

**Teratai (*Nelumbo nucifera* Gaertn.): Botani, Potensi Pemanfaatan,
dan Metabolit Sekunder**

Marina Silalahi^{1*}, Sri Mulyaningsih², Linggom Kurniaty³

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Biologi, Institut Pendidikan Indonesia, Garut, Indonesia

³Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author: marina_biouki@yahoo.com

Article History

Received: 13 June 2025

Approved: 17 October 2025

Published: 12 November 2025

Keywords

Nelumbo nucifera, alternative food,
bioactivity, vegetable protein

ABSTRACT

Nelumbo nucifera Gaertn is one of the aquatic plants used for food, medicine, culture, and religion. This study aims to explain the botany, utilization, bioactivity, and secondary metabolites of *N. nucifera*. This study is based on a literature review published online using the keywords *N. nucifera*, uses of *N. nucifera*, and bioactivity of *N. nucifera*. Data analysis was carried out qualitatively to describe the botany, utilization, and secondary metabolites of *N. nucifera*. In taxonomy, *N. nucifera* is grouped in the *Nelumbonaceae* family. *N. nucifera* is a perennial aquatic plant with a rhizome stem and a single, round leaf with large pink or white flower petals. In traditional medicine, *N. nucifera* is used to treat various diseases such as inflammation, insomnia, cardiovascular issues, hyperlipidemia, nervous disorders, emollient and diuretic effects, diarrhoea, dyspepsia, hematuria, fever, epilepsy, hypertension, and obesity. *N. nucifera* bioactivity as an antioxidant, anti-cancer/tumor, neuroprotective, anti-inflammatory, increases sperm motility, anti-diabetes mellitus, and skin whitener. Lotus has flowers, seeds, leaves, fruits, and rhizomes that can be eaten because they have more carbohydrates, proteins, and vitamins. Alkaloids, polyphenols, terpenoids, steroids, and glycosides are responsible for its various biological and pharmacological activities. The potential for utilizing *N. nucifera* for food diversification, vegetable protein sources, and skin whitening needs to be studied further.

© 2025 The Authors. Published by Christian University of Indonesia.
Licensed under CC BY-SA 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

PENDAHULUAN

Nelumbo nucifera Gaertn yang di Indonesia dikenal dengan nama teratai merupakan salah satu tumbuhan air yang banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk

bahan makanan, obat-obatan, budaya, dan agama (Dandin *et al.*, 2023; Dube *et al.*, 2024). Tanaman ini banyak ditemukan di seluruh Asia dan Australia (Zhao *et al.*, 2023; Dandin *et al.*, 2023), termasuk

Indonesia. *Nelumbo nucifera* yang umumnya dikenal sebagai teratai merupakan tanaman air menahun dengan memiliki rimpang (Zhao *et al.*, 2023). Di Indonesia, secara empirik terlihat *N. nucifera* ditemukan berbagai danau alami atau danau buatan, baik yang sengaja dibudidayakan atau yang tumbuh karena kondisi habitat berair. Teratai memiliki adaptasi lingkungan yang sangat baik dan memiliki kapasitas untuk memodifikasi ketahanannya terhadap stres lingkungan seperti stres abiotik termasuk banjir, suhu yang sangat tinggi, garam, cahaya rendah, dan logam berat sehingga dapat tumbuh di berbagai lingkungan (Dandin *et al.*, 2023).

Manfaat estetika dan pengobatan *N. nucifera* telah dikenal selama lebih dari 2.000 tahun (Das *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2019). Teratai memiliki bunga, biji, daun, buah, dan rimpang yang dapat dimakan (Dube *et al.*, 2024; Zhang *et al.*, 2015) karena memiliki nilai gizi dan obat yang sangat baik (Zhang *et al.*, 2015). Di Asia, rimpang sering digunakan sebagai komponen dalam sup dan tumisan, sedangkan kelopak bunganya digunakan untuk membungkus makanan (Dube *et al.*, 2024). Daun *N. nucifera* dalam pengobatan tradisional Tiongkok sebagai "*Ben Cao Gang Mu*", ramuan obat untuk pembekuan darah, disentri, dan pusing (Ren *et al.*, 2024) sedangkan bijinya untuk mengobati masalah ginjal dan jantung (Dandin *et al.*, 2023).

Rimpang dan biji merupakan bagian utama yang dapat dimakan (Bishayee *et al.*, 2022).

Pemanfaatan *N. nucifera* sebagai bahan pangan berhubungan dengan kandungan nutrisinya, sedangkan pemanfaatannya sebagai bahan obat berhubungan dengan kandungan metabolit sekundernya. Berbagai bagian tanaman (kelopak, biji, daun, dan akar) memiliki beberapa profil nutrisi dan fitokimia (Das *et al.*, 2023). Daun dan bunganya mengandung alkaloid, flavonoid, minyak esensial, glikosida, terpenoid, mineral, dan vitamin (Das *et al.*, 2023). Nuciferin adalah alkaloid aporfin monomerik yang diekstrak dari daun tanaman *N. caerulea* dan *N. nucifera* (Ren *et al.*, 2024). Khasiat penyembuhan tanaman ini disebabkan oleh adanya zat aktif seperti fenolik, tanin, alkaloid, dan flavonoid yang merupakan banyak senyawa aktif secara farmakologis (Yamini *et al.*, 2019).

