



Tinjauan Literatur : Potensi Aktivitas Flavonoid dalam Bunga *Chamomile* (*Matricaria chamomilla* L.)

Siti Nur Aisyah Tanjung¹, Cszahreylören Vitamia^{1*}

¹Program Studi Diploma III Farmasi, Akademi Farmasi Bumi Siliwangi, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

*Email Korespondensi: cszahreylören@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Naskah:

Diajukan: 4 Agustus 2026
Direvisi: 23 Agustus 2026
Diterima: 31 Agustus 2026
Diterbitkan: 31 Agustus 2026

E-ISSN: 3025-4175
P-ISSN: 3025-5295

Rekomendasi Sitasi:

Tanjung, SNA., & Vitamia, C.,
Tinjauan Literatur: Potensi
Aktivitas Flavonoid dalam
Bunga *Chamomile* (*Matricaria
chamomilla* L.). *Journal of
Pharmaceutical Science and
Clinical Pharmacy*. 2026; 4(2):
45–54.

ABSTRAK

Bunga *chamomile* (*Matricaria chamomilla* L.) banyak dimanfaatkan sebagai bahan herbal karena kandungan senyawa flavonoid yang berpotensi memberikan efek farmakologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan flavonoid serta aktivitas farmakologis *chamomile* berdasarkan tinjauan literatur tahun 2020–2025. Metode yang digunakan berupa analisis deskriptif terhadap artikel ilmiah yang diperoleh dari *Google Scholar*, *PubMed*, dan *ScienceDirect*. Pengujian aktivitas farmakologis dalam berbagai penelitian dilakukan melalui pendekatan *in vitro* menggunakan metode DPPH, ABTS, dan FRAP untuk uji antioksidan serta penghambatan mediator inflamasi pada tingkat sel, pendekatan *in vivo* menggunakan model hewan uji seperti tikus dan kelinci untuk mengevaluasi penurunan marker inflamasi, edema, dan efek neuroprotektif, serta uji klinis pada manusia untuk menilai penurunan tingkat kecemasan dan peningkatan kualitas tidur. Hasil kajian menunjukkan bahwa flavonoid utama *chamomile* meliputi apigenin, luteolin, quercetin, dan kaempferol yang memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, neuroprotektif, ansiolitik, sedatif ringan, antimikroba, hepatoprotektif, dan antikanker. Sebagian besar penelitian masih berada pada tahap praklinis dan jumlah uji klinis masih terbatas.

Kata Kunci: aktivitas farmakologis; antiinflamasi; antioksidan; *chamomile*; flavonoid

ABSTRACT

Chamomile flowers (Matricaria chamomilla L.) are widely used as herbal ingredients due to their flavonoid compounds that have the potential to provide pharmacological effects. This study aims to examine the flavonoid content and pharmacological activity of chamomile based on a literature review from 2020–2025. The method used is a descriptive analysis of scientific articles obtained from Google Scholar, PubMed, and ScienceDirect. Testing of pharmacological activity in various studies was carried out through an in vitro approach using the DPPH, ABTS, and FRAP methods for antioxidant testing and inhibition of inflammatory mediators at the cellular level, an in vivo approach using test animal models such as mice and rabbits to evaluate the reduction of inflammatory markers, edema, and neuroprotective effects, as well as clinical trials in humans to assess the reduction of anxiety levels and improvement of sleep quality. The results of the study indicate that the main flavonoids of chamomile include apigenin, luteolin, quercetin, and kaempferol which have antioxidant, anti-inflammatory, neuroprotective, anxiolytic, mild sedative, antimicrobial, hepatoprotective, and anticancer activities. Most research is still in the preclinical stage and the number of clinical trials is still limited.

Keyword: pharmacological activity; anti-inflammatory; antioxidant; *chamomile*; flavonoids

1. Pendahuluan

Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) merupakan tanaman herbal yang telah lama digunakan sebagai agen antiinflamasi, penenang, dan terapi gangguan pencernaan. Aktivitas biologis tersebut berkaitan dengan kandungan flavonoid seperti apigenin, luteolin, dan quercetin yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan,



This work is licensed under a Creative
Commons Attribution-ShareAlike 4.0
International.

antiinflamasi, dan neuroprotektif [1]. Peningkatan prevalensi penyakit degeneratif seperti inflamasi kronis, gangguan saraf, dan penyakit kardiovaskular mendorong pengembangan terapi berbasis bahan alam yang lebih aman dan efektif.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa flavonoid chamomile memiliki potensi farmakologis yang luas. Quercetin dilaporkan memiliki efek relaksasi pada otot polos kandung kemih [2], sedangkan luteolin mampu menghambat stres oksidatif melalui regulasi jalur SIRT1 dan P53 [3]. Selain itu, flavonoid seperti apigenin dan luteolin diketahui memiliki efek neuroprotektif melalui modulasi jalur inflamasi pada sel saraf dan penghambatan stres oksidatif [4,5]. Aktivitas antimikroba dan antivirus flavonoid chamomile juga mulai banyak dikembangkan, termasuk potensinya dalam menghambat aktivitas protease utama SARS-CoV-2 [6].

