

PHARMACOLOGICAL ACTIVITIES OF ZINGIBER OFFICINALE

¹Lily Setiyawaty Mukti, ²Reni Endang Puspita Sari

¹Dosen Program Studi D3 Farmasi Yannas Husada

²Mahasiswa Program Studi D3 Farmasi Yannas Husada

lily.sm@akfaryannas.ac.id

ABSTRAK

Jahe (*Zingiber officinale*) adalah rempah-rempah aromatik berupa umbi yang dikonsumsi secara utuh sebagai penyedap makanan, obat maupun jamu tradisional. Jahe (*Zingiber officinale*) memiliki latar belakang sejarah pengobatan yang kuat dan digunakan dalam berbagai sistem pengobatan untuk berbagai penyakit. Budidaya jahe (*Zingiber officinale*) dimulai di kawasan Asia Selatan dan menyebar ke Afrika Timur dan Karibia. Dalam artikel ini, pembahasan mengenai jahe (*Zingiber officinale*) difokuskan pada komposisi kimia dan nilai medisnya terutama pada aktivitas farmakologi yang dimiliki seperti antioksidan, antibakteri, antikanker, antiinflamasi, antidiabetes, antiplatelet, antimual dan antiemetik serta penggunaan jahe (*Zingiber officinale*) sebagai pengobatan ortodoks dan aplikasi tradisional

Keywords : Jahe, *Zingiber officinale*, Komposisi Kimia .

PENDAHULUAN

Peran tanaman dalam kehidupan manusia semakin meningkat karena kemajuan dalam disiplin ilmu gizi dan pengobatan. Rempah-rempah seperti akar, rimpang dan bagian yang lainnya memiliki beberapa fungsi sebagai penyedap rasa, bahan tambahan makanan, dan obat-obatan. Penemuan rempah-rempah merupakan penemuan yang menggembirakan karena digunakan sebagai bahan penyedap. Rempah-rempah menjadi bagian yang tidak tergantikan dari masakan seluruh dunia dan digunakan untuk menyembuhkan beberapa penyakit karena khasiat obatnya.

Salah satu rempah tersebut adalah jahe (*Zingiber officinale*). Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan genus herba rimpang yang termasuk dalam famili *Zingiberaceae* yaitu rempah-rempah yang biasa digunakan sebagai bumbu dan pengawet berbagai makanan (Devi et al, 2017). Jahe bukan hanya bumbu sederhana tetapi juga sebagai obat ajaib yang memiliki banyak manfaat (Abbasi et al, 2019). Berbagai bentuk jahe (*Zingiber officinale*) digunakan untuk mengobati berbagai penyakit. Ada dua bentuk jahe yang dikenal yaitu jahe yang tidak dilapisi dan jahe yang dilapisi yang diresmikan di *British Pharmacopoeia* dan *India Pharmacopoeia*. Negara-negara lain di dunia

juga banyak menghasilkan jahe (*Zingiber officinale*) termasuk Indonesia, Bangladesh, Meksiko, Nigeria, Australia, Hawaii, Fiji, Nepal, Haiti, dan Jamaika. India dan Cina adalah kontributor utama jahe (*Zingiber officinale*) di dunia. Di India, jahe tumbuh di negara bagian Karnataka, Kerala, dan timur laut India. Varietas Calicut dan Cochin dari India sangat populer di seluruh dunia (Imtiyaz et al, 2013; Tarannum, 2015; Ashraf et al, 2017; Bentley dan Trimen, 1983).

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan herba rimpang aromatik abadi yang dapat mencapai ketinggian hingga 90 cm dalam budidaya. Rimpang jahe bersifat aromatik dan berlobus tebal kekuningan pucat dengan daun lanset lonjong menyempit berselingan dengan warna hijau tua dan ujungnya ramping. Jahe (*Zingiber officinale*) memiliki beberapa tunas lateral dalam rumpun yang mulai mengering ketika jahe matang. Daunnya memiliki panjang dan lebar sekitar 2-3 cm dengan pangkal seperti pelepah yang memiliki helaian berangsur-angsur meruncing ke suatu titik. Rimpang jahe tebal dan memanjang di bawah tanah. Perbungaan soliter, paku lonjong radikal lateral dan bunganya jarang, agak kecil, kelopak superior, bergigi tiga, belahan terbuka di satu sisi, mahkota tiga yang sama-sama lonjong hingga mencapai bagian yang kehijauan

(Kawai, 1994). Rasa dan bau jahe menyengat. Sifat tanaman jahe tidak berbiji tetapi perkembangbiakan dilakukan dengan rimpang. Kondisi panas dan lembab sangat cocok untuk budidaya jahe (*Zingiber officinale*) (Ashraf et al, 2017; Tauheed et al, 2017; Kirtikar dan Basu, 1993).



Gambar 1 Jahe (*Zingiber officinale*). A. Tanaman Jahe. B. Rimpang Kering . C. Rimpang Segar (Abbasi et al, 2019)

KOMPOSISI KIMIA JAHE

Menurut Ware (2017), rimpang jahe mengandung karbohidrat sebesar 17, 86 g per

100 g, serat sebesar 3, 60 g per 100 g, protein sebesar 3, 57 g per 100 g, sodium sebesar 14 mg per 100 g, zat besi sebesar 1,15 g per 100 g, potasium sebesar 33 mg per 100 g, dan vitamin C sebesar 7,70 mg per 100 g. Jolad et al (2004) melakukan analisis kuantitatif pada ekstrak diklorometana dari jahe putih Cina yang menunjukkan bahwa terdapat kandungan 6-gingerol tertinggi sebesar 28%. Onyenekwe (1999) menetapkan bahwa komponen utama minyak atsiri jahe Nigeria adalah terpenoid seperti zingiberene sebesar 29,5% dan β -sesquiphellandrene sebesar 18,4% yang persentasenya cukup berbeda dengan jahe yang ditanam di daerah lain. Studi fitokimia menunjukk^A bahwa jahe kaya akan sejumlah besar zat^A termasuk α -Zingiberene, β -bisabolene, gingerol dan shogaol.