Eksplorasi bahan alam untuk melawan berbagai penyakit seperti kanker, malaria, kardiovaskular, dan gangguan neurologis terus dilakukan termasuk *N. nucifera* (Saraswathi & Gricilda Shoba, 2015). Beberapa kondisi kronis telah diobati dengan tanaman ini, termasuk kanker, kecemasan, gangguan neurologis, insomnia, dan penyakit kardiovaskular (Das *et al.*, 2023). Secara *in vitro* maupun *in vivo*, biji teratai memiliki berbagai bioaktivitas, antara lain sebagai antioksidan, penurun kadar glukosa darah, penguat sistem imun,

antibakteri, antiinflamasi, pereda nyeri, serta pengatur fungsi saluran pencernaan (Zhang *et al.*, 2015). Penelitian di masa mendatang untuk difokuskan pada standarisasi ekstrak teratai, dan mekanisme farmakologisnya sebagai obat atau makanan fungsional (Zhao *et al.*, 2023). Nuciferin memiliki aktivitas farmakologis seperti merelaksasi otot polos, memperbaiki hiperlipidemia, merangsang sekresi insulin, vasodilatasi, menginduksi hipotensi, efek antiaritmia, dan aktivitas antimikroba dan anti-HIV (Ren *et al.*, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan botani, pemanfaatan, bioaktivitas dan metabolit sekunder *N. nucifera*.

METODE PENELITIAN

Metode

Penulisan artikel ini didasarkan pada studi literatur terhadap berbagai hasil penelitian yang dipublikasikan secara daring melalui platform *Google Scholar*. Penelusuran dilakukan dengan menggunakan kata kunci *Nelumbo nucifera*, *uses of Nelumbo nucifera*, *secondary metabolites Nelumbo nucifera* dan *bioactivity of Nelumbo nucifera*. Berbagai temuan dari literatur tersebut kemudian dianalisis dan disintesis untuk menyusun pemahaman yang komprehensif mengenai aspek botani, potensi pemanfaatan, bioaktivitas, serta kandungan metabolit sekunder dari *N. nucifera*.

Pengambilan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan pendekatan deskriptif kualitatif, yang menekankan pada pemahaman dan penafsiran makna dari informasi yang tersedia. Proses analisis dilakukan melalui tahapan identifikasi, kategorisasi, dan sintesis isi literatur. Informasi yang terkumpul dikelompokkan berdasarkan tema utama, yaitu aspek botani *N. nucifera*, pemanfaatan dan bioaktivitas, serta kandungan metabolit sekundernya. Hasil sintesis kemudian dijabarkan secara naratif untuk menghasilkan deskripsi yang komprehensif dan mendalam mengenai potensi dan karakteristik tanaman *N. nucifera*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Botani *Nelumbo nucifera* Gaertn

Nelumbo (Adans.) termasuk dalam famili Nelumbonaceae, yang hanya memiliki satu genus *Nelumbo* dengan dua spesies: *Nelumbo nucifera* Gaertn. dan *Nelumbo lutea* Willd (Hassan *et al.*, 2020). *Nelumbo nucifera* Gaertn. (Teratai), spesies makrofita akuatik abadi, termasuk dalam genus *Nelumbo* dalam famili Nelumbonaceae (Tungmunthum *et al.*, 2018). Tanaman ini memiliki struktur bunga yang indah sehingga sering digunakan sebagai hiasan di kolam.

Tanaman air menahun, berbatang rimpang (**Gambar 1.a**). Tangkai daun 2–1,3

m, berdaun tunggal, gundul atau papila keras dan tersebar (**Gambar 1.b**). Daun bulat, hijau kebiruan, diameter 28,5–90,5 cm, gundul, kebiruan, anti air, tepi daun utuh. Bunga berdiameter 9,52–4,5 cm. Tangkai bunga lebih panjang dari tangkai daun, gundul atau jarang berpilin (**Gambar 1.b**). Periantium tangkai daun, lonjong, lonjong-elip atau bulat telur terbalik, merah muda

atau putih, 4,5–10,5 2,7–5,5 cm (**Gambar 1.c**). Benang sari lebih panjang dari wadah, filamen ramping; kepala sari linier, 2–1,5 mm; apendiks penghubung. Wadah akresen, turbinat, diameter 4,5–9,5 cm. Ovarium Superior. Buah lonjong atau bulat telur, 3,2–5 × 6,5-15 cm (**Gambar 1.d**), gundul, perikarp tebal, mengeras (Tungmunnithum *et al.*, 2018).



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 1. Teratai atau *Nelumbo nucifera*. (a) Teratai tumbuh meliar di Danau Situbagendit, Garut; (b) Habitus; (c) Bunga dengan mahkota berwarna merah muda; dan (d) Biji yang tenggelam dalam dasar bunga

Pemanfaatan

Obat Tradisional

Penggunaan herbal untuk pengobatan sudah ada sejak manusia ada dan berkembang seiring dengan peradaban manusia (Saraswathi & Gricilda Shoba, 2015; Tungmunnithum *et al.*, 2018) terutama di negara-negara Asia (Tungmunnithum *et al.*, 2018). Manfaat estetika dan pengobatan *N. nucifera* telah dikenal selama lebih dari 2.000 tahun (Das *et al.*, 2023). Berbagai sistem pengobatan tradisional seperti Ayurveda, pengobatan tradisional Tiongkok telah menggunakan *N. nucifera* (Dube *et al.*, 2024). Daun *N. nucifera* dokumentasi tertulis paling awal pengobatan tradisional Tiongkok sebagai "*Ben Cao Gang Mu*", ramuan obat untuk pembekuan darah, disentri, dan pusing (Ren *et al.*, 2024).

