

Review Artikel

Potensi Tumbuhan Ginseng (*Panax ginseng*) sebagai Antioksidan untuk Menetralkan Radikal Bebas dalam Bentuk Nutrasetikal

Luh Putu Citramas Pradnya Rahmasari^{1*}, Pande Made Nova Armita Sari², Putu Ayu Sri Devi³, Ni Komang Angelina Sinta Pratiwi⁴, Ni Made Dinda Pradnya Pangesti⁵

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, rahmasari076@student.unud.ac.id

²Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, nova.armita@unud.ac.id

³Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, devi075@student.unud.ac.id

⁴Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, pratiwi071@student.unud.ac.id

⁵Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, pangesti072@student.unud.ac.id

Abstrak— Kesehatan menjadi penting agar daya tahan tubuh tidak mudah terserang penyakit. Pemanfaatan nutrasetikal untuk memelihara kesehatan menjadi salah satu bentuk hubungan manusia dengan lingkungan alamnya. Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki elektron tak berpasangan, sehingga kestabilannya terganggu dan bisa merusak molekul sekitarnya. Paparan berlebihan terhadap radikal bebas dapat menjadi potensi risiko bagi kesehatan tubuh. Ginseng (*Panax ginseng*) adalah tumbuhan yang paling sering digunakan di negara Asia karena memiliki khasiat antioksidan. *Review* jurnal ini dilakukan dengan tujuan memberikan dan merangkum informasi kepada para pembaca terkait potensi tumbuhan ginseng sebagai antioksidan untuk menetralkan radikal bebas dalam bentuk nutrasetikal. Dalam penyusunan artikel ini, metode yang digunakan adalah *literature review* dengan memanfaatkan 15 jurnal internasional terindeks yang dipublikasikan dari tahun 2018 hingga 2023. Metode penyusunan review ini diawali dengan menentukan kata kunci *antioxidant activity*, *nutraceuticals* dan *Panax ginseng*. Artikel yang dapat memenuhi kriteria dianalisis dan dikaji secara menyeluruh untuk mendapatkan data-data yang menggambarkan potensi tumbuhan ginseng sebagai antioksidan untuk menetralkan radikal bebas dalam bentuk nutrasetikal. Hasil studi literatur menunjukkan bahwa ginseng mengandung golongan senyawa bioaktif seperti ginsenosida, fenolik, flavonoid, polifenol, asam amino dan triterpenoid yang memiliki potensi sebagai agen antioksidan. Senyawa-senyawa bioaktif yang terdapat dalam ginseng memiliki potensi untuk meningkatkan aktivitas enzim antioksidan, sehingga dapat mengurangi kerusakan sel yang diakibatkan oleh radikal bebas. Dengan demikian pemanfaatan nutrasetikal dari tumbuhan ginseng yang mengandung senyawa-senyawa bioaktif sebagai agen antioksidan yang berpotensi menetralkan radikal bebas.

Kata Kunci— Antioxidant activity, nutraceuticals, *Panax ginseng*

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan tumbuhan dalam bentuk nutrasetikal untuk kesehatan adalah bagian penting dari warisan dan ilmu pengetahuan manusia. Tumbuhan memberikan senyawa-senyawa alami

yang dapat membantu menjaga dan meningkatkan kesehatan. Salah satu tumbuhan yang memiliki banyak khasiat adalah ginseng. Tumbuhan ginseng telah dikenal luas di seluruh dunia sebagai tanaman obat yang sudah lama digunakan di sebagian besar negara Asia Timur, termasuk Korea dan Cina. Tanaman ginseng ditemukan di pegunungan Manchuria, Cina lebih dari 5.000 tahun yang lalu. Tanaman ginseng termasuk dalam famili Araliaceae yang mencakup 8 hingga 13 spesies bergenus *Panax*, termasuk *Panax ginseng* disebut sebagai “ginseng Asia atau ginseng Cina”. Genus *Panax* adalah kombinasi dari kata Yunani pan dan axos. Pan artinya "semua" dan axos artinya “mengobati”, yang artinya “menyembuhkan segala penyakit”. Tumbuhan ginseng adalah salah satu nutrasetikal yang telah memberikan peran efektifnya dalam berbagai penggunaan farmakologis. Ginseng (*Panax ginseng*) dikaitkan dengan berbagai efek seperti peningkatan kekebalan tubuh, antioksidan dan meningkatkan sirkulasi darah [1]. Dalam berbagai penelitian akar, batang, dan daun ginseng (*Panax ginseng*) memiliki senyawa-senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan sebagai agen antioksidan [2].

Antioksidan merupakan zat yang dapat memberikan perlindungan endogen dan stres oksidatif eksogen dengan cara menangkal radikal bebas. Antioksidan merupakan molekul yang mempunyai kemampuan menghambat oksidasi molekul lain. Antioksidan berupa senyawa yang termasuk senyawa sederhana maupun kompleks yang dapat ditemukan di berbagai tumbuhan, salah satunya dapat ditemukan pada tumbuhan ginseng. Tubuh manusia memiliki antioksidan alami dari enzim seperti katalase, *superoxida dismutase*, *glutathione peroxidase* dan *glutathione S-transferase*. Namun antioksidan alami tubuh tidak dapat sepenuhnya melindungi terhadap kerusakan sel akibat oksidasi eksternal. Oleh karena itu, tubuh manusia perlu penambahan antioksidan dari luar. Ginseng merupakan tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai antioksidan untuk menetralkan radikal bebas karena mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti ginsenosida, fenolik, flavonoid, polifenol, asam amino dan triterpenoid yang memiliki potensi sebagai agen antioksidan. Senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung pada ginseng tersebut memiliki kemampuan untuk mengurangi kerusakan sel yang diakibatkan oleh radikal bebas dengan cara meningkatkan aktivitas enzim antioksidan [3].

