

## POTENSI ANTIOKSIDAN KOMBUCHA BUNGA TELANG (*CLITORIA TERNATEA*) SEBAGAI MINUMAN FUNGSIONAL

### Review: Antioxidant Potential of Butterfly Pea Kombucha (*Clitoria ternatea*) as a Functional Beverage

Aloysia Sri Pujiyanti<sup>1a</sup>, Annisa Nurul Ilmi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Universitas Mulawarman, Kota Samarinda, Indonesia

<sup>a</sup>Korespondensi : Aloysia Sri Pujiyanti, E-mail: [aloyiasripujiyanti@fmipa.ac.id](mailto:aloyiasripujiyanti@fmipa.ac.id)

Diterima: 26 Mei 2025 Disetujui: 1 Juli 2025

#### ABSTRACT

Kombucha fermented from butterfly pea flower (*Clitoria ternatea*) is a functional beverage with high antioxidant potential and added health benefits. Several studies have reported that butterfly pea flower is rich in anthocyanins and flavonoids, phenolic compounds effective at neutralizing free radicals that contribute to degenerative diseases such as cancer, heart disease, diabetes, and premature aging, while also preserving food quality. This literature review employed a qualitative-descriptive literature review following the PRISMA protocol. From 96 initially identified articles, 34 articles met the inclusion criteria, with 14 key articles subjected to in-depth analysis. Antioxidant activity measured by DPPH assays over fermentation periods of 8 to 20 days yielded high scavenging capacities, with IC<sub>50</sub> values ranging from 15 % to 19 % and inhibition rates between 70 % and 89 %. These results demonstrate that the robust antioxidant activity of butterfly pea kombucha supports its development as a functional beverage. This review is intended to serve as a reference for future research aimed at elucidating the direct health benefits and bioactive composition of *Clitoria ternatea* kombucha.

**Keywords:** Butterfly pea, *Clitoria ternatea*, Antioxidant activity, Kombucha, Fucntional beverage

#### ABSTRAK

Kombucha yang difermentasikan dari bunga telang (*Clitoria ternatea*) merupakan minuman fungsional dengan potensi antioksidan tinggi dan nilai tambah kesehatan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa bunga telang kaya akan antosianin dan flavonoid, senyawa fenolik yang efektif menetralsir radikal bebas penyebab penyakit degeneratif seperti kanker, penyakit jantung, diabetes, dan penuaan dini serta mempertahankan mutu produk pangan. Metode yang digunakan adalah *literature review* deskriptif-kualitatif dengan mengikuti protokol PRISMA. Dari 96 artikel yang diidentifikasi, 34 artikel memenuhi kriteria inklusi dan 14 artikel kunci dianalisis mendalam. Beberapa penelitian melaporkan aktivitas antioksidan yang diukur menggunakan metode DPPH pada kombucha bunga telang dengan rentang waktu fermentasi 8 hingga 20 hari menghasilkan aktivitas antioksidan yang tinggi dengan IC<sub>50</sub> 15%-19% dan % Inhibisi 70%-89%. Sehingga dapat disimpulkan dengan aktivitas antioksidan yang tinggi memiliki potensi sebagai minuman fungsional. Hasil review ini diharapkan dapat digunakan sebagai rujukan untuk penelitian lebih lanjut untuk mengetahui manfaat langsung dan kandungan dari kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea*).

**Kata kunci:** Bunga telang, *Clitoria ternatea*, Aktivitas antioksidan, Kombucha, Minuman fungsional

Pujiyanti, A. S., & Ilmi, A. N. Potensi Antioksidan Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Minuman Fungsional. Jurnal Ilmiah Pangan Halal, 7(2).

<https://ojs.unida.ac.id/JIPH/article/view/19537/version/19071>

## PENDAHULUAN

Permintaan global terhadap minuman fungsional hasil fermentasi terus mengalami peningkatan, seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya gaya hidup sehat serta kecenderungan memilih produk alami yang mendukung kesehatan tubuh. Kombucha, sebagai minuman fermentasi berbasis teh, telah menjadi fokus berbagai penelitian ilmiah karena kemampuannya menghasilkan beragam senyawa bioaktif, seperti asam organik, polifenol, dan flavonoid, yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, serta imunomodulator (Villarreal-Soto et al., 2018). Selain manfaat fungsionalnya, kombucha juga memiliki potensi ekonomi yang cukup menjanjikan. Berdasarkan laporan Grand View Research (2023), nilai pasar global untuk minuman fungsional diperkirakan akan melampaui USD 200 miliar pada tahun 2027. Di Indonesia, perkembangan produk minuman fermentasi seperti kombucha juga menunjukkan tren positif, baik di sektor industri pangan berskala besar maupun dalam pengembangan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM).

Kombucha merupakan minuman fermentasi tradisional berbasis teh yang telah menarik perhatian dalam bidang ilmu pangan dan kesehatan karena potensi nutrisinya, terutama dalam hal aktivitas antioksidan (Aji et al., 2023; Kusumiyati et al., 2022; Sintyadewi et al., 2021). Proses fermentasi kombucha secara dinamis menghasilkan senyawa bioaktif seperti polifenol, fenolik, dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan berperan untuk menetralkan radikal, antimikroba, dan imunomodulator, sehingga memberikan manfaat fungsional untuk kesehatan (Villarreal-Soto et al., 2018). Dalam beberapa tahun terakhir, perhatian ilmiah bergeser kepada penggunaan substrat alternatif yang kaya akan fito-kimia, dengan tujuan meningkatkan nilai fungsional dan keberagaman produk kombucha. Dalam konteks tersebut, penggunaan bahan baku alternatif yang kaya antioksidan, seperti bunga telang (*Clitoria ternatea*), menjadi topik yang menarik untuk dieksplorasi guna meningkatkan nilai fungsional dari minuman ini (Wahyanto & Agustini, 2024).

