

Adnyana : Napak Tilas Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Roscoe var *officinale*) Dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*)

NAPAK TILAS JAHE GAJAH (*Zingiber officinale* Roscoe var *officinale*) DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var *rubrum*)

I Ketut Adnyana^{1*}, Siti Wakhidatun Suciati¹

¹ Kelompok Keahlian Farmakologi – Toksikologi, Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung
*Corresponding author: I Ketut Adnyana, Kelompok Keahlian Farmakologi – Toksikologi,
Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung, 40132, Tel/Fax: +62-22-250 4582
Email: ketut@fa.itb.ac.id

ABSTRAK

Penelitian tentang jahe merah kini marak dilakukan menyusul akan penelitian yang menunjukkan keunggulan jahe merah terhadap jahe gajah. Dalam review ini dibahas perbandingan beberapa aktivitas farmakologi dari jahe merah dan jahe gajah. Pencarian data dilakukan dengan menggunakan *search engine* berupa *Scopus*, *Science Direct*, *Google Scholar*, dan *Pubmed* dengan menggunakan kata kunci berupa nama ilmiah dan aktivitas farmakologinya.

PENDAHULUAN

Jahe merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan di Indonesia baik untuk dimakan langsung, sebagai pengawet makanan, obat atau bumbu (de Padua *et al.*, 1999). Berdasarkan ukuran dan warna rimpang, jahe dibagi menjadi 3 varietas yaitu jahe badak atau jahe gajah yang berukuran besar dan berwarna putih (*Z. officinale* var. *officinale*), jahe emprit yang berukuran kecil dan berwarna putih (*Z. officinale* var. *amarum*) serta jahe merah yang berukuran kecil dan berwarna merah (*Z. officinale* var. *rubrum*) (Ochse, 1931; Heyne, 1950; Setyawan *et al.*, 2014).

Penyebaran jahe merah dipengaruhi pula oleh penyebaran jahe gajah. Jahe gajah dipercaya berasal dari Asia Tenggara dan banyak dibudidayakan di India dan Cina (Ravindran dan Nirmal-Babu, 2005). Jahe gajah ditemukan dalam keadaan terbudidaya serta tidak ditemui di alam liar (Purseglove, 1981).

Di India, jahe pertama kali ditemukan di daerah Pontichery. Bangsa Eropa yang pertama kali melihat tanaman ini secara nyata di alam adalah orang berkebangsaan Venesia, Marco Polo, pada tahun 1285. Jahe banyak digunakan sebagai perisa makanan dan minuman oleh bangsa Yunani dan Roman dengan mengimpornya melalui Laut Merah. Pada Abad Pertengahan jahe merupakan komoditi

penting yang dikelola oleh bangsa Venesia. Bangsa Venesia membangun rumah bisnis di Konstantinopel dan Sudak yang terletak di tepi Laut Merah dan memonopoli jahe yang dibawa oleh caravan dari Jalur Sutra. Monopoli dagang oleh bangsa Venesia bertahan hingga abad ke 15 dan mulai runtuh saat pelaut Portugis dapat berlayar ke Calicut, India. Jahe juga dibawa oleh Fransisco Mendoza ke Amerika Selatan untuk dibudidayakan lalu diekspor ke Spanyol pada awal tahun 1547 (Wiert, 2006).

Di India, dekok jahe banyak digunakan dalam pengobatan Ayurveda, Unani dan Sidha. Dekok jahe dimanfaatkan sebagai stimulan, kontraseptif, aprodisiak, abortus, agen hipoglikemik, hipolipidemik, tonik, karmenatif, pereda nyeri perut. Jahe segar dimanfaatkan untuk mengatasi flu, artritis, pneumonia, kemandulan, infeksi cacing perut, sakit gigi, tuberkulosis, muntah, batuk, asma, bronkitis, radang tenggorokan, diare, sakit kepala, luka infeksi dan malaria (Quattrocchi, 2012).

Di Cina, jahe sudah dikenal sejak abad ke-4 SM dan tercantum dalam pengobatan tradisional Cina (Traditional Chinese Medicine) salah satunya sebagai anticacing dan antimalaria (Claus *et al.*, 1970; Wohlmuth, 2008). Pemanfaatan bahan alam di kawasan Asia Tenggara telah menjadi budaya bagi penduduknya.