Radikal bebas adalah molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbit terluarnya, sangat reaktif dan tidak stabil. Radikal bebas berperan penting dalam menyebabkan kerusakan jaringan dan proses patologis pada organisme hidup. Radikal bebas tercipta karena berbagai sebab seperti debu, polusi, dan kebiasaan mengonsumsi makanan cepat saji dengan keseimbangan karbohidrat, protein, dan lemak yang tidak seimbang. Radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh dalam jumlah yang tidak normal dapat menyerang senyawa rentan seperti lipid dan protein sehingga dapat menimbulkan berbagai penyakit. Hal ini disebabkan oksidasi yang masuk ke dalam tubuh tidak dapat diimbangi dengan antioksidan yang ada di dalam tubuh [4].

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis melakukan *literature review* ini bertujuan untuk merangkum dan memberikan informasi kepada para pembaca terkait potensi tumbuhan ginseng (*Panax ginseng*) sebagai antioksidan untuk menetralkan radikal bebas dalam bentuk nutrasetikal.

2. METODE

Artikel ini merupakan artikel *review* dari berbagai sumber asli makalah penelitian. Metode yang digunakan untuk menyusun artikel *review* ini adalah dengan mencari informasi secara sistematis dalam literatur ilmiah menggunakan Google Scholar, PubMed dan Science Direct. dengan kata kunci *antioxidant activity*, *nutraceuticals* dan *Panax ginseng*. Pemilihan artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dengan menggunakan 15 jurnal internasional terindeks yang dipublikasikan pada tahun 2018 - 2023. Artikel yang memenuhi kriteria dianalisis, dicermati secara detail dan disajikan dalam bentuk literatur *review*. Hasil pustaka tersebut digabungkan dan dikaji untuk mendapatkan data-data yang menggambarkan potensi tumbuhan ginseng sebagai antioksidan untuk menetralkan radikal bebas dalam bentuk nutrasetikal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ginseng (*Panax ginseng*) adalah tanaman herbal yang digunakan dalam pengobatan tradisional selama berabad-abad di asia. Dalam beberapa dekade terakhir, ginseng telah mendapatkan popularitas sebagai nutrasetikal, yaitu produk nutrisi yang digunakan untuk meningkatkan kesehatan dan mencegah penyakit. Salah satu klaim kesehatan yang sering dikaitkan dengan ginseng adalah kemampuannya sebagai antioksidan untuk menetralkan radikal bebas [1]. Radikal bebas merupakan molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan yang bereaksi dengan molekul di sekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron guna mencapai stabilitas molekul. Reaksi tersebut berlangsung terus menerus di dalam tubuh dan bila tidak dihentikan akan menimbulkan penyakit seperti kanker, katarak, penuaan dini, penyakit jantung dan penyakit degeneratif lainnya. Senyawa yang dibutuhkan untuk menetralkan dan mencegah kerusakan akibat radikal bebas adalah antioksidan. Antioksidan dapat mengisi kekurangan elektron radikal bebas dan menghambat reaksi berantai yang membentuk radikal bebas. Ginseng mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti ginsenosida, fenolik, flavonoid, polifenol, asam amino dan triterpenoid. Senyawa-senyawa tersebut memiliki sifat antioksidan yang kuat dan diyakini berkontribusi pada efek nutrasetikal ginseng sebagai antioksidan. Ginseng membantu melindungi sel-sel tubuh dari stres oksidatif yang diakibatkan oleh radikal bebas [4]. Ginseng dapat diolah menjadi berbagai bentuk nutrasetikal, seperti kapsul, ekstrak, tablet, atau bubuk. Bentuk ini memudahkan konsumsi ginseng sebagai suplemen sehari-hari. Hasil studi literatur mengenai potensi tumbuhan ginseng sebagai antioksidan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Studi Literatur potensi tumbuhan ginseng sebagai antioksidan

No	Bagian Tumbuhan	Metode	Senyawa Bioaktif	Hasil Pengujian Antioksidan	Referensi
1.	Akar	N/A	Ginsenosida	Aktivitas antioksidan <i>Panax ginseng</i> sebesar 0,0480 mg/g	[5]
2.	Akar	Aktivitas antioksidan	Fenolik	Aktivitas antioksidan	[6]