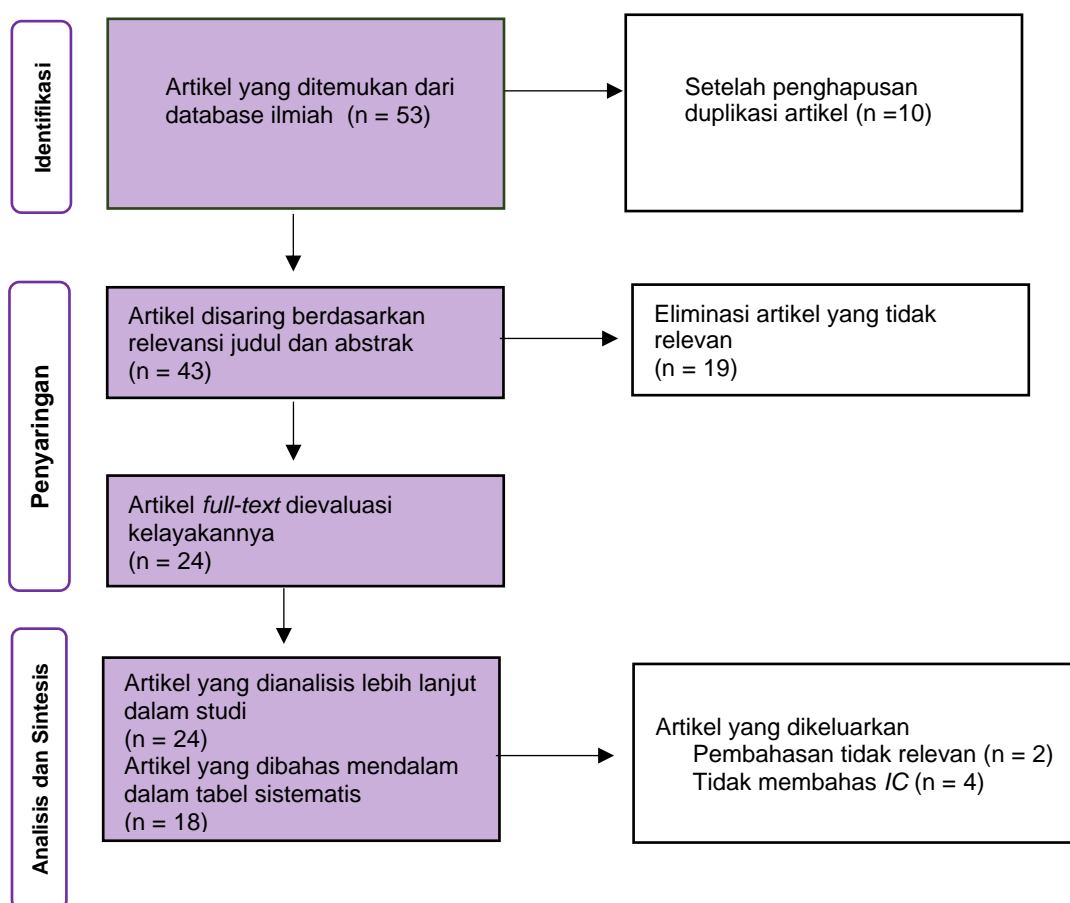
Bunga telang (*Clitoria ternatea*) adalah tanaman tropis yang kaya akan kandungan anthocyanin, flavonoid, dan polifenol yang kuat, yang merupakan senyawa fenolik yang efektif dalam menetralkan radikal bebas dan mencegah stres oksidatif penyebab berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, penyakit kardiovaskuler, dan penuaan dini (Yumni et al., 2022; Zakaria et al., 2018). Selain itu, antosianin pada bunga telang stabil pada pH rendah, sehingga ideal untuk diaplikasikan dalam konteks fermentasi kombucha yang menurunkan pH medium hingga di bawah 4,0 (Hasanah et al., 2023). Proses fermentasi memungkinkan terjadinya biokonversi senyawa-senyawa tersebut menjadi molekul bioaktif dengan stabilitas dan bioavailabilitas yang lebih tinggi, yang secara sinergis memberikan manfaat kesehatan tambahan pada minuman tersebut (Wahyanto & Agustini, 2024). Penelitian terkait telah menunjukkan bahwa pengayaan kombucha dengan ekstrak bunga telang tidak hanya meningkatkan total flavonoid tetapi juga memperkuat potensi antiinflamasi dan perlindungan terhadap kerusakan oksidatif (Aji et al., 2023; Wahyanto & Agustini, 2024).

Meskipun telah ada sejumlah penelitian yang mengevaluasi penggunaan bahan herbal dalam fermentasi kombucha, namun masih terbatas studi yang secara khusus membahas kontribusi bunga telang terhadap aktivitas antioksidan pada fermentasi kombucha. Beberapa studi menunjukkan bahwa karakteristik kimia kombucha sangat dipengaruhi oleh variabel seperti durasi fermentasi, suhu, dan komposisi mikroba pada kultur simbiotik (Tefon Öztürk et al., 2023). Hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa adaptasi dan optimalisasi proses fermentasi dengan penambahan bunga telang dapat menghasilkan minuman fungsional yang memiliki nilai tambah dari segi kualitas sensorik dan kemampuan melawan stres oksidatif (Tefon Öztürk et al., 2023; Wahyanto & Agustini, 2024). Oleh karena itu, review ini bertujuan untuk menguraikan potensi antioksidan kombucha bunga telang sebagai minuman fungsional dengan mengintegrasikan temuan-temuan dari berbagai studi yang relevan serta memberikan gambaran komprehensif mengenai mekanisme aktivitas bioaktif serta aktivitas antioksidan

yang terjadi selama fermentasi, sekaligus mengidentifikasi celah penelitian untuk studi lanjutan di bidang teknologi pangan dan nutrisi.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode tinjauan pustaka (*literature review*) yang bersifat deskriptif-kualitatif dengan tujuan mengkaji potensi antioksidan kombucha berbasis bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai minuman fungsional. Proses pemilihan artikel disusun secara bertahap untuk memastikan relevansi dan kualitas sumber yang digunakan melalui diagram *PRISMA-like flowchart*, untuk menggambarkan tahapan identifikasi, penyaringan, dan inklusi artikel yang dianalisis. Literatur diperoleh dari database ilmiah nasional dan internasional seperti *Google Scholar*, *PubMed*, *ScienceDirect*, dan *SpringerLink*, mencakup artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu 2015-2025. Strategi pencarian literatur dengan menggunakan kombinasi kata kunci seperti “*kombucha*”, “*Clitoria ternatea*”, “*antioxidant*”, “*functional beverage*”, “*inhibition concentration*”, “*flavonoid*”, dan “*bioactive compound*”.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Morfologi Tanaman Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

