

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Spesies *Nepenthes* Spp

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Kawasan Hutan Gunung Kumbang berhasil mengungkap keberadaan dua spesies kantong semar yang tumbuh di area seluas 11.541 hektar pada rentang ketinggian antara 1.087 hingga 1.211 meter di atas permukaan laut. Kondisi yang berada di zona pegunungan menengah, yaitu zona yang disatukan oleh suhu sejuk, kelembaban tinggi, serta tanah yang miskin unsur hara kondisi tersebut menjadikannya habitat yang ideal bagi tumbuhan karnivora seperti *Nepenthes*.

Dari hasil pengamatan lapangan, spesies *Nepenthes adranii* tercatat sebagai jenis yang paling banyak ditemukan dengan total 325 individu yang tersebar di berbagai area penelitian. Jumlah ini menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki kemampuan adaptasi yang cukup baik terhadap kondisi lingkungan di kawasan hutan Gunung Kumbang. Sementara itu spesies kedua yang ditemukan dalam penelitian ini adalah *Nepenthes gymnamphora* dengan jumlah individu yang lebih sedikit sebanyak 87 individu. Meskipun populasinya tidak sebanyak *Nepenthes adrianii*, kehadiran spesies ini *Nepenthes gymnamphora* termasuk dalam daftar Appendix II CITES dan dilindungi. Oleh karena, pemantauan populasi secara berkala sangat diperlukan untuk memastikan kelestarian spesies ini di kawasan penelitian. Secara keseluruhan, temuan ini memberikan gambaran nyata bahwa kawasan hutan Gunung Kumbang masih menyimpan keanekaragaman hayati yang berharga dan layak untuk terus dijaga kelestariannya. Berikut klasifikasi taksonomi yang di temukan area penelitian Kawasan Hutan Gunung Kumbang:



Gambar 1 *Nepenthes adrianii*

Gambar 2 *Nepenthes gynamphora*Tabel 1 Titik perjumpaan *Nepenthes* Spp

Spesies	Jumlah titik temuan	Total individu	% dari total individu	Status Konservasi
<i>Nepenthes adrianii</i>	26	325	78,88%	Dilindungi/endemik jawa
<i>Nepenthes gynamphora</i>	10	87	21,12%	Dilindungi
Total	36	412	100%	-

Dilihat dari tabel 1 wilayah dataran tinggi Gunung Kumbang terdapat tumbuhan kantong semar total di lapangan berjumlah 412 individu. Spesies pertama adalah *Nepenthes adrianii* dan *Nepenthes gynamphora*. Pada saat pengambilan data menunjukkan bahwa kedua jenis tumbuhan karnivora ini tersebar pada rentang elevasi antara 1.087 hingga 1.211 meter di atas permukaan laut (mdpl). Hal ini sejalan dengan temuan penelitian (Nainggolan *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa *Nepenthes adrianii* dan *Nepenthes gynamphora* merupakan spesies yang hanya dapat ditemukan di habitat hutan pegunungan pada kisaran ketinggian 1.180-1.200 mdpl. *Nepenthes* yang mungkin ditemukan, yaitu *Nepenthes adrianii* dan *Nepenthes gynamphora*, sebagaimana yang disebutkan dalam berbagai literatur mengenai persebaran *Nepenthes* di Jawa (Putra & Fitriani, 2018).

Sementara itu selaras dengan hasil pengukuran pada suhu dan kelembaban udara yang semakin tinggi tempat, suhu udara lebih rendah dan kelembaban semakin tinggi. Sama halnya menurut (Jannah & Sudarti 2021), bahwa semakin tinggi suatu tempat maka suhu udara semakin menurun dan kelembaban udara semakin meningkat. Hal ini menandakan *Nepenthes adrianii* dan *Nepenthes gynamphora* bahwa menyukai dataran tinggi dengan suhu udara rendah dan kelembaban semakin tinggi. Kantong semar pada umumnya dapat hidup dan berkembang dengan baik mulai suhu udara diantaranya 22-34°C dan kelembaban udara 70-90% ditemui mulai garis pantai dan ketinggian 1.500 mdpl (Mansur *et al.*, 2023).