Di Indonesia, chamomile banyak dimanfaatkan dalam bentuk teh herbal, aromaterapi, dan sediaan farmasi sederhana. Namun, penelitian mengenai pengaruh faktor lingkungan dan metode ekstraksi terhadap kandungan flavonoid chamomile masih terbatas. Beberapa studi menunjukkan bahwa kondisi lingkungan dan metode ekstraksi dapat memengaruhi kadar flavonoid serta aktivitas biologisnya [7,8,9]. Oleh karena itu, diperlukan kajian literatur yang membahas secara komprehensif mengenai jenis flavonoid, aktivitas farmakologis, dan metode penelitian flavonoid bunga chamomile berdasarkan artikel penelitian tahun 2020–2025.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *narrative review* berdasarkan studi mengenai aktivitas farmakologis flavonoid bunga chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) pada periode tahun 2020–2025. Penulis menggunakan artikel penelitian asli yang dipublikasikan dari Januari 2020 sampai September 2025 dengan kata kunci: *Chamomile*, *Matricaria chamomilla* L., *Flavonoid*, *Apigenin*, *Quercetin*, *Luteolin*, dan *Pharmacology activity*. Setelah jumlah artikel berdasarkan kata kunci diperoleh, seluruh artikel dihitung pada masing-masing database. Selanjutnya dilakukan proses seleksi berdasarkan kesesuaian judul, abstrak, dan hasil penelitian dengan topik yang dikaji, kemudian dilakukan identifikasi artikel duplikasi untuk dikeluarkan dari proses analisis. Artikel yang telah lolos proses *screening* selanjutnya dianalisis lebih lanjut.

Database yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Google Scholar, PubMed, dan ScienceDirect. Selain itu, perangkat lunak yang digunakan adalah Mendeley untuk manajemen referensi serta Grammarly untuk membantu proses parafrase dan penyuntingan bahasa.

2.1. Kriteria Seleksi Artikel

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah artikel penelitian asli yang membahas kandungan flavonoid bunga chamomile (*Matricaria chamomilla* L.), jenis flavonoid, aktivitas farmakologis, metode pengujian, dan mekanisme kerja flavonoid yang dipublikasikan pada tahun 2020–2025. Artikel diperoleh dari database Google Scholar, PubMed, dan ScienceDirect.

Kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak membahas secara spesifik *Matricaria chamomilla* L., tidak berfokus pada flavonoid atau aktivitas farmakologisnya, artikel duplikasi, artikel non-ilmiah, serta artikel yang tidak dapat diakses secara lengkap (*full text*).