Zhang et al (2003) menunjukkan bahwa kandungan minyak atsiri jahe yang tumbuh di lima wilayah berbeda di Cina (Shandong Laiwu, Anhui Tongling, Shandong Anqiu, Guangdong Guangzhou, dan Hunan Rucheng) masing-masing adalah 0,13 %, 0,23%, 0,30%, 0,14%, dan 0,17%. 6-gingerol menjadi standar kualitas jahe (*Zingiber officinale*) dimana jahe yang ditemukan di Qianwei, Provinsi Shicuan menu^C bahwa kandungan efektif 6-gingerol ya^C lebih tinggi daripada standar farmakope Cina (Liao et al, 2019). Konsentrasi 6-gingerol dan 6-zingiberol jahe yang ditanam di berbagai daerah di Cina sangat bervariasi yang mungkin terkait dengan lingkungan pertumbuhannya (Xu et al, 2008). Varietas jahe dengan kandungan minyak atsiri tertinggi adalah jahe Laiwu, jahe Jepang, jahe Shannong 1, jahe Shannong 2, dan jahe besar Anqiu dengan konsentrasi masing-masing adalah 4,56%, 4,42%, 4,52%, 4,5%, dan 4,35%.

Penelitian P.R dan Prakash (2010) terhadap jahe kering menunjukkan bahwa terdapat kandungan protein sebesar 5,98 g per 100 g dan lemak sebesar 4,37 g per 100 g. Nilai komposisi jahe yang dilaporkan oleh berbagai penulis untuk protein antara 7,2 hingga 8,7 g per 100 g, lemak antara 5,5 hingga 7,3 g per 100 g, dan abu antara 2,5 hingga 5,7 g per 100 g berat kering jahe (Nwinuka et al, 2005; Hussain et al, 2009; Odebunmi et al, 2010). P.R dan Prakash (2010) melaporkan bahwa jahe yang

digunakan dalam penelitian memiliki kandungan abu sebesar 4,53 g per 100 g, besi sebesar 9,41 mg per 100 g, kalsium sebesar 104,02 mg per 100 g, dan fosfor sebesar 204,75 per 100 g berat kering. Kandungan abu sebesar 104,02 mg per 100 g sangat dekat dengan nilai yang dilaporkan untuk makanan India (Gopalan et al, 2004).

Penelitian P.R dan Prakash (2010) juga menunjukkan bahwa seng, tembaga, mangan, dan kromium diperkirakan dengan spektrofotometer serapan atom ditemukan masing-masing adalah 1,08 mg, 0,641 mg, 10,74 mg, dan 83,37 mg per 100 g. Kandungan vitamin C dan karotenoid masing-masing ditemukan sebesar 10,97 mg per 100 g dan 92,96 mg per 100 g berat kering. Rababah et al (2004) memperkirakan kandungan total fenolik 60% ekstrak etanol jahe menjadi 39,9 mg setara dengan asam klorogenat berat kering. Penelitian P.R dan Prakash (2010) menunjukkan bahwa total kandungan polifenol dalam ekstrak metanol 80% per g jahe berat kering menunjukkan 780 mg TAE per 100 g sampel.

AKTIVITAS FARMAKOLOGI JAHE

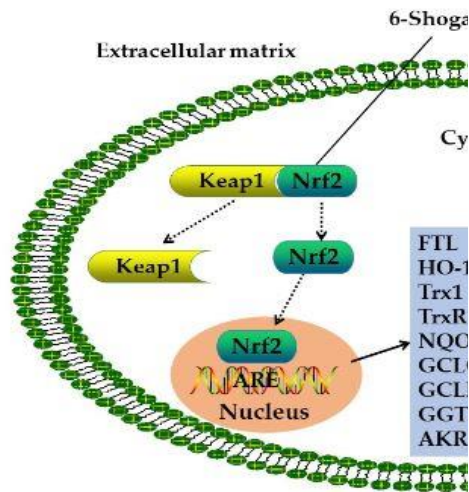
Secara umum, jahe (*Zingiber officinale*) mengandung sumber senyawa kimia yang sangat baik dan kehadiran senyawa ini dapat menjadi potensi aktivitas farmakologi yang ada pada jahe (*Zingiber officinale*) dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan jahe (*Zingiber officinale*) telah dievaluasi secara *in vitro* melalui daya antioksidan pereduksi besi (FRAP), 2,2-difenil 1-pikrilhidrazil (DPPH), dan 2,2-azinobis (asam-3-etilbenzotiazolin-6-sulfonat)(metode ABTS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jahe kering menunjukkan aktivitas antioksidan terkuat karena jumlah senyawa fenoliknya masing-masing 5,2, 1,1, dan 2,4 kali lipat lebih tinggi daripada jahe segar, jahe tumis, dan jahe berkarbonasi. Aktivitas antioksidan jahe (*Zingiber officinale*) yang berbeda memiliki kecenderungan yaitu jahe kering >jahe tumis>jahe berkarbonasi>jahe segar. Perbedaan ini terjadi karena kandungan polifenolnya. Saat jahe segar

dipanaskan maka diperoleh jahe kering dengan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi karena jahe segar mengandung kadar air yang lebih tinggi. Namun, ketika jahe kering dipanaskan lebih lanjut untuk mendapatkan jahe tumis atau jahe berkarbonasi maka aktivitas antioksidannya menurun karena proses pengolahan dapat mengubah gingerol menjadi shogaol (Li et al, 2016). Selain itu, sebagian kecil dari bubuk jahe kering yang melimpah polifenol menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi berdasarkan aktivitas antioksidan seluler (Sakulnarmrat et al, 2015). Jenis pelarut ekstraksi dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan jahe. Ekstrak etanol jahe menunjukkan kapasitas antioksidan setara Trolox yang tinggi dan kemampuan mereduksi besi. Sedangkan, ekstrak air jahe menunjukkan aktivitas radikal bebas yang kuat dan kemampuan *chelating* (Yeh et al, 2014). Selain itu, ekstrak etanol, metanol, etil asetat, heksana, dan air jahe masing-masing menghambat 71%, 76%, 67%, 67%, dan 43% oksidasi lipoprotein densitas rendah (LDL) manusia yang diinduksi oleh Cu^{2+} (Gunathilake et al, 2014).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa jahe (*Zingiber officinale*) efektif untuk perlindungan terhadap stres oksidatif. Ekstrak jahe menunjukkan aktivitas antioksidan pada sel kondrosit manusia dengan stres oksidatif yang dimediasi oleh interleukin- 1β (IL- 1β) (Ji et al, 2017). Ekstrak ini merangsang beberapa enzim antioksidan dan mengurangi pembentukan ROS dan peroksidasi lipid. Selain itu, ekstrak jahe dapat mengurangi produksi ROS dalam sel fibrosarcoma manusia dengan stres oksidatif yang diinduksi H_2O_2 . Pada homogenat jantung tikus yang stres, ekstrak jahe menurunkan kandungan malondialdehid (MDA) yang terkait dengan peroksidasi lipid (Akinyemi et al, 2013). Jahe dan senyawa bioaktifnya seperti 6-shogaol menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan melalui jalur pensinyalan faktor 2 (Nrf2) terkait faktor nuklear erythroid 2 yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Mekanisme Potensial untuk Aktivitas Antioksidan 6-shogaol (Mao et al, 2019)