Adnyana : Napak Tilas Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Roscoe var *officinale*) Dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*)

Belum diketahui kejelasan awal mula alih pemanfaatan dari jahe gajah ke varietas jahe merah. Di Indonesia, jahe merah telah banyak digunakan oleh masyarakat adat di Indonesia seperti suku Tolitoli, Jawa, Banjar, Madura, Batak, Dayak, Bugis, Sunda dan Cina (Nulfitriani *et al.*, 2013; Kuntorini, 2005). Jahe merah digunakan untuk mengatasi mual, muntah, impotensi, lemah syahwat, masuk angin, kembung, dan batuk (Hartanto *et al.*, 2014). Aroma yang tajam dan rasa yang pedas dari jahe merah dipercaya memiliki khasiat lebih baik dari subspecies jahe lainnya memicu masyarakat untuk membudidayakannya (Mayani *et al.*, 2014). Banyaknya pemanfaatan jahe merah di masyarakat dan kajian etnofarmakologi jahe diduga menjadi pemicu meningkatnya penelitian varietas jahe ini.

METODE PENELITIAN

Dilakukan penelusuran jurnal ilmiah terpublikasi taraf nasional maupun internasional melalui *search engine* berupa *Scopus*, *Science Direct*, *Google Scholar*, dan *Pubmed* dengan menggunakan kata kunci berupa nama ilmiah tanaman dan aktivitas farmakologinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Kimia

Secara umum rimpang jahe mengandung 1-2% minyak atsiri, 5-8% zat resin, tepung dan getah (Claus *et al.*, 1970; Evans, 2009). Kandungan kimia jahe merah bervariasi, ditentukan oleh lokasi penanaman. Komposisi minyak atsiri dalam rimpang jahe dikarakterisasi dengan tingginya persentasi kandungan hidrokarbon seskiterpen seperti α -zingiberen, ar-curcumene β -bisabolene dan β -sesquiphellandrene (Norajit *et al.*, 2007; Onyenekwe dan Hashimoto, 1999; Pino *et al.*, 2004; Singh *et al.*, 2005; Wohlmuth *et al.*, 2006).

Sivasothy *et al.* pada tahun 2011 memetakan komposisi minyak atsiri daun dan rimpang jahe merah segar yang didapat di Negeri Sembilan, Malaysia. Terdapat 46 senyawa yang terdeteksi pada daun dan 54 senyawa pada rimpang jahe merah. Pada rimpang jahe merah penyusun utama minyak atsirinya adalah monoterpenoid (81,9%) dengan kandungan

terbanyak adalah camphene (14,7%), geranyl acetate (13,7%), geranial (14,3%), neral (7,7%), geraniol (7,3%) dan 1,8-cineole (5%). Neral dan geranial diduga menyebabkan aroma lemon pada rimpang jahe merah mirip dengan jahe dari Australia (Wohlmuth, *et al.*, 2006). Borneol, bornyl acetate dan 1,8-cineole menyebabkan aroma kamfer pada rimpang (Bauer *et al.*, 2001).

Lain dengan jahe merah, pemetaan kandungan kimia jahe gajah telah banyak dilakukan, baik pada jahe segar maupun jahe kering. Jolad *et al* menemukan beberapa senyawa baru pada jahe segar yaitu paradol, dihidroparadol, gingerol dan derivatnya, shogaol, 3-dihidrosogaol, gingerdiol dan turunannya, 1-dehydrogingerdiones, diarylheptanoids. Jolad juga menentukan 6-gingerol sebagai *marker* utama dari jahe. Pada jahe kering juga ditemukan beberapa senyawa baru yaitu 5-(4'-hydroxy-3'-methoxyphenyl)-pent-2-en-1-al dan 5-(4'-hydroxy-3'-methoxyphenyl)-3-hydroxy-1-pental. Kandungan shogaol lebih tinggi dibanding gingerol terdapat pada jahe kering (Jolad *et al*, 2004; Jolad *et al.*, 2005). Kandungan 6-gingerol, 8-gingerol, 10-gingerol, dan 6-shogaol dalam jahe merah lebih tinggi jika dibandingkan dengan jahe jenis lain (Dugasani *et al.*, 2010).

