

KARAKTERISASI MORFOLOGI DAN POTENSI SENYAWA BIOAKTIF *Nelumbo nucifera* DI KEBUN RAYA PURWODADI

Diah Ayu Pradita^{1*}, Tiflah Saniyyah², Rony Irawanto³

^{1,2}Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Jl. Gajayana No. 50, Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

³Pusat Riset Lingkungan dan Teknologi Bersih, Badan Riset dan Inovasi Nasional. Jl. Raya Surabaya-Malang Km. 65, Pasuruan 67163, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi : 230602110081@student.uin-malang.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara megabiodiversitas yang memiliki keanekaragaman tumbuhan sangat tinggi, termasuk tumbuhan akuatik seperti *Nelumbo nucifera*. Tanaman ini memiliki nilai penting dalam bidang konservasi, pangan, dan farmasi karena mengandung berbagai metabolit sekunder dengan aktivitas biologis tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik morfologi dan potensi senyawa bioaktif *Nelumbo nucifera* berdasarkan berbagai sumber literatur ilmiah. Metode penelitian menggunakan narrative review dengan mengumpulkan data dari jurnal nasional dan internasional melalui *database Google Scholar*, MDPI, dan *ScienceDirect* menggunakan kata kunci “*Nelumbo nucifera*”, “lotus morphology”, dan “bioactive compounds”. Literatur yang diperoleh kemudian dianalisis dan disintesis secara deskriptif berdasarkan aspek morfologi, status konservasi, dan kandungan senyawa bioaktif tanaman. Hasil kajian menunjukkan bahwa *N. nucifera* memiliki karakter morfologi khas pada akar, rimpang, batang, daun, bunga, dan biji yang merupakan bentuk adaptasi terhadap lingkungan perairan. Selain itu, seluruh bagian tanaman diketahui mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, polifenol, terpenoid, tanin, dan polisakarida yang berpotensi sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker, dan antidiabetes. Keragaman morfologi dan metabolit sekunder tersebut menunjukkan bahwa *Nelumbo nucifera* memiliki potensi besar dalam pengembangan farmasi, pangan fungsional, dan konservasi tumbuhan berbasis *ex situ*.

Kata kunci: *Nelumbo nucifera*, morfologi, senyawa bioaktif, konservasi

1 PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara megabiodiversitas yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati sangat tinggi, termasuk keanekaragaman tumbuhan yang tersebar pada berbagai wilayah dan tipe ekosistem (Efendi, 2018). Beragam jenis tumbuhan dapat ditemukan pada ekosistem hutan hujan tropis, pegunungan, lahan basah, hingga kawasan perairan yang memiliki karakteristik lingkungan berbeda-beda. Keanekaragaman tumbuhan tersebut memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem serta mendukung kehidupan manusia melalui berbagai pemanfaatannya di bidang pangan, kesehatan, industri, maupun lingkungan. Selain dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan dan tanaman hias, banyak jenis tumbuhan di Indonesia juga diketahui memiliki potensi sebagai tanaman obat karena mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat bagi kesehatan (Batubara & Prastya, 2020). Namun, meningkatnya aktivitas manusia, perubahan fungsi lahan, eksploitasi sumber daya alam, serta pencemaran lingkungan dapat menyebabkan penurunan populasi beberapa jenis tumbuhan sehingga diperlukan upaya konservasi untuk menjaga kelestariannya (Sulistiani et al., 2020).

Salah satu bentuk pelestarian tumbuhan dilakukan melalui konservasi *ex situ*, yaitu konservasi yang dilakukan di luar habitat aslinya dengan tujuan mempertahankan keberadaan dan keberlanjutan jenis tumbuhan tertentu (Tobondo dkk., 2021). Konservasi *ex situ* memiliki

peranan penting dalam mendukung pelestarian keanekaragaman hayati, terutama bagi tumbuhan yang mengalami tekanan lingkungan maupun tumbuhan yang memiliki nilai penting dalam bidang ilmu pengetahuan dan pemanfaatan. Kebun raya menjadi salah satu lembaga konservasi *ex situ* yang berfungsi sebagai tempat koleksi tumbuhan, pusat penelitian, sarana pendidikan, serta kawasan konservasi yang mendukung pelestarian berbagai jenis tumbuhan (Purnomo dkk., 2015).