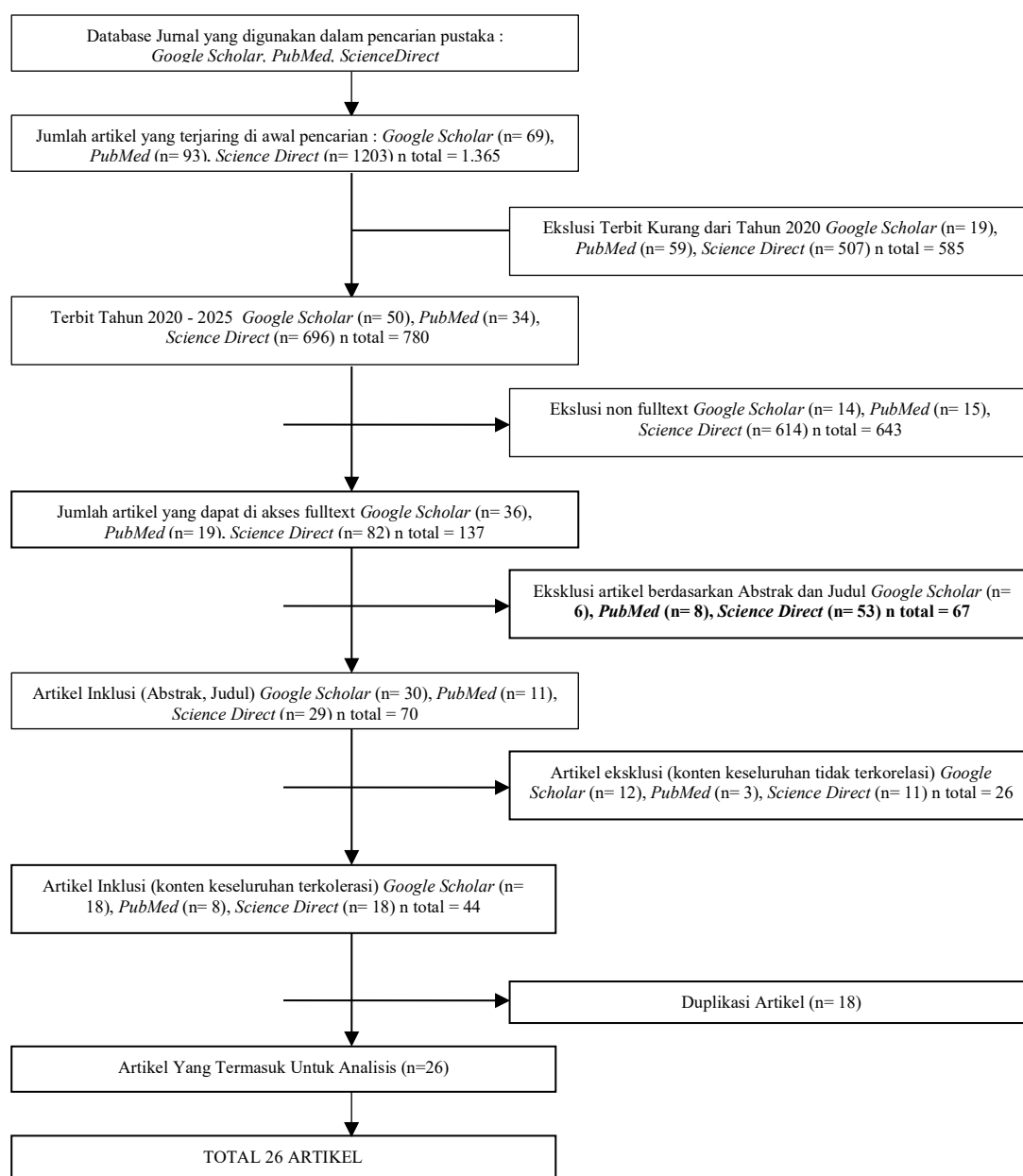
2.2. Prosedur Penelitian

Artikel diperoleh dari database Google Scholar, PubMed, dan ScienceDirect sesuai dengan kata kunci yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan proses *screening* berdasarkan judul, abstrak, dan kesesuaian isi artikel dengan topik penelitian. Artikel duplikasi dan artikel yang tidak memenuhi kriteria inklusi dikeluarkan dari proses seleksi. Artikel yang memenuhi kriteria kemudian dianalisis lebih lanjut untuk memperoleh data mengenai jenis flavonoid, aktivitas farmakologis, serta metode pengujian pada bunga chamomile (*Matricaria chamomilla* L.).

2.3. Skema Alur Metodologi

Alur metodologi yang penulis gunakan sebagai berikut :

Tanjung, SNA., & Vitamia, C. : Tinjauan Literatur : Potensi Aktivitas Flavonoid dalam Bunga Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.)



Gambar 1. Skema Alur Metodologi

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Aktivitas Antioksidan Flavonoid Chamomile

Berdasarkan tinjauan literatur antara tahun 2020 hingga 2025, bunga *chamomile* diketahui memiliki flavonoid utama yaitu apigenin, serta flavonoid lainnya seperti luteolin, quercetin, dan kaempferol. Keberadaan flavonoid tersebut ditemukan menggunakan metode kromatografi modern seperti *HPLC (High Performance Liquid Chromatography)* dan *LC-MS/MS (Liquid Chromatography–Tandem Mass Spectrometry)* [10,28]. Penelitian yang dilakukan oleh Flowers et al. [29] secara khusus meneliti komposisi fitokimia dari ekstrak bunga *chamomile*. Mereka menemukan bahwa apigenin adalah flavonoid utama yang ada, sedangkan quercetin dan kaempferol masing-masing terdapat dalam jumlah yang lebih sedikit. Hasil ini didukung oleh penelitian Foss et al. [10], yang menyatakan bahwa flavonoid pada *chamomile* termasuk dalam kelompok *flavon* dan *flavonol*.

Tanjung, SNA., & Vitamia, C. : Tinjauan Literatur : Potensi Aktivitas Flavonoid dalam Bunga Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.)

Tabel 1. Hasil Aktivitas Kandungan Flavonoid Secara Farmakologi

Flavonoid Utama	Aktivitas Farmakologi	Metode Penelitian	Hasil Utama	Referensi
Apigenin	Antioksidan	DPPH	Aktivitas antioksidan kategori sedang–kuat	[10]
	Antiinflamasi	<i>In vivo</i>	Menurunkan marker inflamasi	[11]
	Anksiolitik	Klinik	Menurunkan tingkat kecemasan	[12]
	Sedatif ringan	Klinik	Meningkatkan kualitas tidur	[13]
	Antidepresan	<i>In vivo</i>	Efek modulasi GABA	[14]
	Neuroprotektif	<i>In vivo</i>	Meningkatkan kognisi	[15]
Apigenin-7-O-glikosida	Antioksidan	HPLC–DPPH	Aktivitas antioksidan signifikan	[16]
Flavonoid total	Antioksidan	DPPH	Aktivitas tergantung suhu seduh	[17]
	Antikanker	<i>In vitro</i>	Menghambat proliferasi sel kanker	[18]
	Hepatoprotektif	<i>In vivo</i>	Proteksi jaringan hati	[19]
	Antimikroba	<i>In vitro</i>	Aktivitas antibakteri	[20]
	Antioksidan	FRAP	Kapasitas reduksi tinggi	[21]
	Antiinflamasi	<i>In vivo</i>	Menurunkan edema	[22]
	Antioksidan	ABTS	Aktivitas antioksidan tinggi	[23]
	Antiinflamasi	<i>In vitro</i>	Inhibisi mediator inflamasi	[24]
	Antimikroba	<i>In vitro</i>	Efek <i>antibiofilm</i>	[25]
	Neuroprotektif	<i>In vivo</i>	Perlindungan neuron	[14]
Kaempferol	Neuroprotektif	<i>In vivo</i>	Memperbaiki fungsi memori	[26]
	Antioksidan	DPPH	Aktivitas antioksidan kuat	[10]
	Antioksidan	<i>In vitro</i>	Aktivitas <i>scavenging</i> kuat	[26]
Luteolin	Antiinflamasi	<i>In vitro</i>	Inhibisi NF- κ B	[24]
	Antimikroba	<i>In vitro</i>	Menghambat pertumbuhan bakteri	[27]
Quercetin	Antioksidan	DPPH	IC ₅₀ rendah	[28]
	Neuroprotektif	<i>In vivo</i>	Menurunkan stres oksidatif otak	[15]
	Antiinflamasi	<i>In vivo</i>	Menurunkan sitokin proinflamasi	[26]
	Antidepresan	<i>In vivo</i>	Menurunkan stres oksidatif	[15]