Aktivitas farmakologi

Terdapat berbagai aktivitas farmakologi terkait jahe gajah. Aktivitas farmakologi jahe gajah yang telah dibuktikan antara lain efek antioksidan, hipoglikemik, antiinflamasi, antidismenorrhea, antioksidan, hepatoprotektor, antihipertensi, antihiperlipidemia, antikanker, antiaterosklerosis, immunomodulator, antimikroba, nefroprotektor, neuroprotektor, antiemetik, antikoagulan, dan antinosisseptif (Fidrianny *et al.*, 2014; Jafri dan Qasim, 2011; Haghghi *et al.*, 2005; Khayat *et al.*, 2014; Motwani *et al.*, 2011; El-Sharaky *et al.*, 2009; Gayur *et al.*, 2005; Kato *et al.*, 2006; Murakami *et al.*, 1998; Thompson *et al.*, 2002; Ryu dan Kim, 2004; Mahady *et al.*, 2003; Ajith *et al.*, 2008; Waggas, 2009; Micklefield *et al.*, 1999; Nurtjahja-Tjendraputra *et al.*, 2003; Ma *et al.*, 2004).

Berbeda dengan jahe gajah, penelitian akan aktivitas farmakologi dari jahe merah masih terbatas. Aktivitas farmakologi jahe merah yang telah dibuktikan antara

Adnyana : Napak Tilas Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Roscoe var *officinale*) Dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*)

lain efek antioksidan, immunomodulator, antihipertensi, antihiperlipidemia, tonikum, asetilkolin esterase inhibitor, antihiperurikemia, antimikroba, sitotoksik (Fidrianny *et al.*, 2014; Nordin *et al.*, 2013; Akinyemi, 2013; Hapsari dan Rahayuningsih, 2014; Retnani dan Parmadi, 2014; Oboh *et al.*, 2010; Hariyanto *et al.*, 2013; Rialita *et al.*, 2015; Ekowati *et al.*, 2012).

Antioksidan

Tiap varietas jahe menunjukkan kapasitas antioksidan yang berbeda – beda. Kandungan fenol total pada varietas jahe berkorelasi dengan aktivitas antioksidannya. Ekstrak daun dari jahe merah memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan rimpangnya. Di antara varietas jahe, jahe merah memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi. Studi lain menyebutkan bahwa ekstrak etanol jahe gajah memiliki kapasitas aktivitas antioksidan lebih tinggi dengan IC50 0,26 ppm (Fidrianny *et al.*, 2014; Ghasemzadeh *et al.*, 2010).

Immunomodulator

Beberapa studi mengenai aktivitas immunomodulator jahe gajah menunjukkan jahe gajah dapat menurunkan produksi IL-2 dan IL-10 secara *in vitro* (Puri *et al.*, 2000). Hasil ini didukung oleh adanya studi *in vivo* dengan memberikan pakan mengandung ekstrak etanol jahe gajah dengan dosis 25 mg/kg BB selama 1 minggu pada mencit menunjukkan peningkatan jumlah titer antibodi (Wilarusmee *et al.*, 2002). Studi lain pada makrofag peritoneal tikus menunjukkan adanya peningkatan secara signifikan pada produksi IL-1 β , IL-6 dan TNF- α . Stimulasi produksi dan proliferasi dari splenosit bersifat *dose-dependent* saat diberikan selama 4 minggu dengan rentang dosis 50-500 mg/kg (Ryu *et al.*, 2004).

Sedangkan pada jahe merah, fraksi aktif yang terdapat dalam ekstrak kloroform rimpang mengandung 6-shogaol dan 1-dehydro-6-gingerdione secara efektif dapat menghambat produksi nitric oxide (NO) and prostaglandin E2 (PGE2) dengan cara mengaktifkan kerja makrofag. Pada konsentrasi 20 μ g/mL fraksi aktif dari ekstrak kloroform rimpang jahe merah dapat menurunkan level mRNA dari

iNOS, IL-12p40 dan IL-23p19 pada uji menggunakan makrofag teraktivasi. Fraksi aktif dari ekstrak kloroform rimpang jahe merah juga dapat menghambat migrasi dari *polymorphonuclear neutrophils* (PMNs) melalui sel endotel pembuluh darah (HUVEC) dengan cara mempengaruhi ekspresi dan CD62L, aktivasi ekspresi sel T sitotoksik CD8+, CD25 serta CD69. Penghambatan terhadap ekspresi sitokin IL-20, IL-8 serta proliferasi keratinosit juga dapat teramati melalui studi *in vitro* yang dilakukan (Nordin *et al.*, 2013).