Kebun Raya Purwodadi merupakan salah satu kebun raya di Indonesia yang berfokus pada konservasi tumbuhan dataran rendah kering dan memiliki koleksi berbagai jenis tumbuhan dari beragam habitat, termasuk tumbuhan akuatik (Ramadhanny & Irawanto, 2016). Keberagaman koleksi tumbuhan yang dimiliki menjadikan Kebun Raya Purwodadi sebagai lokasi yang potensial dalam mendukung kegiatan konservasi, pendidikan, serta penelitian terkait karakteristik dan potensi berbagai jenis tumbuhan (Rahadiangoro & Indahsari, 2019).

Nelumbo nucifera atau yang biasa disebut lotus merupakan salah satu tumbuhan akuatik yang memiliki potensi untuk dikaji lebih lanjut. Tanaman ini merupakan tumbuhan air yang memiliki karakteristik morfologi khas, seperti daun berbentuk bundar lebar, bunga berukuran besar, serta rimpang yang tumbuh pada substrat berlumpur di perairan. Kajian morfologi pada *Nelumbo nucifera* penting dilakukan untuk mengetahui ciri khas, bentuk adaptasi, serta mendukung proses identifikasi tumbuhan. Selain memiliki nilai estetika sebagai tanaman hias, *Nelumbo nucifera* juga diketahui memiliki berbagai manfaat dalam bidang kesehatan dan pangan karena hampir seluruh bagian tumbuhan dapat dimanfaatkan (Yang et al., 2024). Daun, bunga, biji, maupun rimpang *Nelumbo nucifera* dilaporkan mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, fenolik, dan tanin yang berpotensi sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, hingga antidiabetes (Zhao et al., 2023). Keberadaan *Nelumbo nucifera* di Kebun Raya Purwodadi menjadikan tanaman ini berpotensi sebagai sumber informasi ilmiah dalam kajian tumbuhan akuatik dan konservasi *ex situ*. Karakteristik morfologi dan kandungan senyawa bioaktif tersebut menjadikan *Nelumbo nucifera* sebagai salah satu tumbuhan yang penting untuk dikaji guna menambah informasi ilmiah terkait karakteristik serta potensi pemanfaatannya. Namun, informasi mengenai karakter morfologi dan potensi senyawa bioaktif *Nelumbo nucifera* yang dikoleksi di Kebun Raya Purwodadi masih terbatas dan tersebar dalam berbagai sumber ilmiah. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan kajian yang dapat merangkum informasi mengenai karakteristik morfologi dan potensi senyawa bioaktif *Nelumbo nucifera* secara lebih terintegrasi. Oleh karena itu, penulisan ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik morfologi dan potensi senyawa bioaktif *Nelumbo nucifera* berdasarkan berbagai sumber ilmiah sebagai informasi pendukung dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan konservasi tumbuhan.

2 METODE

Penelitian ini menggunakan metode narrative review dengan bahan berupa berbagai literatur ilmiah mengenai karakteristik morfologi, status konservasi, dan senyawa bioaktif *Nelumbo nucifera*. Literatur diperoleh dari jurnal nasional dan internasional yang diakses melalui database akademik seperti Google Scholar, MDPI, dan ScienceDirect menggunakan kata kunci "*Nelumbo nucifera*", "lotus morphology", dan "bioactive compounds". Studi dilakukan pada bulan Mei 2026 dengan cara mengumpulkan, menyeleksi, dan menganalisis sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dengan mengelompokkan informasi berdasarkan aspek morfologi, status konservasi, serta kandungan senyawa bioaktif *N. nucifera*. Hasil analisis selanjutnya disintesis dalam bentuk uraian naratif untuk menjelaskan hubungan antara karakteristik morfologi dan potensi bioaktivitas tanaman.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Morfologi *Nelumbo nucifera*

Menurut Pancho and Soerjani (1978), *Nelumbo nucifera* memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Regnum : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Proteales
Family : Nelumbonaceae
Genus : Nelumbo
Spesies : *Nelumbo nucifera*

Lotus (*Nelumbo nucifera* G.) juga dikenal sebagai seroja, bunga lili air, teratai suci, dan Kamala. Ini adalah bunga abadi akuatik dengan satu genus akuatik *Nelumbo* yang mencakup spesies *Nelumbo nucifera* (budidaya) dan *Nelumbo lutea* (liar) (Lin et al., 2019). Tanaman ini banyak ditemukan diseluruh Asia dan Australia (Zhao et al., 2023). *Nelumbo nucifera* merupakan tumbuhan perennial dari famili Nelumbonaceae yang umumnya tumbuh pada habitat perairan dangkal berlumpur (Yang et al., 2024)



Gambar 1. Tahapan perkembangan bunga dan buah *Nelumbo nucifera* meliputi (a) fase kuncup bunga, (b) fase anthesis atau bunga mekar penuh, (c) fase post-anthesis awal, (d) fase perkembangan reseptakel muda, (e) fase perkembangan buah muda, (f) fase buah matang, dan (g) fase biji matang (Dokumentasi pribadi).