		<p>diuji dengan DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>), ABTS (<i>2,2-Azinobis 3-etilbenzotiazolin 6-asam sulfonat</i>) dan FRAP (<i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>). Nilai serapan uji DPPH, ABTS dan FRAP ditentukan menggunakan spektrofotometer masing-masing pada 515, 734 dan 593 nm</p>		<p><i>Panax ginseng</i> berupa fenolik yaitu <i>isoquercetin</i> 24,3% dan <i>epicatechin</i> 24,2%</p>	
3	Akar	<p>Aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>), ABTS (<i>2,2-Azinobis 3-etilbenzotiazolin 6-asam sulfonat</i>) dan FRAP (<i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>) dan radikal hidroksil</p>	Ginsenosida, dan fenolik	<p>Aktivitas antioksidan <i>Panax ginseng</i> berupa total ginsenosida (45,1 → 4,9 → 31,7 mg/g), dan fenolik (192,5 → 312,0 → 367,4 µg/g)</p>	[7]
4	Daging buah	<p>Metode LC-MS (<i>Liquid Chromatography Tandem – Mass Spectrometry</i>) dan metode UPLC (<i>Ultra-performance liquid chromatography</i>)</p>	Fenolik	<p>Potensi antioksidan <i>Panax ginseng</i> pada ginseng merah memiliki kapasitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan ginseng segar. Senyawa asam fenolik meningkat selama sterilisasi komersial</p>	[8]
5	Akar	<p>Aktivitas semua enzim antioksidan dianalisis menggunakan alat uji enzim spesifik. Aktivitas superoksida dismutase diukur dengan mengencerkan sampel hingga 1:1000. Aktivitas katalase diukur dengan</p>	Ginsenosida	<p>Potensi antioksidan dari RGE (<i>Red Ginseng Extract</i>) mengandung sebesar 1,0-1,5 % <i>arginine-fructose-glucose</i> (AFG) sehingga memiliki antioksidan yang baik dan aktivitas</p>	[9]

		<i>4-amino-3-hydrazine-5-mercapto-1,2,4-triazole</i> dan sampel diencerkan menjadi 1:1000		stimulasi kekebalan di antara white ginseng, BRGE (<i>Black Red Ginseng Extract</i>) dan FRGE (<i>Fermented Red Ginseng Extract</i>)	
6	Akar	ANOVA (<i>Analisis of Varians</i>) digunakan untuk menguji signifikansi, dan perbedaan signifikan ($p > 0,05$) antara perlakuan ditentukan dengan menggunakan uji tukey	Fenolik	Potensi antioksidan <i>Panax ginseng</i> berupa DCY116T membantu mengaktifkan sistem antioksidan dengan meningkatkan kandungan total fenolik	[10]
7	Tunas	Aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>), ABTS (<i>2,2-Azinobis 3-etilbenzotiazolin 6-asam sulfonat</i>) dan FRAP (<i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>) dan radikal hidroksil dalam ekstrak etanol 50 %	Ginsenosida dan fenolik	Aktivitas antioksidan <i>Panax ginseng</i> berupa GS (<i>Ginseng Sprout</i>) yang diproses melalui penuaan dan fermentasi merupakan agen antioksidan yang kuat karena peningkatan laju aktivitas pemusnahan radikal sekitar 20% DPPH (konsentrasi ekstrak: 500 dan 1000 $\mu\text{g/mL}$)	[11]
8	Akar	Uji aktivitas enzim katalase	Ginsenosida	Potensi antioksidan <i>Panax ginseng</i> berupa akumulasi ginsenosida berbasis SA (<i>Salicylic Acid</i>) atau ROS (<i>Reactive oxygen spesies</i>) disertai dengan aktivitas antioksidan yang kuat	[12]
9	Akar	Aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>) dan ABTS (<i>2,2-Azinobis 3-etilbenzotiazolin 6-</i>	Ginsenosida dan polifenol	Aktivitas antioksidan <i>Panax ginseng</i> berupa SYR (<i>Syringaresinol</i>) secara signifikan meningkatkan aktivitas pemulungan radikal	[13]

		<i>asam sulfonat</i>)		ABTS, dan EC ₅₀ terhadap radikal ABTS adalah sebesar 10,35 mg/mL	
10	Akar	Aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>)	Fenolik	Potensi antioksidan <i>Panax ginseng</i> yang dilakukan dengan pengurangan ukuran partikel ginseng meningkatkan aktivitas penangkapan radikal DPPH dan kekuatan antioksidan pereduksi besi	[14]
11	Akar	Aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>)	Ginsenosida, fenolik, dan polifenol	Aktivitas antioksidan untuk <i>Panax ginseng</i> berupa ekstrak etanol 50% ginseng menunjukkan kandungan senyawa fenolik yang jauh lebih tinggi, yaitu setara dengan 25 mg asam galat/g sampel	[15]
12	Akar	Aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>)	Fenolik dan flavonoid	Potensi antioksidan <i>Panax ginseng</i> berupa DCY119T membantu mengaktifkan sistem antioksidan	[16]
13	Akar	Aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>) dan ABTS (<i>2,2-Azinobis 3-etilbenzotiazolin 6-asam sulfonat</i>)	Ginsenosida, polifenol, dan asam amino	Aktivitas antioksidan <i>Panax ginseng</i> menunjukkan bahwa ekstrak ginseng SWE (<i>Subcritical Water Extraction</i>) menunjukkan kapasitas antioksidan yang jauh lebih kuat dibandingkan metode konvensional, dan sifat antioksidan ekstrak ginseng sangat berkorelasi dengan kandungan polifenol.	[17]

				Nilai r sebesar 0,8845 untuk ABTS dan 0,9572 untuk DPPH	
14	Akar	Aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>), ABTS (<i>2,2-Azinobis 3-etilbenzotiazolin 6-asam sulfonat</i>) dan FRAP (<i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>) dan radikal hidroksil	Ginsenosida dan asam amino	Potensi antioksidan <i>Panax ginseng</i> di antara ketiga model antioksidan, aktivitas antioksidan MCGTOS yaitu MCGOS-70 dan MCGOS-95 (Ginseng yang dibudidaya di pegunungan) lebih kuat dibandingkan CGTOS (Ginseng budidaya)	[18]
15	Daun	Aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>)	Ginsenosida, triterpenoid, dan flavonoid	Aktivitas antioksidan pada <i>Panax ginseng</i> menunjukkan bahwa PgAuNPs (IC ₅₀ 141,3 µg/mL) memiliki efek antioksidan lebih baik dibandingkan ekstrak daun <i>Panax ginseng</i>	[19]