Flavon dan *flavonol* merupakan subkelas flavonoid yang memiliki perbedaan pada struktur kimianya, terutama pada keberadaan gugus hidroksil (-OH) pada posisi tertentu dalam cincin flavonoid. *Flavon* seperti apigenin umumnya memiliki jumlah gugus yang lebih sedikit dibandingkan *flavonol* seperti quercetin dan kaempferol, yang memiliki tambahan gugus hidroksil pada struktur dasarnya [23]. Perbedaan struktur ini berpengaruh terhadap aktivitas biologisnya dimana *flavonol* cenderung memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan *flavon* karena jumlah gugus hidroksil yang lebih banyak, sesuai dengan prinsip *Structure activity relationship (SARS)* [30]. Selain itu, Tantowi dan Limanan [16] juga melaporkan adanya kandungan flavonoid dalam ekstrak bunga *chamomile* berdasarkan uji kromatografi, serta mengaitkan dengan berbagai aktivitas farmakologi. Ini menunjukkan bahwa bunga *chamomile* memiliki jenis flavonoid yang beragam dan hasilnya sesuai dengan penelitian [10] yang juga melaporkan bahwa bunga *chamomile* memiliki komposisi flavonoid yang beragam yang terditi atas flavonoid utama seperti apigenin (golongan *flavon*) dan flavonoid minor seperti quercetin dan kaempferol (golongan *flavonol*).

Flavon dan *flavonol* dalam bunga *chamomile* berkontribusi secara signifikan terhadap variasi aktivitas biologisnya. Secara objektif, hubungan antara struktur dan aktivitas (*Structure Activity Relationship/SARs*) pada flavonoid menunjukkan bahwa jumlah dan posisi gugus hidroksil (-OH), terutama pada cincin B, sangat menentukan kemampuan dalam menangkap radikal bebas. Flavonol seperti quercetin dan kaempferol memiliki gugus hidroksil lebih banyak dibandingkan flavon seperti apigenin, sehingga memiliki kapasitas antioksidan yang lebih tinggi [29,1]. Selain itu, keberadaan sistem ikatan rangkap terkonjugasi antara cincin A dan B serta gugus karbonil pada posisi C4 juga meningkatkan stabilitas radikal yang terbentuk setelah proses donasi elektron. Struktur ini memungkinkan flavonoid bekerja sebagai donor hidrogen maupun elektron, sehingga efektif dalam menghambat stres oksidatif dan secara tidak langsung menekan jalur inflamasi. Oleh karena itu, flavonoid dalam *chamomile* tidak bekerja secara tunggal, tetapi saling berkontribusi melalui mekanisme sinergis dalam menghasilkan efek antioksidan dan antiinflamasi [30].

Tanjung, SNA., & Vitamia, C. : Tinjauan Literatur : Potensi Aktivitas Flavonoid dalam Bunga Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.)

3.2. Aktivitas Antiinflamasi Flavonoid Chamomile

Flavonoid *chamomile* juga diketahui memiliki kemampuan untuk mengurangi peradangan secara signifikan. Menurut [11]Saghahazrati et al. (2020), minyak *chamomile* mampu mengurangi peradangan pada kelinci penderita diabetes dengan cara menghambat jalur inflamasi *NF-κB* (*Nuclear Factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells*) merupakan faktor transkripsi yang berperan penting dalam regulasi ekspresi gen proinflamasi seperti sitokin (*TNF-α*, *IL-6*) dan enzim inflamasi (*COX-2*). Aktivasi *NF-κB* akan memicu respons inflamasi yang berlebihan apabila tidak dikontrol, dan *NLRP3* (*NLR family pyrin domain containing 3*) yaitu protein kompleks yang berfungsi sebagai sensor intraseluler dalam sistem imun bawaan, memainkan peran kunci dalam memicu peradangan dengan mengaktifkan kaspase-1 serta sitokin inflamasi seperti *IL-1β* dan *IL-18*. Jalur ini berperan penting dalam mengatur produksi mediator inflamasi, sehingga menghambatannya dapat menekan reseptor peradangan secara efektif. Sementara itu penelitian lain yang dilakukan oleh Jović et al. [24] menunjukkan bahwa ekstrak tanaman obat yang mengandung flavonoid, seperti *chamomile*, memiliki sifat antiinflamasi Hasil penelitian yang dilakukan secara *in vivo* mendukung peran flavonoid sebagai senyawa utama yang berperan dalam mengatur respons peradangan tubuh.

Perbedaan pendekatan penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode yang digunakan memiliki fokus yang berbeda. Penelitian oleh Saghahazrati et al., [11] dengan metode *in vivo* pada hewan uji kelinci, sehingga dapat menunjukkan efek antiinflamasi secara langsung dalam sistem tubuh, seperti penurunan respon inflamasi pada hewan uji kelinci. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Jović et al. [24] menggunakan metode *in vitro* pada tingkat sel, sehingga lebih menekankan pada mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat mediator inflamasi.

Dengan demikian, metode *in vitro* berperan dalam menjelaskan mekanisme molekuler seperti penghambatan jalur *NF-κB* dan *NLRP3*, sedangkan metode *in vivo* berperan dalam mengonfirmasi efek antiinflamasi secara nyata dalam organisme hidup. Kedua metode ini saling melengkapi dalam membuktikan aktivitas antiinflamasi flavonoid *chamomile*.