Tanaman ini memiliki karakter morfologi khas yang membedakannya dari tumbuhan akuatik lain, terutama pada bagian akar, rimpang, batang, daun, bunga, dan biji. Karakteristik morfologi tersebut menunjukkan bentuk adaptasi *Nelumbo nucifera* terhadap lingkungan perairan sekaligus mendukung proses pertumbuhan dan reproduksi tanaman. Sistem perakaran *Nelumbo nucifera* berkembang pada substrat lumpur dengan akar adventif yang muncul dari ruas-ruas rimpang. Rimpang tumbuh secara horizontal di bawah permukaan substrat dan memiliki jaringan parenkim penyimpan yang berkembang baik sebagai tempat akumulasi cadangan karbohidrat, terutama pati. Struktur rimpang juga dilengkapi dengan rongga udara atau aerenkim yang membantu distribusi oksigen menuju jaringan bawah tanah pada kondisi lingkungan anaerobik. Adaptasi tersebut memungkinkan *Nelumbo nucifera* tetap mampu melakukan respirasi akar meskipun hidup pada substrat tergenang dengan kandungan oksigen rendah (Cao et al., 2021).

Batang *Nelumbo nucifera* termodifikasi menjadi tangkai daun dan tangkai bunga yang berbentuk silindris memanjang dengan struktur internal berongga. Rongga udara pada jaringan batang tersusun dari sistem aerenkim yang berfungsi dalam proses aerasi internal dan menjaga stabilitas tanaman di lingkungan perairan. Tangkai daun umumnya memiliki panjang sekitar 1,3–2 m dan menopang daun tunggal berbentuk orbikular. Daun berwarna hijau kebiruan dengan diameter berkisar 28,5–90,5 cm, permukaan licin, tepi daun utuh, serta dilapisi lapisan lilin yang menyebabkan daun bersifat hidrofobik atau tidak mudah ditembus air. Struktur ini menunjukkan adaptasi untuk menjaga efisiensi fotosintesis dan mengurangi akumulasi air pada permukaan daun. (Tungmunthum et al., 2018). Tangkai tanaman bersifat fleksibel namun

tetap kuat menopang daun dan bunga di atas permukaan air sehingga membantu optimalisasi penyerapan cahaya matahari dan proses reproduksi (Yang et al., 2023).

Bunga *Nelumbo nucifera* termasuk bunga tunggal berukuran besar dengan diameter sekitar 4,5–9,5 cm dan tersusun atas banyak mahkota berwarna putih hingga merah muda. Organ reproduksi terdiri atas benang sari dalam jumlah banyak yang mengelilingi karpel pada reseptakel berbentuk kerucut di bagian tengah bunga. Bunga pada tumbuhan ini berwarna merah jambu, kadang ungu merah, atau merah jambu putih yang muncul di permukaan air dengan panjang tangkai 1-1,5 m. Ketika bunga mekar maka garis tengah bunga tersebut berkisar antara 15-25 cm (Irawanto 2016). Selain berfungsi sebagai organ reproduksi, bunga *Nelumbo nucifera* juga memiliki kemampuan termoregulasi untuk mendukung aktivitas penyerbuk dan keberhasilan fertilisasi (Tungmunthum et al., 2018). Buah *Nelumbo nucifera* berkembang dari reseptakel yang mengalami pembesaran setelah fertilisasi dan menghasilkan biji berbentuk oval berwarna coklat kehitaman. Biji memiliki testa yang sangat keras dan impermeabel sehingga mampu mempertahankan viabilitas dalam jangka waktu sangat lama. Struktur embrio dan cadangan makanan dalam biji berkembang dengan baik sehingga mendukung proses dormansi dan perkecambahan pada kondisi lingkungan yang sesuai (Dube et al., 2024).