Tabel 2 Jenis kantong semar, Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (E)

No	<i>Nepenthes</i> Spp	jumlah	C	H	E
1	<i>Nepenthes adrianii</i>	325			
2	<i>Nepenthes gymnamphora</i>	87	0,6668	0,5157	0,7440
Total		412			

Tabel 2 menunjukkan hasil pengamatan terhadap dua jenis kantong semar yang ditemukan di area penelitian kawasan Hutan Gunung Kumbang, yaitu *Nepenthes adrianii* dan *Nepenthes gymnamphora*. Hasil ini menunjukkan bahwa Kawasan Hutan Gunung Kumbang merupakan habitat yang cukup mendukung pertumbuhan berbagai jenis *Nepenthes* di daerah dataran tinggi dengan kondisi kelembapan dan suhu yang cenderung stabil, seperti yang juga dilaporkan oleh (Khairunnisa & Mahrudin, 2025) bahwa jenis *Nepenthes* mampu beradaptasi baik pada lahan dengan tingkat keasaman tinggi dan unsur hara rendah. Sementara itu kantong semar di lokasi penelitian didominasi secara nyata oleh *Nepenthes adrianii* yang menyumbang sekitar 78,88% dari total individu, sementara *Nepenthes gymnamphora* hanya menyumbang sekitar 21,12%.

Nilai indeks keanekaragaman Shannon - Wiener (H') yang diperoleh dari penelitian ini adalah 0,5157, yang menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman jenis kantong semar di lokasi tersebut tergolong rendah, sebab nilai $H' < 1$ bermakna keanekaragaman rendah. Kondisi serupa juga diperoleh penelitian kantong semar di kawasan hutan lindung Pulau Batam, di mana secara keseluruhan indeks keanekaragaman pada setiap lokasi pengamatan juga tergolong rendah dengan kisaran $0,15 \leq H' \leq 0,94$, yang mengindikasikan bahwa populasi *Nepenthes* di kawasan tersebut kurang stabil akibat tingginya dominansi satu spesies tertentu (Syamsi & Sudirman, 2017). Rendahnya indeks nilai keanekaragaman pada jumlah spesies yang sedikit merupakan hal yang wajar secara ekologi karena H' sangat dipengaruhi oleh jumlah oleh spesies dan kemerataan (Arisandy & Triyanti, 2020).

Nilai indeks dominansi Simpson yang diperoleh sebesar 0,6668 termasuk kedalam kategori dominansi sedang. Berdasarkan kriteria indeks dominansi Simpson, nilai C pada kisaran 0 - 0,5 dengan penilaian dominansi rendah, nilai C pada kisaran 0,51 - 0,75 dengan penilaian dominansi sedang, dan nilai C pada kisaran 0,76 - 1,0 dengan penilaian dominansi tinggi. Demikian nilai dominansi termasuk dalam kategori sedang yang mengindikasikan bahwa salah satu spesies sudah menunjukkan penguasaan, namun spesies lain masih memiliki ruang untuk bertahan dan berkembang dalam komunitas tersebut. Dalam konteks penelitian ini, *Nepenthes adrianii* dengan 325 individu 78,88% dari total merupakan jenis yang menjadi penyebab utama munculnya nilai dominansi sedang tersebut, sementara *Nepenthes gymnamphora* dengan 87 individu 21,12% masih cukup representatif sebagai spesies penyerta dalam komunitas.

Adapun nilai indeks kemerataan (E) Pielou sebesar 0,7440 termasuk dalam kategori tinggi. Besarnya indeks kemerataan Pielou adalah sebagai berikut: E : 0-0,3 dengan nilai rendah, E : 0,31-0,6 dengan nilai sedang, dan E : 0,61-1 dengan nilai tinggi, nilai kemerataan yang tinggi berkaitan dengan homogenitas habitat dan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Interpretasi nilai indeks kemerataan menunjukkan bahwa apabila E mendekati 1 maka persebaran individu antar spesies relatif merata. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Amrulloh *et al.*, 2023), yang menemukan bahwa indeks kemerataan tinggi E : 0,711 pada suatu komunitas menggambarkan bahwa tidak ada satu spesies pun yang benar mendominasi secara mutlak, meski secara jumlah individu terdapat perbedaan yang nyata antara spesies yang ditemukan. Dengan demikian, nilai kemerataan yang cukup tinggi dalam penelitian ini memberikan gambaran bahwa komunitas *Nepenthes* di lokasi pengamatan masih memiliki keseimbangan yang relatif terjaga antara kedua jenisnya.