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada tabel 1. bagian tumbuhan ginseng yang dapat digunakan sebagai agen antioksidan adalah akar, daging, tunas dan daun ginseng. Bagian yang paling berkhasiat sebagai agen antioksidan untuk menetralkan radikal bebas adalah akar ginseng. Akar ginseng memiliki sifat antioksidan yang dapat membantu menetralkan radikal bebas dalam tubuh dikarenakan akar ginseng mengandung berbagai senyawa bioaktif termasuk ginsenosida, fenolik, flavonoid, polifenol, asam amino dan triterpenoid yang dapat menghambat produksi radikal bebas dalam tubuh dengan cara mengurangi stress oksidatif. Stres oksidatif adalah kondisi ketika tubuh menghasilkan terlalu banyak radikal bebas dibandingkan dengan antioksidan yang ada untuk menetralkannya [20].

Metode pengujian yang paling sering digunakan mengukur potensi antioksidan pada tumbuhan ginseng adalah uji DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Uji ini dapat mengukur kemampuan senyawa atau ekstrak untuk menetralkan radikal DPPH yang bersifat bebas. Prinsip kerja metode DPPH adalah adanya atom hidrogen senyawa antioksidan yang berikatan dengan elektron bebas pada senyawa radikal, sehingga menyebabkan terjadinya konversi radikal bebas (*difenilpikrilhidrazil*) menjadi senyawa non radikal (*difenilpikrilhidrazin*). Ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning yaitu senyawa radikal bebas direduksi oleh antioksidan. Metode DPPH menawarkan beberapa keuntungan seperti ringan, sederhana, cepat direproduksi, cocok untuk sampel dengan polaritas tertentu, hanya memerlukan volume sampel

kecil dan sensitif terhadap sampel dengan konsentrasi rendah [21]. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dengan metode DPPH adalah IC50 (konsentrasi inhibitor). IC50 merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan suatu senyawa untuk mencegah oksidasi sebesar 50%. Semakin rendah nilai IC50 maka semakin besar efek antioksidannya [20]. Intensitas antioksidan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Intensitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ [21]

Intensitas	IC ₅₀	
	µg/mL	Ppm
Sangat Kuat	< 50	< 50
Kuat	51 - 100	50 - 100
Sedang	101 - 250	100 - 150
Lemah	251 - 500	150 - 200
Tidak aktif	> 501	> 200

Penelitian-penelitian sebelumnya yang dibahas pada tabel 1. menunjukkan bahwa ekstrak akar ginseng mengandung berbagai senyawa dengan aktivitas antioksidan yang signifikan. Senyawa bioaktif utama yang dimiliki tumbuhan ginseng sebagai agen antioksidan untuk menetralkan radikal bebas adalah ginsenosida. Ginsenosida adalah salah satu senyawa yang paling sering dikaitkan dengan aktivitas antioksidan dalam ginseng [22]. Senyawa ini membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif dengan menetralkan radikal bebas. Ginsenosida memiliki kemampuan menangkap radikal bebas dengan menyediakan elektron yang hilang. Ketika ginsenosida menghilangkan radikal bebas, hal tersebut memulihkan stabilitas molekuler tubuh dengan menyediakan elektron yang hilang. Dengan cara ini, ginsenosida menghentikan reaksi berantai yang dapat merusak molekul - molekul lain. Selain langsung menangkap radikal bebas, ginsenosida juga dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dalam tubuh. Enzim - enzim ini seperti superoksida dismutase dan glutathion peroksidase yang dapat membantu mengubah radikal bebas menjadi senyawa yang lebih stabil tanpa merusak sel - sel tubuh. Selain ginsenosida, terdapat senyawa-senyawa bioaktif lain yang terkandung dalam ginseng seperti fenolik, flavonoid, polifenol, asam amino, dan triterpenoid yang juga memiliki potensi sebagai agen antioksidan. Senyawa-senyawa bioaktif tersebut membantu menjaga keseimbangan radikal bebas dalam tubuh dan mengurangi stres oksidatif.

Pada penelitian Dyshlyuk *et al.* [5] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya yang mengandung senyawa bioaktif ginsenosida. Didapatkan hasil aktivitas antioksidan *Panax ginseng* berkisar antara 0,0430 hingga 0,0480 mg/g. Aktivitas maksimal *Panax ginseng* yaitu 0,0480 mg/g. Senyawa bioaktif ginsenosida dicirikan sebagai potensi geroprotektif, sehingga dapat berperan sebagai sumber antioksidan alami dalam nutrisi fungsional yang berorientasi geroprotektif.

Pada penelitian Jiang *et al.* [6] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya yang mengandung senyawa bioaktif berupa fenolik. Pengujian aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), ABTS (*2,2-Azinobis 3-etilbenzotiazolin 6- asam sulfonat*) dan FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Nilai serapan uji DPPH, ABTS dan

FRAP ditentukan menggunakan spektrofotometer masing-masing pada 515, 734 dan 593 nm. Hasilnya dinyatakan sebagai mikromol setara Trolox. Kurva standar dibuat menggunakan konsentrasi Trolox yang berbeda (25, 50, 100, 200, 400, 800 mM). Didapatkan hasil aktivitas antioksidan *Panax ginseng* berupa fenolik yang paling dominan adalah *isoquercetin* dan *epicatechin* masing - masing berjumlah 24,3% dan 24,2%.

