

## Phytochemical Compounds and Pharmacological Activities of Red Ginger (*Zingiber officinale var. Rubrum*): Review

Anisa Sholikhati<sup>1</sup> , Shinta Dwi Kurnia<sup>2</sup>, Lailatul Farikhah<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Nursing, Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia

<sup>2</sup> Department of Medical Laboratory Technology, Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia

<sup>3</sup> Department of Pharmacy, Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia

 [anisasholikhati@umkudus.ac.id](mailto:anisasholikhati@umkudus.ac.id)

### Abstract

*Red ginger (Zingiber officinale var. Rubrum) is a medicinal plant that was first cultivated in Asia, one of which is Indonesia. Red ginger is more widely used as a medicine because it contains the highest essential oil and oleoresin compared to other types of ginger so that it is more effective in curing various diseases. The purpose of this study was to examine the phytochemical compounds and pharmacological activities of red ginger. The method used in this research is qualitative research using literature review method from several related reference sources. The phytochemical compounds reported in red ginger are carbohydrates, fats, terpenes, and phenolic compounds. The phenolic compounds in red ginger are gingerol, shogaol, paradol, quercetin, Zingeron, gingerenon-A dan 6-dehidrogingerdion. The pharmacological activities of red ginger that have been reported for various treatments are as anti-inflammatory, antioxidant, antimicrobial, neuroprotective, analgesic, cytotoxic, antiemetic, dan antiobesity.*

**Keywords:** Red ginger; Fitokimia compounds, Pharmacological activities

## Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Farmakologis pada Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*): Review

### Abstrak

Jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) merupakan tanaman obat yang pertama kali dibudidayakan di Asia salah satunya di Indonesia. Jahe merah lebih banyak digunakan sebagai obat karena mengandung minyak atsiri dan oleoresin tertinggi dibandingkan tipe jahe lainnya sehingga lebih ampuh menyembuhkan berbagai macam penyakit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji senyawa fitokimia dan aktivitas farmakologis pada jahe merah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan metode kajian pustaka dari beberapa sumber referensi terkait. Senyawa fitokimia jahe merah yang berhasil dilaporkan adalah karbohidrat, lemak, terpena, dan senyawa fenolik. Senyawa fenolik pada jahe merah adalah gingerol, shogaol, paradol, quercetin, zingeron, gingerenon-A dan 6-dehidrogingerdion. Aktivitas farmakologis jahe merah yang telah dilaporkan untuk berbagai pengobatan yaitu sebagai antiinflamasi, antioksidan, antimikroba, neuroproteksi, analgesik, sitotoksik, antiemetik, dan antiobesitas.

**Kata kunci:** Jahe merah; Senyawa fitokimia ; Aktivitas farmakologis

## 1. Pendahuluan

Pandemi Covid-19 di Indonesia belum sepenuhnya berakhir, namun saat ini angka kejadian relatif menurun dan masih perlu adanya kewaspadaan. Sebagian besar masyarakat sudah terbiasa untuk melakukan pola hidup sehat untuk bertahan selama pandemi berlangsung. Salah satunya adalah mengkonsumsi tanaman obat untuk meningkatkan imunitas tubuh (1).

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki area pertanian dan perkebunan yang luas serta pekarangan yang dapat ditanami tumbuhan obat. Hutan Indonesia yang luas banyak menyimpan kekayaan alam yang demikian besar, diantaranya berpeluang sebagai sumber obat tradisional (2). WHO menyebutkan bahwa hingga 65% dari penduduk negara maju menggunakan pengobatan tradisional dan obat-obat dari bahan alami. Sebanyak 49,5% atau setengah penduduk Indonesia masih menggunakan pengobatan tradisional berupa jamu-jamuan dan sekitar 4,5% mengkonsumsinya setiap hari serta sisanya hanya mengkonsumsinya sesekali (3).

Tipe jahe di Indonesia berdasarkan bentuk, warna, dan aroma rimpang dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu jahe putih besar atau gajah atau badak, jahe merah atau sunti, dan jahe putih kecil atau jahe emprit. Kebutuhan jahe untuk konsumsi dalam negeri maupun tujuan ekspor cukup tinggi (4). Jahe termasuk jenis tanaman biofarmaka kelompok rimpang dengan produksi terbesar. Pada tahun 2018 hasil produksi jahe di Indonesia mencapai 207.411,86 ton. Jahe juga termasuk tanaman biofarmaka yang paling banyak diekspor. Pada tahun 2018 volume ekspor jahe sebesar 2.203,12 ton senilai 3,65 juta dollar. Negara tujuan ekspor jahe terbesar adalah Malaysia diikuti oleh India (5). Sebagai salah satu komoditi ekspor andalan nasional, jahe memerlukan penanganan yang efektif dan efisien agar produksi dan mutunya dapat terjamin.

Jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) pertama kali dibudidayakan di Asia (Indonesia dan Malaysia) tetapi sekarang sudah dibudidayakan juga di negara tropis lainnya (Afrika, India). Rimpang dari jahe merah dapat dimanfaatkan sebagai bahan bumbu, penyedap makanan, dan juga sebagai obat tradisional (6). Dari ketiga tipe jahe yang ada, jahe merah lebih banyak digunakan sebagai obat karena mengandung minyak atsiri dan oleoresin tertinggi dibandingkan tipe jahe lainnya sehingga lebih ampuh menyembuhkan berbagai macam penyakit dan jahe ini memiliki bau dan rasa yang lebih pedas (7,8).