Tingginya jumlah individu *Nepenthes adrianii* 325 individu jauh lebih tinggi dari pada *Nepenthes gymnamphora* 87 individu di lokasi penelitian ini sangat terkait dengan karakteristik ekologi dan kemampuan adaptasi habitat kedua spesies tersebut. *Nepenthes adrianii* adalah spesies epifit endemik yang secara alami tumbuh di hutan Gunung Slamet, Jawa Tengah, pada ketinggian di atas 1.000 mdpl, dengan suhu rata-rata 18°C dan kelembapan udara mencapai 90%. Oleh karena itu, spesies ini sangat cocok dengan lingkungan pegunungan yang lembap dan dingin (Azhar *et al.*, 2025). Lokasi penelitian, yang berada di zona pegunungan dengan kondisi lingkungan serupa, mendukung pertumbuhan *Nepenthes adrianii* secara lebih baik daripada *Nepenthes gymnamphora*. Spesies kedua ini, meskipun juga endemik Jawa dan tersebar dari Gunung Halimun hingga Gunung Semeru, lebih mampu bertahan pada berbagai ketinggian dan kondisi lingkungan yang beragam (Putra & Fitriani, 2018). Hal ini didukung oleh penelitian tentang karakteristik habitat *Nepenthes* di Gunung Cakrabuana, yang menunjukkan bahwa kepadatan *Nepenthes adrianii* lebih tinggi di area dengan kondisi sesuai preferensinya, seperti tanah masam pH 2-4,5 kandungan hara rendah, dan kelembapan udara sangat tinggi (Ardiles *et al.*, 2020). Dengan demikian, kelimpahan individu *Nepenthes adrianii* di lokasi ini kemungkinan besar disebabkan oleh kesesuaian iklim mikro dan kondisi tanah yang lebih mendukung pertumbuhannya dibandingkan spesies lainnya. Selain faktor iklim mikro, perbedaan hidup epifit dan semi terestrial antara kedua spesies memengaruhi kemampuan mereka dalam memanfaatkan sumber daya di habitat tersebut. *Nepenthes gymnamphora* yang memiliki toleransi lebih luas terhadap variasi ketinggian dan kondisi tanah cenderung tersebar merata namun dengan kepadatan populasi yang lebih rendah di setiap lokasi. Sifat spesialis *Nepenthes adrianii* terhadap kondisi lingkungan tertentu menyebabkan populasinya terkonsentrasi pada habitat yang benar sesuai sehingga kepadatannya jauh lebih tinggi di lokasi penelitian ini. Faktor kompetisi antarspesies juga dapat berperan, di mana dominasi *Nepenthes adrianii* pada relung ekologi yang sesuai berpotensi menekan pertumbuhan populasi *Nepenthes gymnamphora* di area yang sama. Oleh karena itu, perbedaan jumlah individu kedua spesies ini mencerminkan interaksi kompleks antara faktor abiotik, seperti suhu, kelembapan, dan pH tanah, dengan faktor biotik, seperti strategi adaptasi dan interaksi kompetitif antar spesies.

Berdasarkan hasil inventarisasi di area penelitian Kawasan Hutan Gunung Kumbang ditemukan dua spesies *Nepenthes* dengan ciri morfologi sebagai berikut:

1. Analisis Morfologi *Nepenthes adrianii*

a. Bentuk Kantong Atas



Gambar 3 Morfologi *Nepenthes adrianii*

Kantong atas pada *Nepenthes adrianii* memiliki bentuk dominan silindris pada bagian bawah dan secara perlahan melebar membentuk corong hingga ke bagian peristom. Mulut kantong cenderung berbentuk oval yang memiliki rigi rigi halus namun rapat. Berdasarkan hasil pengukuran lapangan, kantong atas spesies ini memiliki tinggi antara 12-18 cm dengan lebar mulut 3,5-5 cm. Sulus yang menopang kantong memiliki panjang 15-22 cm dan seringkali melilit pada vegetasi. Bagian atas ini merupakan adaptasi untuk menangkap serangga terbang yang lebih besar, dan juga memberikan cairan pencernaan yang lebih banyak dibandingkan jenis dataran rendah.