Pada penelitian Lee *et al.* [7] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya juga yang mengandung senyawa ginsenosida dan fenolik. Pengujian aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), ABTS (*2,2- Azinobis 3-etilbenzotiazolin 6- asam sulfonat*) dan FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dan radikal hidroksil. Didapatkan hasil bahwa aktivitas antioksidan *Panax ginseng* berupa total ginsenosida berkurang secara signifikan sebesar 45,1 mg/g; 4,9 mg/g; 31,7 mg/g pada ekstrak etanol 50% dari sumber ginseng olahan, sementara kandungan fenolik meningkat sebesar 192,5 µg/g; 312,0 µg/g; 367,4 µg/g.

Pada penelitian Zhang *et al.* [8] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah dagingnya yang mengandung senyawa bioaktif fenolik. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah metode LC-MS Metode LC-MS (*Liquid Chromatography Tandem – Mass Spectrometry*) dan metode UPLC (*Ultra-performance Liquid Chromatography*). Komponen asam fenolik memiliki efek penting pada aktivitas fungsional ginseng karena karakteristik biologis dan farmakologisnya, termasuk kemampuan antioksidan. Dua belas senyawa asam fenolik diidentifikasi dengan metode LC-MS/MS dalam ginseng. Kemudian Sembilan senyawa asam fenolik dalam ginseng segar diukur dengan kromatografi cair gas. Dan sebelas senyawa asam fenolik dalam ginseng segar dengan metode UPLC, dimana beberapa bahan kimia fenolik termasuk asam vanilat, asam salisilat dan asam ferulat diidentifikasi sebagai komponen antioksidan utama dalam ginseng. Asam vanilat dan asam p-kumarat merupakan dua senyawa fenolik antioksidan utama yang ditemukan dalam ginseng. Didapatkan hasil potensi *Panax ginseng* yaitu ginseng merah memiliki kapasitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan ginseng segar karena adanya perubahan kandungan senyawa fenolik akibat reaksi pencoklatan yang terjadi pada proses pengukusan ginseng merah. Demikian pula, sejumlah besar senyawa asam fenolik meningkat selama sterilisasi komersial menggunakan suhu 121^oC selama 30 menit, yang selanjutnya dapat meningkatkan fungsi antioksidan ginseng yang disterilkan secara komersial. Sterilisasi komersial merupakan proses sterilisasi yang dilakukan dan dikemas secara hermetis yang disimpan pada suhu ruang dengan tujuan untuk memusnahkan mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan.

Pada penelitian Saba *et al.* [9] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya yang mengandung senyawa bioaktif ginsenosida. Aktivitas semua enzim antioksidan dianalisis menggunakan alat uji enzim spesifik. Aktivitas superoksida dismutase (Cu/Zn, Mn, dan FeSOD) diukur dengan mengencerkan sampel hingga 1:1000. Aktivitas katalase diukur dengan *4 – amino– 3 –hydrazine – 5 – mercapto - 1, 2, 4 - triazole (Purpald)*, dan sampel diencerkan hingga 1:1000. Uji GPx (*Glutathione Peroksidase*) dilakukan dengan adanya *glutathione* dan *glutathione* teroksidasi, dan aktivitas GPx dievaluasi berdasarkan perbedaan penyerapan pada tingkat *phosphate* NADPH (*dihydronicotinamide-adenine dinucleotide*) yang berbeda dengan

pengenceran sampel 1:20. Didapatkan hasil potensi antioksidan dari RGE (*Red Ginseng Extract*) mengandung sebesar 1,0-1,5 % AFG (*arginine-fructose-glucose*) sehingga memiliki antioksidan yang baik dan aktivitas stimulasi kekebalan di antara white ginseng, BRGE (*Black Red Ginseng Extract*) dan FRGE (*Fermented Red Ginseng Extract*).

Pada penelitian Huo *et al.* [10] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya yang mengandung senyawa bioaktif fenolik. Metode pengujian dilakukan dengan ANOVA (*Analisis of Varians*) yang digunakan untuk menguji signifikansi dengan perbedaan signifikan ($p > 0,05$) antara perlakuan ditentukan dengan menggunakan uji tukey. Didapatkan hasil potensi antioksidan *Panax* ginseng berupa kandungan fenolik yang merupakan salah satu komponen utama sistem antioksidan. DCY116T merupakan senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan untuk menangkap radikal bebas yang membantu mengaktifkan sistem antioksidan dengan meningkatkan kandungan total fenolik dan pada akhirnya meningkatkan ketahanan bibit ginseng terhadap aluminium. DCY116T menginduksi produksi prolin untuk memperkuat aktivitas antioksidan melawan stres oksidatif yang diinduksi aluminium dan kemudian melindungi bibit.