Hewan juga telah digunakan untuk menyelidiki aktivitas antioksidan jahe dan senyawa bioaktifnya secara in vivo. 6-shogaol menunjukkan potensi antioksidan dengan menginduksi gen target Nrf2 seperti MT1, HO-1, dan GCLC di usus besar tikus tipe liar tetapi bukan pada tikus Nrf2^{-/-} (Chen et al, 2014). Selain itu, tikus dengan tukak lambung yang diinduksi oleh natrium diklofenak diobati dengan ekstrak butanol jahe dimana dapat mencegah peningkatan kadar MDA dan menurunkan aktivitas katalase serta kadar glutathione (Saiah et al, 2018). Fraksi kaya 6-gingerol dari jahe (*Zingiber officinale*) dapat menurunkan H₂O₂ dan MDA, meningkatkan aktivitas enzim antioksidan, dan meningkatkan glutathione pada tikus dengan kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh klorpirifos (Abolaji et al, 2-17). Kemudian, pengobatan dengan ekstrak jahe dapat meningkatkan kandungan antioksidan dan testosteron dalam serum dan melindungi testis tikus dari cedera pada kemoterapi dengan siklofosamid (Mohammadi et al, 2014).

Secara keseluruhan, penelitian in vitro dan in vivo telah menunjukkan bahwa jahe dan senyawa bioaktifnya seperti 6-shogaol, 6-gingerol, dan oleoresin memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Aktivasi jalur pensinyalan Nrf2 sangat penting untuk mekanisme aksi yang mendasarinya. Kelebihan produksi ROS dalam tubuh manusia dianggap sebagai penyebab banyak penyakit. Secara

teoritis, antioksidan sangat efektif. Namun, beberapa faktor seperti kondisi kesehatan, perbedaan individu, gaya hidup, faktor diet, dosis, kelarutan, dan asupan antioksidan oral dapat mempengaruhi bioaksesibilitas dan bioavailabilitas antioksidan yang menyebabkan konsentrasi darah rendah secara keseluruhan (Mao et al, 2019).

2. Aktivitas Antibakteri, Antivirus, Antifungi

Salah satu hasil penelitian menemukan bahwa jahe (*Zingiber officinale*) menghambat pertumbuhan strain *Pseudomonas aeruginosa* yang resisten terhadap banyak obat dengan mempengaruhi integritas membran dan menghambat pembentukan biofilm (Chakotiya et al, 2017). Selain itu, pengobatan dengan ekstrak jahe menghambat pembentukan biofilm melalui penurunan kadar bis-(3'-5')-siklik guanosin monofosfat pada *Pseudomonas aeruginosa* PA14. Ekstrak kasar dan fraksi metanol jahe menghambat pembentukan biofilm, sintesis glukosa, dan perlekatan *Streptococcus mutans* dengan menurunkan regulasi gen virulensi. Konsistensi dengan penelitian in vitro, penurunan perkembangan karies yang disebabkan oleh *Streptococcus mutans* ditemukan pada kelompok tikus yang diberi perlakuan (Hasan et al, 2015). Selanjutnya, sebuah studi in vitro mengungkapkan bahwa gingerenone-A dan 6-shogaol menunjukkan efek penghambatan pada *Staphylococcus aureus* dengan menghambat aktivitas 6-hydroxymethyl-7,8-dihydropterin pyrophosphokinase pada patogen (Rampogu et al, 2018).

Senyawa dalam minyak atsiri jahe memiliki sifat lipofilik yang membuat dinding sel dan membran sitoplasma lebih permeabel serta menyebabkan hilangnya integritas membran pada jamur (Nerilo et al, 2016). Sebuah studi in vitro mengungkapkan bahwa minyak atsiri ekstrak jahe efektif menghambat pertumbuhan *Fusarium verticillioides* dengan mengurangi biosintesis ergosterol dan mempengaruhi integritas membran. Minyak atsiri jahe juga bisa menurunkan produksi fumonisin B₁ dan fumonisin B₂ (Garcia et al, 2013). Selain itu, minyak atsiri jahe memiliki khasiat dalam menekan pertumbuhan

Aspergillus flavus dan produksi aflatoksin serta ergosterol. γ -terpinene dan citral dalam minyak atsiri jahe menunjukkan aktivitas antifungi yang kuat terhadap *Aspergillus flavus* dan mengurangi beberapa gen yang terkait dengan biosintesis aflatoksin (Moon et al, 2018). Jahe segar ditemukan dapat menghambat pembentukan plak yang disebabkan oleh *human respiratory syncytial virus* (HRSV) pada sel saluran pernafasan. Jahe efektif dalam memblokir perlekatan dan internalisasi virus (Chang et al, 2013). Dalam uji klinis, ekstrak jahe menurunkan beban virus hepatitis C, tingkat α -fetoprotein (AFP), dan penanda yang relevan dengan fungsi hati seperti aspartat aminotransferase (AST) dan alanine aminotransferase pada pasien HCV Mesir (Abdel-Moneim et al, 2013).