Dalam pengobatan tradisional *N. nucifera* digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit seperti peradangan (Dube *et al.*, 2024; Chen *et al.*, 2019), insomnia, kardiovaskular, hiperlipidemia, gangguan saraf (Chen *et al.*, 2019; Bishayee *et al.*, 2022), *emolien*, diuretik, diare, homeostasis (Dube *et al.*, 2024), dispepsia, hematuria, insomnia, (Chen *et al.*, 2019), demam, epilepsi, hipertensi, dan obesitas (Bishayee *et al.*, 2022). Biji telah digunakan sebagai penawar racun, untuk menyembuhkan kusta, kondisi kulit, kanker, dan peradangan jaringan (Dube *et al.*, 2024). Embrio biji

teratai digunakan untuk mengobati penyakit kardiovaskular, masalah neurologis, dan sulit tidur (Dube *et al.*, 2024). Ekstrak bunganya efektif melawan demam, adipsia, kolera, dan diare (Dandin *et al.*, 2023). Bijinya digunakan sebagai antibiotik untuk menyembuhkan penyakit kulit seperti kusta (Dandin *et al.*, 2023).

Banyak bukti telah menyoroti aktivitas daun *N. nucifera* meningkatkan kesehatan, termasuk anti-diabetes, anti-obesitas, anti-neurotik, anti-inflamasi, anti-kanker, perlindungan hati (Wang *et al.*, 2021). Biji merupakan bahan baku obat tradisional dan Ayurveda untuk mengobati berbagai penyakit seperti radang jaringan, kanker, diuretik, penyakit kulit, dan sebagai penawar racun (Sridhar & Bhat 2007). Tanaman teratai menyediakan beberapa bahan bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, antioksidan, antisteroid, antipiretik, antikanker, antivirus, dan antiobesitas (Sridhar & Bhat 2007).

Semua bagian tanaman memiliki nilai pengobatan yang berbeda, karena ekstraknya mengandung metabolit sekunder yang berbeda-beda yang berhubungan dengan bioaktivitasnya (Bhat *et al.*, 2023). Pemanfaatan *N. nucifera* sebagai obat tradisional berhubungan dengan bioaktivitasnya. Berbagai peneliti melaporkan bioaktivitas *N. nucifera* antara lain antikanker Chen *et al.*, 2019; Bhat *et al.*, 2023; Tungmunnithum *et al.*, 2018; Zhao *et*

al., 2023), antioksidan, antiinflamasi, antihiperlipidemia, antidiabetic, antiobesitas (Chen *et al.*, 2019; Bhat *et al.*, 2023; Tungmunnithum *et al.*, 2018), hepatoprotektif (Bhat *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2019; (Bhat *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2019), antineurodegeneratif, anti mikroba (Bhat *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2019), antiepilepsi, ansiolitik, antidepresan, analgesik, vasorelaksan, antikoagulan, antipenuaan, imunomodulatori (Bhat *et al.*, 2023). Berikut ini akan dijelaskan lebih detail bioaktivitas *N. nucifera* sebagai antioksidan, anti kanker/tumor, neuroprotektif, anti inflamasi, meningkatkan motilitas sperma, anti diabetes mellitus dan pemutih kulit..

Antioksidan

Eksplorasi bahan alam sebagai antioksidan terus dilakukan, karena aktivitas ini secara tidak langsung berhubungan penyakit gangguan metabolisme lainnya seperti diabetes mellitus dan kanker. Ekstrak metanol *N. nucifera* meningkatkan ketahanan terhadap agen nekrosis, memberikan efek perlindungan langsung pada mukosa lambung karena antioksidannya yang kuat (Srivastava *et al.*, 2015). Bioaktivitas sebagai antioksidan sering dihubungkan dengan kandungan fenolik (On-Nom *et al.*, 2023).

Ekstrak etanol biji *N. nucifera* (NNSE) menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi (IC₅₀ = 12,65 µg/ml) dalam uji

penangkapan radikal 1, 1-difenil-2-pikrildidrasil (DPPH) (Bhardwaj & Modi 2017). Selain biji, ekstrak air benang sari juga memiliki aktivitas anti oksidan yang aktivitasnya dipengaruhi oleh musim yang diduga berhubungan dengan kandungan senyawa fenolik (On-Nom *et al.*, 2023). Khasiat antioksidan ekstrak *N. nucifera* terhadap radikal DPPH dan ABTS meningkat secara bergantung pada konsentrasi, dengan nilai IC₅₀ masing-masing sebesar 222,84 µg dan 52,67 µg (Vijayan *et al.*, 2025). Kandungan fenolik dan aktivitas biokimia dalam benang sari yang dipanen pada awal musim hujan hingga 4 kali lipat lebih tinggi daripada selama periode panen lainnya (On-Nom *et al.*, 2023). Senyawa asimilobina dan roemerina yang diekstrak dari daun *N. nucifera* menunjukkan potensi sebagai pembersih NO langsung sementara N-metilkoklaurina memberikan efek pembersihan radikal DPPH tertinggi. Senyawa N-metilkoklaurina juga menghambat produksi NO dengan nilai IC₅₀ sebesar 6 µM melalui penekanan ekspresi *inducible NO synthase* (iNOS) pada makrofag RAW 264.7 yang diinduksi LPS. Senyawa roemerina dan lisikamina menghambat produksi NO (nilai IC₅₀ masing-masing sebesar 21 dan 25 µM) serta ekspresi iNOS dan siklooksigenase (COX)-2 (Lin *et al.*, 2023).