a. Karakteristik Daun

Nepenthes adrianii memiliki bentuk lanset dengan ujung meruncing dan pangkal yang memeluk batang sekitar setengah lingkaran batang dan tekstur daun terasa kaku. Warna daun umumnya hijau tua pada permukaan atas dan hijau kekuningan pada bagian bawah lalu kantongnya sendiri, didominasi oleh warna merah tua keunguan. Ukuran panjang helai daun dewasa antara 15-30 cm dengan lebar maksimal pada bagian tengah mencapai 4-6 cm.

b. Sayap Kantong

Nepenthes adrianii memiliki sayap kantong dengan ukuran ketebalan atau lebar garis sayap ini hanya berkisar 0,1-0,3 cm, hampir rata dengan permukaan badan kantong. Sayap kantong sebagai efisiensi energi bagi tanaman, karena pada fase memanjat, keberadaan sayap lebar tidak lagi diperlukan untuk memandu serangga tanah lebih mengandalkan warna dan nektar untuk serangga terbang.

2. Morfologi *Nepenthes gymnamphora*

a. Bentuk Kantong Atas



Gambar 4 Morfologi *Nepenthes gymnamphora*

Bentuk kantong *Nepenthes* berbentuk pinggang, silinder dan corong. Warna kantong hijau lurik coklat, Panjang kantong atas 8-18 cm, lebar 2-5 cm. Kantong atas *Nepenthes gymnamphora* memiliki bentuk yang jauh lebih ramping dibandingkan *Nepenthes adrianii*. Bentuknya cenderung tubular atau silindris konsisten dari bawah hingga leher kantong. Mulut kantong berbentuk bulat kecil dengan peristom yang sangat tipis. *Nepenthes gymnamphora* memiliki variasi morfologis pada daun dan kantong. Variasi daun terdapat pada ukuran dan warna daun, variasi sulur terdapat di letak dan warna sulur, sedangkan variasi kantong ditemukan variasi pada bentuk, ukuran dan warna kantong (Ristiawan & Hikmat, 2022).

b. Karakteristik Daun

Daun berbentuk tunggal dengan perwarnaan hijau kemerahan dan bentuk lanset, yang tergolong sebagai daun tak lengkap. Daun ini duduk memeluk batang dengan penyebaran yang merata, lebarnya berkisar 3,7-5,0 cm, serta panjangnya antara 16-32,5 cm. Permukaan daun halus, mengkilap dan tebal. Secara rinci, pangkal daun truncatus, tepi daun rata, ujung daun runcing, serta pola urat daun melengkung. Rambut halus terdapat pada permukaan bawah daun.

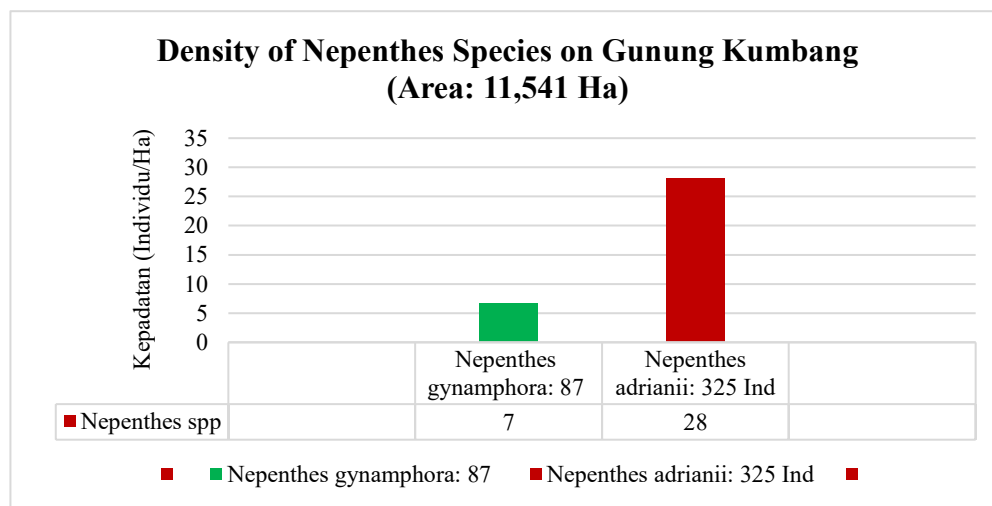
c. Sayap Kantong

Pada kantong atas *Nepenthes gymnamphora*, sayap tampak sebagai dua rusuk atau punggung memanjang dari pangkal hingga bagian bawah mulut kantong. Meskipun tidak lebar, struktur ini lebih menyerupai tulang daripada sekadar garis, dengan lebar berkisar 0,2-0,5 cm. Walaupun berukuran kecil, sayap tersebut berperan penting dalam memberikan kekuatan struktural pada kantong agar tidak mudah tertekuk. Keberadaan sayap yang lebih menonjol dibandingkan pada *Nepenthes adrianii* membantu mengarahkan pergerakan serangga kecil yang merayap di sekitar sulur menuju mulut kantong.