3.3. Aktivitas Neuroprotektif

Flavonoid pada bunga *chamomile* memiliki peran penting dalam memberikan efek neuroprotektif, terutama dalam melindungi sel saraf dari kerusakan akibat stres oksidatif. Menurut Seyed [15], flavonoid *chamomile* mampu memperbaiki gangguan memori serta menurunkan kadar stres oksidatif pada model hewan penyakit Alzheimer. Penurunan stres oksidatif ini berkaitan dengan kemampuan flavonoid dalam menetralkan radikal bebas serta meningkatkan sistem pertahanan antioksidan endogen, sehingga dapat mencegah kerusakan lipid membran, protein, dan DNA pada sel neuron. flavonoid juga berperan dalam menjaga fungsi neurotransmitter yang berhubungan dengan proses kognitif, seperti asetilkolin, yang berperan dalam pembentukan memori dan proses belajar. Dengan berkurangnya stres oksidatif dan terjaganya keseimbangan neurotransmitter, fungsi sinaptik antar neuron dapat dipertahankan.

Penelitian oleh Pourrabie [26] menunjukkan bahwa kaempferol, salah satu flavonoid dalam *chamomile*, memiliki kemampuan dalam meningkatkan fungsi kognitif dan memperbaiki memori pada hewan uji. Mekanisme ini tidak hanya berkaitan dengan aktivitas antioksidan, tetapi juga diduga melalui peningkatan plastisitas sinaptik dan perlindungan terhadap kerusakan neuron akibat stres oksidatif.

Secara keseluruhan, efek neuroprotektif flavonoid *chamomile* menunjukkan bahwa senyawa ini tidak hanya berperan sebagai penangkal radikal bebas, tetapi juga sebagai agen yang mampu menjaga integritas struktur dan fungsi sel saraf. Oleh karena itu, flavonoid *chamomile* berpotensi dikembangkan sebagai terapi pendukung dalam penanganan penyakit neurodegeneratif, meskipun masih diperlukan penelitian lebih lanjut pada tingkat klinis untuk memastikan efektivitas dan keamanannya.

3.4. Aktivitas Ansiolitik dan Sedatif Ringan

Flavonoid *chamomile* menunjukkan aktivitas ansiolitik dan sedatif ringan yang berperan dalam modulasi sistem saraf pusat. Penelitian klinis oleh Marwan et al. [12] menunjukkan bahwa pemberian aromaterapi *chamomile* dapat menurunkan tingkat kecemasan pada pasien kanker melalui desain *quasi experimental*,

sedangkan Suciwati et al. [12] melaporkan peningkatan kualitas tidur pada lansia setelah konsumsi teh *chamomile*. Kedua penelitian tersebut menggunakan responden manusia, sehingga hasil yang diperoleh lebih mencerminkan efek secara langsung dibandingkan dengan pendekatan *in vitro* maupun *in vivo* pada hewan.

Aktivitas tersebut dikaitkan dengan kandungan flavonoid utama, yaitu apigenin, yang diketahui memiliki afinitas terhadap reseptor *GABA* (*Gamma-Aminobutyric Acid*) sebagai neurotransmitter inhibitor utama pada sistem saraf pusat [1]. Interaksi ini berperan dalam menurunkan eksitabilitas neuron, sehingga menghasilkan efek relaksasi, sedatif, serta penurunan kecemasan. Mekanisme ini mendukung hasil penelitian klinis yang menunjukkan adanya efek menenangkan setelah penggunaan *chamomile*.

Namun demikian, jumlah penelitian klinis yang mengkaji aktivitas ini masih terbatas, serta dipengaruhi oleh variabilitas respon individu dan faktor eksternal. Selain itu, mekanisme interaksi flavonoid *chamomile* secara spesifik masih belum banyak dikaji dalam penelitian yang ditinjau sehingga mekanisme tersebut belum sepenuhnya dikonfirmasi secara spesifik pada *chamomile* dalam penelitian yang ditinjau. Oleh karena itu, diperlukan penelitian klinis lanjutan dengan desain yang lebih luas dan terkontrol untuk memastikan efektivitas serta mekanisme kerjanya secara lebih komprehensif.

3.5. Aktivitas Antimikroba

Aktivitas antimikroba merupakan salah satu potensi penting dari flavonoid dalam bunga *chamomile*. Penelitian oleh Braga et al. [20] menunjukkan bahwa ekstrak *chamomile* mampu menghambat pembentukan *biofilm* serta aktivitas bakteri penyebab karies gigi. *Biofilm* merupakan lapisan atau kumpulan bakteri yang melekat pada suatu permukaan dan dilindungi oleh matriks pelindung yang dihasilkan bakteri itu sendiri. Adanya *biofilm* menyebabkan bakteri menjadi lebih tahan terhadap antibiotik dan lebih sulit dihilangkan. Oleh karena itu, kemampuan flavonoid dalam menghambat pembentukan *biofilm* menunjukkan bahwa senyawa ini tidak hanya membunuh bakteri, tetapi juga mencegah bakteri berkembang dan bertahan hidup. Oleh karena itu, kemampuan flavonoid dalam menghambat pembentukan *biofilm* menunjukkan mekanisme yang tidak hanya bersifat membunuh bakteri, tetapi juga mencegah bakteri berkembang dan bertahan dalam lingkungan yang protektif.