Berdasarkan berbagai studi, ekstrak jahe merah diidentifikasi mengandung beberapa senyawa fitokimia yaitu senyawa fenolik dan terpena. Senyawa fenolik yang terkandung terdiri dari gingerol, shogaol, zingerone dan paradol yang dapat mengakibatkan berbagai aktivitas farmakologis pada jahe merah (6,9). Beberapa aktivitas farmakologis pada jahe merah yang diidentifikasi yaitu antioksidan, antiinflamatori, antimikroba, dan antikanker. Sebagai tambahan, studi lain menunjukkan bahwa jahe memiliki potensi untuk mencegah beberapa penyakit, seperti penyakit neurodegeneratif, kardiovaskular, obesitas, diabetes mellitus, mual dan muntah akibat kemoterapi, peradangan sendi dan gangguan pernafasan (6,8,9).

Berdasarkan uraian tersebut maka studi ini bertujuan untuk mengkaji senyawa fitokimia dan aktivitas farmakologis pada jahe merah.

## 2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan metode kajian pustaka dari beberapa sumber referensi terkait senyawa fitokimia dan aktivitas farmakologis pada jahe merah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2022.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Jahe Merah

Jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) merupakan tanaman obat berupa tumbuhan rumpun berbatang semu, termasuk keluarga Zingiberaceae (10,11). Jahe merah pertama kali dibudidayakan di Asia (Indonesia dan Malaysia) tetapi sekarang sudah dibudidayakan juga di negara tropis lainnya (Afrika, India). Rimpang dari jahe merah dapat dimanfaatkan sebagai bahan bumbu, penyedap makanan, dan juga sebagai obat tradisional (6,11).

Selain jahe merah, di Indonesia juga dikenal tipe jahe lain yaitu jahe putih besar atau gajah atau badak (*Zingiber officinale var. officinarum*) dan jahe putih kecil atau jahe emprit (*Zingiber Officinale var. amarum*) (4,12). Jahe merah lebih banyak digunakan sebagai obat karena mengandung minyak atsiri dan oleoresin tertinggi dibandingkan tipe jahe lainnya sehingga lebih ampuh menyembuhkan berbagai macam penyakit. Karena hal ini, jahe merah memiliki bau dan rasa yang lebih pedas dan sering dimanfaatkan sebagai bahan jamu dan farmasi (7,8,12).

Jahe merah adalah tanaman tahunan yang dapat tumbuh hingga tingginya 50-100 cm. Daunnya berwarna hijau, berbentuk lanset dengan panjang 5-25 cm dan lebar 1,5-2 cm, ujung daun runcing dan menjepit batang dengan selubung panjang, tersusun teratur dua baris berseling. Batang tumbuh tegak lurus dan pipih, tidak bercabang. Bunga majemuk dan bulat telur berbentuk oval dengan panjang batang 10-25 cm dan panjang tangkai 10-25 cm sedangkan mahkota bunga ungu berukuran 2-2,5 cm. Kelopak bunga kecil berbentuk tabung dan bergerigi tiga. Rimpang tebal dan berwarna cokelat kemerahan dan merah pada kulit. Akar tunggal semakin besar seiring dengan umurnya, untuk membentuk rimpang dan tunas yang akan tumbuh menjadi tanaman baru. Akar tumbuh dari bawah rimpang, sedangkan tunas akan tumbuh dari bagian atas rimpang (8,11). Taksonomi dari jahe merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Taksonomi dari jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*)

<b>Kingdom</b>	:	<b>Plantae</b>
Divisi	:	Spermatophyta
<b>Subdivisi</b>	:	Angiospermae
Kelas	:	Monocotyledonae
Ordo	:	Zingiberales
Famili	:	Zingiberaceae
Genus	:	<i>Zingiber</i>
Spesies	:	<i>Zingiber officinale</i>
Varietas	:	<i>Zingiber officinale var. rubrum</i>

Sumber: Lamtiur, 2015

Rimpang jahe mengandung berbagai jenis zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh, diantaranya energi, karbohidrat, serat, protein, sodium, zat besi, potasium, dan vitamin C. Kandungan zat gizi pada jahe merah tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Selain itu, rimpang jahe juga mengandung magnesium, fosfor, seng, folat, vitamin B6, vitamin A, riboflavin, dan niasin (12).

Tabel 2. Kandungan zat gizi pada jahe

No	Zat Gizi	Nilai Gizi per 100 g
1	Energi	79 kkal
2	Karbohidrat	17,86 g
3	Serat	3,6 g
4	Protein	3,57 g
5	Sodium	14 mg
6	Zat besi	1,15 g
7	Potasium	33 mg
8	Vitamin C	7,70 mg

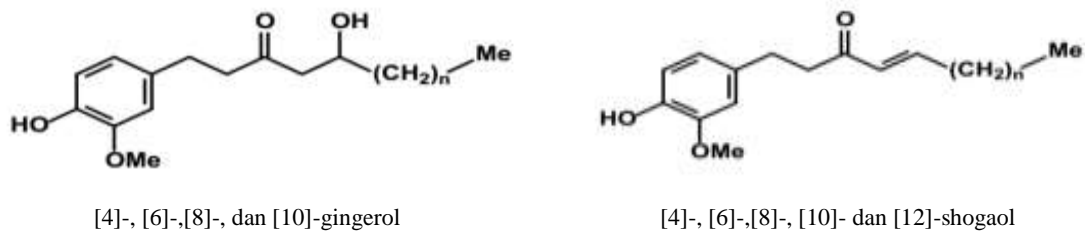
Sumber: Sari dan Nasuha., 2021

Peran karbohidrat pada rimpang jahe merah sebagai penghasil energi, menjaga kesehatan jantung, menjaga otot, dan memperlambat kelelahan. Selanjutnya peran protein sebagai zat pembangun sel, pendorong metabolisme tubuh, cadangan makanan, menjaga keseimbangan pH tubuh, dan antibodi. Adapun vitamin C berperan sebagai zat pengatur dan antioksidan. Kemudian serat berperan untuk meningkatkan kepadatan feses, menurunkan kadar lemak dalam darah, mencegah kanker usus besar, dan sebagai pelindung sistem pencernaan. Sedangkan zat besi berperan sebagai sumber pembentukan sel-sel darah merah (13,14,15).