3.2 Status Konservasi *Nelumbo nucifera*

Nelumbo nucifera dikategorikan sebagai Data Deficient (DD) pada IUCN Red List, yang menunjukkan bahwa data yang tersedia belum mencukupi untuk melakukan penilaian risiko kepunahan secara komprehensif (IUCN, 2024). Spesies ini memiliki persebaran yang luas di kawasan Asia hingga Australia dan umumnya ditemukan pada ekosistem perairan dangkal seperti rawa, danau, serta lahan basah. Selain tumbuh secara alami, *Nelumbo nucifera* juga banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias, sumber pangan, serta bahan obat tradisional, sehingga keberadaannya cukup umum dalam kegiatan budidaya di berbagai wilayah. Kondisi persebaran yang luas serta tingginya tingkat pemanfaatan tersebut menyebabkan data mengenai populasi alami dan tekanan ekologis terhadap spesies ini masih terbatas dan belum terdokumentasi secara menyeluruh. Hal ini mengindikasikan bahwa kajian lebih lanjut mengenai status populasi liar serta faktor-faktor yang memengaruhi keberlangsungan hidupnya masih diperlukan untuk memberikan gambaran konservasi yang lebih akurat.

3.3 Senyawa Bioaktif *Nelumbo nucifera*

Nelumbo nucifera merupakan tanaman akuatik yang kaya akan metabolit sekunder dengan aktivitas biologis tinggi, terutama dari golongan alkaloid, flavonoid, polifenol, terpenoid, steroid, tanin, glikosida, polisakarida, dan asam fenolat (Yang et al., 2024). Keberadaan berbagai senyawa bioaktif tersebut tersebar pada seluruh organ tanaman, yaitu daun, bunga, biji, plumula, dan rimpang, dengan komposisi yang berbeda sesuai dengan fungsi fisiologis masing-masing organ. Perbedaan distribusi metabolit ini menunjukkan adanya spesialisasi metabolik pada setiap bagian tanaman dalam mendukung pertumbuhan, pertahanan, serta adaptasi lingkungan (Zhao et al., 2023).

Daun *N. nucifera* diketahui merupakan salah satu organ dengan kandungan metabolit sekunder yang sangat kaya, terutama alkaloid dan flavonoid. Senyawa yang telah diidentifikasi antara lain nuciferine, neferine, liensinine, serta berbagai flavonoid seperti quercetin, kaempferol, luteolin, catechin, hyperoside, isoquercitrin, dan astragalin (Bishayee et al., 2022). Kandungan tersebut menjadikan daun teratai berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan yang tinggi. Selain itu, penelitian pada bunga seroja juga menunjukkan keberadaan senyawa quercetin, luteolin, isoquercitrin, dan kaempferol yang berpotensi sebagai antiinflamasi dan antioksidan alami (Yuniarti dkk., 2025). Quercetin sendiri diketahui sebagai flavonoid dengan aktivitas antioksidan tinggi yang mampu menetralkan radikal bebas, menghambat peroksidasi lipid, serta melindungi sel dari kerusakan oksidatif

(Silalahi dkk., 2025). Selain itu, nuciferine sebagai alkaloid utama pada daun memiliki berbagai aktivitas biologis seperti antihiperlipidemia, antiobesitas, vasodilatasi, dan neuroprotektif melalui regulasi metabolisme lipid serta penghambatan stres oksidatif seluler. Kombinasi flavonoid dan alkaloid tersebut menyebabkan daun dan bunga *N. nucifera* banyak dimanfaatkan sebagai bahan antiinflamasi, hepatoprotektif, serta pangan fungsional berbasis antioksidan alami. Hal ini menunjukkan peran daun sebagai organ pertahanan kimia terhadap stres lingkungan dan herbivori (Tungmunthum et al., 2018).

Selain organ vegetatif, biji dan plumula *Nelumbo nucifera* juga memiliki kandungan bioaktif yang sangat kompleks dan bernilai farmakologis tinggi. Biji teratai diketahui mengandung berbagai alkaloid seperti neferine, liensinine, isoliensinine, lotusine, dauricine, pronuciferine, armepavine, dan roemerine yang berperan dalam aktivitas antikanker, antihipertensi, antiinflamasi, antidiabetes, serta kardioprotektif (Bishayee et al., 2022). Neferine dilaporkan mampu menginduksi apoptosis dan menghambat proliferasi berbagai sel kanker melalui modulasi jalur sinyal apoptosis dan autofagi sel (Hu et al., 2022). Biji *N. nucifera* juga mengandung flavonoid seperti catechin, epicatechin, hyperoside, dan isoquercitrin yang aktivitasnya dapat berubah selama proses pematangan biji. Plumula atau embrio biji diketahui kaya akan flavonoid glikosida, higenamine, dan nuciferine yang memiliki aktivitas neuroprotektif serta antioksidan tinggi. Tidak hanya metabolit sekundernya, biji teratai juga mengandung protein, polisakarida, vitamin B kompleks, vitamin C, vitamin E, serta mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, dan kalsium sehingga berpotensi sebagai pangan fungsional dan nutrasetikal. Polisakarida pada biji tersusun atas mannose, rhamnose, glucose, galactose, dan xylose yang diketahui memiliki aktivitas imunomodulator dan antioksidan melalui stimulasi respon imun seluler (Bishayee et al., 2022). Dengan kompleksitas kandungan bioaktif tersebut, biji dan plumula *N. nucifera* banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi gangguan saraf, insomnia, penyakit kardiovaskular, inflamasi, hingga kanker (Silalahi dkk., 2025).