Tanaman bunga telang (*Clitoria ternatea*) adalah spesies leguminosa yang dikenal dengan bunga berwarna biru yang menyerupai kupu-kupu, dan memiliki morfologi yang menarik serta kaya akan potensi. Bunga telang tumbuh sebagai tanaman merambat dengan batang yang memiliki panjang antara 0,5 hingga 3 meter dan memiliki akar tunggang dengan banyak akar lateral (Suryawati & Santika, 2023). Morfologi daun berupa menyirip berpasangan yang terdiri dari 5-7 helai daun dengan setiap helai daun memiliki bentuk oval hingga jangjang dan permukaan yang halus, dengan sisi bawah yang sedikit berbulu (Hawari et

al., 2022). Morfologi daun yang khas ini tidak hanya berfungsi untuk fotosintesis tetapi juga memberikan keindahan visual yang menjadi daya tarik dalam budidaya tanaman bunga telang. Morfologi bunga telang memiliki variasi warna biru tua yang cerah dengan bercak kuning mud, ungu muda hingga putih, panjangnya sekitar 4 cm dan lebarnya sekitar 3 cm dengan benangsari dan putik terselubung di dalam corolla. Morfologi bunga telang bersifat monosimetris (satu arah) dan terdiri atas lima kelopak yang saling melekat, serta tiga mahkota yang juga terhubung satu sama lain. Buahnya berbentuk polong, dapat mencapai panjang 14 cm, dan di dalamnya terletak 8–10 biji (Hasanah et al., 2023; Jeyaraj et al., 2021; Suarna & Wijaya, 2021; Zahara, 2022).



Gambar 1. Morfologi bunga telang (*Clitoria ternatea*) (Suarna & Wijaya, 2021).

Tanaman bunga telang dapat hidup pada ketinggian antara 1–1800 m di atas permukaan laut dan mampu tumbuh fleksibel di berbagai jenis tanah dengan rentang pH 5,5–8,9, bahkan mampu beradaptasi dengan baik pada lahan tanah liat. Suhu yang optimal bagi pertumbuhan bunga telang berkisar antara 19–28°C dan rata-rata curah hujan 2000 mm/tahun (Zahara, 2022). Tanaman ini juga bersifat autogami dan bereproduksi melalui biji serta toleran terhadap intensitas cahaya yang bervariasi, mulai dari paparan sinar matahari penuh hingga kondisi teduhan parsial (Afrianto et al., 2020; Jamil et al., 2018).

### **Senyawa Bioaktif Antioksidan pada Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)**

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) merupakan tanaman obat tradisional yang telah lama dikenal di berbagai belahan dunia karena kandungan senyawa bioaktifnya yang melimpah, terutama sebagai sumber antioksidan alami yang memiliki potensi besar dalam melawan radikal bebas dan mengurangi stres oksidatif di dalam tubuh (Marpaung, 2020; Yumni et al., 2022). Di berbagai daerah Indonesia, bunga telang telah dikenal sebagai teh biru yang dimanfaatkan sebagai minuman herbal karena mengandung antioksidan (Lakshan et al., 2019; Srichaikul, 2018). Beberapa penelitian terkini telah membuktikan bahwa senyawa bioaktif dalam bunga telang mencakup flavonoid, anthocyanin, fenol, tanin, alkaloid, saponin, dan resin, masing-masing berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan (Sundaravalli & Kowsalya, 2023; Utami, 2019; Yumni et al., 2022). Aktivitas antioksidan yang tinggi menjadi bahan dasar untuk berbagai aplikasi, seperti pembuatan minuman fungsional dan suplemen nutrasetikal yang dapat meningkatkan kesehatan (Lakshan et al., 2019). Hal tersebut sejalan dengan kecenderungan masyarakat modern yang semakin mengutamakan penggunaan bahan alami dalam mengatasi masalah kesehatan terkait efek radikal bebas (Sundaravalli & Kowsalya, 2023). Oleh karena itu, memahami profil senyawa bioaktif antioksidan pada bunga telang merupakan langkah awal yang krusial dalam pengembangan produk berbasis bunga telang.

Berdasarkan penelitian terbaru pada Tabel 1 aktivitas antioksidan dari ekstrak bunga telang telah divalidasi melalui berbagai metode seperti DPPH dan FRAP, yang mengukur kemampuan senyawa dalam menangkap radikal bebas atau mereduksi ion logam. Nilai IC<sub>50</sub>

yang rendah dari ekstrak bunga telang dengan pelarut etanol (Andriani & Murtisiwi, 2020; Maulida, 2023; Rahayu et al., 2021; Srichaikul, 2018) dan 3,57 mg/L untuk pelarut etil asetat (Vifta et al., 2020), menunjukkan bahwa hanya sedikit konsentrasi yang dibutuhkan untuk memberikan efek perlindungan yang signifikan terhadap oksidasi. Penggunaan kloroform dan metanol sebagai pelarut menghasilkan nilai IC<sub>50</sub> yang sedang, yaitu 35,5 µg/mL dan 43,3 µg/mL, menunjukkan bahwa meskipun keduanya mampu melarutkan senyawa semi-polar dan non-polar, aktivitas antioksidan ekstraknya tidak sebaik etanol. Kandungan saponin, flavonoid, dan asam fenolat pada ekstrak kloroform diduga berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan (Jayanthi et al., 2020). Secara ilmiah, tingginya aktivitas antioksidan ini dapat dijelaskan oleh struktur kimia flavonoid dan antosianin yang memiliki gugus hidroksil aktif, memungkinkan mereka berperan sebagai *scavenger* terhadap spesies oksigen reaktif (ROS). Selain itu, antosianin memberikan warna biru khas pada bunga telang dan sekaligus berkontribusi terhadap potensi biologisnya (Jayanthi et al., 2020; Zakaria et al., 2018).