3. Aktivitas Antikanker

Ekstrak etanol jahe yang dioleskan pada kulit tikus memberikan efek perlindungan yang sangat signifikan terhadap perkembangan tumor kulit dan hal ini dikaitkan dengan penghambatan 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate (TPA) yang disebabkan induksi epidermal ornithine decarboxylase, aktivitas siklooksigenase dan lipoksigenase (Park et al, 1998). Studi lainnya telah menunjukkan bahwa 6-shogaol menunjukkan aktivitas antikanker terhadap kanker payudara melalui penghambatan pengurangan invasi sel metalloproteinase-9 (Ling et al, 2010). Temuan lainnya menunjukkan bahwa 6-gingerol merangsang apoptosis melalui peningkatan regulasi penangkapan siklus sel NAG-1 dan G1 melalui regulasi *down cyclin D1* (Lee et al, 2008).

Wang et al (2014) menunjukkan bahwa jahe dan komponen bioaktifnya yang tajam meliputi gingerol dan shogaol dapat digunakan dalam pencegahan dan pengobatan kanker. Prasad dan Tyagi (2005) melakukan uji klinis dan mengungkapkan bahwa ekstrak jahe dan 6-gingerol menunjukkan efek antiproliferatif, antitumor, dan antiinvasif melalui berbagai mekanisme termasuk NF-kB, STAT3, Rb, MAPK, PI3K, Akt, ERK, cIAP1, cyclin A, cyclin dependant kinase (Cdk), cathep-sin D, dan caspase-3/7. Kumara et al (2017) menunjukkan bahwa 6-gingerol diidentifikasi

sebagai senyawa yang sangat baik untuk melawan kanker dibandingkan dengan ligan jahe lainnya seperti 8-gingerol, 10-gingerol dan 6-shogaol serta obat yang disetujui seperti DL sulfiram dan Quercitrin.

4. Aktivitas Antiinflamasi

Serangkaian penelitian menunjukkan bahwa jahe dan konstituen aktifnya memiliki aktivitas antiinflamasi yang dapat melindungi dari penyakit terkait peradangan seperti kolitis (Zhang et al, 2013). Aktivitas antiinflamasi terkait dengan phosphatidylinositol-3-kinase (PI3K), protein kinase B (Akt), dan faktor inti kappa light chain enhancer dari sel B teraktivasi (NF-kB). Selain itu, 6-gingerol menunjukkan efek perlindungan terhadap disfungsi penghalang usus yang diinduksi faktor nekrosis tumor (TNF- α) dalam sel usus manusia. 6-shogaol dapat mencegah upregulasi Claudin-2 dan pembongkaran Claudin-1 melalui penekanan jalur pensinyalan yang terlibat dengan PI3K/Akt dan NF-kB (Luettig et al, 2016). Selain itu, 6-dehydroshogaol lebih kuat daripada 6-shogaol dan 6-gingerol dalam mengurangi pembentukan mediator pro inflamasi seperti nitric oxide (NO) dan prostaglandin E2 (PGE2) pada sel makrofag RAW 264,7 tikus.

Ekstrak jahe dan zingerone menghambat aktivasi NF-kB dan menurunkan kadar IL-1 β pada usus besar tikus dengan mengurangi kolitis yang disebabkan oleh asam sulfonat 2,4,6-trinitrobenzena (Hsiang et al, 2013). Jahe juga sebagai pelindung terhadap enteritis yang diinduksi antibodi anti-CD3 pada tikus dan mengurangi produksi TNF- α serta aktivitas Akt dan NF-kB. Nano partikel yang berasal dari *edible ginger* (GDNPs 2) dapat mencegah peradangan usus dengan meningkatkan kadar sitokin antiinflamasi seperti interleukin-10 (IL-10) dan IL-22 serta menurunkan kadar sitokin pro inflamasi seperti TNF- α , IL-6, dan IL-1 β pada tikus dengan kolitis akut atau kronis (Zhang et al, 2016). Nano partikel dengan 6-shogaol ditemukan untuk melemahkan gejala kolitis dan meningkatkan perbaikan luka kolitis pada tikus dengan diinduksi dekstran sulfat natrium (Zhang et al, 2018). Selain itu, mikroRNA dari eksosom jahe seperti nano partikel (GELN)

memperbaiki kolitis tikus dengan menginduksi produksi IL-22 (faktor peningkatan fungsi penghalang) (Teng et al, 2018). Fraksi yang kaya 6-gingerol mencegah peningkatan penanda inflamasi seperti myeloperoksidase, NO, TNF- α di otak, ovarium, dan rahim tikus yang diobati dengan klorpirifos (Abolaji et al, 2017). Selanjutnya, 28 pelari *endurance* pria mengonsumsi kapsul bubuk jahe 500 mg menunjukkan bahwa pengobatan ini dapat melemahkan peningkatan beberapa sitokin yang memicu peradangan setelah latihan seperti IL-1 β plasma, IL-6, dan TNF- α plasma (Zehsaz et al, 2014).

5. Aktivitas Antidiabetes

Eksperimen *in vitro* menghasilkan 6-shogaol dan 6-gingerol yang mencegah perkembangan komplikasi diabetes dan menghambat produksi AGEs dengan menjebak methylglyoxal (MGO), prekursor AGEs (Zhu et al, 2015). Selain itu, 6-gingerol mengurangi kadar glukosa plasma dan insulin pada tikus dengan diet tinggi lemak yang menyebabkan obesitas (Sampath et al, 2017). N ϵ -carboxymethyl-lysine (CML), penanda AGEs diturunkan 6-gingerol melalui aktivasi Nrf2. Dalam adiposit 3T3-L1 dan myotube C2C12, 6-paradol dan 6-shogaol mempromosikan pemanfaatan glukosa dengan meningkatkan fosforilasi AMPK. Selain itu, tikus yang diberi diet tinggi lemak dengan bantuan 6-paradol secara signifikan mengurangi tingkat glukosa darah (Wei et al, 2017). Dalam penelitian lain, 6-gingerol memfasilitasi sekresi insulin yang distimulasi glukosa dan toleransi glukosa diperbaiki pada tikus diabetes tipe-2 dengan meningkatkan glukagon seperti peptida 1 (GLP-1). Selain itu, pengobatan 6-gingerol mengaktifkan glikogen sintase 1 dan meningkatkan presentasi membran sel dari transporter glukosa tipe 4 (GLUT4) yang meningkatkan penyimpanan glikogen di otot rangka (Bin Samad et al, 2017). Selain itu, konsumsi jahe dapat menurunkan kadar glukosa plasma puasa, hemoglobin terglikasi A (HbA_{1c}), insulin, TG, dan TC pada pasien diabetes melitus tipe 2 (DM2). Pengobatan ekstrak jahe meningkatkan sensitivitas insulin pada tikus dengan sindrom metabolik yang mungkin relevan dengan peningkatan