Anti Kanker dan Tumor

Berbagai bukti menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara kebiasaan makan tertentu dan perkembangan kanker sehingga pencegahan kanker berbasis makanan sangat menarik untuk dikaji (Bishayee *et al.*, 2022). Ekstrak ovarium *N. nucifera* memiliki efek biologis anti tumor (Ji *et al.*, 2016). Tumor adalah benjolan pada tubuh yang muncul akibat pertumbuhan sel-sel tubuh yang berlebihan. Senyawa bioaktif pada teratai memiliki potensi terapeutik terhadap kanker payudara (Siagian *et al.*, 2025). Ekplorasi bahan alam sebagai anti tumor terus dilakukan termasuk *N. nucifera*. *N. nucifera* sebagai anti tumor relative sedikit dibandingkan dengan pemanfaatannya sebagai bahan pangan.

Kanker payudara merupakan tumor ganas yang tumbuh di jaringan payudara dan dapat menyebar ke organ tubuh lainnya dan sering ditemukan pada stadium lanjut sehingga prognosinya buruk (Siagian *et al.*, 2025). Perkembangan karsinoma payudara sangat dipengaruhi oleh hormon steroid dan reseptornya, seperti estrogen, progesteron, dan androgen. Reseptor androgen ditemukan lebih banyak (70-90%) dibandingkan dengan reseptor estrogen (60-80%) dan reseptor progesteron (50-70%). Pada hasil skrining farmakofor ditemukan lima senyawa yang berkhasiat yaitu isorhamnetin, luteolin, katekin, kaempferol, dan apigenin (Siagian *et al.*, 2025).

Alkaloid yang sebagian besar terdiri dari aporfin, 1-benzilisokuinolin, dan bisbenzilisokuinolin, terdapat di berbagai bagian teratai (Wang *et al.*, 2023). Ekstrak ovarium *N. nucifera* mengandung 1-eikosanol, sikloartenol, trans-skualena, asam pentadekanoat, dan β -sitosterol (Ji *et al.*, 2016). *Docking* molekuler dilakukan terhadap protein SMAD kanker payudara untuk mengonfirmasi sifat antagonisnya, dengan energi pengikatan $-3,64$ kkal/mol (6OM2), $-5,49$ kkal/mol (1U7F), $-5,05$ kkal/mol (1U7V), dan $-3,73$ kkal/mol (6FX4) (Vijayan *et al.*, 2025).

Neuroprotektif

Neuroprotektif merupakan senyawa yang dapat melindungi sel saraf dari kerusakan. Bagian tanaman mengandung agen neuroprotektif yang berinteraksi dengan target tertentu untuk menghambat penyakit neurodegeneratif termasuk *N. nucifera* (Chatterjee *et al.*, 2024). Akhir-akhir ini penggunaan terapi herbal dan diet yang kaya flavonoid dan vitamin C telah meningkat secara signifikan untuk mengobati gangguan kecemasan ringan hingga sedang dan berbagai bentuk depresi (Rajput & Khan 2017).

Ekstrak hidroalkohol dari bagian teratai memiliki potensi untuk diaplikasikan sebagai makanan fungsional untuk mengurangi timbulnya penyakit neurodegeneratif yang menunjukkan bahwa ekstrak *N. nucifera* menurunkan defisit

memori dan kerusakan otak, kortikosteron serum, status stres oksidatif pada tikus (Chatterjee *et al.*, 2024). Buah *N. nucifera* telah menunjukkan efek ansiolitik dan antidepresan yang kuat dan terbukti memiliki potensi besar untuk aplikasi terapeutik seperti kecemasan dan depresi (Rajput & Khan 2017). Ekstrak *N. nucifera* merupakan agen neuroprotektif dan peningkat memori yang potensial (Chatterjee *et al.*, 2024). Nuciferine dan norcoclaurine secara signifikan meningkatkan daya ingat dan dapat dianggap sebagai fitomedisinfektan yang efektif untuk diabetes, penyakit Alzheimer dan stres oksidatif (Khan *et al.*, 2022). Nuciferin adalah alkaloid aporfin monomerik yang diekstrak dari daun tanaman *N. caerulea* dan *N. nucifera* (Ren *et al.*, 2024).

Antiinflamasi

Peradangan merupakan respons alami tubuh untuk melawan infeksi, cedera, racun, dan panas. Senyawa untuk mengatasi peradangan disebut dengan anti inflamasi. Ekstrak metanol pada dosis 200 dan 400 mg/kg rimpang *N. nucifera* dan asam betulinat pada dosis 50 mg/kg dan 100 mg/kg p.o., menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang signifikan pada kedua model inflamasi pada tikus. Efek yang dihasilkan sebanding dengan fenil-butazon dan deksametason, dua prototipe obat antiinflamasi (Mukherjee *et al.*, 1997).