### 3.2. Senyawa Fitokimia

Kandungan kimia jahe merah sangat bervariasi, tergantung pada lokasi budidaya dan apakah produk segar, kering atau diproses. Analisis kimia dari jahe merah menunjukkan terdapat 400 senyawa yang berbeda. Senyawa utama dalam jahe merah adalah karbohidrat (50-70%), lemak (3-8%), terpena (zingiberena,  $\beta$ -bisabolena,  $\alpha$ -farnesena,  $\beta$ -sesquiphellandrena, dan  $\alpha$ -curcumena), dan senyawa fenolik (gingerol, paradol, dan shogaol). Karakteristik bau dan rasa dari jahe merah disebabkan oleh campuran minyak atsiri seperti shogaol dan gingerol. Gingerol dan shogaol ditemukan dalam jumlah yang lebih tinggi di dua jenis jahe lainnya dengan kadar rata-rata gingerol (23-25%) dan shogaol (18-25%) (8,9,16).

Pada jahe merah segar, gingerol yang diidentifikasi diantaranya adalah [4]-, [6]-,[8]-, dan [10]-gingerol. Sedangkan shogaol yang diidentifikasi adalah [4]-, [6]-, [8]-, [10]-, dan [12]-shogaol. Struktur kimia dari senyawa gingerol dan shogaol tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Ada juga senyawa fenolik lainnya seperti quercetin, zingeron, gingerenon-A dan 6-dehidrogingerdion. Lebih-lebih lagi, ada beberapa komponen terpena dalam jahe yang dianggap sebagai konstituen utama minyak esensial jahe. (8,9).



Gambar 1. Struktur kimia dari gingerol dan shogaol

Kepedasan pada jahe merah segar terutama berasal dari gingerol dan shogaol yaitu [6]-shogaol. Dengan perlakuan panas atau penyimpanan lama, gingerol dapat diubah menjadi shogaol yang sesuai. Setelah hidrogenasi, shogaol dapat diubah menjadi paradol (9,17). Tingkat degradasi gingerol menjadi shogaol juga ditemukan bergantung pada pH, dengan stabilitas terbesar pada pH=4, sedangkan degradasi reversible relatif cepat pada suhu 100°C dan pH=1 (18).

Penelitian dari Kaban dkk (2016) menunjukkan bahwa kandungan senyawa metabolit sekunder pada fraksi n-heksana dan etil asetat dari ekstrak jahe merah adalah alkaloid, flavonoid, fenolik dan triterpenoid. Hasil identifikasi kandungan kimia pada fraksi etil asetat dengan menggunakan analisa GC-MS (*Gas Chromatography–Mass Spectrometry*) menghasilkan 27 senyawa dan 5 senyawa dominan yaitu senyawa 3,5-octadiena; zingeron; pentane; 1,6,10-Dodecatrien-3-ol; dan asam benzene asetat (7).

Penelitian lain dari Rinanda dkk (2018) menunjukkan bahwa analisis kimia pada minyak atsiri jahe merah dilakukan dengan GC-MS (*Gas Chromatography–Mass Spectrometry*). Hasil GC-MS menunjukkan bahwa mengandung monoterpena tinggi (60,55%) yang didominasi oleh E-citral/ geranial (11,97%) dan 1,8-cineol (15,10%). Turunan seskuiterpena tertinggi adalah ar-curcumena (16,86%) (19).

Selanjutnya penelitian dari Herawati dan Saptarini (2019) dilakukan penapisan fitokimia yang bertujuan untuk menunjukkan golongan metabolit sekunder yang terdapat pada simplisia dan ekstrak jahe merah. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa metabolit sekunder yang terdeteksi adalah alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, saponin, monoterpena dan seskuiterpena. Sebagai tambahan, kadar flavonoid rimpang jahe merah pada pelarut etanol 96% : HCl 12N (98 : 2) adalah 0,0068%. Identifikasi senyawa flavonoid pada ekstrak jahe merah menunjukkan bahwa senyawa flavonoid yang terdapat pada jahe merah adalah 7-4'-dihidroksiflavon (10).

### 3.3. Aktivitas Farmakologis

Rimpang jahe merah dilaporkan untuk berbagai jenis pengobatan yaitu sebagai antiinflamasi, antioksidan, antimikroba, neuroproteksi, analgesik, sitotoksik, antiemetic, dan antiobesitas.

#### Antiinflamasi

Jahe mengandung berbagai senyawa kimia, diantaranya gingerol, shogaol, dan zingeron. Jahe merah mengandung senyawa gingerol tertinggi daripada jahe lainnya. Senyawa-senyawa tersebut dapat memberikan aktivitas antiinflamasi (6,9).

Inflamasi merupakan suatu keadaan respons jaringan akibat kerusakan jaringan, baik secara kimia, mekanik, ataupun dari mikroorganisme. Secara turun-temurun, jahe dimanfaatkan sebagai obat alternatif untuk meredakan dan mengurangi rasa sakit (inflamasi) yang disebabkan oleh osteoarthritis dan rheumatoid arthritis (20). Senyawa [6]-gingerol yang terdapat pada rimpang jahe telah terbukti mempunyai aktivitas sebagai antiinflamasi. Senyawa ini dapat menghambat sitokin yang dapat meningkatkan sel radang. Selain itu, senyawa ini dapat menghambat meningkatnya NF- $\kappa$ B, yaitu salah satu komponen inflamasi (21).