Tabel 1. Senyawa bioaktif antioksidan bunga telang (*Clitoria ternatea*)

Pelarut	Senyawa	Aktivitas Antioksidan	Metode	Referensi
Etil Asetat	Flavonoid	Nilai IC <sub>50</sub> 3,57 ± 0,07 mg/L	FRAP	(Vifta et al., 2020)
Etanol		Nilai IC <sub>50</sub> 3,31 ± 0,09 mg/L		
Air	Flavonoid, alkaloid, terpenoid, tannin	Nilai IC <sub>50</sub> sebesar 45%	DPPH	(Kumala Sari et al., 2024)
Etanol	Flavonoid	Nilai IC <sub>50</sub> sebesar 2,23 ppm	FRAP	(Maulida, 2023)
Kloroform	Saponin, flavonoid, asam fenolat	Nilai IC <sub>50</sub> 35.5 µg/ml	DPPH	(Jayanthi et al., 2020)
Metanol		Nilai IC <sub>50</sub> 43.3 µg/ml		
Air	Glikosida flavonol, antosianin	Nilai IC <sub>50</sub> 195.5 µg/ml	DPPH	(Zakaria et al., 2018)
Etanol	Fenolik, flavanoid, alkaloid, terpenoid, steroid	Nilai IC <sub>50</sub> 41.36 ± 1.191 µg/mL	DPPH	(Andriani & Murtisiwi, 2020)
Etanol 70%	Flavonoid	Nilai IC <sub>50</sub> 4,19 ppm dan 3,08 ppm	FRAP	(Rahayu et al., 2021)
Etanol 50%	Fenolik, Flavonoid	Nilai IC <sub>50</sub> 0.55 ± 0.03	ABTS	(Srichaikul, 2018)

Flavonoid dalam bunga telang juga merupakan kelompok senyawa penting yang mendukung aktivitas antioksidan secara signifikan (Kumala Sari et al., 2024; Maulida, 2023; Vifta et al., 2020). Senyawa-senyawa flavonoid seperti quercetin, kaempferol, dan myricetin telah dilaporkan memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menetralkan radikal bebas melalui mekanisme transfer elektron dan donasi proton (Yumni et al., 2022). Penelitian laboratorium menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga telang mengandung total flavonoid yang tinggi, yang berhubungan erat dengan peningkatan kapasitas antioksidan secara keseluruhan (Cahyaningsih et al., 2019). Secara spesifik, antosianin merupakan salah satu senyawa utama dalam kelompok flavonoid yang terdapat secara dominan pada bunga telang (*Clitoria ternatea*), dan bertanggung jawab terhadap warna biru khas yang menjadi ciri morfologis tanaman ini (Afrianto et al., 2020; Palimbong & Pariama, 2020; Yumni et al., 2022). Selain perannya sebagai pewarna alami, antosianin juga menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan, yang terutama disebabkan oleh struktur kimianya yang mendukung kemampuan tinggi dalam menangkap dan menetralkan radikal bebas (Hasanah et al., 2023). Seperti yang telah dilaporkan oleh Zakaria et al. (2018) bahwa senyawa glikosida flavonol dan

antosianin yang ditemukan pada ekstrak bunga telang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai IC<sub>50</sub> 195,5 µg/ml. Selain itu, aktivitas antioksidan tersebut juga telah dikonfirmasi melalui berbagai penelitian, yang membuktikan efektivitas berbagai senyawa seperti flavonoid, alkaloid, tepernoid, tannin, dan antosianin dalam menghambat reaksi oksidatif, sehingga memberikan perlindungan terhadap stres oksidatif.

### Aktivitas Antioksidan Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

Kombucha merupakan minuman hasil fermentasi larutan teh dan gula oleh konsorsium mikroorganisme yang dikenal sebagai SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Minuman ini telah dikenal luas karena kandungan bioaktifnya seperti asam organik, enzim, vitamin, dan senyawa fenolik yang memberikan berbagai manfaat kesehatan, di antaranya sebagai antioksidan, antimikroba, dan imunomodulator. Salah satu inovasi terbaru dalam pengembangan kombucha adalah pemanfaatan bunga telang (*Clitoria ternatea*), tanaman herbal tropis yang dikenal kaya akan antosianin, flavonoid, dan senyawa fenolik (Cahyaningsih et al., 2019; Vifta et al., 2020; Yumni et al., 2022). Kombucha bunga telang merupakan inovasi minuman fungsional yang mengintegrasikan proses fermentasi tradisional dengan bioaktif alami dari bunga telang (*Clitoria ternatea*). Kombucha yang diperkaya dengan ekstrak bunga telang menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan yang signifikan dibandingkan dengan kombucha konvensional. Hal ini terutama disebabkan oleh kandungan polifenol, antosianin, dan flavonoid yang terdapat dalam bunga telang, yang berperan dalam menetralkan radikal bebas dan mengurangi stres oksidatif (Aji et al., 2023).

Berbagai penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa kombinasi bunga telang dan proses fermentasi kombucha dapat meningkatkan nilai fungsional minuman ini. Wahyanto & Agustini (2024) melaporkan bahwa penambahan ekstrak bunga telang dalam kombucha meningkatkan kandungan flavonoid dari 38,89 mgQE/g menjadi 126,73 mgQE/g dan memberikan efek antiinflamasi dengan IC<sub>50</sub> sebesar 140,22 ppm. Kandungan antosianin yang stabil dalam kondisi asam menjadikan bunga telang ideal sebagai bahan kombucha, sebagaimana dijelaskan oleh Kushargina et al. (2024), yang juga menemukan bahwa pH kombucha mendukung kestabilan antosianin untuk fungsi antioksidan.

Tabel 2. Aktifitas antioksidan kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan teh hijau (*Camellia sinensis*)

Substrat Kombucha	Lama Fermentasi	Metode	Aktivitas Antioksidan (IC <sub>50</sub> / % Inhibisi)	Referensi
Bunga Telang ( <i>Clitoria ternatea</i> )	12 Hari	DPPH	IC <sub>50</sub> = 19.54%	(Aji et al., 2023)
	10 Hari	DPPH	IC <sub>50</sub> = 83,20 ppm	(Kushargina et al., 2024)
	8 Hari	DPPH	% Inhibisi = 89,74%	(Sintyadewi et al., 2021)
	20 Hari	DPPH	% Inhibisi = 70%	(Dwiputri & Feroniasanti, 2019)
	20 Hari	DPPH	IC <sub>50</sub> = 15,65%	(Wongthai et al., 2021)
	14 Hari	DPPH	IC <sub>50</sub> = 65.23 µg/mL	(Rezaldi et al., 2024)
Teh Hijau ( <i>Camellia sinensis</i> )	14 Hari	DPPH	0.98 mmol TE/g DW	(Gaggia et al., 2018)
	7 Hari	DPPH	IC <sub>50</sub> = 0.178 µg/mL	(Oliveira et al., 2023)
	5 Hari	ABTS	3.24 µmol TE/mL	(Lacerda et al., 2024)
	8 Hari	DPPH	IC <sub>50</sub> = 20,79 µL/mL	(Elfirta et al., 2024)