Meningkatkan Motilitas Sperma

Ekstrak kelopak *N. nucifera* putih memiliki senyawa fitokimia yang lebih tinggi dengan potensi untuk meningkatkan viabilitas sperma dan mengurangi stres oksidatif dibandingkan dengan ekstrak kelopak merah. Teh kelopak *N. nucifera* putih mempengaruhi motilitas dan viabilitas sperma pada tikus jantan dewasa. Jumlah sperma motil meningkat secara signifikan dan jumlah sperma non-motil menurun secara signifikan pada tikus jantan yang diberi teh *N. nucifera* putih dengan dosis 0,55 mg/kg BB, jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (Laoung-on *et al.*, 2023).

Anti Diabetes Mellitus

Efek ekstrak etanol biji *N. nucifera* sebagai aktivitas antihiperqlikemik pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin (Bhardwaj & Modi 2017). Diabetes diinduksi pada tikus wistar albino dengan pemberian streptozotocin (kemudian diberi ekstrak etanol biji *N. nucifera* dengan dosis 200 dan 400 mg/kg berat badan menunjukkan penurunan signifikan glukosa darah, enzim serum (SGPT, SGOT, ALP), parameter lipid (TC, TG, VLDL, LDL) dan peningkatan insulin, HDL, GPx, GSH, SOD dan CAT secara signifikan pada dosis 400 mg/kg bila dibandingkan dengan kontrol yang diinduksi diabetes (Bhardwaj & Modi 2017).

Senyawa nuciferin dan norkoklaurin dari ekstrak kasar *N. nucifera* memiliki

aktivitas mengatasi diabetes dan penyakit Alzheimer (Khan *et al.*, 2022). Nuciferine dan norcoclaurine secara signifikan mengurangi glukosa darah dan memulihkan berat badan pada tikus diabetes (Khan *et al.*, 2022). Selain itu, nuciferine dan norcoclaurine (10 mg/kg) secara signifikan memulihkan enzim antioksidan (SOD, CAT, GPx dan GSH) yang menurun selama diabetes yang diinduksi. Aktivitas AChE dipulihkan secara signifikan oleh nuciferine dan norcoclaurine (10 mg/kg) baik dalam darah maupun otak kelompok diabetes. Nuciferine dan norcoclaurine menunjukkan efek penghambatan yang kuat terhadap α -glukosidase dan α -amilase (Khan *et al.*, 2022).

Pemutih Kulit

Aroma bunga merah muda *N. nucifera* yang harum telah digunakan dalam banyak sediaan kosmetik (Younis *et al.*, 2023). Lima alkaloid (aporphin, nuciferin, nornuciferin, N-methylasimilobin, asimilobin, pronuciferin), dan lima alkaloid benzyloquinoline (armepavin, norarmepavin, N-methylcoclaurin, coclaurin, norjuziphin), merupakan senyawa yang bertanggung jawab untuk aktivitas penghambatan melanogenesis dari ekstrak bunga teratai (kuncup bunga *N. nucifera*) (Morikawa *et al.*, 2016). Bunga menunjukkan metabolom yang berbeda dibandingkan dengan biji dan daun. Ekstrak bunga menunjukkan aktivitas anti-penuaan

dan anti-inflamasi yang menjanjikan, memberikan wawasan baru tentang penggabungan bunga teratai dalam formulasi kosmetik industry (Younis *et al.*, 2023).

Bahan Pangan

Diversifikasi pangan merupakan salah satu cara yang dianggap potensial untuk mengurangi ketergantungan manusia terhadap beras. Diversifikasi makanan dan modifikasi pola makan untuk meningkatkan kandungan zat besi atau memperbaiki bioavailabilitas zat besi adalah strategi yang layak dan berkelanjutan di tingkat rumah tangga termasuk teratai (Kowsalya & Shimpray 2008). Teratai memiliki bunga, biji, daun, buah, dan rimpang yang dapat dimakan (Dube *et al.*, 2024; Zhang *et al.*, 2015) karena memiliki nilai gizi dan obat yang sangat baik (Zhang *et al.*, 2015). *Nelumbo nucifera* telah bermanfaat bagi kita untuk digunakan sebagai sayur, makanan fungsional, dan obat herbal selama lebih dari 2.000 tahun (Chen *et al.*, 2019). Di Asia, rimpang sering digunakan sebagai komponen dalam sup dan tumisan, sedangkan kelopak bunganya digunakan untuk membungkus makanan (Dube *et al.*, 2024). Berbagai bagian *N. nucifera* telah dimanfaatkan sebagai sayuran serta obat herbal selama lebih dari 2000 tahun di benua Asia. Rimpang dan biji *N. nucifera* merupakan bagian utama yang dapat dimakan (Bishayee *et al.*, 2022).

Rimpang *N. nucifera* telah diaplikasi dalam berbagai kuliner dan telah dibudidayakan lebih dari 7.000 tahun lalu (Dandin *et al.*, 2023). Di antara semuanya, daun teratai (juga disebut "He-Ye") digunakan sebagai makanan (Wang *et al.*, 2021). Rimpangnya dikonsumsi sebagai sayuran karena memiliki lebih banyak karbohidrat, protein, dan vitamin (Dandin *et al.*, 2023; Yamini *et al.*, 2019). Rimpang teratai memiliki sifat gizi yang baik sebagai sumber karbohidrat dan protein yang baik dengan potensi penggunaan dalam bahan penyedap, produksi makanan, dan produk roti (Yamini *et al.*, 2019).