Pengaruh ekstrak jahe merah (10-100 mg/kg) pada inflamasi akut diujikan pada asam asetat yang diinduksi pada tikus yang mengalami peradangan perut. Sebagai tambahan injeksi intraperitoneal [6]-gingerol (50 mg/kg) meredakan nyeri hingga 50%. Pada penelitian ini terungkap bahwa ekstrak jahe merah dalam dosis oral rendah 0,2-2 mg/kg menunjukkan efek analgesik dan antiinflamasi yang efektif menunjukkan sinergis dari berbagai fisiologis senyawa yang hadir dalam ekstrak (22).

Secara umum, jahe dan senyawa fitokimianya terbukti efektif dalam meredakan inflamasi, terutama pada penyakit radang usus. Mekanisme antiinflamasi pada jahe mungkin terkait dengan penghambatan aktivitas Akt. dan NF- $\kappa$ B, peningkatan sitokin antiinflamasi, dan penurunan sitokin proinflamasi. Khususnya, aplikasi nanopartikel jahe memiliki potensi untuk meningkatkan pencegahan dan terapi inflamasi penyakit usus.

### **Antioksidan**

Telah diketahui bahwa kelebihan produksi radikal bebas, seperti *reactive oxygen species* (ROS), memainkan peran penting dalam perkembangan banyak penyakit kronis. Telah dilaporkan bahwa berbagai produk alam yang memiliki potensi antioksidan, seperti sayuran, buah-buahan, bunga yang dapat dimakan, biji-bijian sereal, tanaman obat, dan infus herbal. Beberapa penelitian telah menemukan bahwa jahe juga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (9).

Aktivitas antioksidan jahe telah dievaluasi secara *in vitro* melalui beberapa metode yaitu *ferric-reducing antioxidant power* (FRAP), 2,2-diphenyl-1-picrylhidrazyn (DPPH), dan 2,2'-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS). Hasilnya menunjukkan bahwa jahe kering mengandung aktivitas antioksidan terkuat, karena nomor senyawa fenolik berada 5.2-, 1.1-, dan 2.4- yang lebih tinggi dari jahe segar, tumis, dan jahe berkarbonasi. Aktivitas antioksidan jahe yang berbeda memiliki kecenderungan sebagai berikut: jahe kering > jahe tumis > jahe berkarbonasi > jahe segar. Ini terutama terkait dengan kandungan polifenolnya. Saat jahe segar dipanaskan, jahe kering dengan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi diperoleh karena jahe segar mengandung lebih tinggi kadar air. Namun, ketika jahe kering dipanaskan lebih lanjut untuk mendapatkan jahe tumis dan jahe berkarbonasi, aktivitas antioksidannya menurun karena pengolahannya dapat mengubah gingerol ke shogaol (23).

Selain itu, penelitian lain bertujuan mengetahui pengaruh antioksidan pada ekstrak jahe merah selama pandemik Covid-19. Hasilnya menunjukkan bahwa sampel jahe instan A termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan sedang, sedangkan empat sampel jahe instan lainnya B, C, D, E termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan lemah. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil aktivitas antioksidan tersebut adalah metode ekstraksi, waktu dan durasi memanggang dan merebus (6).

Penelitian lain menunjukkan bahwa fraksi dari jahe kering banyak mengandung polifenol ditunjukkan dengan aktivitas antioksidan yang tinggi berdasarkan data dari

FRAP, kapasitas absorbansi radikal oksigen, dan uji aktivitas antioksidan seluler (24). Selain itu, jenis pelarut untuk ekstraksi dapat berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan jahe. Ekstrak etanol jahe menunjukkan Trolox tinggi yang ekuivalen dengan kapasitas antioksidan dan kemampuan mereduksi besi, dan menunjukkan aktivitas meredam radikal bebas yang kuat dan kemampuan *chelating* (25).

Penelitian lain melaporkan bahwa pelarut ekstrak jahe yang digunakan adalah etanol, methanol, etil asetat, heksana, dan air. Hasilnya menunjukkan ekstrak jahe pada masing-masing pelarut menghambat 71%, 76%, 67%, 67%, dan 43% oksidasi *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang diinduksi oleh  $\text{Cu}^{2+}$  pada manusia (26). Hasil dari xantin/ system xantin oksidase menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat dan ekstrak air memiliki antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol, dietil eter, dan n-butanol (27). Model hewan juga digunakan untuk menyelidiki sifat antioksidan jahe dan senyawa fitokimianya secara *in vivo*. Potensi antioksidan dari 6-shogaol ditunjukkan dengan menginduksi ekspresi gen target seperti MT1, HO-1, dan GCLC di usus besar tikus tipe liar, tetapi tidak pada tikus Nrf2 (28).

Secara keseluruhan, studi *in vitro* dan *in vivo* telah menunjukkan bahwa jahe dan senyawa fitokimianya, seperti 6-shogaol, 6-gingerol, dan oleoresin, memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Secara teoritis, antioksidan harus efektif. Namun beberapa faktor, seperti kondisi kesehatan, perbedaan individu, gaya hidup, factor diet, dosis, kelarutan, dan asupan antioksidan secara oral dapat mempengaruhi bioaksesibilitas dan bioavailabilitas antioksidan, yang mengarah ke konsentrasi darah rendah secara keseluruhan, yang mungkin bias menjelaskan mengapa sebagian besar antioksidan tidak bekerja di dunia nyata.

### **Antimikroba**

Penyebaran penyakit infeksi dari bakteri, jamur, dan virus telah menjadi ancaman publik yang besar karena resistensi antimikroba. Beberapa herbal dan rempah-rempah telah dikembangkan menjadi obat alami yang efektif sebagai agen antimikroba terhadap banyaknya mikroorganisme patogen (29). Dalam beberapan tahun terakhir, jahe telah dilaporkan menunjukkan aktivitas antibakteri, antijamur, dan antivirus (30).