metabolisme energi yang disebabkan oleh 6-gingerol (Arablou et al, 2014). Ekstrak jahe mengurangi perubahan mikrovaskular retina pada tikus yang menderita diabetes yang diinduksi oleh streptozotocin (Li et al, 2014). Ekstrak jahe dapat menurunkan kadar NF- κ B, TNF- α , dan faktor perkembangan vaskular endothelial pada jaringan retina (Dongare et al, 2016). Dalam uji coba acak, buta ganda, dan terkontrol plasebo, konsumsi jahe menurunkan kadar insulin, kolesterol lipoprotein densitas rendah (LDL-C) dan TG (menurunkan indeks penilaian homeostatis) serta meningkatkan indeks pemeriksaan sensitivitas insulin kuantitatif pada pasien dengan DM2 (Mahluji et al, 2013).

Studi Ilkhanizadeh et al (2016) menunjukkan bahwa ekstrak jahe secara signifikan mengurangi kelainan struktural jantung pada tikus diabetes dan terkait dengan peningkatan kadar serum apo, leptin, cathepsin G, dan Hcy. Hasilnya mengungkapkan peningkatan signifikan secara bersamaan dalam protein C reaktif plasma (CRP), homosistein (Hcy), tingkat cathepsin G, dan apo B serta penurunan kadar apo A dan leptin pada kelompok diabetes yang tidak diobati dibandingkan dengan kelompok kontrol. Selain itu, perubahan struktur jantung termasuk fibrosis dan proliferasi sel otot jantung diamati pada tikus diabetes yang tidak diobati dibandingkan dengan tikus kontrol. Perbaikan secara signifikan dari perubahan struktur jantung bersama dengan pemulihan peningkatan kadar hcy dan CRP, leptin, cathepsin G dan apo A dan B ditemukan pada kelompok diabetes yang diobati dengan ekstrak jahe dibandingkan dengan yang tidak

6. Aktivitas Antiplatelet

Srivastava (1984) menemukan bahwa ekstrak air jahe menghambat agregasi trombosit yang diinduksi oleh ADP, epinefrin, kolagen, dan asam arakidonat secara *in vitro*. Jahe bertindak dengan menghambat sintesis tromboksan. Jahe juga menghambat sintesis prostasiklin di aorta tikus. Aktivitas antiplatelet 6-gingerol disebabkan oleh penghambatan pembentukan tromboksan (Guh et al, 1995).

7. Aktivitas Antimual dan Antiemetik

Jahe secara tradisional telah digunakan untuk mengobati gejala gastrointestinal dan penelitian terbaru menunjukkan bahwa jahe dapat secara efektif mengurangi mual dan muntah (Walstab et al, 2013; Marx et al, 2017; Bossi et al, 2017). Dalam uji klinis, menghirup sari jahe dapat mengurangi intensitas mual dan mengurangi periode muntah dua dan enam jam setelah nefrektomi pada pasien. Selain itu, pengobatan bubuk jahe kering mengurangi keadaan mual intraoperatif pada pasien operasi caesar elektif. Mual dan muntah adalah efek samping umum dari kemoterapi. Aktivasi aferen vagal yang dimediasi oleh serotonin (5-HT) sangat penting dalam mekanisme emesis. Eksperimen in vitro mengungkapkan bahwa 6-shogaol, 6-gingerol, dan zingerone menghambat transmisi sinyal emetik di neuron aferen vagal dengan menekan reseptor 5-HT dan 6-shogaol memiliki kemampuan penghambat terkuat. Ekstrak jahe mengurangi mual dan muntah akibat kemoterapi dengan menekan aktivasi reseptor 5-HT di neuron enterik (Walstab et al, 2013). Dalam uji coba *double blind*, acak dan terkontrol plasebo, suplementasi dengan jahe dapat meningkatkan kualitas hidup terkait mual pada pasien setelah kemoterapi. Jahe mengurangi mual yang disebabkan oleh obat anti tuberkulosis dan terapi anti retroviral serta mengurangi frekuensi mual ringan, sedang, dan berat pada pasien (Dabaghzadeh et al, 2014; Emrani et al, 2016).

KESIMPULAN

Jahe (*Zingiber officinale*) adalah rempah-rempah aromatik berupa umbi yang dikonsumsi secara utuh sebagai penyedap makanan, obat maupun jamu tradisional. Jahe (*Zingiber officinale*) digunakan untuk penyembuhan berbagai penyakit dan pengembangan obat alami baru dengan penambahan komposisi dari bahan herbal lainnya. Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman obat yang penting karena komposisi dan aktivitas farmakologinya yang berperan dalam mengobati penyakit. Jahe (*Zingiber officinale*) memiliki manfaat dan nilai kesehatan seperti antioksidan, antibakteri, antikanker, antiinflamasi, antidiabetes, antiplatelet, antimual dan antiemetik. Secara

keseluruhan, konsumsi dan pemanfaatan jahe (*Zingiber officinale*) harus didukung lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, H, Khatoon, R, Kabir, H. 2019. *Zingiber officinale: A Simple with Health Benefit & Some Modern Researches*. TANG[Humanitas Medicine] Vol. 9, Issue 2, e3.
- Abdel-Moneim, A.; Morsy, B.M.; Mahmoud, A.M.; Abo-Seif, M.A.; Zanaty, M.I. 2013. *Beneficial therapeutic effects of Nigella sativa and/or Zingiber officinale in HCV patients in Egypt*. Excli J. 12, 943–955.
- Abolaji, A.O.; Ojo, M.; Afolabi, T.T.; Arowoogun, M.D.; Nwawolor, D.; Farombi, E.O. 2017. *Protective properties of 6-gingerol-rich fraction from Zingiber officinale (ginger) on chlorpyrifos-induced oxidative damage and inflammation in the brain, ovary and uterus of rats*. Chem. Biol. Interact. 270, 15–23.
- Abolaji, A.O.; Ojo, M.; Afolabi, T.T.; Arowoogun, M.D.; Nwawolor, D.; Farombi, E.O. 2017. *Protective properties of 6-gingerol-rich fraction from Zingiber officinale (ginger) on chlorpyrifos-induced oxidative damage and inflammation in the brain, ovary and uterus of rats*. Chem. Biol. Interact. 270, 15–23.
- Akinyemi, A.J.; Ademiluyi, A.O.; Oboh, G. 2013. *Aqueous extracts of two varieties of ginger (Zingiber officinale) inhibit angiotensin I-converting enzyme, iron(II), and sodium nitroprusside-induced lipid peroxidation in the rat heart in vitro*. J. Med. Food 16, 641–646.
- Arablou, T.; Aryaeian, N.; Valizadeh, M.; Sharifi, F.; Hosseini, A.; Djalali, M. 2014. *The effect of ginger consumption on glycemic status, lipid profile and some inflammatory markers in patients*