Dalam industri makanan, daun *N. nucifera* digunakan bahan makanan dalam produk daging, telur dan produk susu, hidangan pasta, minuman, pengawet buah, nasi dan daging, membran pengemasan makanan, dan produk kesehatan (Wang *et al.*, 2021). Kelopak bunganya berguna sebagai hiasan, sedangkan benang sarinya digunakan untuk memberi rasa pada teh dan bijinya yang dipanggang dapat digunakan sebagai pengganti kopi. Biji yang ditumbuk menjadi bubuk dimakan kering dan berguna dalam pembuatan roti (Sridhar & Bhat 2007).

Banyak negara di Asia seperti Thailand menggunakan pati *N. nucifera* sebagai bahan kuliner utama (Dandin *et al.*, 2023). Hampir semua bagian teratai merupakan biji tanaman tertua yang

diketahui, mengandung banyak bahan fungsional yang dapat dimakan mentah atau dimasak, atau ditambahkan ke makanan sebagai bahan atau suplemen (Zhang *et al.*, 2015). Kelangkaan makanan kaya protein dan suplemen makanan menjadi penyebab kekurangan energi dan protein, khususnya di kalangan anak-anak dan ibu menyusui di negara-negara berkembang (Sridhar & Bhat 2007). Banyak bahan alami yang diisolasi dari biji teratai memiliki senyawa fungsional ganda, seperti polifenol, protein, polisakarida (Zhang *et al.*, 2015). Protein dan karbohidrat merupakan nutrisi utama biji teratai (Zhang *et al.*, 2015). Rimpang, batang, dan daun teratai yang lembut dapat dimakan dan bijinya kaya akan protein dan mineral (Sridhar & Bhat 2007).

Kandungan lemak yang rendah dan proporsi asam amino yang baik memberikan nilai gizi unik pada biji teratai (Zhang *et al.*, 2015). Biji teratai mengandung banyak protein dan mineral seperti kalsium, fosfor, zat besi, dan kalium yang dapat langsung dimakan atau dioleh terlebih dahulu (Dandin *et al.*, 2023; Sridhar & Bhat 2007). Minyak biji *N. nucifera* mengandung hidrokarbon (0,58), ester lilin (7,68%), trigliserida (60,54%), asam lemak bebas (19,17%), 1,3 digliserida (1,04%), monogliserida (3,05%) dengan menggunakan sistem pelarut heksana, dietil eter dan asam asetat (80:20:2 v/v/v) (Waheed *et al.*, 2011).

Metabolit Sekunder

Tumbuhan menghasilkan metabolit sekunder sebagai adaptasi terhadap lingkungan maupun sebagai bagian dari perkembangan. Berbagai metabolit sekunder telah lama digunakan manusia untuk berbagai tujuan terutama dalam pengobatan. Ditemukan sebanyak 243 (Sharma *et al.*, 2017) – 255 (Chen *et al.*, 2019) dari berbagai bagian *N. nucifera* yang termasuk dalam berbagai kelompok kimia, termasuk alkaloid, flavonoid, glikosida, terpenoid, steroid, asam lemak, protein, mineral, dan (Sharma *et al.*, 2017). Senyawa alkaloid dan flavonoid merupakan mayoritas komponen bioaktif teratai (Dube *et al.*, 2024; Saraswathi & Gricilda Shoba, 2015). *N. nucifera* mengandung zat aktif seperti alkaloid, fenolik, tanin, dan flavonoid yang merupakan banyak senyawa aktif secara farmakologis (Saraswathi & Gricilda Shoba, 2015).

Triterpenoid asteroid memiliki efek antiinflamasi dan antidiabetiknya (Dube *et al.*, 2024). Komponen bioaktif, termasuk alkaloid, polifenol, terpenoid, steroid, dan glikosida, bertanggung jawab atas berbagai aktivitas biologis dan farmakologisnya, seperti antioksidan, antiinflamasi, imunomodulatori, antivirus, hepatoprotektif, kardioprotektif, dan hipoglikemik (Bishayee *et al.*, 2022). Sebanyak 33 senyawa volatil yang termasuk dalam beberapa kelas diidentifikasi dengan

sineol yang dilaporkan untuk pertama kalinya dan kemungkinan berkontribusi pada aromanya (Younis *et al.*, 2023).

Kandungan utama ekstrak etanol biji *N. nucifera* adalah lupeol, asam oktadekatrienoat-2-[(trimetilsilil)oksi]-1-[[[(trimetilsilil)oksi] metil]etil ester (Z,Z,Z); 2,3-dihidroksipropil--cis-13-dokosenoat; asam oleanolat; turunan eter tritrimetilsilil dari 1,25-dihidroksivitamin D₂; turunan trimetilsilil dari 2-monoolein (3,26%), lucenin 2 (3,02%), lupanol (2,95%), tetraeurin-a-diol; karoten-1,1',2'-tetrahidro-1,1'-dimetoksi; 1-okso-forskolin; asam oleat-3-hidroksipropil ester; ester trimetilsilil asam oleat; botulin; eter trimetilsilil a-amirin; dan stigmast-5-en-3-ol-(3 \acute{a} ,24S) (Chen *et al.*, 2012).