Pembentukan biofilm merupakan bagian penting dari infeksi dan resistensi antimikroba. Satu hasil menunjukkan bahwa jahe menghambat pertumbuhan strain *Pseudomonas aeruginosa* dengan yang resisten terhadap berbagai obat dengan mempengaruhi integritas membran dan menghambat pembentukan film (31). Selain itu, pengobatan dengan jahe ekstrak memblokir pembentukan biofilm melalui reduksi level dari bis-(3'-5')-cyclic dimeric guanosine monophosphate (c-di-GMP) pada *Pseudomonas aeruginosa* PA14 (32). Penelitian lain menunjukkan ekstrak kasar dan fraksi methanol jahe menghambat pembentukan biofilm, sintesis glucan, dan perlekatan mutasi *Streptococcus* dengan menurunkan regulasi gen virulensi. Konsisten dengan studi *in vitro*, pengurangan dalam perkembangan karies yang disebabkan oleh mutase *Streptococcus* ditemukan pada kelompok tikus yang diobati (33). Selanjutnya, sebuah penelitian *in vitro* mengungkapkan bahwa gingerenone-A dan 6-shogaol menunjukkan penghambatan pengaruh pada *Staphylococcus aureus* dengan menghambat aktivitas 6-hydroxymethyl-7, 8-dihydropterin pyrophosphokinase pada pathogen (34).

Senyawa dalam minyak atsiri jahe memiliki sifat lipofilik yang menjadikan dinding sel sebagai membrane sitoplasma yang lebih permeable dan menginduksi hilangnya integritas membran dalam jamur (35). Penelitian lain secara *in vitro* menunjukkan bahwa

minyak efektif menghambat pertumbuhan *Fusarium verticillioides* dengan mengurangi biosintesis ergosterol dan mempengaruhi integritas membran. Hal tersebut juga menurunkan produksi fumonisin B1 dan fumonisin B2 (36).

Hasil dari penelitian-penelitian tersebut dapat membuktikan bahwa jahe dapat menghambat pertumbuhan berbagai bakteri, jamur, dan virus.

### **Neuroproteksi**

Beberapa individu terutama orang tua, memiliki resiko tinggi untuk penyakit neurodegenerative seperti penyakit Alzheimer (AD) dan Parkinson (PD) (37). Banyak investigasi telah mengungkapkan bahwa jahe secara positif mempengaruhi fungsi memori dan menunjukkan aktivitas antiperadangan saraf, yang mungkin berkontribusi pada pengelolaan dan pencegahan penyakit neurodegenerative (38).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil dari model mikroglia BV2 yang diaktifkan lipopolisakarida (LPS). 10-gingerol bertanggung jawab atas kapasitas antiperadangan saraf yang kuat dari jahe segar. Hal tersebut menghambat ekspresi gen proinflamasi dengan memblokir aktivitas NF- $\kappa$ B, yang menyebabkan penurunan kadar NO, IL-1 $\beta$ , IL-6, dan TNF- $\alpha$  (39). Selain itu, pada model tikus AD yang diinduksi dengan plak amiloid  $\beta$ 1-42, jahe yang difermentasi memperbaiki memori gangguan dengan melindungi sel-sel saraf di hippocampi, dan itu meningkatkan level peresinaptik dan protein postsinaptik (40).

Penelitian tersebut membuktikan bahwa jahe dan senyawa fitokimianya menunjukkan efek perlindungan terhadap AD dan PD. Antioksidan dan aktivitas antiinflamasi pada jahe berkontribusi terhadap perlindungan saraf.

### **Analgesik**

Ekstrak jahe merah memiliki efektivitas terhadap analgesic atau obat Pereda nyeri karena senyawa fitokimia yang terkandung dalam jahe memiliki efek analgesic seperti gingerol, shogaol, zingeron, diarylheptanoid, dan derivatnya, khususnya paradol yang dapat menyebabkan berkurangnya rasa nyeri dikarenakan dapat menghambat enzim siklooksigenase sehingga menurunkan pembentukan atau biosintesis prostaglandin. Penelitian yang mendukung adalah hasil uji perbandingan efek analgesik ekstrak rimpang jahe merah dengan aspirin dosis terapi pada mencit. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah memiliki efektivitas yang lebih cepat yaitu sekitar 30 menit, daripada menggunakan aspirin dosis yang memakan waktu sekitar 60 menit (41).

### **Sitotoksik**

Kanker didokumentasikan sebagai penyebab kematian yang dominan. Sekitar 9,6 juta kasus kematian karena kanker pada tahun 2018 (42). Baru-baru ini, jahe telah banyak diteliti untuk sifat antikanker terhadap berbagai jenis kanker seperti payudara, serviks, kolorektal, dan kanker prostat (43,44,45).

Penelitian telah dilakukan yaitu studi in vitro yang menunjukkan bahwa fraksi yang kaya polifenol di bubuk jahe kering menekan proliferasi sel kanker kolorektal dan sel adenocarcinoma lambung (46). Penelitian lain dilakukan secara in vivo dengan menyelidiki efek jahe pada tikus athymic dengan tumor prostat manusia xenograft. Ekstrak jahe menunjukkan efek penghambatan 2,4 kali lipat lebih tinggi pada pertumbuhan tumor dari campuran buatan dari 6-shogaol, 6-gingerol, 8-gingerol, dan 10-gingerol (47).