B. Populasi *Nepenthes* Spp

Kantong semar merupakan spesies asli dari kawasan hutan Gunung Kumbang, dengan jenis yang ditemukan di wilayah ini meliputi *Nepenthes adrianii* dan *Nepenthes gymnamphora*.

Tabel 3 Diagram Kepadatan Populasi



Berdasarkan hasil pengamatan lapangan di kawasan Hutan Gunung Kumbang pada rentang ketinggian 1.087-1.211 mdpl, ditemukan dua spesies tumbuhan karnivora dari genus *Nepenthes*, yaitu *Nepenthes gymnamphora* dan *Nepenthes adrianii*, dengan total akumulasi individu sebanyak 412 individu dalam luasan area penelitian 11,541 Ha. Hasil perhitungan kepadatan menunjukkan bahwa *Nepenthes adrianii* memiliki nilai kepadatan sebesar 28,1605 individu/Ha, sedangkan *Nepenthes gymnamphora* hanya mencapai 7,5340 individu/Ha. Perbedaan yang sangat mencolok ini mengindikasikan bahwa kondisi ekologis kawasan Gunung Kumbang jauh lebih mendukung pertumbuhan dan reproduksi *Nepenthes adrianii* dibandingkan *Nepenthes gymnamphora*. Kepadatan populasi tumbuhan dipengaruhi oleh berbagai faktor biotik dan abiotik, termasuk intensitas cahaya, kelembaban substrat, ketersediaan nutrisi, serta kompetisi antar spesies. Secara umum, habitat *Nepenthes* ditemukan di lahan yang kurang subur dengan kandungan unsur hara rendah (N, P, dan K), tanah masam dengan pH berkisar 2-4,5, serta kelembaban tinggi (Maysarah *et al.*, 2016). Kondisi edafik seperti ini umumnya tersedia di zona pegunungan seperti Gunung Kumbang, sehingga mendukung keberadaan kedua spesies tersebut secara bersamaan dalam satu kawasan pengamatan.

Nepenthes gymnamphora umumnya tumbuh di atas ketinggian 1.000 mdpl pada tanah vulkanik berhumus dan berlumut, dengan suhu rata-rata sekitar 15°C dan kelembaban udara rata-rata sekitar 80%, sehingga spesies ini tergolong ke dalam *Nepenthes* dataran tinggi (Syamswisna & Maulana Dwi Karmadi, 2023a). Sebaliknya *Nepenthes adrianii* sebagai spesies endemik Jawa Tengah diketahui memiliki preferensi yang lebih luas dengan kondisi habitat pegunungan basah. *Nepenthes* menyukai hidup pada tanah dengan pH sekitar 4, kelembaban 70-95%,

dan suhu 22-34°C, jika spesies yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terkait kondisi tersebut akan mendominasi suatu kawasan (Hasan *et al.*, 2024). Pada ketinggian 1.087-1.211 mdpl, kondisi suhu dan kelembaban lebih sesuai bagi *Nepenthes adrianii* yang adaptif terhadap fluktuasi mikroklimat, sehingga menghasilkan kepadatan individu yang lebih tinggi dibandingkan *Nepenthes gymnamphora* yang memerlukan kondisi lebih khusus. Faktor komposisi pasir dan tanah pada suatu habitat berpengaruh terhadap peningkatan jumlah individu *Nepenthes* di suatu kawasan (Zuhud & Hikmat, 2016). Populasi *Nepenthes* di Sumatra dan Jawa menunjukkan bahwa tekanan gangguan antropogenik seperti pembukaan lahan dan jalur pendakian justru menciptakan celah habitat yang lebih dimanfaatkan oleh spesies oportunistik dengan pertumbuhan cepat, salah satunya *Nepenthes adrianii* (Mansur *et al.*, 2024). Sebaliknya, *Nepenthes gymnamphora* yang lebih sensitif terhadap gangguan cenderung terdistribusi lebih terbatas di zona inti hutan yang belum terganggu.