Antihipertensi

Jahe gajah memiliki efek langsung maupun tak langsung terhadap tekanan darah dan laju jantung (Afzal *et al.*, 2001). Pada saat diberikan pada preparat aorta kelinci, ekstrak kasar jahe gajah dapat menginduksi kontraksi pembuluh darah yang diinduksi oleh epinefrin. Blokade kanal ion Ca²⁺ oleh ekstrak kasar jahe gajah mirip dengan efek verapamil. Efek vasodilator dari ekstrak jahe gajah bersifat independen karena tidak diblok oleh L-NAME (inhibitor non selektif NO sintetase yang digunakan untuk induksi hipertensi) atau atropin (Gayur dan Gilani, 2005). Studi lain menyebutkan bahwa ekstrak air jahe menstimulasi reseptor muskarinik dan memblokir kanal Ca²⁺, namun perbedaan konstituen jahe dapat menyebabkan efek yang bertentangan pada reaktivitas pembuluh darah. Seperti, pada pembuluh yang resisten terhadap atropin dan sensitif L-NAME kandungan fenolik jahe menunjukkan efek vasodilator (Gayur *et al.*, 2005).

Studi yang dilakukan terhadap jahe merah menunjukkan mekanisme kerja yang berbeda dengan jahe gajah. Ekstrak air jahe merah (1:20 w/v) dapat menghambat kerja *Angiotensin Converting Enzyme* (ACE), Fe²⁺ dan sodium nitroprussida (SNP)-*induced lipid peroxidation* pada jantung tikus dalam studi *in vitro*. Selain itu, ekstrak air jahe merah memberikan efek penghambatan lebih tinggi dibanding ekstrak jahe gajah dengan EC50 = 0,027 mg/ml. Pada tikus yang diberi perlakuan dengan penambahan jahe merah 4% menunjukkan penurunan level HDL-C dalam darah dan kadar malondialdehid di hati serta jaringan secara signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa efek antihipertensi dari jahe merah dapat

Adnyana : Napak Tilas Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Roscoe var *officinale*) Dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*)

ditunjukkan melalui penghambatan ACE dan peroksidasi lipid (Akinyemi *et al.*, 2014).

Antihiperlipidemia

Jahe gajah dapat menurunkan kadar kolesterol total, LDL-C, VLDL-C, trigliserida, dan meningkatkan HDL-C pada berbagai studi *in vivo* (Ahmed dan Sharma, 1997; Bhandari *et al.*, 1998; Fuhrman *et al.*, 2000). Ekstrak air jahe menurunkan serum PGE2 saat diberikan secara intraperitoneal maupun peroral selama 4 minggu dengan dosis 500 mg/kg BB pada tikus. Pada dosis yang lebih tinggi, terjadi penurunan serum PGE2 dan tromboksan B2 (TxB2) (Thompson *et al.*, 2002).

Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh jahe merah. Pada studi menggunakan 34 subjek wanita penderita hiperlipidemia yang diberikan sediaan berupa minuman jahe merah dengan dosis 3,2 ml/kg bb selama 21 hari menunjukkan adanya penurunan kadar LDL-C yang signifikan yaitu sebanyak 12% (Hapsari dan Rahayuningsih, 2014). Efek ini diduga dari kandungan gingerol, shogaol, dan gingerdione (Maged *et al.*, 2013).

Tonikum

Desain studi *in vivo* menggunakan mencit jantan ras Swiss menunjukkan ekstrak etanol jahe merah memiliki efek tonikum yang lebih tinggi dibanding jahe gajah dengan rata-rata efek tonik selama 5,6711 menit sedangkan rata-rata efek tonik ekstrak etanol jahe gajah 4,0300 menit. Senyawa yang diduga berperan sebagai tonikum atau stimulan pada ekstrak jahe adalah senyawa oleoresin (Retnani dan Parmadi, 2014).

Alzheimer's disease therapy

Ekstrak air dari rimpang jahe merah dapat menghambat aktivitas asetilkolin esterase (AChE) pada uji *in vitro* otak tikus yang mengalami peroksidasi lipid dengan cara induksi menggunakan sodium nitroprussida (SNP) dan asam kuinolinat (QA). Aktivitas penghambatan AChE jahe gajah lebih tinggi dibandingkan jahe merah. Saat diberikan bersamaan, keduanya menunjukkan efek sinergistik. Efek

penghambatan aktivitas AChE dapat disebabkan oleh kandungan flavonoid, tannin, alkaloid dan terpenoid yang dapat mencegah peroksidasi lemak pada otak tikus (Obloh *et al.*, 2010).