### **Antiemetik**



Jahe secara tradisional digunakan untuk mengobati gejala gastrointestinal, dan ada penelitian terbaru telah menunjukkan bahwa jahe dapat secara efektif mengurangi mual dan muntah (48). Penelitian menunjukkan bahwa menghirup sari jahe dapat mengurangi intensitas mual dan mengurangi muntah pada dua dan enam jam setelah nefrektomi pada pasien (49). Penelitian lain membuktikan bahwa pengobatan dengan bubuk jahe kering mengurangi mual intraoperatif pada pasien operasi caesar elektif (50).

#### **Antiobesitas**

Obesitas merupakan faktor resiko berbagai penyakit kronis, seperti diabetes, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular (51). Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa jahe efektif dalam manajemen dan pencegahan obesitas.

Dalam sel preadiposit 3T3-L1, gingerenon A menunjukkan efek penghambatan yang lebih besar pada adipogenesis dan akumulasi lemak dari gingerol dan 6-shogaol. Gingerenon A juga bisa memodulasi metabolisme asam lemak melalui aktivasi AMPK in vivo, melemahkan diet yang diinduksi obesitas (52). Penelitian lain menunjukkan bahwa wanita gemuk yang menerima 2 g bubuk jahe setiap hari mengalami penurunan *body mass index* (BMI) (53).

## **4. Kesimpulan**

Jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) mengandung senyawa fitokimia yaitu karbohidrat, lemak, terpena, dan senyawa fenolik. Senyawa fenolik pada jahe merah adalah gingerol, shogaol, paradol, quercetin, zingeron, gingerenon-A dan 6-dehidrogingerdion. Aktivitas farmakologis jahe merah telah dilaporkan untuk berbagai jenis pengobatan yaitu sebagai antiinflamasi, antioksidan, antimikroba, neuroproteksi, analgesik, sitotoksik, antiemetik, dan antiobesitas.

## **Referensi**

- [1] B. Wiboworini, J. Sudarsono, Widardo, A. Shabrina, R.D.A. Lanti, A.A. Aughustina, D. Rahayu, R. Myrtha, S.S. Handayani. "Pembuatan minuman herbal sedernaha dari jahe untuk mendukung imunitas melawan Covid-19," *Smart Society Empowerment Journal*, vol 1, no. 3, pp. 108-112. 2021.
- [2] E. R. Syaputri, G.H. Selaras, S.A. Farma. "Manfaat tanaman jahe (*Zingiber officinale*) sebagai obat-obatan tradisional (*tradisional medicine*)," *Prisiding SEMNAS BIO Universitas Negeri Padang*, vol. 1, pp. 579-586. 2021.
- [3] P.P.B. Pairul, Susianti, S.H. Nasution. "Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai antiulserogenik," *Medula*, vol. 7, no. 5, pp. 42-46. 2017.
- [4] R.A. Gunawan. 2018. "Produktivitas dan kualitas tiga varietas jahe pada berbagai tingkat intensitas cahaya di bawah tegakan tusam," *Jurnal Agroforestri Indonesia*, vol. 1, no. 1, pp. 1-13. 2018.
- [5] BPS (Badan Pusat Statistik Indonesia). "Statistik Tanaman Biofarmaka Indonesia," Jakarta, BPS. 2018.

- [6] A. Sholikhati, L. Farikhah, M. Ridwanto. "Antioxidant effect in red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) extract during the Covid-19 pandemic," *The 8<sup>th</sup> International Conference on Public Health*, pp. 1157-1162. 2021.
- [7] A.N. Kaban, DC. Saleh. "Uji fitokimia, toksisitas dan aktivitas antioksidan fraksi n-heksan dan etil asetat terhadap ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Amarum*)," *Jurnal Kimia Mulawarman*, vol. 14, no. 1, pp. 24-28. 2016
- [8] R.D. Supu, A. Diantini, J. Levita. "Red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*): Its chemical constituents, pharmacological activities and safety," *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 8, no. 1, pp. 25-31. 2018.
- [9] Q.Q. Mao, X.Y. Xu, S.Y. Cao, R.Y. Gan, H. Corke, T. Beta, H.B. Li. 2019. "Bioactive compounds and bioactivities of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe)," *Foods*, vol. 8, pp. 185. 2019.
- [10] I.E. Herawati, N.M. Saptarini. 2019. "Fikokimia pada jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti Val*)," *Majalah Farmasetika*, 4(1): 22-27. 2019.
- [11] P.T. Lamtiur. "Manfaat jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap Kadar Asam Urat," *J. Agromed Unila*, vol. 2, no. 4, pp. 530-535. 2015.
- [12] D. Sari, A. Nasuha. "Kandungan zat gizi, fitokimia, dan aktivitas farmakologis pada jahe (*Zingiber officinale* Rosc.): review," *Tropical Bioscience*, vol. 1, no. 2, pp. 11-18. 2021.
- [13] I.S. Rohyani, E. Aryanti, Suropto. "Potensi nilai gizi tumbuhan pangan lokal Pulau Lombok sebagai basis penguatan ketahanan pangan nasional," *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, vol. 1, no. 1, pp. 43-47. 2015.
- [14] G.P. Yustika. "Peranan karbohidrat dan serat pangan untuk pemain sepak bola," *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, vol. 8, no. 2, pp. 49-56. 2018.
- [15] N. Fuada, B. Setyawati, Salimar, R. Purwandari. "Hubungan pengetahuan makanan sumber zat besi dengan status anemia pada ibu hamil," *MGMI*, vol. 11, no. 1, pp. 49-60. 2019.
- [16] S. Prasad, K.A. Tyagi. 2015. "Ginger and its constituents: role in prevention and treatment of gastrointestinal cancer," *Gastroenterology Research and Practice*, pp. 1-12. 2015.
- [17] H. Wohlmuth, D.N. Leach, M.K. Smith, S.P. Myers. "Gingerol content of diploid and tetraploid clones of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe)," *J. Agric. Food Chem*, vol. 53, no. 14, pp. 5772-5778. 2015.
- [18] S. Bhattarai, H.V. Tran, D.C. Duke. "The Stability of gingerol and shogaol in aqueous solution," *Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 90, pp. 1658-1664. 2001.
- [19] T. Rinanda, R.P. Isnanda, Zulfitri. "Chemical analysis of red ginger (*Zingiber officinale* Roscoe var. *rubrum*) essential oil and its anti-biofilm activity against *Candida albicans*," *Natural Product Communications*, vol. 13, no. 12 pp. 1587-1590. 2018.
- [20] S. Dharma, E.S. Adelinda, N. Suharti. "Uji efek antiinflamasi ekstrak etanol rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) pada tikus putih," *J. Farmasigea*, vol. 1, no. 2, pp. 79-84. 2016.
- [21] B.D. Roufogalis. "*Zingiber officinale* (ginger): A future outlook on its potential in prevention and treatment of diabetes and prediabetic states," *New Journal of Science*, 1-15. 2014.
- [22] Shan, S.J.J. Tanaka, A. Seki, J.W. Seo, N. Kasajima, S. Tamura, Y. Ke, N. Murakami. "Anti-inflamantory properties of red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubra*) extract and