Pada penelitian Cho *et al.* [11] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah tunasnya yang mengandung senyawa bioaktif ginsenosida dan fenolik. Pengujian aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), ABTS (*2,2- Azinobis 3- etilbenzotiazolin 6- asam sulfonat*) dan FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*), dan radikal hidroksil dalam ekstrak etanol 50 %. Didapatkan hasil aktivitas antioksidan untuk *Panax ginseng* berupa GS (*Ginseng Sprout*) yang diproses melalui penuaan dan fermentasi merupakan agen antioksidan yang kuat karena peningkatan laju aktivitas pemusnahan radikal sekitar 20% DPPH (konsentrasi ekstrak: 500 dan 1000 $\mu\text{g/mL}$). Ekstrak *ginseng sprout* menunjukkan kemampuan pemulungan radikal yang lebih tinggi pada kation radikal ABTS jika dibandingkan dengan radikal DPPH. Dimana efek antioksidan pada tiga radikal adalah sebagai berikut: ABTS > DPPH > hidroksil yang menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dalam *ginseng sprout* menunjukkan perbedaan besar seiring dengan peningkatan pola setelah proses penuaan dan fermentasi. Dilanjutkan menguji uji FRAP mengenai penentuan aktivitas ekstrak tiga ginseng sprout dalam mereduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} . Efek FRAP meningkat pesat dengan meningkatnya konsentrasi sumber GS dengan kemampuan pemulungan radikal.

Pada penelitian Farh *et al.* [12] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya yang mengandung senyawa bioaktif ginsenosida. Pengujian aktivitas enzim antioksidan katalase untuk setiap perlakuan, 1 gram sampel akar segar dibubukkan menggunakan nitrogen cair. Total enzim diekstraksi dengan 4 mL buffer ekstraksi [50 mM buffer kalium fosfat (pH 7) yang mengandung 1% (b/v) *poli vinilpolipirolidon* tidak larut dan 1 mM *fenilmetilsulfonilfluorida*, 1 mM EDTA (*asam etilendiamintetraasetat*), 1 mM *dithiothreitol*, dan 0,2% (v/v) Triton X - 100]. Setelah pengumpulan melalui sentrifugasi (5.000 g pada suhu 4°C selama 10 menit), sejumlah enzim kasar yang setara dengan 20 mg per sampel dicampur dengan 500 mmol H_2O_2 dalam 10 mL buffer fosfat 100 mM dengan pH 7 dan disimpan selama 5 menit. Untuk blanko, air dengan volume yang sama dicampur dengan larutan H_2O_2 . Reaksi dihentikan dengan penambahan 5 mL

H₂SO₄ 2 N. Didapatkan hasil potensi antioksidan *Panax ginseng* berupa akumulasi ginsenosida berbasis SA (*Salicylic Acid*) atau ROS (*Reactive oxygen spesies*) disertai dengan aktivitas antioksidan yang kuat. Induksi ROS bergantung pada keseimbangan yang seimbang antara tingkat ROS dan pemulungan antioksidan. Pemberian sinyal dapat dilakukan jika bahan pemulungan tersebut diproduksi dalam jumlah yang cukup untuk mengurangi toksisitas ROS yang dihasilkan. Jika tidak, maka sifat oksidatif tersebut akan menjadi dominan. Aktivitas tinggi oleh antioksidan enzim sangat penting untuk keberhasilan toleransi terhadap serangan patogen yang dihasilkan ROS.

Pada penelitian Choi *et al.* [13] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya yang mengandung senyawa bioaktif ginsenosida dan polifenol. Pengujian aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) dan ABTS (*2,2- Azinobis 3-etilbenzotiazolin 6- asam sulfonat*). Didapatkan hasil aktivitas antioksidan dari *Panax ginseng* berupa SYR (*Syringaresinol*) secara signifikan meningkatkan aktivitas pemulungan radikal ABTS, dan EC₅₀ terhadap radikal ABTS adalah 10,35 mg/mL. Selain itu, SYR memiliki aktivitas pemulungan radikal yang mirip dengan asam askorbat (250 µM), yang menunjukkan bahwa SYR memiliki aktivitas antioksidan kuat.

Pada penelitian Jiang *et al.* [14] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya yang mengandung senyawa bioaktif fenolik. Pengujian aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) dimana ekstrak metanol (50µL) ditambahkan ke 80% metanol (50µL), dan dicampur dengan larutan radikal DPPH 0,2 mM (2mL). Campuran divorteks selama 30 detik dan disimpan pada suhu 25⁰C selama 30 menit. Absorbansi sampel campuran diukur pada 517 nm menggunakan spektrofotometer. Didapatkan hasil potensi antioksidan *Panax ginseng* yang dilakukan dengan pengurangan ukuran partikel ginseng menyebabkan ekstraksi kandungan mineral dan fenolik lebih besar sehingga meningkatkan aktivitas penangkapan radikal DPPH dan kekuatan antioksidan pereduksi besi.

Pada penelitian Huang *et al.* [15] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya yang mengandung senyawa bioaktif ginsenosida, fenolik dan polifenol. Pengujian aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) dimana untuk mengukur aktivitas antioksidan dari ekstrak, 50 mL setiap ekstrak dengan konsentrasi berbeda (0,125-8 mg/ mL) bersama dengan 150 mL larutan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) ditambahkan ke masing-masing ekstrak. Setelah 10 menit, serapan pada 517 nm dicatat. Didapatkan hasil aktivitas antioksidan untuk *Panax ginseng* berupa ekstrak etanol 50% ginseng menunjukkan kandungan senyawa fenolik yang jauh lebih tinggi, yaitu setara dengan 25 mg asam galat/g sampel. Ekstrak etanol 90% ginseng memiliki aktivitas antioksidan terkuat terhadap respirasi mitokondria dan oleh karena itu memberikan efek perlindungan terbaik terhadap kardiomiosit H₉C₂.