Kombucha bunga telang menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi pasca fermentasi. Aji et al. (2023) mencatat bahwa meskipun kadar vitamin C menurun selama fermentasi, aktivitas antioksidan meningkat, mengindikasikan peran metabolit lain seperti flavonoid dan asam organik. Selain itu, penelitian Puspitasari et al. (2022) menunjukkan bahwa kombucha bunga telang efektif menghambat bakteri patogen seperti *Listeria monocytogenes* dan *Staphylococcus hominis*. Studi lanjutan oleh Rezaldi et al., (2022) menemukan bahwa pada konsentrasi gula 40%, kombucha bunga telang memberikan zona hambat signifikan terhadap *Salmonella typhi* dan *Vibrio parahaemolyticus*, menjadikannya kandidat kuat sebagai minuman antimikroba.

Berdasarkan Tabel 2, kombucha berbasis bunga telang menunjukkan variasi nilai IC<sub>50</sub> dan % inhibisi yang cukup luas tergantung lama fermentasi dan metode analisis. Sebaliknya, kombucha berbasis teh hijau menunjukkan hasil yang lebih seragam, dengan nilai IC<sub>50</sub> paling rendah sebesar 0.178 µg/mL pada fermentasi 7 hari dan nilai tertinggi sebesar 20.79 µg/mL pada fermentasi 8 hari (Elfirta et al., 2024; Oliveira et al., 2023). Selain itu, metode ABTS yang digunakan oleh Lacerda et al., (2024) menunjukkan nilai 3.24 µmol TE/mL, sementara metode DPPH oleh Gaggia et al., (2018) mencatat 0.98 mmol TE/g DW, mengindikasikan bahwa teh hijau secara konsisten menghasilkan aktivitas antioksidan tinggi.

Secara umum, kombucha bunga telang mampu menghasilkan aktivitas antioksidan yang setara bahkan melebihi teh hijau dalam kondisi fermentasi tertentu, terutama karena kandungan antosianin delphinidin dan ternatin yang tinggi dan stabil dalam lingkungan asam (Aji et al., 2023; Kushargina et al., 2024). Hal ini berbeda dengan teh hijau yang mengandalkan katekin sebagai antioksidan utama (Lacerda et al., 2024). Meskipun teh hijau menunjukkan kestabilan dalam hasil IC<sub>50</sub>, kombucha bunga telang memiliki keunggulan dari segi variasi senyawa bioaktif dan potensi inovasi bahan baku lokal untuk minuman fungsional. Dengan demikian, pemanfaatan bunga telang sebagai substrat kombucha tidak hanya memperkaya warna dan profil senyawa bioaktif, tetapi juga memiliki potensi untuk menghasilkan aktivitas antioksidan tinggi, menjadikannya alternatif yang kompetitif terhadap teh hijau dalam pengembangan minuman fungsional berbasis fermentasi.

### **Potensi Kombucha Bunga Telang sebagai Minuman Fungsional**

Penelitian terbaru telah meninjau potensi manfaat kesehatan dari bunga telang *Clitoria ternatea* L. dan produk kombuchanya. Manfaat kesehatan kombucha berasal dari berbagai senyawa aktif seperti polifenol, asam organik, dan vitamin yang terbentuk secara alami selama proses fermentasi (Jakubczyk et al., 2020; Lee et al., 2023; Mihai et al., 2024). Selain itu, keberadaan asam organik seperti asam asetat dan asam glukuronat dalam kombucha turut menyumbang pada berbagai manfaat kesehatannya, termasuk efek antimikroba, antiinflamasi, dan imunomodulator. Asam-asam ini berperan penting dalam proses detoksifikasi tubuh, sehingga berpotensi meningkatkan fungsi hati dan mengurangi risiko sindrom metabolik seperti diabetes dan hiperkolesterolemia (Leal et al., 2018; Phan-Van et al., 2024; Villarreal-Soto et al., 2018). Penelitian menunjukkan bahwa kombucha memiliki sifat antioksidan yang kuat, yang membantu melawan stres oksidatif penyebab utama berbagai penyakit kronis. Sifat antioksidan yang berasal dari senyawa bioaktif dalam kombucha, terutama kombucha yang terbuat dari bunga telang dapat membantu melindungi tubuh dari efek radikal bebas (Batista et al., 2023; Tanticharakunsiri et al., 2021).

Baik teh bunga telang maupun kombucha menunjukkan potensi dalam memperbaiki profil lipid pada individu dengan dislipidemia, meskipun perbedaannya tidak signifikan secara statistik (Kushargina et al., 2025). Penelitian yang dilakukan oleh Majid et al. (2023) menemukan bahwa kombucha bunga telang yang diperkaya *Lactiplantibacillus plantarum* Dad-13 menunjukkan potensi sebagai minuman probiotik non-susu dengan viabilitas sel  $\geq 10^6$

CFU/mL selama 28 hari penyimpanan. Penambahan probiotik tersebut terbukti meningkatkan produksi asam laktat, menurunkan pH, serta memperbaiki karakteristik sensorik, terutama pada rasa dan keseimbangan keasaman. Stabilitas mikrobiologis, kimia, dan sensorik selama fermentasi dan penyimpanan menunjukkan bahwa produk ini layak dikembangkan sebagai pangan fungsional berbasis tanaman lokal. Selain itu, analisis metagenomik mengungkap keberagaman mikroba dalam kombucha, di mana asam asetat bakteri (*Acetobacter spp.*, *Komagataeibacter spp.*) dan ragi (*Starmerella spp.*) mendominasi komunitas mikroba, menghasilkan asam organik dan fermentasi yang mendukung profil probiotik serta potensi kesehatan usus (Kaashyap et al., 2021). Penelitian lain menggunakan kombucha yang ditambahkan dengan 2% ekstrak bunga telang menunjukkan aktivitas stabilisasi membran eritrosit yang signifikan, dengan nilai  $IC_{50} = 140,22$  ppm, jauh lebih rendah dibandingkan kombucha tanpa ekstrak ( $IC_{50} = 242,68$  ppm). Hal ini menunjukkan peningkatan kemampuan dalam mencegah hemolisis sel yang diasosiasikan dengan kemampuan kombucha anti-inflamasi (Wahyanto & Agustini, 2024).

