuan dan Metode*. Kartawinata K, Abdulhadi R, penerjemah. Jakarta: LIPI Press.
- Oktavia D, Pratiwi SD, Munawaroh S, Hikmat A, Hilwan I. 2021. Floristic composition and species diversity in three habitat types of heath forest in Belitung Island, Indonesia. *Biodiversitas* 22:5555-5563. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221240>
- Pavlovič A, Krausko M, Adamec L. 2016. A carnivorous sundew plant prefers protein over chitin as a source of nitrogen from its traps. *Plant Physiology and Biochemistry* 104:11-16 <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2016.03.008>
- Pavlovič A, Saganová M. 2015. A novel insight into the cost-benefit model for the evolution of botanical carnivory. *Journal of Experimental Botany* 66:67-82.
- Pavlovič A. 2010. Spatio-temporal changes of photosynthesis in carnivorous plants in response to prey capture, retention and digestion. *Plant Signaling & Behavior* 5:1325-1329.
- Płachno BJ. 2023. Carnivorous plant biology: from gene to traps. *International Journal of Molecular Sciences* 24:16179.
- Qi M, Sun T, Xue S, Yang W, Shao D, Martínez-López J. 2018. Competitive ability, stress tolerance and plant interactions along stress gradients. *Ecology* 99:848-857.
- Robiansyah, Hidayati NA, Santi R. 2018. Diversity and vegetation composition of Nepenthes habitat in Kerangas Forest at Tuing, Bangka. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 4:254-260. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m040227>
- Staude IR, Weigelt A, Wirth C. 2023. Biodiversity change in light of succession theory. *Oikos* 2023:e09883. <https://doi.org/10.1111/oik.09883>
- Sulistyaningsih YC, Dorly, Djuita NR, Ariyanti NS, Akmal H, Putra HF, Fakhurrozi Y, Mustaqim WA. 2019. *A Field Guide to the Potential Plants of Belitung Islands*. Bogor: IPB Press.
- Sun PF, Lu MR, Liu YC, Shaw BJ, Lin CP, Chen HW, Lin YF, Hoh DZ, Ke HM, Wang IF, Lu MY. 2024. An acidophilic fungus promotes prey digestion in a carnivorous plant. *Nature Microbiology* 9:2522-2537.
- Syuharni AW, Hakeem KR, Faridah-Hanum I, Alias MS, Ozturk M. 2014. Ecology of the coastal heath forest flora - A case study from Terengganu, Malaysia. *Emirates J Food Agric* 26:1114-1123. <https://doi.org/10.9755/ejfa.v26i12.19122>

- van der Ent A, Sumail S, Clarke C. 2015. Habitat differentiation of obligate ultramafic *Nepenthes* endemic to Mount Kinabalu and Mount Tambuyukon (Sabah, Malaysia). *Plant Ecol.* 216:789–807. <https://doi.org/10.1007/s11258-015-0468-6>
- Whitmore TC. 1984. *Tropical Rain Forests of the Far East*, 2 ed. Oxford: Clarendon Press.
- Whitten T, Damanik SJ, Anwar J, Hisyam N. 2020. *The Ecology of Indonesia Series. Vol. 1: The Ecology of Sumatra*. Hong Kong: Periplus.
- Witono JR, Usmadi D, Wihermanto, Purnomo DW, Safarinanugraha D, Pakiding Y, Netoseso N. 2020. Autecology of *Drosera burmanni* in the Wolobobo Botanic Gardens, Ngada District, Flores Island, Indonesia. *Biodiversitas* 21:2137–2145. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210542>