- suppression of nitric oxide production by its constituents,” *J. Med. Food*, vol. 13, no. 1, pp. 156-162. 2010.
- [23] Y. Li, Y. Hong, Y. Han, Y. Wang, L. Xia. “Chemical characterization and antioxidant activities comparison in fresh, dried, stir-frying and carbonized ginger,” *J. Chromatogr.*, vol. 1011, pp. 223–232. 2016.
- [24] K. Sakulnarmrat, G. Srzednicki, I. Konczak. “Antioxidant, enzyme inhibitory and antiproliferative activity of polyphenolic-rich fraction of commercial dry ginger powder,” *Int. J. Food Sci Tech*, vol. 50, pp. 2229-2235. 2015.
- [25] H. Yeh, C. Chuang, C. Wan, T. Chen, L. Lin. “Bioactive component analysis of two various gingers (*Zingiber officinale* Roscoe) and antioxidant effect of ginger extracts,” *LWT-Food Sci., Technol*, vol. 55, pp. 329-334. 2014.
- [26] K.D.P.P. Gunathilake, H.P.V. Rupasinghe. “Inhibition of human low-density lipoprotein oxidation in vitro by ginger extracts,” *J. Med. Food*, vol. 17, pp. 424-431. 2014.
- [27] S.H. Nile, S.W. Park. “Chromatographic analysis, antioxidant, anti-inflammatory, and xanthine oxidase inhibitory activities of ginger extracts and its reference compounds,” *Ind. Crop. Prod*, vol. 70, pp. 238-244. 2015.
- [28] H. Chen, J. Fu, H. Chen, Y. Hu, D.N. Soroka, J.R. Prigge, E.E. Schmidt, F. Yan, M.B. Major, X. Chen, et al. “Ginger compound [6]-shogaol and its cysteine-conjugated metabolite (M2) activate Nrf2 in colon epithelial cells in vitro and in vivo,” *Chem Res. Toxicol*, vol. 27, pp. 1575-1585. 2014.
- [29] U.A. Awan, S. Ali, A.M. Shahnawaz, I. Shafique, A. Zafar, M.A.R. Khan, T. Gous, A. Saleem, S. Andled. “Biological activities of *Allium sativum* and *Zingiber officinale* extracts on clinically important bacterial pathogens, their phytochemical and FT-IR spectroscopic analysis.” *Pak. J. Pharm. Sci*, vol. 30, pp. 729-745. 2017.
- [30] H. Kim, H. Park. “Ginger extract inhibits biofilm formation by *Pseudomonas aeruginosa* PA14,” *PLoS ONE*, vol. 8, pp. e76106. 2013.
- [31] A.S. Chakotiya, A. Tanwar, A. Narula, R.K. Sharma. “*Zingiber officinale*: its antibacterial activity on *Pseudomonas aeruginosa* and mode of action evaluated by flow cytometry,” *Microb. Pathogenesis*, vol. 107, pp. 254–260. 2017.
- [32] H. Kim, H. Park. “Ginger extract inhibits biofilm formation by *Pseudomonas aeruginosa* PA14,” *PLoS ONE*, vol. 8, pp. e76106. 2013.
- [33] S. Hasan, M. Danishuddin, A.U. Khan. “Inhibitory effect of *Zingiber officinale* towards *Streptococcus mutans* virulence and caries development: in vitro and in vivo studies,” *BMC Microbiol*, vol. 15, pp. 1. 2015.
- [34] S. Rampogu, A. Baek, R.G. Gajula, A. Zeb, R.S. Bavi, R. Kumar, Y. Kim, Y.J. Kwon, K.W. Lee. “Ginger (*Zingiber officinale*) phytochemicals-gingerenone-A and shogaol inhibit SaHPPK: molecular docking, molecular dynamics simulations and in vitro approaches,” *Ann. Clin. Microb*, 17, no. 16. 2018.
- [35] S.B. Nerilo, G.H.O Rocha, C. Tomoike, S.A.G. Mossini, R. Grespan, J.M.G. Mikcha, M. Machinski Jr. “Antifungal properties and inhibitory effects upon aflatoxin production by *Zingiber officinale* essential oil in *Aspergillus flavus*,” *Int. J. Food Sci. Tech*, vol. 51, pp. 286–292. 2016.
- [36] M.M. Garcia Yamamoto-Ribeiro, R. Grespan, C.Y. Kohiyama, F.D. Ferreira, S.A. Galerani Mossini, E.L. Silva, B.A. de Abreu Filho, J.M. Graton Mikcha, M. Machinski Jr. “Effect of *Zingiber officinale* essential oil on *Fusarium verticillioides* and fumonisin production,” *Food Chem*, vol. 141, pp. 3147–3152. 2013.