Selain itu, Křížková et al. [25] melaporkan bahwa tanaman herbal termasuk *chamomile* dapat memengaruhi kemampuan bakteri dalam menyebabkan infeksi dan mempertahankan diri terhadap antibiotik. Secara mekanistik, flavonoid diduga bekerja dengan merusak integritas membran sel bakteri, sehingga menyebabkan kebocoran komponen intraseluler dan gangguan fungsi sel. Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat aktivitas enzim yang berperan penting dalam proses metabolisme dan pertumbuhan bakteri. Hambatan terhadap enzim tersebut menyebabkan proses biologis bakteri terganggu sehingga kemampuan bakteri untuk berkembang dan bertahan hidup menjadi menurun. Flavonoid juga dapat mengganggu sistem komunikasi antar bakteri (*quorum sensing*), yaitu mekanisme yang digunakan bakteri untuk mengatur pembentukan *biofilm* dan faktor virulensi. Gangguan pada sistem ini menyebabkan bakteri kehilangan kemampuan untuk berkoordinasi dalam membentuk koloni yang bersifat patogen.

Penelitian oleh Tominc et al. [27] menunjukkan bahwa formulasi nanoemulsi ekstrak *chamomile* mampu meningkatkan stabilitas dan aktivitas antimikroba flavonoid. Peningkatan efektivitas ini dipengaruhi oleh ukuran partikel nanoemulsi yang lebih kecil, sehingga senyawa aktif lebih mudah menembus sel bakteri dan meningkatkan kontak antara senyawa aktif dengan target mikroba. Dengan demikian, penggunaan formulasi nanoemulsi berpotensi meningkatkan efektivitas flavonoid *chamomile* sebagai agen antimikroba.

Berdasarkan temuan tersebut, aktivitas antimikroba flavonoid *chamomile* bekerja melalui beberapa cara, seperti menghambat pembentukan *biofilm*, merusak sel bakteri, dan mengganggu proses bakteri dalam berkembang serta membentuk koloni. Akibatnya, kemampuan bakteri untuk bertahan hidup dan menyebabkan infeksi menjadi menurun. Oleh karena itu, flavonoid *chamomile* berpotensi digunakan sebagai agen antimikroba alami dalam membantu mengatasi resistensi bakteri.

3.6. Aktivitas Antidepresan

Flavonoid pada bunga *chamomile* juga menunjukkan potensi sebagai agen antidepresan, meskipun jumlah penelitian yang tersedia masih terbatas. Penelitian oleh Heidarianpour et al. [14] menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bunga *chamomile* pada model hewan diabetes tipe 2 mampu memperbaiki defisit kognitif

Tanjung, SNA., & Vitamia, C. : Tinjauan Literatur : Potensi Aktivitas Flavonoid dalam Bunga Chamomile (Matricaria chamomilla L.)

yang berkaitan dengan gangguan fungsi otak. Kondisi ini mengindikasikan adanya perbaikan pada sistem saraf pusat yang berhubungan dengan regulasi suasana hati dan fungsi kognitif. Secara mekanis, efek antidepresan flavonoid diduga berkaitan dengan kemampuannya dalam menurunkan stres oksidatif pada jaringan otak. Stres oksidatif diketahui berperan penting dalam patofisiologi depresi, karena dapat menyebabkan kerusakan neuron serta gangguan fungsi neurotransmitter. Dengan adanya aktivitas antioksidan, flavonoid dapat melindungi sel saraf dari kerusakan oksidatif sehingga membantu menjaga keseimbangan fungsi neurologis [1].

Selain itu, penurunan stres oksidatif juga berkontribusi terhadap perbaikan fungsi kognitif dan stabilitas sistem saraf pusat, yang secara tidak langsung berpengaruh terhadap kondisi psikologis. Hal ini menunjukkan bahwa efek antidepresan flavonoid tidak bekerja secara langsung seperti obat antidepresan konvensional, melainkan melalui mekanisme neuroprotektif dan modulasi stres oksidatif.

Namun demikian, bukti ilmiah terkait aktivitas antidepresan flavonoid chamomile masih terbatas pada penelitian *in vivo* dan belum didukung oleh uji klinis pada manusia. Oleh karena itu, aktivitas ini masih bersifat potensial dan memerlukan penelitian lebih lanjut untuk mengonfirmasi mekanisme kerja serta efektivitasnya secara klinis.

3.7. Aktivitas Farmakologi Lainnya

Selain aktivitas utama seperti antioksidan, antiinflamasi, dan neuroprotektif, flavonoid chamomile juga menunjukkan aktivitas farmakologis lainnya yang masih terbatas jumlah penelitiannya, yaitu aktivitas antikanker dan hepatoprotektif. Aktivitas antikanker dilaporkan dalam penelitian yang menunjukkan bahwa flavonoid chamomile, khususnya apigenin, berpotensi menghambat pertumbuhan sel kanker melalui mekanisme seperti induksi *apoptosis* dan penghambatan *proliferasi* sel [18]. Namun demikian, penelitian ini masih terbatas pada pendekatan *in vitro*, sehingga belum sepenuhnya menggambarkan efektivitas dalam sistem biologis yang lebih kompleks, serta belum didukung oleh uji klinik pada manusia.