Daun mengandung alkaloid yaitu asimilobina, roemerina, lisikamina, nusiferina, dan N-metilkokklaurina (Lin *et al.*, 2023). Senyawa alkaloid benzyloquinoline (BIA) yang melimpah di hampir semua jaringan *N. nucifera*. Total 59 BIA yang secara struktural termasuk dalam kategori 1-benzyloquinoline, aporphine, dan bis-BIA telah diidentifikasi di berbagai jaringan teratai, dengan akumulasi dominan di daun dan plumula (Wei *et al.*, 2024). Ekstrak ovarium *N. nucifera* mengandung 1-eikosanol, sikloartenol, trans-skualena, asam pentadekanoat, dan β -sitosterol (Ji *et al.*, 2016). Penelitian dan pengembangan teratai sebagai nutrasetika atau bahan

pangan yang menyehatkan perlu terus ditingkatkan untuk diversifikasi pangan.

SIMPULAN

N. nucifera merupakan tumbuhan air menahun, berbatang rimpang dengan daun tunggal berbentuk bulat dengan kelopak mahkota bunga berukuran besar berwarna merah muda atau putih. Dalam pengobatan tradisional *N. nucifera* digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit seperti peradangan, insomnia, kardiovaskular, hiperlipidemia, gangguan saraf, emolien, diuretic, diare, homeostasis, dispepsia, hematuria, insomnia, demam, epilepsi, hipertensi, dan obesitas. Bioaktivitas *N. nucifera* sebagai antioksidan, anti kanker/tumor, neuroprotektif, anti inflamasi, meningkatkan motilitas sperma, anti diabetes mellitus dan pemutih kulit. Teratai memiliki bunga, biji, daun, buah, dan rimpang yang dapat dimakan karena memiliki lebih banyak karbohidrat, protein, dan vitamin. Senyawa alkaloid, polifenol, terpenoid, steroid, dan glikosida, bertanggung jawab atas berbagai aktivitas biologis dan farmakologisnya.

DAFTAR PUSTAKA

Bishayee, A., Patel, P.A., Sharma, P., Thoutireddy, S., & Das, N. (2022). Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) and its bioactive phytochemicals: A tribute to cancer prevention and intervention. *Cancers*, 14(3), 529.

- Bhat, S., Joghee, S., & Iyer, M.S. (2023). The therapeutic potential of *Nelumbo nucifera*: a comprehensive review of its phytochemistry and medicinal properties. *International Journal of Health and Allied Sciences*, 12(4), 8.
- Bhardwaj, A., & Modi, K.P. (2017). Antidiabetic and antihyperlipidaemic activity of *Nelumbo nucifera* Gaertn ethanol seed extract in streptozotocin induced diabetic rats. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 9(10): 197.
- Chatterjee, I., Routh, D., Sarkar, B., Sahoo, S., & Sahil, S.K. 2024. Evaluation of neuro-protective activity of sacred lotus (*Nelumbo nucifera*): investigating its effects against cognitive impairment in rats. *International Journal of All Research Education & Scientific Methods* 12(6):1557-1576
- Chen, G., Zhu, M., & Guo, M. (2019). Research advances in traditional and modern use of *Nelumbo nucifera*: phytochemicals, health promoting activities and beyond. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(sup1), S189-S209.
- Chen, J., Ma, X., Gao, K., Wang, Y., Zhao, H., Wu, H., ... & Wang, W. (2012). The active ingredients of Jiang-Zhi-Ning: study of the *Nelumbo nucifera* alkaloids and their main bioactive metabolites. *Molecules*, 17(8), 9855-9867.
- Das, T., Sau, S., Nandy, S., Ghorai, M., Mandal, S., Al-Tawaha, A. R., ... & Dey, A. (2023). Phytochemicals and medicinal Importance of *Nelumbo nucifera*. *Aquatic Medicinal Plants*, 1-12.
- Dandin, V.S., Sebastian, J.K., Dalavi, J.V., Nagella, P., Madhav, N.A., & Khot, V.V. (2023). Bioactive compounds and biological activities of lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.). In *Bioactive Compounds in the Storage Organs of Plants* (pp. 1-46). Cham: Springer Nature Switzerland.