- [37] S. Lim, M. Moon, H. Oh, H.G. Kim, S.Y. Kim, M.S. Oh. "Ginger improves cognitive function via NGF-induced ERK/CREB activation in the hippocampus of the mouse.," *J. Nutr. Biochem*, vol. 25, pp. 1058–1065. 2014.
- [38] G. Park, H.G. Kim, M.S. Ju, S.K. Ha, Y. Park, S.Y. Kim, M.S. Oh. "6-shogaol, an active compound of ginger, protects dopaminergic neurons in Parkinson's disease models via anti-neuroinflammation," *Acta Pharmacol. Sin*, vol. 34, pp. 1131–1139. 2013.
- [39] S. Ho, K. Chang, C. Lin. "Anti-neuroinflammatory capacity of fresh ginger is attributed mainly to 10-gingerol," *Food Chem*, vol. 141, pp. 3183–3191. 2013.
- [40] E. Huh, S. Lim, H.G. Kim, S.K. Ha, H. Park, Y. Huh, M.S. Oh. "Ginger fermented with *Schizosaccharomyces pombe* alleviates memory impairment via protecting hippocampal neuronal cells in amyloid beta (1-42) plaque injected mice," *Food Funct*, vol. 9, pp. 171–178. 2018.
- [41] Mantiri, NCA. 2013. Perbandingan efek analgesik perasan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) dengan aspirin dosis terapi pada mencit (*Mus musculus*). *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 1(1): 518-523.
- [42] F. Bray, J. Ferlay, I. Soerjomataram, R.L. Siegel, L.A. Torre, A. Jemal. "Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries," *CA Cancer J. Clin*, vol. 68, pp. 394–424. 2018.
- [43] M. Zang, E. Viennois, M. Prasad, Y. Zhang, L. Wang, Z. Zhang, M.K. Han, B. Xiao, C. Xu, S. Srinivasan, et al. "Edible ginger-derived nanoparticles: A novel therapeutic approach for the prevention and treatment of inflammatory bowel disease and colitis-associated cancer," *Biomaterials*, vol. 101, pp. 321–340. 2016.
- [44] A. Saha, J. Blando, E. Silver, L. Beltran, J. Sessler, J. DiGiovanni. "6-Shogaol from dried ginger inhibits growth of prostate cancer cells both in vitro and in vivo through inhibition of STAT3 and NF-kappa B signalling," *Cancer Prev. Res*, vol. 7, pp. 627–638. 2014.
- [45] N.E. El-Ashmawy, N.F. Khedr, H.A. El-Bahrawy, H.E.A. Mansour. "Ginger extract adjuvant to doxorubicin in mammary carcinoma: study of some molecular mechanisms," *Eur. J. Nutr*, vol. 57, pp. 981–989. 2018.
- [46] K. Sakulnarmrat, G. Srzednicki, I. Konczak. "Antioxidant, enzyme inhibitory and antiproliferative activity of polyphenolic-rich fraction of commercial dry ginger powder," *Int. J. Food Sci. Tech*, vol. 50, pp. 2229–2235. 2015.
- [47] G.R. Gundala, R. Ukkavilli, C. Yang, P. Yadav, V. Tandon, S. Vangala, S. Prakash, R. Aneja. "Enterohepatic recirculation of bioactive ginger phytochemicals is associated with enhanced tumor growth-inhibitory activity of ginger extract," *Carcinogenesis*, vol. 35, pp. 1320–1329. 2014.
- [48] J. Walstab, D. Krueger, T. Stark, T. Hofmann, I.E. Demir, G.O. Ceyhan, B. Feistel, M. Schemann, B. Niesler. "Ginger and its pungent constituents non-competitively inhibit activation of human recombinant and native 5-HT<sub>3</sub> receptors of enteric neurons," *Neurogastroent. Motil*, vol. 25, pp. 439–447. 2013.
- [49] H.M. Adib, F.S. Hosseini. "Investigating the effects of inhaling ginger essence on post-nephrectomy nausea and vomiting," *Complement. Ther. Med*, vol. 23, pp. 827–831. 2015.
- [50] A. Kalava, S.J. Darji, A. Kalstein, J.M. Yarmush, J. SchianodiCola, J. Weinberg. "Efficacy of ginger on intraoperative and postoperative nausea and vomiting in elective cesarean section patients. Eur," *J. Obstet. Gyn. R. B.*, vol. 169, pp. 184–188. 2013.

- [51] K. Misawa, K. Hashizume, M. Yamamoto, Y. Minegishi, T. Hase, A. Shimotoyodome. “Ginger extract prevents high-fat diet-induced obesity in mice via activation of the peroxisome proliferator-activated receptor delta pathway,” *J. Nutr. Biochem*, vol 26, pp. 1058–1067. 2015.
- [52] S. Suk, G.T. Kwon, E. Lee, W.J. Jang, H. Yang, J.H. Kim, N.R. Thimmegowda, M. Chung, J.Y. Kwon, S. Yang, et al. “Gingerenone A, a polyphenol present in ginger, suppresses obesity and adipose tissue inflammation in high-fat diet-fed mice,” *Mol. Nutr. Food Res*, vol. 61, pp. 1700139. 2017.
- [53] V.E. Attari, A. Ostadrahimi, M.A. Jafarabadi, S. Mehralizadeh, S. Mahluji. “Changes of serum adipocytokines and body weight following *Zingiber officinale* supplementation in obese women: A RCT,” *Eur. J. Nutr*, vol. 55, pp. 2129–2136. 2016.