Rimpang *Nelumbo nucifera* merupakan organ penyimpanan utama yang kaya akan pati, polisakarida, flavonoid, senyawa fenolik, dan asam lemak esensial (Bishayee et al., 2022). Rimpang diketahui mengandung berbagai asam fenolat seperti *caffeic acid*, *chlorogenic acid*, *ferulic acid*, *gallic acid*, *cinnamic acid*, *vanillic acid*, dan *p-coumaric acid* yang berperan sebagai antioksidan, hepatoprotektif, dan antimikroba melalui penghambatan oksidasi seluler. Dari ekstrak metanol rimpang juga berhasil diisolasi senyawa ursane triterpenoid ester yaitu urs-12-en-3 β -O-9E,12E-octadecadienoate yang memiliki potensi antiinflamasi dan antikanker. Rimpang *N. nucifera* juga mengandung berbagai senyawa katekin, epicatechin, serta kompleks polisakarida-protein dengan aktivitas antioksidan tinggi yang mampu menghambat pembentukan radikal bebas dan kerusakan jaringan akibat stres oksidatif (Zhao et al., 2023). Kandungan karbohidrat dan pati yang tinggi menyebabkan rimpang banyak dimanfaatkan sebagai sumber pangan, sedangkan kandungan metabolit sekundernya mendukung pemanfaatannya sebagai bahan baku nutrasetikal dan obat herbal (Silalahi dkk., 2025). Keragaman metabolit sekunder pada *Nelumbo nucifera* menunjukkan adanya integrasi antara struktur morfologi, fungsi fisiologis, dan strategi adaptasi ekologis. Hal ini menjadikan spesies ini tidak hanya penting sebagai objek konservasi, tetapi juga memiliki potensi besar dalam pengembangan farmasi, pangan fungsional, dan bioprospeksi berbasis tumbuhan. Keberadaan berbagai senyawa bioaktif tersebut menunjukkan bahwa *Nelumbo nucifera* memiliki nilai ilmiah dan ekonomis yang tinggi dalam pengembangan sumber daya hayati berkelanjutan.

4 KESIMPULAN

Nelumbo nucifera memiliki karakter morfologi khas yang merupakan bentuk adaptasi terhadap lingkungan perairan, serta mengandung berbagai metabolit sekunder dengan aktivitas biologis tinggi. Keragaman senyawa bioaktif pada setiap organ menunjukkan potensi besar