- with type 2 diabetes mellitus. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 65, 515–520
- Ashraf, K, Sultan, S, Shah, SAA. 2017. *Phychemistry, Phytochemical, Pharmacological and Molecular Study of Zingiber officinale Roscoe: A Review*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2017;9(11):8-16.
- Bentley, R, Trimen, H. 1983. *Medicinal Plants*, Agency and International book Distribution. Taj Offset: 4: 270.
- Bin Samad, M.; Bin Mohsin, M.N.A.; Razu, B.A.; Hossain, M.T.; Mahzabeen, S.; Unnoor, N.; Muna, I.A.; Akhter, F.; Ul Kabir, A.; Hannan, J.M.A. 2017. [6]-Gingerol, from *Zingiber officinale*, potentiates GLP-1 mediated glucose-stimulated insulin secretion pathway in pancreatic beta-cells and increases RAB8/RAB10-regulated membrane presentation of GLUT4 transporters in skeletal muscle to improve hyperglycemia in *Lepr(db/db)* type 2 diabetic mice. *BMC Complem. Altern. M.* 17, 395.
- Bossi, P.; Cortinovis, D.; Fatigoni, S.; Rocca, M.C.; Fabi, A.; Seminara, P.; Ripamonti, C.; Alfieri, S.; Granata, R.; Bergamini, C.; et al. 2017. A randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter study of a ginger extract in the management of chemotherapy-induced nausea and vomiting (CINV) in patients receiving high-dose cisplatin. *Ann. Oncol.* 28, 2547–2551.
- Chakotiya, A.S.; Tanwar, A.; Narula, A.; Sharma, R.K. 2017. *Zingiber officinale: Its antibacterial activity on Pseudomonas aeruginosa and mode of action evaluated by flow cytometry*. *Microb. Pathogenesis*, 107, 254–260.
- Chang, J.S.; Wang, K.C.; Yeh, C.F.; Shieh, D.E.; Chiang, L.C. 2013. *Fresh ginger (Zingiber officinale) has anti-viral activity against human respiratory syncytial virus in human respiratory tract cell lines*. *J. Ethnopharmacol.* 145, 146–151.
- Chen, H.; Fu, J.; Chen, H.; Hu, Y.; Soroka, D.N.; Prigge, J.R.; Schmidt, E.E.; Yan, F.; Major, M.B.; Chen, X.; et al. 2014. *Ginger compound [6]-shogaol and its cysteine-conjugated metabolite (M2) activate Nrf2 in colon epithelial cells in vitro and in vivo*. *Chem. Res. Toxicol.* 27, 1575–1585.
- Dabaghzadeh, F.; Khalili, H.; Dashti-Khavidaki, S.; Abbasian, L.; Moeinifard, A. 2014. *Ginger for prevention of antiretroviral-induced nausea and vomiting: a randomized clinical trial*. *Expert Opin. Drug Saf.* 13, 859–866.
- Devi, A, Das, VK, Deka , DJF. 2017. *Ginger Extract as A Nature Based Robust Additive and Its Influence on The Oxidation Stability of Biodiesel Synthesized from Non Edible Oil*. *Fuel*;187:306-14.
- Dongare, S.; Gupta, S.K.; Mathur, R.; Saxena, R.; Mathur, S.; Agarwal, R.; Nag, T.C.; Srivastava, S.; Kumar, P. 2016. *Zingiber officinale attenuates retinal microvascular changes in diabetic rats via anti-inflammatory and antiangiogenic mechanisms*. *Mol. Vis.* 22, 599–609.
- Emrani, Z.; Shojaei, E.; Khalili, H. 2016. *Ginger for prevention of antituberculosis-induced gastrointestinal adverse reactions including hepatotoxicity: A randomized pilot clinical trial*. *Phytother. Res.* 30, 1003–1009.
- Garcia Yamamoto-Ribeiro, M.M.; Grespan, R.; Kohiyama, C.Y.; Ferreira, F.D.; Galerani Mossini, S.A.; Silva, E.L.; de Abreu Filho, B.A.; Graton Mikcha, J.M.; Machinski Junior, M. 2013. *Effect of Zingiber officinale essential oil on Fusarium verticillioides and*