Antimikroba

Ekstrak jahe gajah menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap berbagai gram positif, negatif dan jamur *Candida albicans*. Namun aktivitasnya masih lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak tanaman lain yang jauh lebih poten. Pada studi *in vitro* dengan menggunakan *Helicobacter pylori*, ekstrak metanol dan fraksi yang mengandung gingerol memberikan penghambatan yang signifikan dengan MIC antara 6-50 µg/ml dan 0,8-12,5 µg/ml (Mahady *et al.*, 2003).

Pada studi lain menggunakan beberapa minyak esensial yang terkandung dalam jahe merah yaitu *trimethyl-heptadien-ol*, *ar-curcumene*, *camphene*, *carbaldehyde*, *sesquiphellandrene*, dan *nerol* dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji pada nilai MIC 2,65-3,97 mg/ml dan nilai MBC 3,10-5,29 mg/ml. Berdasarkan nilai MIC dan MBC, sensitivitas terbaik ditunjukkan pada bakteri *Bacillus cereus* (Rialita *et al.*, 2015).

KESIMPULAN DAN PROSPEKTIF

Jahe gajah dan jahe merah memiliki aktivitas farmakologi yang sama dari efek antioksidan, immunomodulator, antihiperlipidemia, antihipertensi, tonikum, antimikroba hingga terapi alzheimer. Aktivitas farmakologi yang mirip ini disebabkan oleh adanya kesamaan kandungan kimia namun kadarnya berbeda. Kandungan kimia khas dari jahe adalah gingerol dan shogaol. Keduanya memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Kandungan gingerol dan shogaol pada jahe merah lebih tinggi dibanding pada jahe gajah sehingga dapat dikembangkan lebih jauh studi yang terkait dengan aktivitas gingerol dan shogaol. Jahe merah memiliki prospek pengembangan yang unggul sebagai obat yang berasal dari bahan alam.

DAFTAR PUSTAKA

Adnyana : Napak Tilas Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Roscoe var *officinale*) Dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*)

- de Padua LS, Bunyaprapatsara N, Lemmens RHMJ (eds). 1999. Plant resources of South-East Asia No. 12 (1): Medicinal and poisonous plants 1. PROSEA Foundation, Bogor
- Ochse JJ. 1931. Vegetables of The Dutch East Indies. Archipel Drukkerij, Buitenzorg
- Heyne K. 1950. De Nuttige Planten van Indonesie. Deel I. W. van Hoeve, 's-Gravenhage.
- Setyawan AD, Wiryanto, Suranto, Bermawie N. Variation in isozymic pattern of germplasm from three of ginger (*Zingiber officinale*) varieties. Nusantara Bioscience. 2014;6(1):86-93.
- Purseglove, J.W., E.G. Brown, C.L. Green and S.R.J. Robbins. 1981. Spices, Vol. 2, Longman, London.
- Wiar C. 2006. Ethnopharmacology of Medicinal Plants: Asia and The Pacific. New Jersey: Humana Press Inc hal. 3-4
- Quattrocchi U. 2012. CRC World Dictionary of Medicinal and Poisonous Plants. New York: CRC Press hal. 4003-4004
- Claus EP, Tyler VE, Brady LR. 1970. Pharmacognosy 6th ed. London: Henry Kimpton Publishers hal. 214.
- Wohlmuth H, Smith MK, Brooks LO, Myers SP, Leach D. Essential oil composition of diploid and tetraploid clones of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) grown in Australia. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2006;54(4):1414-1419
- Nulfitriani, Pitopang R, Yuniati E. Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Obat Tradisional pada Suku Tolitoli di Desa Pinjan Sulawesi Tengah. Biocelebes. 2013;7(2):1-8
- Kuntorini, E. M. (2005). Botani Ekonomi Suku Zingiberaceae sebagai Obat Tradisional oleh Masyarakat di Kota Madya Banjarbaru. J Bioscience 2(1) : 25-36.
- Hartanto S, Fitmawati, Sofiyanti N. An Ethnobotanical Study of Zingiberaceae Based on Local Wisdom in Pangean, District of Kuantan Singingi, Riau. J Biosaintifika. 2014; 6(2):122-132
- Evans WC. 2009. Trease and Evans: Pharmacognosy 16th ed. China: Elsevier Limited hal. 289-292
- Norajit K, Laohakunjit N, Kerdchoechuen O. Antibacterial effect of five Zingiberaceae essential oils. Molecules, 2007;12(8): 2047-2060.
- Onyeneke PC, Hashimoto S. The composition of the essential oil of dried Nigerian ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). European Food Research and Technology, 1999;209(6):407-410.
- Pino JA, Marbot R, Rosado A, Batista, A. Chemical composition of essential oil of *Zingiber officinale* Roscoe L. from Cuba. Journal of Essential Oil Research, 2004; 16(3): 186-188.
- Singh G, Maurya S, Catalan C, deLampasona MP. Studies on essential oils, part 42: Chemical, antifungal, antioxidant and sprout suppressant studies on ginger essential oil and its oleoresin. Flavour and Fragrance Journal, 2005;20(1): 1-6.
- Sivasothy Y, Chong WK, Hamid A, Eldeen AH, Sulaiman SF, Awang K. Essential oils of *Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade and their antibacterial activities. Food Chemistry. 2011;124(2):514-517
- Jolad SD, Lantz RC, Solyom AM, Chen GJ, Bates RB, Timmermann BN. Fresh organically grown ginger (*Zingiber officinale*): composition and effects on LPS-induced PGE2 production. J Phytochemistry. 2004;65:1937-1954
- Jolad SD, Lantz RC, Chen GJ, Bates RB, Timmermann BN. Commercially processed dry ginger (*Zingiber officinale*): Composition and effects on LPS-stimulated PGE2 production. Phytochemistry. 2005;66:1614-1635
- Dugasani S, Pichika MR, Nadarajah VD, Balijepalli MK, Tandra S, Korlakunta JN. Comparative antioxidant and anti-inflammatory effects of [6]-gingerol, [8]-gingerol, [10]-gingerol and [6]-shogaol. Journal of ethnopharmacology. 2010;127(2):515-20.
- Fidrianny I, Alvina A, Sukrasno. Antioxidant Capacities from Different Polarities Extracts of Three Kinds Ginger Using DPPH, Frap Assays and Correlation with Phenolic, Flavonoid, Carotenoid Content. Int J Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 2014;6(7):521-525
- Jafri SA, Abass S, Qasim M. Hypoglycemic Effect of Ginger (*Zingiber officinale*) in Alloxan Induced