Pada penelitian Huo *et al.* [16] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya yang mengandung senyawa bioaktif fenolik dan flavonoid. Pengujian aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Didapatkan hasil dari potensi antioksidan *Panax ginseng* yaitu senyawa fenolik dan senyawa flavonoid yang merupakan komponen nonenzimatik

utama dari sistem antioksidan. DCY119T membantu mengaktifkan sistem antioksidan dengan meningkatkan produksi antioksidan nonenzimatik, yang pada akhirnya meningkatkan ketahanan bibit terhadap toksisitas Fe. Peningkatan ekspresi gen antioksidan enzimatik dan peningkatan produksi bahan kimia antioksidan nonenzimatik yang diinduksi oleh DCY119T melindungi bibit ginseng dari stres oksidatif dan meningkatkan ketahanannya terhadap Fe.

Pada penelitian Zhang *et al.* [17] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya yang mengandung senyawa bioaktif ginsenosida, polifenol, dan asam amino. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl*), dan ABTS (*2,2-Azinobis 3-ethylbenzothiazoline 6-sulfonic acid*). Didapatkan hasil potensi antioksidan *Panax ginseng* yaitu ekstrak ginseng SWE (*Subcritical Water Extraction*) menunjukkan kapasitas antioksidan yang jauh lebih kuat dibandingkan metode konvensional, dan sifat antioksidan ekstrak ginseng sangat berkorelasi dengan kandungan polifenol. nilai r nya adalah 0,8845 untuk ABTS dan 0,9572 untuk DPPH.

Pada penelitian Zhao *et al.* [18] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah akarnya yang mengandung senyawa bioaktif ginsenosida dan asam amino. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl*), ABTS (*2,2-Azinobis 3-ethylbenzothiazoline 6-sulfonic acid*), FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dan radikal hidroksil. Didapatkan hasil potensi antioksidan *Panax ginseng* yaitu kandungan antioksidan yang signifikan dapat menunjukkan potensi sebagai antioksidan alami yang efektif. Di antara ketiga model antioksidan, aktivitas antioksidan MCGTOS yaitu MCGOS-70 dan MCGOS-95 (Ginseng yang dibudidayakan di pegunungan) lebih kuat dibandingkan CGTOS (Ginseng budidaya).

Pada penelitian Jiménez-Pérez *et al.* [19] bagian tumbuhan ginseng yang digunakan adalah daunnya yang mengandung senyawa bioaktif ginsenosida, triterpenoid, dan flavonoid. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Didapatkan hasil Aktivitas antioksidan untuk *Panax ginseng* menunjukkan bahwa PgAuNPs (IC_{50} 141,3 $\mu\text{g/mL}$) memiliki efek antioksidan lebih baik dibandingkan ekstrak daun *Panax ginseng*. Aktivitas antioksidan PgAuNP yang tinggi berkorelasi terhadap senyawa bioaktif yang berlebihan dalam ekstrak daun *Panax ginseng* yang meningkatkan sifat fitokimia PgAuNP.

4. KESIMPULAN

Hasil studi literatur ini menunjukkan bahwa tumbuhan ginseng (*Panax ginseng*) mengandung golongan senyawa bioaktif seperti ginsenosida, fenolik, flavonoid, polifenol, asam amino dan triterpenoid sebagai agen antioksidan untuk menetralkan radikal bebas. Senyawa bioaktif utama sebagai agen antioksidan yang terkandung pada ginseng untuk menetralkan radikal bebas adalah ginsenosida. Senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung tersebut paling dominan ditemukan pada bagian tumbuhan ginseng berupa akar yang memiliki kemampuan untuk mengurangi kerusakan sel yang disebabkan oleh radikal bebas dengan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan. Dengan demikian pemanfaatan nutrasetikal dari tumbuhan ginseng

yang mengandung senyawa-senyawa bioaktif sebagai agen antioksidan berpotensi menetralkan radikal bebas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa serta ucapan terimakasih kepada Ibu Pande Made Nova Armita Sari, S.Farm., M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing yang membantu penulisan ulasan artikel ini, serta banyak membantu penulis melalui banyaknya kritik dan saran yang diberikan hingga akhir ulasan artikel ini. Diharapkan artikel *review* ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. A. Ratan *et al.*, “Adaptogenic effects of Panax ginseng on modulation of immune functions,” *J. Ginseng Res.*, vol. 45, no. 1, pp. 32–40, 2021, doi: 10.1016/j.jgr.2020.09.004.
- [2] A. Mudigdo, A. Riyana, and B. Wasita, “The effects of ginseng java roots (*Talinum Paniculatum*) extract on malondialdehyde (mda) levels in male white sprague dawley rats with forced swimming test model,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 546, no. 6, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/546/6/062025.
- [3] A. Haerani, A. Chaerunisa, Yohana, and A. Subarnas, “Antioksidan Untuk Kulit,” *Farmaka, Univ. Padjadjaran, Bandung*, vol. 16, no. 2, pp. 135–151, 2018.
- [4] A. N. Pratama and H. Busman, “Potensi Antioksidan Kedelai (*Glycine Max L*) Terhadap Penangkapan Radikal Bebas,” *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 11, no. 1, pp. 497–504, 2020, doi: 10.35816/jiskh.v11i1.333.
- [5] L. S. Dyshlyuk, N. V. Fotina, I. S. Milentyeva, S. A. Ivanova, N. V. Izgarysheva, and Y. V. Golubtsova, “Antimicrobial and antioxidant activity of Panax ginseng and *Hedysarum neglectum* root crop extracts,” *Brazilian J. Biol.*, vol. 84, pp. 1–11, 2024, doi: 10.1590/1519-6984.256944.
- [6] G. Jiang, X. Bai, Z. Wu, S. Li, C. Zhao, and K. Ramachandraiah, “Modification of ginseng insoluble dietary fiber through alkaline hydrogen peroxide treatment and its impact on structure, physicochemical and functional properties,” *Lwt*, vol. 150, no. June, p. 111956, 2021, doi: 10.1016/j.lwt.2021.111956.
- [7] J. H. Lee *et al.*, “Changes in nutritional compositions of processed mountain-cultivated ginseng sprouts (*Panax ginseng*) and screening for their antioxidant and anti-inflammatory properties,” *J. Funct. Foods*, vol. 86, no. July, p. 104668, 2021, doi: 10.1016/j.jff.2021.104668.
- [8] J. Zhang *et al.*, “Effects of commercial sterilization on non-ginsenoside functional components in fresh ginseng pulps using widely targeted metabolomics,” *Lwt*, vol. 183, no. November 2022, p. 114926, 2023, doi: 10.1016/j.lwt.2023.114926.
- [9] E. Saba, Y. Y. Lee, M. Kim, S. H. Kim, S. B. Hong, and M. H. Rhee, “A comparative study on immune-stimulatory and antioxidant activities of various types of ginseng extracts in murine and rodent models,” *J. Ginseng Res.*, vol. 42, no. 4, pp. 577–584, 2018, doi: 10.1016/j.jgr.2018.07.004.
- [10] J. P. Kang, Y. Huo, D. U. Yang, and D. C. Yang, “Influence of the plant growth promoting *Rhizobium panacihumi* on aluminum resistance in *Panax ginseng*,” *J. Ginseng Res.*, vol. 45, no. 3, pp. 442–449, 2021, doi: 10.1016/j.jgr.2020.01.001.