Kombucha bunga telang juga memiliki potensi sebagai minuman fungsional antiobesitas karena mengandung senyawa aktif seperti kaempferol, quercetin, dan quercetin-3 $\beta$ -D-glucoside yang mampu menghambat enzim lipase,  $\alpha$ -amylase,  $\alpha$ -glucosidase, serta berinteraksi kuat dengan protein FTO yang berperan dalam regulasi gen obesitas. Berdasarkan simulasi molecular docking yang dilakukan oleh Hardinsyah et al. (2023) menunjukkan bahwa afinitas pengikatan senyawa-senyawa ini lebih tinggi dibandingkan obat standar yang digunakan untuk mencegah penyerapan asam lemak di usus halus seperti orlistat dan acarbose. Temuan ini menunjukkan bahwa kombucha bunga telang berpotensi membantu mengurangi penyerapan lemak dan glukosa, yang mendukung penurunan berat badan, meskipun diperlukan studi in vitro dan in vivo lanjutan untuk mengonfirmasi manfaat kesehatannya pada manusia. Temuan-temuan tersebut menjadikan kombucha bunga telang secara ilmiah berpotensi sebagai salah satu alternatif minuman fungsional bernilai tinggi untuk menunjang gaya hidup sehat yang bernilai ekonomis.

## KESIMPULAN

Kombucha berbasis bunga telang (*Clitoria ternatea*) menunjukkan potensi tinggi sebagai minuman fungsional yang memiliki kandungan antosianin dan flavonoid yang kaya serta transformasi fitokimia selama fermentasi. Selain efek antioksidan, kombucha bunga telang juga memperlihatkan aktivitas antimikroba signifikan terhadap patogen penting dan potensi penurunan lipid melalui mekanisme inhibisi lipase. Hal tersebut menegaskan bahwa kombucha bunga telang bukan hanya meningkatkan nilai gizi dan sensorik tetapi juga menawarkan manfaat kesehatan tambahan, menjadikannya kandidat ideal untuk dikembangkan sebagai produk minuman fungsional bernilai tambah. Selanjutnya, penelitian diperlukan untuk mengkaji stabilitas probiotik dalam formula akhir, aplikasi ko-kultur untuk sinergi mikroba, uji klinis efek kesehatan pada manusia, serta optimasi proses skala industri untuk mendukung komersialisasi dan keberlanjutan produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, W. F., Tamnge, F., & Hasanah, L. N. (2020). Review: A relation between ethnobotany and bioprospecting of edible flower Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*) in Indonesia. *Asian Journal of Ethnobiology*, 3(2). <https://doi.org/10.13057/asianjethnobiol/y030202>
- Aji, O. R., Rizqi, S. A., & Putri, D. A. (2023). Antioxidant activity of Butterfly Pea Flower Kombucha (*Clitoria ternatea*). *Symposium on Biology Education (Symbion)*, 3, 298. <https://doi.org/10.26555/symbion.11749>

- Andriani, D., & Murtisiwi, L. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH. *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 70–76. <https://doi.org/10.23917/pharmakon.v17i1.9321>
- Batista, P., Rodrigues Penas, M., Vila-Real, C., Pintado, M., & Oliveira-Silva, P. (2023). Kombucha: Challenges for Health and Mental Health. *Foods*, 12(18), 3378. <https://doi.org/10.3390/foods12183378>
- Cahyaningsih, E., Yuda, P. E. S. K., & Santoso, P. (2019). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1). <https://doi.org/10.36733/medicamento.v5i1.851>
- Dwiputri, M. C., & Feroniasanti, Y. M. L. (2019). Effect of Fermentation to Total Titrable Acids, Flavonoid and Antioxidant Activity of Butterfly Pea Kombucha. *Journal of Physics: Conference Series*, 1241(1), 012014. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1241/1/012014>
- Elfirta, R. R., Ferdian, P. R., Saskiawan, I., Handayani, T. H., Mandalika, K. F. G., Riffiani, R., Kasirah, K., & Purwanto, U. M. S. (2024). Antioxidant Properties of Kombucha Beverage Infused with *Ganoderma lucidum* and Green Tea from *Camellia sinensis* (L.) Kuntze with Several Fermentation Times. *Karbala International Journal of Modern Science*, 10(1). <https://doi.org/10.33640/2405-609X.3345>
- Gaggia, F., Baffoni, L., Galiano, M., Nielsen, D. S., Jakobsen, R. R., Castro-Mejía, J. L., Bosi, S., Truzzi, F., Musumeci, F., Dinelli, G., & Di Gioia, D. (2018). Kombucha Beverage from Green, Black and Rooibos Teas: A Comparative Study Looking at Microbiology, Chemistry and Antioxidant Activity. *Nutrients*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.3390/nu11010001>
- Hardinsyah, H., Gunawan, W. Ben, Nurkolis, F., Alisaputra, D., Kurniawan, R., Mayulu, N., Taslim, N. A., & Tallei, T. E. (2023). Antiobesity potential of major metabolites from *Clitoria ternatea* kombucha: Untargeted metabolomic profiling and molecular docking simulations. *Current Research in Food Science*, 6, 100464. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2023.100464>
- Hasanah, N. N., Mohamad Azman, E. M., Rozzamri, A., Zainal Abedin, N. H. Z., & Ismail-Fitry, M. R. (2023). A Systematic Review of Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* L.): Extraction and Application as a Food Freshness pH-Indicator for Polymer-Based Intelligent Packaging. *Polymers*, 15(11), 2541. <https://doi.org/10.3390/polym15112541>
- Hawari, H., Pujiasmanto, B., & Triharyanto, E. (2022). Morfologi dan kandungan flavonoid total bunga telang (*Clitoria Ternatea* L.) di berbagai ketinggian. *Kultivasi*, 21(1). <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i1.36327>
- Jakubczyk, K., Kałduńska, J., Kochman, J., & Janda, K. (2020). Chemical Profile and Antioxidant Activity of the Kombucha Beverage Derived from White, Green, Black and Red Tea. *Antioxidants*, 9(5), 447. <https://doi.org/10.3390/antiox9050447>
- Jamil, N., Mohd Zairi, M. N., Mohd Nasim, N. A., & Pa'ee, F. (2018). Influences of Environmental Conditions to Phytoconstituents in *Clitoria ternatea* (Butterfly Pea Flower) – A Review. *Journal of Science and Technology*, 10(2). <https://doi.org/10.30880/jst.2018.10.02.029>
- Jayanthi, M. K., Aswathi, K., Krishna, K. L., & Ramu, R. (2020). Evaluation of antioxidant and diuretic activities of *Clitoria ternatea* leaf extracts in Wistar albino rats. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2021.110118>
- Jeyaraj, E. J., Lim, Y. Y., & Choo, W. S. (2021). Extraction methods of butterfly pea (*Clitoria ternatea*) flower and biological activities of its phytochemicals. *Journal of Food Science and Technology*, 58(6), 2054–2067. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04745-3>