Temuan dominansi *Nepenthes adrianii* di Gunung Kumbang memiliki implikasi penting dalam konteks konservasi flora endemik Jawa. Di Gunung Cakrabuana, Majalengka, penelitian serupa menemukan kedua spesies yaitu *Nepenthes adrianii* dan *Nepenthes gymnamphora* di sepanjang jalur pendakian pada kisaran ketinggian 1.512-1.650 mdpl dengan suhu 16-18,6°C dan kelembaban 74-97%, serta keduanya banyak ditemukan secara terestrial maupun epifit (Ardiles *et al.*, 2019). Perbandingan ini menunjukkan bahwa pada ketinggian yang lebih rendah seperti di Gunung Kumbang, *Nepenthes adrianii* cenderung lebih kompetitif karena kondisi suhu yang relatif lebih hangat. Hingga tahun 2012, tercatat sebanyak 68 jenis *Nepenthes* di Indonesia, dengan 59 di antaranya merupakan spesies endemik, mewakili sekitar 48,9% dari total 139 spesies *Nepenthes* yang dikenal secara dunia (Azhar *et al.*, 2025). Data kepadatan populasi seperti di Gunung Kumbang sangat bernilai sebagai dasar ilmiah pengelolaan kawasan konservasi, terutama untuk menjaga kelestarian kedua spesies yang dilindungi oleh undang undang nasional dan regulasi internasional (CITES). Upaya konservasi in-situ pada kedua lokasi tersebut perlu diprioritaskan mengingat status *Nepenthes adrianii* dan *Nepenthes gymnamphora* yang rentan terhadap kerusakan habitat akibat aktivitas pendakian dan alih fungsi lahan. Pemantauan berkala terhadap kepadatan populasi serta kondisi mikroklimat di Gunung Kumbang dapat menjadi acuan dalam menyusun strategi pengelolaan kawasan konservasi yang lebih efektif.

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, berikut kondisi faktor abiotik pada setiap pengamatan juga dicatat sebagai dasar analisis hubungan antara lingkungan fisik dan keberadaan *Nepenthes adrianii* dan *Nepenthes gymnamphora*. Ringkasan kondisi faktor abiotik habitat pengamatan disajikan pada Tabel berikut ini:

Tabel 4 Kondisi Faktor Abiotik

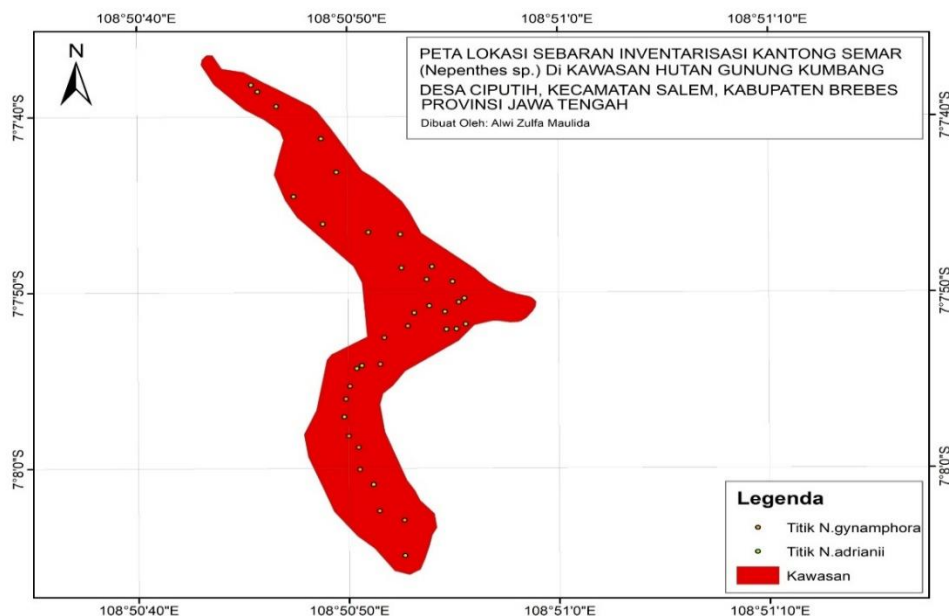
Parameter	Nilai min	Nilai maks	Rerata	Satuan
Suhu udara	18,2	25,7	21,95	°C
Kelembaban	69	78	73,5	%
pH tanah	4,5	7,0	5,75	-
Ketinggian	1.087	1.211	1.149	Mdpl