tanaman ini dalam bidang farmasi, pangan fungsional, dan konservasi *ex situ*. Selain itu, hubungan antara morfologi dan metabolit menunjukkan adanya integrasi fungsi biologis yang kompleks pada spesies ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kebun Raya Purwodadi–Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yang telah memberikan dukungan dan kesempatan dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing serta rekan-rekan yang telah memberikan bantuan, saran, dan motivasi selama proses penyusunan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Batubara, I., & Prastya, M. E. (2020, November). Potensi tanaman rempah dan obat tradisional indonesia sebagai sumber bahan pangan fungsional. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (No. 1, pp. 24-38).
- Cao, D., Lin, Z., Huang, L., Damaris, R. N., & Yang, P. (2021). Genome-wide analysis of AP2/ERF superfamily in lotus (*Nelumbo nucifera*) and the association between NnADAP and rhizome morphology. *BMC genomics*, 22(1), 171.
- Dube, U. S., Goyanar, G., Venkatesh, U. S., & Thelly, M. T. (2024). In depth review on phytochemicals, taxonomy, botanical description and physiological significance of *Nelumbo nucifera*. *Journal of Cardiovascular Disease Research*, 15(04).
- Efendi, M. (2018). Konservasi Eksitu Jenis Begonia Alam Pegunungan Sumatra di Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat. *Biosfera*, 35(2), 84-90.
- Hu, P., Ge, X., Gao, M. T., Wang, X. Z., Zhang, Y. Y., Li, Y., ... & Pan, Y. (2022). *Nelumbo nucifera* Gaertn: An updated review of the antitumor activity and mechanisms of alkaloids. *Pharmacological Research-Modern Chinese Medicine*, 5, 100167.
- Irawanto R. 2016. Revitalisasi koleksi tumbuhan akuatik Kebun Raya Purwodadi sebagai taman kolam fitoremediasi. *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI*. Malang. Januari 2016. [Indonesian]
- IUCN. (2024). *Nelumbo nucifera*. The IUCN Red List of Threatened Species 2024.
- Li, J., Chen, L., Song, H., Xin, J., Li, C., Yang, M., & Sun, H. (2024). Systematic analysis of the expansin gene family in *Nelumbo* reveals candidate seed development responsive members in lotus (*Nelumbo nucifera*). *Scientia Horticulturae*, 324, 112578.
- Lin, Z., Zhang, C., Cao, D., Damaris, R. N., & Yang, P. (2019). The latest studies on lotus (*Nelumbo nucifera*)-an emerging horticultural model plant. *International journal of molecular sciences*, 20(15), 3680.
- Mukherjee, P. K., Mukherjee, D., Maji, A. K., Rai, S., & Heinrich, M. (2009). The sacred lotus (*Nelumbo nucifera*)–phytochemical and therapeutic profile. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 61(4), 407-422.
- Pancho JV, Soerjani M. (1978). *Aquatic Weeds of Southeast Asia*. Cornell University, US.
- Purnomo, D. W., Magandhi, M., Kuswantoro, F., Risna, R. A., & Witono, J. R. (2015). Pengembangan koleksi tumbuhan kebun raya daerah dalam kerangka strategi konservasi tumbuhan di Indonesia. *Buletin Kebun Raya*, 18(2), 111-124.
- Rahadianoro, A., & Indahsari, N. D. (2019). Aklimatisasi Tanaman Hasil Eksplorasi Tahura R. Soerjo dan Pulau Yamdena di Kebun Raya Purwodadi. *Jurnal Riset Biologi Dan Aplikasinya*, 1(2), 87–91. <https://doi.org/10.26740/jrba.v1n2.p87-91>
- Ramadhanny, R. A., & Irawanto, R. (2016). Karakterisasi dan Inventarisasi Koleksi Akuatik Kebun Raya Purwodadi. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. Halaman (pp. 23-28).
- Silalahi, M., Mulyaningsih, S., & Kurniaty, L. (2025). Teratai (*Nelumbo nucifera* Gaertn.): Botani, Potensi Pemanfaatan, dan Metabolit Sekunder. *Pro-Life*, 12(3), 254-267.
- Sulistiani, E. S., Hesti, H. S., & Rony, I. (2020). Inventarisasi dan persebaran tumbuhan langka di Kebun Raya Purwodadi. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA UNM Inovasi*

- Penelitian Biologi dan Pembelajarannya di Era Merdeka Belajar* (Vol. 7, No. 1, pp. 186-195).
- Tobondo, V. E., Koneri, R., & Pandiangan, D. (2021). Keanekaragaman dan Pemanfaatan Tanaman Pekarangan di Desa Taripa, Kecamatan Pamona Timur, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah. *Jurnal Bios Logos Vol*, 11(1), 55 – 67.
- Tungmunnithum, D., Pinthong, D., & Hano, C. (2018). Flavonoids from *Nelumbo nucifera* Gaertn., a medicinal plant: *Uses in traditional medicine, phytochemistry and pharmacological activities*. *Medicines*, 5(4), 127.
- Yang, H., He, S., Feng, Q., Liu, Z., Xia, S., Zhou, Q., ... & Zhang, Y. (2024). Lotus (*Nelumbo nucifera*): a multidisciplinary review of its cultural, ecological, and nutraceutical significance. *Bioresources and bioprocessing*, 11(1), 18.
- Yuniarti, D. W. R. Uji Antiinflamasi Infusa Bunga Seroja (*Nelumbo nucifera* Gaertn) Pada Struktur Mikroanatomi Ginjal Mencit (*Mus musculus*) yang Mengalami Stres. *Protobiont*, 4(1), 242 - 248.
- Zhao, X., Zhao, R., Yang, X., Sun, L., Bao, Y., Liu, Y. S., ... & Liu, X. (2023). Recent advances on bioactive compounds, biosynthesis mechanism, and physiological functions of *Nelumbo nucifera*. *Food Chemistry*, 412, 135581.