- Kaashyap, M., Cohen, M., & Mantri, N. (2021). Microbial Diversity and Characteristics of Kombucha as Revealed by Metagenomic and Physicochemical Analysis. *Nutrients*, *13*(12), 4446. <https://doi.org/10.3390/nu13124446>
- Kumala Sari, P., Aprillya Santo, Y., & Yulinda Cesa, F. (2024). Studi Pendahuluan: Uji Efektivitas Antioksidan dan Skrining Fitokimia Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Antioksidan dengan Air sebagai Pelarut. *Jurnal Farmasi Ma Chung: Sains, Teknologi, Dan Klinis Komunitas*, *2*(1). <https://doi.org/10.33479/jfmc.v2i1.18>
- Kushargina, R., Rimbawan, R., Dewi, M., & Damayanthi, E. (2024). Effect of Sugar Addition and Fermentation Process on Flavonoids, Phenols, and Antioxidant Activity of Telang (*Clitoria ternatea* L.) Kombucha. *Tropical Journal of Natural Product Research*, *8*(3). <https://doi.org/10.26538/tjnpr/v8i3.39>
- Kushargina, R., Rimbawan, R., Dewi, M., Damayanthi, E., & Utami, I. N. (2025). Potential of Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* L.) Tea and Kombucha as Nutraceutical Drinks to Improve Lipid Profile of Dyslipidemia Subjects. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 94–105. <https://doi.org/10.33555/jffn.v6i2.5>
- Kusumiyati, K., Setyaji, D. Y., Fadillah, M. F., & Rezaldi, F. (2022). Uji Daya Hambat Madu Hutan Baduy Sebagai Substrat Pada Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen. *MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, *11*(2), 142–160. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v11i2.109>
- Lacerda, U. V., da Costa, C. V. P., Cardoso, R. R., D'Almeida, C. T. dos S., do Carmo, M. A. V., Lima, A. dos S., Cruz, L. da S., de Souza, A. B., Fernandes, P. O., Maltarollo, V. G., Ferreira, M. S. L., Azevedo, L., Eller, M. R., Corich, V., Giacomini, A., & Barros, F. A. R. de. (2024). Antioxidant, Antiproliferative, Antibacterial, and Antimalarial Effects of Phenolic-Rich Green Tea Kombucha. *Beverages*, *11*(1), 7. <https://doi.org/10.3390/beverages11010007>
- Lakshan, S. A. T., Jayanath, N. Y., Mendis Abeysekera, W. P. K., & Abeysekera, W. K. S. M. (2019). A Commercial Potential Blue Pea (*Clitoria ternatea* L.) Flower Extract Incorporated Beverage Having Functional Properties. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2019*, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2019/2916914>
- Leal, J. M., Suárez, L. V., Jayabalan, R., Oros, J. H., & Escalante-Aburto, A. (2018). A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. *CyTA - Journal of Food*, *16*(1), 390–399. <https://doi.org/10.1080/19476337.2017.1410499>
- Lee, Y. J., Kang, H. J., Yi, S. H., & Jung, Y. H. (2023). Antioxidant Properties of Kombucha Made with Tartary Buckwheat Tea and Burdock Tea. *Preventive Nutrition and Food Science*, *28*(3), 347–352. <https://doi.org/10.3746/pnf.2023.28.3.347>
- Majid, A. A., Suroto, D. A., Utami, T., & Rahayu, E. S. (2023). Probiotic potential of kombucha drink from butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.) flower with the addition of *Lactiplantibacillus plantarum* subsp. *plantarum* Dad-13. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, *51*, 102776. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2023.102776>
- Marpaung, A. M. (2020). Tinjauan Manfaat Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Bagi Kesehatan Manusia. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, *1*(2), 63–85. <https://doi.org/10.33555/jffn.v1i2.30>
- Maulida, Z. (2023). Aktivitas Antioksidan Isolat Flavonoid Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dengan Metode FRAP. *BENZENA Pharmaceutical Scientific Journal*, *1*(02). <https://doi.org/10.31941/benzena.v1i2.2437>