Sementara itu, aktivitas hepatoprotektif dilaporkan oleh Shebbo et al. [19], yang menunjukkan bahwa ekstrak chamomile mampu melindungi hati dari kerusakan yang diinduksi oleh senyawa karsinogenik pada hewan uji. Efek tersebut ditunjukkan melalui penurunan kerusakan jaringan hati serta perbaikan parameter biokimia fungsi hati. Mekanisme ini diduga berkaitan dengan kemampuan flavonoid dalam mengurangi stres oksidatif dan menekan proses inflamasi pada jaringan hati. Meskipun demikian, penelitian ini masih terbatas pada satu studi *in vivo*, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk mengonfirmasi konsistensi hasil serta mengevaluasi efektivitasnya pada manusia. Secara keseluruhan, kedua aktivitas tersebut masih didukung oleh jumlah penelitian yang terbatas, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut untuk mengonfirmasi potensi farmakologis flavonoid *chamomile* secara lebih luas.

3.8. Metode Uji Aktivitas Farmakologi Chamomile

Metode uji aktivitas farmakologis chamomile dalam berbagai penelitian dilakukan melalui pendekatan *in vitro*, *in vivo*, serta uji klinis pada manusia. Metode *in vitro* merupakan pengujian yang dilakukan di laboratorium pada tingkat sel atau molekul dalam kondisi terkontrol, sedangkan metode *in vivo* dilakukan pada hewan uji untuk mengevaluasi efek secara langsung dalam sistem biologis. Adapun uji klinis merupakan pengujian yang dilakukan pada manusia untuk menilai efektivitas dan keamanan secara langsung.

Pengujian secara *in vitro* digunakan untuk mengevaluasi aktivitas pada tingkat molekuler atau seluler dalam kondisi terkontrol. Aktivitas antioksidan umumnya diuji menggunakan metode *DPPH* (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) [10,17], *ABTS* (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)) [31], dan *FRAP* (Ferric Reducing Antioxidant Power) [21]. Ketiga metode tersebut memiliki karakteristik yang berbeda dalam mengevaluasi aktivitas antioksidan. Metode *DPPH* lebih sederhana dan umum digunakan untuk mengukur kemampuan senyawa dalam menangkap radikal bebas, namun terbatas pada sistem pelarut tertentu. Metode *ABTS* memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dan dapat digunakan pada sistem hidrofilik maupun lipofilik, sehingga memberikan hasil yang lebih luas. Sementara itu, metode *FRAP* mengukur kemampuan reduksi terhadap ion logam, sehingga lebih menggambarkan potensi sebagai agen pereduksi. Selain itu, aktivitas antiinflamasi juga diamati melalui inhibisi mediator inflamasi pada tingkat sel, seperti yang dilaporkan oleh [24]. Hasil *in vitro* umumnya bersifat mekanistik, seperti penurunan aktivitas radikal bebas atau mediator inflamasi.

Sementara itu, metode *in vivo* digunakan untuk mengevaluasi efek farmakologis secara langsung dalam sistem tubuh hewan uji. Penelitian oleh Saghahazrati et al. [11] menunjukkan bahwa chamomile mampu menurunkan marker inflamasi, sedangkan Singh & Tiwari [22] melaporkan penurunan edema sebagai indikator aktivitas antiinflamasi. Selain itu, Pourrabie [26] menunjukkan adanya penurunan sitokin proinflamasi, serta Seyed [15] melaporkan efek neuroprotektif melalui perbaikan fungsi kognitif. Hasil pengujian ini mencerminkan respon biologis secara menyeluruh, sehingga lebih representatif dalam menggambarkan efek farmakologis secara nyata dibandingkan *in vitro*.

Uji klinis dalam studi yang ditinjau digunakan untuk mengevaluasi secara langsung efektivitas kamomil pada manusia, seperti yang dilaporkan oleh [12] yang menunjukkan bahwa aromaterapi *chamomile* dapat mengurangi tingkat kecemasan pada pasien kanker, dan [13] yang melaporkan peningkatan kualitas tidur pada lansia. Hasil ini menunjukkan bahwa *chamomile* dapat memiliki efek relaksasi langsung pada sistem saraf pusat manusia. Namun, dibandingkan dengan metode *in vitro* dan *in vivo*, melakukan uji klinis jauh lebih kompleks karena melibatkan subjek manusia dan harus memenuhi berbagai persyaratan etika. Uji klinis perlu mengikuti pedoman *Good Clinical Practice (GCP)* yang mengatur bagaimana studi dirancang, dilakukan, dan dilaporkan untuk memastikan data yang valid dan memastikan keselamatan dan kesejahteraan responden [32]. Lebih lanjut, studi juga harus mematuhi prinsip-prinsip etika Deklarasi Helsinki [33], mendapatkan persetujuan dari komite etik (izin etik), dan melibatkan persetujuan informed consent sebagai bentuk persetujuan sukarela dari responden sebelum studi dilakukan [34]. Oleh karena itu, meskipun uji klinis memberikan hasil yang paling relevan secara langsung pada manusia, jumlah studi klinis tentang kamomil masih terbatas karena persyaratan peraturan dan kompleksitas pelaksanaannya.