Berdasarkan Tabel 4, hasil pengukuran faktor abiotik menunjukkan bahwa suhu udara di lokasi penelitian berkisar antara 18,2°C hingga 25,7°C dengan nilai rerata sebesar 21,95°C. Kelembaban udara tercatat pada kisaran 69% hingga 78% dengan rerata 73,5%. Tingkat keasaman (pH) tanah di lokasi penelitian berada pada rentang 4,5 hingga 7,0 dengan nilai rerata 5,75, yang menggolongkan tanah pada kategori agak masam hingga netral. Adapun ketinggian lokasi pengamatan berkisar antara 1.087 hingga 1.211 mdpl dengan rerata 1.149 mdpl, yang menunjukkan bahwa seluruh lokasi penelitian berada pada zona pegunungan.

Kondisi suhu udara rata-rata sebesar 21,95°C dan kelembaban udara rerata 73,5% yang terukur di lokasi penelitian ini tergolong sesuai dengan kebutuhan ekologis *Nepenthes* sebagai tumbuhan karnivora dataran tinggi. Menurut (Muryanto & Putri, 2023) pertumbuhan kantong semar sangat dipengaruhi oleh kondisi suhu dan kelembaban di habitatnya, di mana semakin rendah suhu dan semakin tinggi kelembaban maka tingkat pertumbuhan kantong semar cenderung semakin baik. Hal ini selaras dengan penelitian (Sartika *et al.*, 2017), yang menyebutkan bahwa *Nepenthes* tumbuh optimal pada kondisi kelembaban udara > 70% dengan kisaran suhu 23-31°C, meskipun untuk spesies dataran tinggi seperti *Nepenthes adrianii* dan *Nepenthes gymnamphora* cenderung lebih adaptif pada suhu yang lebih rendah di bawah 25°C. Penelitian yang dilakukan oleh (Budi Cahyono *et al.*, 2019) di kawasan Hutan Pulau Halmahera juga mencatat bahwa kelembaban optimal bagi pertumbuhan *Nepenthes* berkisar antara 70%-90%, sehingga nilai rerata kelembaban 73,5% dalam penelitian ini masih berada pada batas bawah kisaran optimal tersebut dan mendukung keberlangsungan hidup kedua spesies yang ditemukan.

Nilai pH tanah rerata sebesar 5,75 dengan kisaran 4,5-7,0 mencerminkan kondisi tanah yang bersifat agak masam, yang merupakan karakteristik umum habitat *Nepenthes* di wilayah pegunungan menyatakan bahwa *Nepenthes* umumnya tumbuh pada tanah yang miskin unsur hara dan bersifat asam dengan pH berkisar 5,1-6, serta dalam kondisi kekurangan nitrogen dan fosfat, sehingga mekanisme karnivori menjadi bentuk adaptasi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dari luar tanah. Kondisi ini juga sejalan dengan temuan yang menyatakan bahwa habitat *Nepenthes* umumnya berada pada tanah masam dengan pH 2 - 4,5 hingga agak netral, dan dikombinasikan dengan tingkat kelembaban yang sangat tinggi (Syamswisna & Maulana Dwi Karmadi, 2023). Adapun nilai rerata ketinggian 1.149 mdpl tergolong pada zona pegunungan yang sesuai bagi kedua spesies yang ditemukan, yaitu *Nepenthes adrianii* dan *Nepenthes gymnamphora*, karena kedua spesies ini diketahui terdistribusi secara alami pada ketinggian di atas 900 hingga lebih dari 1.000 mdpl. Penelitian yang dilakukan oleh (Nurhaliza *et al.*, 2024), di kawasan Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat, juga menemukan bahwa *Nepenthes* banyak ditemukan pada habitat hutan alam dengan rerata pH tanah 5,60 dan ketinggian yang berada pada zona pegunungan, yang menunjukkan pola kemiripan kondisi abiotik dengan lokasi penelitian ini. Secara keseluruhan, kondisi faktor abiotik di lokasi penelitian dapat disimpulkan masih berada pada kisaran yang mendukung pertumbuhan dan keberadaan *Nepenthes* meskipun perlu

pemantauan lebih lanjut mengingat beberapa nilai berada di batas kisaran optimalnya.