- fumonisin production*. Food Chem. 141, 3147–3152.
- Guh, JH .1995. *Antiplatelet Effect of Gingerol Isolated from Zingiber officinale*, J. Pharm. Pharmacol., 47: 329-332.
- Gunathilake, K.D.P.P, Rupasinghe, H.P.V. 2014. *Inhibition of human low-density lipoprotein oxidation in vitro by ginger extracts*. J. Med. Food 17, 424–431.
- Hasan, S.; Danishuddin, M.; Khan, A.U. 2015. *Inhibitory effect of Zingiber officinale towards Streptococcus mutans virulence and caries development: in vitro and in vivo studies*. BMC Microbiol. 15, 1.
- Hsiang, C.; Lo, H.; Huang, H.; Li, C.; Wu, S.; Ho, T. 2013. *Ginger extract and zingerone ameliorated trinitrobenzene sulphonic acid-induced colitis in mice via modulation of nuclear factor-kappa B activity and interleukin-1 beta signalling pathway*. Food Chem. 136, 170–177.
- Hussain J, Bahader A, Ullah F, Rehman N, Khan A, Ullah W , Shinwari Z 2009. *Proximate and Nutrient Analysis of the Locally Manufactured Herbal Medicines and its Raw Material*. J. Am. Sci., 5(6): 1-5.
- Ilkhanizadeh, B, Shirpoor, B, Ansari, MHK, Nemati, S. 2016. *Protective Effects of Ginger (Zingiber officinale) Extract against Diabetes-Induced Heart Abnormality in Rats*.Diabetes & Metabolism Journal. 40:46-53
- Imtiyaz, S, Rahman, K, Sultana, A, Tariq, M, Chaudhary, SS. 2013. *Zingiber officinale Rosc.: A Traditional Herb with Medicinal Properties*. TANG :3(4):26
- Ji, K.; Fang, L.; Zhao, H.; Li, Q.; Shi, Y.; Xu, C.; Wang, Y.; Du, L.; Wang, J.; Liu, Q. 2017. *Ginger oleoresin alleviated gamma-ray irradiation-induced reactive oxygen species via the Nrf2 protective response in human mesenchymal stem cells*. Oxid. Med. Cell. Longev. 1480294.
- Jolad, D, Lantz, RC, Solyom, AM, Chen, GC, Bates, RB, Timmermann, BN, 2004. *“Fresh organically grown ginger (Zingiber officinale): composition and effects on LPS-induced PGE2 production,”* Phytochemistry, vol. 65, no. 13, pp. 1937–1954
- Kirtikar, KR, Basu, BD. 1993. *Indian Medicinal Plants. 2nd Ed.*(Dehradun, India: International Book Distributors), pp. 2435-2438.
- Kumara M, Shylajab MR, Nazeemc PA, Babu T. 2017. *6-Gingerol is the most Potent Anticancerous Compound in Ginger (Zingiber officinale Rosc.)*. Journal of Developing Drugs. 6(1):1-6.
- Lee SH, Cekanova M, Baek SJJMC PicwtUoTMACC. 2008. *Multiple mechanisms are involved in 6-gingerol-induced cell growth arrest and apoptosis in human colorectal cancer cells*. Mol Carcinog 47(3):197-208.
- Li, Y.; Hong, Y.; Han, Y.; Wang, Y.; Xia, L. 2016. *Chemical characterization and antioxidant activities comparison in fresh, dried, stir-frying and carbonized ginger*. J. Chromatogr. B 1011, 223–232
- Li, Y.; Tran, V.H.; Kota, B.P.; Nammi, S.; Duke, C.C.; Roufogalis, B.D. 2014. *Preventative effect of Zingiber officinale on insulin resistance in a high-fat high-carbohydrate diet-fed rat model and its mechanism of action*. Basic Clin. Pharmacol. 115, 209–215.
- Liao, XF, Ying, YY, Guo, WY . 2019. *“Analysis of the characteristics of qianwei ginger and determination of its main components,”* Chinese Journal of Traditional Chinese Medicine, vol. 34, no. 6, pp. 2680–2683.

- Ling H, Yang H, Tan SH, Chui WK, Chew EHJBjop. 2010. *6-Shogaol, an active constituent of ginger, inhibits breast cancer cell invasion by reducing matrix metalloproteinase-9 expression via blockade of nuclear factor- κ B activation.* Br J Pharmacol 161(8):1763-77.
- Luettig, J.; Rosenthal, R.; Lee, I.M.; Krug, S.M.; Schulzke, J.D. 2016. *The ginger component 6-shogaol prevents TNF- α -induced barrier loss via inhibition of PI3K/Akt and NF- κ B signaling.* Mol. Nutr. Food Res. 60, 2576–2586.
- Mahluji, S.; Attari, V.E.; Mobasseri, M.; Payahoo, L.; Ostadrahimi, A.; Golzari, S.E.J. 2013. *Effects of ginger (Zingiber officinale) on plasma glucose level, HbA1c and insulin sensitivity in type 2 diabetic patients.* Int. J. Food Sci. Nutr. 64, 682–686.
- Marx, W.; McCarthy, A.L.; Ried, K.; McKavanagh, D.; Vitetta, L.; Sali, A.; Lohning, A.; Isenring, E. 2017. *The effect of a standardized ginger extract on chemotherapy-induced nausea-related quality of life in patients undergoing moderately or highly emetogenic chemotherapy: A double blind, randomized, placebo controlled trial.* Nutrients .9, 867.
- Mohammadi, F.; Nikzad, H.; Taghizadeh, M.; Taherian, A.; Azami-Tameh, A.; Hosseini, S.M.; Moravveji, A. 2014. *Protective effect of Zingiber officinale extract on rat testis after cyclophosphamide treatment.* Andrologia 46, 680–686.
- Moon, Y.; Lee, H.; Lee, S. 2018. *Inhibitory effects of three monoterpenes from ginger essential oil on growth and aflatoxin production of Aspergillus flavus and their gene regulation in aflatoxin biosynthesis.* Appl. Biol. Chem. 61, 243–250.
- Nerilo, S.B.; Rocha, G.H.O.; Tomoike, C.; Mossini, S.A.G.; Grespan, R.; Mikcha, J.M.G.; Machinski, M., Jr. 2016. *Antifungal properties and inhibitory effects upon aflatoxin production by Zingiber officinale essential oil in Aspergillus flavus.* Int. J. Food Sci. Tech. 51, 286–292.
- Nwinuka, N, Ibeh, G, Ekeke, G 2005. *Proximate composition and levels of some toxicants in four commonly consumed spices.* J. Appl. Sci. Environ. Mgt., 9(1): 150-155
- Odebunmi, E, Oluwaniyi, O, Bashiru, M 2010. *Comparative Proximate Analysis of Some Food Condiments.* J. App. Sci. Res., 6(3): 272-274
- Onyenekwe, C, Hashimoto, S. 1999. “+e composition of the essential oil of dried Nigerian ginger (Zingiber officinale Roscoe),” European Food Research and Technology, vol. 209, no. 6, pp. 407–410.
- P.R, SA, Prakash, J. 2010. *Chemical Composition and Antioxidant Properties of Ginger Root (Zingiber officinale).* Journal of Medicinal Plants Research Vol. 4 (24), pp 2674-2679.
- Park, KK, Chu, KS, Lee JM, Lee, SS, Surh, YJ. 1998. *Inhibitory effects of [6]-gingerol, a major pungent principle of ginger, on phorbol ester-induced inflammation, epidermal ornithine decarboxylase activity and skin tumor promotion in ICR mice.* Cancer Letters. 129(2):139-144.
- Prasad S, Tyagi AK. 2015. *Ginger and its constituents: Role in prevention and treatment of gastrointestinal cancer.* GastroenterologyResearch and Practice. 142979: 1–11
- Rababah, T, Navam, S, Hettiarachchy, Ronny, H .2004. *Total Phenolic and Antioxidant Activity of Fenugreek, Green Tea, Black tea, Grape Seed, Ginger, Rosemary, Gotu Kola, and Ginkgo Extract, Vitamin E,*