- Mihai, R. A., Cubi-Insuaste, N. S., & Catana, R. D. (2024). Biological Activity and Phenolic Content of Kombucha Beverages under the Influence of Different Tea Extract Substrates. *Fermentation*, 10(7), 338. <https://doi.org/10.3390/fermentation10070338>
- Oliveira, T. J., Machado da Costa, F., Gonçalves da Silva, T., Dotto Simões, G., dos Santos Pereira, E., Quevedo da Costa, P., Andrezza, R., Cavalheiro Schenkel, P., & Pieniz, S. (2023). Green tea and kombucha characterization: Phenolic composition, antioxidant capacity and enzymatic inhibition potential. *Food Chemistry*, 408, 135206. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.135206>
- Palimbong, S., & Pariama, A. S. (2020). Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* Linn) sebagai Pewarna pada Produk Tape Ketan. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(3), 228–235. <https://doi.org/10.25026/jsk.v2i3.147>
- Phan-Van, T., Pham-Quang, H., & Do, A. D. (2024). Cascara kombucha potential as a functional food for fasting glucose regulation, cholesterol control, and liver function modulation: *in vitro* and *in vivo* study. *International Journal of Food Science and Technology*, 59(11), 8908–8916. <https://doi.org/10.1111/ijfs.17477>
- Puspitasari, M., Rezaldi, F., Handayani, E. E., & Jubaedah, D. (2022). Kemampuan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antimikroba (*Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus hominis*, *Trycophyton mentagrophytes*, dan *Trycophyton rubrum*) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha. *Jurnal Medical Laboratory*, 1(2), 1–10. <https://doi.org/10.57213/medlab.v1i2.36>
- Rahayu, S., Vifta, R., & Susilo, J. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) dari Kabupaten Lombok Utara dan Wonosobo menggunakan Metode FRAP. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.14710/genres.v1i2.9836>
- Rezaldi, F., Maritha, V., Yenny, R. F., Saifullah, I., Sugiono, S., Rohmatulloh, R., Munir, M., Setiawan, U., Mubarak, S., & Kusumiyati, K. (2024). Formulasi Sediaan Spray Alami Pada Kombucha Bunga Telang Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi dan Antifungi Pada Tanaman Komoditas Hortikultura Jenis Kentang (*Solanum tuberosum* L). *AGRIBIOS*, 22(1), 1. <https://doi.org/10.36841/agribios.v22i1.4600>
- Rezaldi, F., Rachmat, O., Fadillah, M. F., Setyaji, D. Y., & Saddam, A. (2022). Bioteknologi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antibakteri *Salmonella thypi* dan *Vibrio parahaemolyticus* Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren. *Jurnal Gizi Kerja Dan Produktivitas*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.52742/jgkp.v3i1.14724>
- Sintyadewi, P. R., Rabani RS, I. G. A. Y., & Wulansari, N. T. (2021). Analysis of chemical characteristics and antioxidant activity test of kombucha black tea and butterfly pea flower (*Clitoria ternatea* L.) based on fermentation time. *International Journal of Chemical & Material Sciences*, 4(1), 27–32. <https://doi.org/10.21744/ijcms.v4n1.1768>
- Srichaikul, B. (2018). Ultrasonication extraction, bioactivity, antioxidant activity, total flavonoid, total phenolic and antioxidant of *Clitoria Ternatea* linn flower extract for anti-aging drinks. *Pharmacognosy Magazine*, 14(56), 322. [https://doi.org/10.4103/pm.pm\\_206\\_17](https://doi.org/10.4103/pm.pm_206_17)
- Suarna, I. W., & Wijaya, I. M. S. (2021). Butterfly Pea (*Clitoria ternatea* L.: Faba ceae) and Its Morphological Variations in Bali. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 6(2), 63013. <https://doi.org/10.22146/jtbb.63013>

- Sundaravalli, M. V., & Kowsalya, R. (2023). Phytochemical Profiling and Invitro Antioxidant Potential of *Clitoria ternatea* Linn seeds. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 5(3). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i03.3731>
- Suryawati, A. A. M. A., & Santika, I. W. M. (2023). Potensi dan Efektivitas Farmakologi Ekstrak Kembang Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Suplemen Antidiabetes: A Systematic Review. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 2, 61–76. <https://doi.org/10.24843/WSNF.2022.v02.p05>
- Tanticharakunsiri, W., Mangmool, S., Wongsariya, K., & Ochaikul, D. (2021). Characteristics and upregulation of antioxidant enzymes of kitchen mint and oolong tea kombucha beverages. *Journal of Food Biochemistry*, 45(1). <https://doi.org/10.1111/jfbc.13574>
- Tefon Öztürk, B. E., Eroğlu, B., Delik, E., Çiçek, M., & Çiçek, E. (2023). Comprehensive Evaluation of Three Important Herbs for Kombucha Fermentation. *Food Technology and Biotechnology*, 61(1), 127–137. <https://doi.org/10.17113/ftb.61.01.23.7789>
- Utami, N. W. (2019). Pertumbuhan *Kaempferia rotunda* L. dengan Perlakuan Variasi Jumlah Umbi Semu dan Penambahan Pupuk Organik. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 10(1), 36–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.24002/biota.v10i1.2797>
- Vifta, R. L., Winarti, N., & Rahayu, S. (2020). Flavonoid Total dan Potensi Antioksidan Bunga Tellang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Tanaman Fungsional Kabupaten Semarang. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, 3(1), 38–49. <https://doi.org/10.55606/sinov.v3i1.72>
- Villarreal-Soto, S. A., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchard, J., & Taillandier, P. (2018). Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review. *Journal of Food Science*, 83(3), 580–588. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14068>
- Wahyanto, K. N., & Agustini, R. (2024). Total Flavonoid Content and In Vitro Anti-Inflammatory Potentials of Kombucha with Enrichment of Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*) Flower Extract. *Jurnal Pijar Mipa*, 19(2), 254–259. <https://doi.org/10.29303/jpm.v19i2.6320>
- Wongthai, N., Tanticharakunsiri, W., Mangmool, S., & Ochaikul, D. (2021). Characteristics and antioxidant activity of royal lotus pollen, butterfly pea flower, and oolong tea kombucha beverages. *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*, 26(4). <https://www.tci-thaijo.org/index.php/APST/index>
- Yumni, G. G., Sumantri, S., Nuraini, I., & Nafis, I. J. (2022). Profil Antioksidan dan Kadar Flavonoid Total Fraksi Air dan Etil Asetat Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Cendikia Eksakta*, 7(1). <https://doi.org/10.31942/ce.v7i1.6547>
- Zahara, M. (2022). Ulasan singkat: Deskripsi Kembang Telang (*Clitoria ternatea* L.) dan Manfaatnya. *Jurnal Jeumpa*, 9(2), 719–728. <https://doi.org/10.33059/jj.v9i2.6509>
- Zakaria, N. N. A., Okello, E. J., Howes, M., Birch-Machin, M. A., & Bowman, A. (2018). In vitro protective effects of an aqueous extract of *Clitoria ternatea* L. flower against hydrogen peroxide-induced cytotoxicity and UV-induced mtDNA damage in human keratinocytes. *Phytotherapy Research*, 32(6), 1064–1072. <https://doi.org/10.1002/ptr.6045>