- 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).
- Hassan, M.A., Alfasane, M.A., & Uddin, M.Z. (2020). Taxonomic notes on *Nelumbo* Adans. with a new cultivar 'Gomoti' from Bangladesh. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 27(2), 225.
- Ji, S.H., Lee, J.W., Lee, S.E., Lee, Y.S., Kim, G.S., Ahn, Y.S., ... & Lee, D.Y. (2016). Isolation and identification of secondary metabolites from the ovary of *Nelumbo nucifera*. *생명과학회지*, 26(10), 1196-1201.
- Khan, S., Khan, H.U., Khan, F. A., Shah, A., Wadood, A., Ahmad, S., ... & Kamran, N. (2022). Anti-Alzheimer and antioxidant effects of *Nelumbo nucifera* L. alkaloids, nuciferine and norcoclaurine in alloxan-Induced diabetic albino rats. *Pharmaceuticals*, 15(10), 1205.
- Kowsalya, S., & Shimpray, C.A. (2008). Impact of supplementation of lotus stem (*Nelumbium nelumbo*) on the iron nutriture of adolescent girls (13-18 Yrs) in Manipur. *The Indian Journal of Nutrition and Dietetics*, 47-53.
- Laoung-on, J., Nuchniyom, P., Intui, K., Saenphet, K., Jaikang, C., & Sudwan, P. (2023). Effect of white *Nelumbo nucifera* on rat sperm motility and sperm viability. *Microscopy and Microanalysis Research—The Journal of The Microscopy Society of Thailand*, 36(2), 1-4.
- Lin, H.Y., Chung, C.P., Hsia, S.M., Chang, Y.C., Chiang, W., Kuo, Y.H., & Lin, Y.L. (2023). Anti-inflammatory alkaloids from lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) leaves. *European Food Research and Technology*, 249(3), 739-748.
- Morikawa, T., Kitagawa, N., Tanabe, G., Ninomiya, K., Okugawa, S., Motai, C., ... & Muraoka, O. (2016). Quantitative determination of alkaloids in lotus flower (flower buds of *Nelumbo nucifera*) and their melanogenesis inhibitory activity. *Molecules*, 21(7), 930.
- Mukherjee, P. K., Saha, K., Das, J., Pal, M., & Saha, B. P. (1997). Studies on the anti-inflammatory activity of rhizomes of *Nelumbo nucifera*. *Planta medica*, 63(04), 367-369.
- On-Nom, N., Thangsiri, S., Inthachat, W., Temviriyankul, P., Sahasakul, Y., Chupeerach, C., ... & Suttisansanee, U. (2023). Seasonal effects on phenolic contents and in vitro health-promoting bioactivities of sacred lotus (*Nelumbo nucifera*). *Plants*, 12(7), 1441.
- Rajput, M.A., & Khan, R.A. (2017). Phytochemical screening, acute toxicity, anxiolytic and antidepressant activities of the *Nelumbo nucifera* fruit. *Metabolic Brain Disease*, 32, 743-749.
- Ren, X., Chen, H., Wang, H., Wang, Y., Huang, C., & Pan, H. (2024). Advances in the pharmacological effects and mechanisms of *Nelumbo nucifera* Gaertn. extract Nuciferine. *Journal of Ethnopharmacology*, 118262.
- Saraswathi, R.V., & Gricilda Shoba, F. (2015). Physico-chemical and phytochemical study of hydroethanolic petal extract of pink *Nelumbo nucifera* Gaertn. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*, 5, 2530-2538.
- Sharma, B.R., Gautam, L.N.S., Adhikari, D., & Karki, R. (2017). A comprehensive review on chemical profiling of *Nelumbo nucifera*: potential for drug development. *Phytotherapy Research*, 31(1), 3-26.
- Siagian, V.H.M., Destia, M., Andini, N.P., & Yustiandini, B.A. (2025). Prediction of secondary metabolite

- compounds in lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) targeting androgen- α receptors for breast cancer treatment using molecular docking. *Indonesian Journal of Cancer Chemoprevention*, 15(2), 137-149.
- Srivastava, A.K., Patil, U.K., Singhai, A., & Kumar, M. (2015). Anti-ulcer and antioxidant activity of *Nelumbo nucifera* Gaertn stalks in rats. *Int J Pharm Pharm Sci*, 7(3), 368-373.
- Sridhar, K. R., & Bhat, R. (2007). Lotus-A potential nutraceutical source. *Journal of Agricultural Technology*, 3(1), 143-155.
- 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.
- Wang, Z., Cheng, Y., Zeng, M., Wang, Z., Qin, F., Wang, Y., ... & He, Z. (2021). Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) leaf: A narrative review of its phytoconstituents, health benefits and food industry applications. *Trends in Food Science & Technology*, 112, 631-650.
- Vijayan, R., Sivakumar, P.M., Hazir, S., Kumar, A.R., & Raja, R.K. (2025). Phytochemical and antioxidant analysis of bioactive compound extract from *Nelumbo nucifera* against cancer proteins: in silico spectroscopic approach. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 1-28.
- Waheed, A., Hamed, S., Khokar, I., & Akhtar, H. (2011). Fatty acid composition of lipid classes of *Nelumbo nucifera* seed oil. *Journal of The Chemical Society of Pakistan*, 26(4), 382.
- Wei, X., Zhang, M., Yang, M., Ogutu, C., Li, J., & Deng, X. (2024). Lotus (*Nelumbo nucifera*) benzyloisoquinoline alkaloids: advances in chemical profiling, extraction methods, pharmacological activities, and biosynthetic elucidation. *Vegetable Research*, 4(1).
- Yamini, R., Kannan, M., Thamaraisevi, S. P., Uma, D., & Santhi, R. (2019). Phytochemical screening and nutritional analysis of *Nelumbo nucifera* (pink lotus) rhizomes to validate its edible value. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(3), 3612-3616.
- Younis, I.Y., Farag, M.A., Elgamal, A.M., & Mohsen, E. (2023). Untargeted metabolites profiling of volatile and non-volatile components of Egyptian lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) using UHPLC/PDA/ESI-MS and solid-phase microextraction (SPME) GC/MS in relation to its antiaging and anti-inflammatory effects. *Industrial Crops and Products*, 197, 116561.
- 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.
- Zhang, Y., Lu, X., Zeng, S., Huang, X., Guo, Z., Zheng, Y., ... & Zheng, B. (2015). Nutritional composition, physiological functions and processing of lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) seeds: a review. *Phytochemistry Reviews*, 14, 321-334.