- and tert-Butylhydroquinone. *J. Agri. Food Chem.*, 52: 5183-5186.
- Rampogu, S.; Baek, A.; Gajula, R.G.; Zeb, A.; Bavi, R.S.; Kumar, R.; Kim, Y.; Kwon, Y.J.; Lee, K.W. 2018. *Ginger (Zingiber officinale) phytochemicals-gingerenone-A and shogaol inhibit SaHPPK: molecular docking, molecular dynamics simulations and in vitro approaches*. *Ann. Clin. Microb. Anti.* 17, 16.
- Saiah, W.; Halzoune, H.; Djaziri, R.; Tabani, K.; Koceir, E.A.; Omari, N. 2018. *Antioxidant and gastroprotective actions of butanol fraction of Zingiber officinale against diclofenac sodium-induced gastric damage in rats*. *J. Food Biochem.* 42, e12456
- Sakulnarmrat, K.; Srzednicki, G.; Konczak, I. 2015. *Antioxidant, enzyme inhibitory and antiproliferative activity of polyphenolic-rich fraction of commercial dry ginger powder*. *Int. J. Food Sci. Tech.* 50, 2229–2235
- Sampath, C.; Rashid, M.R.; Sang, S.; Ahmedna, M. 2017. *Specific bioactive compounds in ginger and apple alleviate hyperglycemia in mice with high fat diet-induced obesity via Nrf2 mediated pathway*. *Food Chem.* 226, 79–88.
- Tarannum, A. 2015. *Zanjabeel (ginger): A Culinary Spice with Its Potential Therapeutic Applications*. *International Research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences (IRJPAS)*: 5(1):1-6.
- Tauheed A, Hamiduddin, Ali A, Zaigham M. 2017. *Zanjabeel (Zingiber officinale rosc.): A Household Rhizome with Immense Therapeutic Potential and Its Utilization in Unani Medicine*. *International journal of pharmaceutical sciences and research*:3218-3230.
- Teng, Y.; Ren, Y.; Sayed, M.; Hu, X.; Lei, C.; Kumar, A.; Hutchins, E.; Mu, J.; Deng, Z.; Luo, C.; et al. 2018. *Plant-derived exosomal micrnas shape the gut microbiota*. *Cell Host Microbe* . 24, 637–652.
- Walstab, J.; Krueger, D.; Stark, T.; Hofmann, T.; Demir, I.E.; Ceyhan, G.O.; Feistel, B.; Schemann, M.; Niesler, B. 2013. *Ginger and its pungent constituents non-competitively inhibit activation of human recombinant and native 5-HT3 receptors of enteric neurons*. *Neurogastroent. Motil.* 25, 439–447
- Wang B, Sun J, Ma Y, Wu G, Tian Y, Shi Y, Le G. 2014. *Resveratrol preserves mitochondrial function, stimulates mitochondrial biogenesis, and attenuates oxidative stress in regulatory T cells of mice fed a high-fat diet*. *Journal of Food Science*.79(9):1823–1831.
- Wei, C.; Tsai, Y.; Korinek, M.; Hung, P.; El-Shazly, M.; Cheng, Y.; Wu, Y.; Hsieh, T.; Chang, F. 2017. *6-Paradol and 6-shogaol, the pungent compounds of ginger, promote glucose utilization in adipocytes and myotubes, and 6-paradol reduces blood glucose in high-fat diet-fed mice*. *Int. J. Mol. Sci.* 18, 168.
- Xuan, WD, Bian, J, Wang, CW . 2008. *“Comparison of extraction methods and quality control of 6-gingerol in ginger,” Chinese Journal of Pharmacy of the People’s Liberation Army*, vol. 24, no. 4, pp. 329–331.
- Yeh, H.; Chuang, C.; Chen, H.; Wan, C.; Chen, T.; Lin, L. 2014. *Bioactive components analysis of two various gingers (Zingiber officinale Roscoe) and antioxidant effect of ginger extracts*. *LWT-Food Sci. Technol* 55, 329–334.
- Zehsaz, F.; Farhangi, N.; Mirheidari, L. 2014. *The effect of Zingiber officinale R. rhizomes (ginger) on plasma pro-inflammatory cytokine levels in well-trained male endurance runners*. *Cent. Eur. J. Immunol.* 39, 174–180.

- Zhang, G.; Nitteranon, V.; Chan, L.Y.; Parkin, K.L. 2013. *Glutathione conjugation attenuates biological activities of 6-dehydroshogaol from ginger*. Food Chem. 140, 1–8.
- Zhang, M.; Viennois, E.; Prasad, M.; Zhang, Y.; Wang, L.; Zhang, Z.; Han, M.K.; Xiao, B.; Xu, C.; Srinivasan, S.; et al. 2016. *Edible ginger-derived nanoparticles: A novel therapeutic approach for the prevention and treatment of inflammatory bowel disease and colitis-associated cancer*. Biomaterials 101, 321–340.
- Zhang, M.; Xu, C.; Liu, D.; Han, M.K.; Wang, L.; Merlin, D. 2018. *Oral delivery of nanoparticles loaded with ginger active compound, 6-shogaol, attenuates ulcerative colitis and promotes wound healing in a murine model of ulcerative colitis*. J. Crohns Colitis. 12, 217–229.
- Zhang, WM, Jiang, H.F, and Zhang, J, 2003. "Study on gas chromatographic fingerprints of different aromatic parts of ginger," China Wild Plant Resources, vol. 22, no. 5, pp. 53–55
- Zhu, Y.; Zhao, Y.; Wang, P.; Ahmedna, M.; Sang, S. 2015. *Bioactive ginger constituents alleviate protein glycation by trapping methylglyoxal*. Chem. Res. Toxicol. 28, 1842–1849.