- [11] K. M. Cho *et al.*, “Comparative assessment of compositional constituents and antioxidant effects in ginseng sprouts (*Panax ginseng*) through aging and fermentation processes,” *Lwt*, vol. 164, no. June, p. 113644, 2022, doi: 10.1016/j.lwt.2022.113644.
- [12] M. E. A. Farh *et al.*, “Pathogenesis strategies and regulation of ginsenosides by two species of *Ilyonectria* in *Panax ginseng*: power of speciation,” *J. Ginseng Res.*, vol. 44, no. 2, pp. 332–340, 2020, doi: 10.1016/j.jgr.2019.02.001.
- [13] W. Choi *et al.*, “Syringaresinol derived from *Panax ginseng* berry attenuates oxidative stress-induced skin aging via autophagy,” *J. Ginseng Res.*, vol. 46, no. 4, pp. 536–542, 2022, doi: 10.1016/j.jgr.2021.08.003.
- [14] G. Jiang, Z. Wu, K. Ameer, S. Li, and K. Ramachandraiah, “Particle size of ginseng (*Panax ginseng* Meyer) insoluble dietary fiber and its effect on physicochemical properties and antioxidant activities,” *Appl. Biol. Chem.*, vol. 63, no. 1, 2020, doi: 10.1186/s13765-020-00558-2.
- [15] Y. Huang *et al.*, “Ginseng extracts modulate mitochondrial bioenergetics of live cardiomyoblasts: a functional comparison of different extraction solvents,” *J. Ginseng Res.*, vol. 43, no. 4, pp. 517–526, 2019, doi: 10.1016/j.jgr.2018.02.002.
- [16] Y. Huo *et al.*, “Siderophore-producing rhizobacteria reduce heavy metal-induced oxidative stress in *Panax ginseng* Meyer,” *J. Ginseng Res.*, vol. 45, no. 2, pp. 218–227, 2021, doi: 10.1016/j.jgr.2019.12.008.
- [17] P. Industri, Y. Zhanga, Y. Zhanga, and A. A. Tahaa, “Ekstraksi air subkritis komponen bioaktif dari akar ginseng (*Panax ginseng* CA Mey),” vol. 117, pp. 118–127, 2018.
- [18] B. Zhao, X. Wang, H. Liu, C. Lv, and J. Lu, “Structural characterization and antioxidant activity of oligosaccharides from *Panax ginseng* C. A. Meyer,” *Int. J. Biol. Macromol.*, vol. 150, pp. 737–745, 2020, doi: 10.1016/j.ijbiomac.2020.02.016.
- [19] Z. E. Jiménez-Pérez *et al.*, “Applications of *Panax ginseng* leaves-mediated gold nanoparticles in cosmetics relation to antioxidant, moisture retention, and whitening effect on B16BL6 cells,” *J. Ginseng Res.*, vol. 42, no. 3, pp. 327–333, 2018, doi: 10.1016/j.jgr.2017.04.003.
- [20] G. A. Wandita and I. Musrifoh, “Review Artikel: Tanaman Suku Zingiberaceae Yang Memiliki Aktivitas Sebagai Antioksidan,” *Farmaka*, vol. 16, no. 2, pp. 564–571, 2018.
- [21] F. Setiawan, O. Yunita, and A. Kurniawan, “Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu secang dan FRAP,” *Media Pharm. Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 82–89, 2018.
- [22] L. You, S. Cha, M. Y. Kim, and J. Y. Cho, “Ginsenosides are active ingredients in *Panax ginseng* with immunomodulatory properties from cellular to organismal levels,” *J. Ginseng Res.*, vol. 46, no. 6, pp. 711–721, 2022, doi: 10.1016/j.jgr.2021.12.007.