Gambar 5 Peta Sebaran *Nepenthes*

Persebaran kantong semar berdasarkan hasil titik koordinat di kawasan Hutan Gunung Kumbang, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah, pada ketinggian 1.087 hingga 1.211 meter di atas permukaan laut. Kawasan ini termasuk ekosistem hutan pegunungan bawah yang memiliki variasi topografi tinggi, mulai dari lahan datar hingga lereng curam dan terjal. Hasil pemetaan secara spasial menunjukkan bahwa individu kantong semar terkonsentrasi di kawasan inti zona merah seluas 11,541 hektar, seperti yang divisualisasikan pada peta sebaran berbasis Sistem Informasi Geografis. Pada peta tersebut, lokasi *Nepenthes adrianii* ditandai dengan titik oranye, sedangkan *Nepenthes gymnamphora* ditandai dengan titik hijau toska, keduanya berada di dalam zona inti berwarna merah yang menunjukkan batas habitat utama. Garis kontur topografi yang rapat pada bagian tepi kawasan mengindikasikan kemiringan yang curam, sementara bagian tengah memiliki topografi yang lebih landai. Kondisi geografis ini menjadi faktor utama yang memengaruhi pola sebaran kedua jenis kantong semar di lapangan. Sebagaimana dinyatakan oleh (Mansur *et al.*, 2023), karakteristik habitat pegunungan dengan variasi ketinggian dan tutupan vegetasi yang beragam sangat memengaruhi pola distribusi spasial spesies *Nepenthes* di Indonesia.

Berdasarkan hasil sensus di kawasan penelitian seluas 11,541 hektar, ditemukan sebanyak 412 individu kantong semar dari dua jenis, yaitu 325 individu *Nepenthes adrianii* dan 87 individu *Nepenthes gymnamphora*. Kepadatan populasi secara keseluruhan mencapai sekitar 35,7 Ind/Ha. *Nepenthes adrianii* di kawasan ini sesuai dengan statusnya sebagai tumbuhan endemik yang beradaptasi secara khusus pada ekosistem hutan pegunungan Jawa Tengah, terutama di Gunung Slamet dan sekitarnya (Wahdani *et al.*, 2023). Sebaliknya, jumlah *Nepenthes gymnamphora* yang lebih sedikit mencerminkan pola distribusinya yang lebih luas pada berbagai ketinggian dan tipe habitat di Jawa serta Sumatra, dengan rentang ketinggian 600

hingga 2.800 mdpl (Ristiawan & Hikmat, 2022). Temuan ini menegaskan bahwa kawasan Gunung Kumbang merupakan habitat penting bagi kelangsungan hidup kedua jenis kantong semar, karena luas area yang terbatas mampu mendukung ratusan individu.

Kedua jenis kantong semar di kawasan Gunung Kumbang memiliki status konservasi yang sangat penting dan memerlukan perhatian serius. *Nepenthes adrianii* adalah tumbuhan endemik khas Gunung Slamet di Jawa Tengah yang semakin terancam di alam liar akibat perburuan oleh kolektor dan kerusakan habitat. Spesies ini tercantum dalam daftar Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) pada Apendiks I sejak 2003 dan Apendiks II, yang mengharuskan pengendalian ketat perdagangan internasional dari habitat alam, serta hanya boleh untuk tujuan non komersial tertentu dengan izin resmi (Nuryadin *et al.*, 2017). Hal ini mencerminkan kerentanan *Nepenthes adrianii* terhadap kepunahan, karena spesies ini hanya tumbuh optimal pada ketinggian sekitar 1.000 mdpl ke atas dengan kebutuhan kelembaban tinggi. *Nepenthes gymnamphora* juga masuk dalam CITES Apendiks II dan daftar merah IUCN (International Union for Conservation of Nature). Secara internasional, seluruh jenis *Nepenthes* diakui rentan terhadap kepunahan dan memerlukan perlindungan melalui regulasi perdagangan yang ketat (Mansur *et al.*, 2023). Di tingkat nasional Indonesia, kedua jenis ini dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. Kehadiran 412 individu dari dua jenis *Nepenthes* yang dilindungi di kawasan seluas 11,541 hektar menekankan urgensi konservasi in situ melalui perlindungan kawasan, serta konservasi ex situ melalui pembudidayaan dan penelitian lanjutan, untuk mencegah kepunahan kedua spesies ini dari habitat alamnya di Gunung Kumbang.