Perbedaan antara metode *in vitro*, *in vivo*, dan uji klinis tidak hanya terletak pada sistem pengujiannya, tetapi juga pada jenis data yang dihasilkan. Metode *in vitro* menghasilkan data mekanistik, *in vivo* menghasilkan data fisiologis pada hewan, sedangkan uji klinis memberikan data yang bersifat aplikatif pada manusia. Dengan demikian, ketiga pendekatan tersebut memiliki peran yang berbeda namun saling melengkapi dalam mengevaluasi aktivitas farmakologis flavonoid *chamomile* secara menyeluruh.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil tinjauan literatur tahun 2020–2025, bunga *chamomile* (*Matricaria chamomilla* L.) diketahui mengandung flavonoid utama berupa apigenin serta flavonoid lain seperti luteolin, quercetin, dan kaempferol. Flavonoid tersebut memiliki berbagai aktivitas farmakologis, terutama sebagai antioksidan, antiinflamasi, neuroprotektif, ansiolitik, dan antimikroba, sedangkan aktivitas lain seperti antidepresan dan antikanker masih memerlukan penelitian lebih lanjut karena jumlah studinya masih terbatas. Identifikasi flavonoid umumnya dilakukan menggunakan metode HPLC dan LC-MS/MS, sedangkan pengujian aktivitas biologis dilakukan melalui metode *in vitro* seperti DPPH, ABTS, FRAP, dan uji sel, serta metode *in vivo* menggunakan hewan percobaan. Sebagian besar penelitian masih berada pada tahap praklinis sehingga diperlukan penelitian lanjutan pada tingkat klinis untuk memastikan efektivitas dan keamanan flavonoid bunga *chamomile*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada institusi Akademi Farmasi Bumi Siliwangi yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan artikel ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada tim riset dan para sahabat penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengumpulan data, penyusunan, dan penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] C. R. Ferraz et al., *Therapeutic potential of flavonoids in pain and inflammation: Mechanisms of action, pre-clinical and clinical data, and pharmaceutical development*, vol. 25, no. 3. 2020. doi: 10.3390/molecules25030762.
- [2] H. Sadraei dan S. Tabesh, "Relaxant effect of quercetin on rabbit isolated bladder smooth muscles contractions," *J. HerbMed Pharmacol.*, vol. 10, no. 1, hal. 61–67, 2021, doi: 10.34172/jhp.2021.05.
- [3] R. Z. Zhu, B. S. Li, S. S. Gao, J. H. Seo, dan B. M. Choi, "Luteolin inhibits H₂O₂-induced cellular senescence via modulation of SIRT1 and p53," *Korean J. Physiol. Pharmacol.*, vol. 25, no. 4, hal. 297–

- [24] M. D. Jović, S. Agatonovic-Kustrin, P. M. Ristivojević, J. D. Trifković, dan D. W. Morton, “Anti-inflammatory and antimicrobial activities of extracts from medicinal plants via high-performance,” *Molecules*, vol. 28, hal. 7346, 2023.
- [25] B. Křížková *et al.*, “Modulation of the bacterial virulence and resistance by well-known European medicinal herbs,” *J. Ethnopharmacol.*, vol. 312, no. March, 2023, doi: 10.1016/j.jep.2023.116484.
- [26] R. Pourrabie, “Archive of SID . ir The effect of kaempferol from flavonoids of chamomile plant (*Matricaria recutita*) on memory disorders and oxidative stress caused by streptozotocin effect in adult male rats Archive of SID . ir Archive of SID . ir اید گ ی اهد ا ی ئون,” vol. 12, hal. 53–64, 2024, doi: 10.30473/eab.2024.70052.1933.
- [27] G. C. Tominc *et al.*, “Formulation and Characterization of Nanoemulsion Incorporating Chamomilla recutita L. Extract Stabilized with Hyaluronic Acid,” *Pharmaceutics*, vol. 16, no. 6, 2024, doi: 10.3390/pharmaceutics16060701.
- [28] E. P. D. de Franco *et al.*, “Enzyme-assisted modification of flavonoids from *Matricaria chamomilla*: antioxidant activity and inhibitory effect on digestive enzymes,” *J. Enzyme Inhib. Med. Chem.*, vol. 35, no. 1, hal. 42–49, 2020, doi: 10.1080/14756366.2019.1681989.
- [29] Y. F. Shang *et al.*, “Non-targeted LC-MS Metabolite profiling: Contrasting water hydrodistillation and methanol extraction of *Rose damascens* Mill,” *Lwt*, vol. 207, no. January, hal. 116685, 2024, doi: 10.1016/j.lwt.2024.116685.
- [30] K. E. Heim, A. R. Tagliaferro, dan D. J. Bobilya, “Flavonoid antioxidants : chemistry , metabolism and structure-activity relationships,” vol. 13, hal. 572–584, 2002.
- [31] A. S. Hegde, S. Gupta, P. Kumari, R. Joshi, dan V. Srivatsan, “Wild Edible Flowers of Western Himalayas: Nutritional Characterization, UHPLC-QTOF-IMS-Based Phytochemical Profiling, Antioxidant Properties, and In Vitro Bioaccessibility of Polyphenols,” *ACS Omega*, vol. 8, no. 43, hal. 40212–40228, 2023, doi: 10.1021/acsomega.3c03861.
- [32] A. Vijayananthan dan O. Nawawi, “bii,” hal. 1–4, 2008, doi: 10.2349/bii.4.1.e5.
- [33] W. M. A. Declaration dan O. F. Helsinki, “WMA Declaration Of Helsinki Wma Declaration Of Helsinki – Ethical Principles For Medical Research Involving Human ParticipantS,” no. June 1964, hal. 1–7, 2024.
- [34] D. To, U. For, dan G. Clinical, “International Council For Harmonisation Of Technical,” vol. 6, no. November, 2016.