Adnyana : Napak Tilas Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Roscoe var *officinale*) Dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*)

- Diabetic Rats (*Rattus norvegicus*). Pak Vet J, 2011;31(2): 160-162
- Haghighi M, Khalvat A, Toliat T, Jallaei S. Comparing the Effects of ginger (*Zingiber Officinale*) extract and Ibuprofen on Patients with Osteoarthritis. Arch Iranian Med, 2005;8 (4): 267 – 271
- Khayat S, Kheirkhah M, Moghadam ZB, Fanaei H, Kasaelan A, Javadimehr M. Effect of Treatment with Ginger on the Severity of Premenstrual Syndrome Symptoms. ISRN Obstetrics and Gynecology, 2014; 2014: 1-5
- Motwani TK, Hamed MA, Shaban MH, Hashem RM, Abdul Naser AF, ginger *officinale* act as a neutraceutical agent against liver fibrosis. Biomed Central. Neutrilization and metabolism, 2011; 8 (40): 1-11
- El-Sharaky AS, Newairy AA, Kamel MA, Eweda SM. Protective effect of ginger extract against bromobenzene-induced hepatotoxicity in male rats. Food Chem Toxicol, 2009; 47(7): 1584-1590
- Gayur MN, Gilani AH, Afridi MB, Houghton PJ, cardiovascular effects of ginger aqueousextract and its phenolic constituents are mediated through multiple pathways. Vascul. Pharmacol., 2005; 43: 234-241
- Kato A, Higuchi Y, Goto H, Kizu H, Okamoto T, Asano N, Hollinshead J, Nash RJ, Adachi I, Inhibitory effects of *Zingiber officinale* Roscoe derived components on aldose reductase activity *in vitro* and *in vivo*. J. Agric. Food Chem, 2006; 54: 6640–6644
- Murakami A, Morita H, Safitri R, Ramlan A, Koshimizu K, Ohigashi H. Screening for *in vitro* anti-tumor-promoting activities of edible plants from Indonesia. Cancer Detect Prev., 1998; 22:516-25
- Thomson M, Alqattam KK, Alsawan SM, Alnaqeeb MA, Khan L, Ali M, the use of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) as a potential anti-inflammatory and antithrombotic agent, prostaglandins, Leukot. Essent. Acid, 2002; 67: 175-178
- Ryu HS, Kim, HS. [Effect of *Zingiber officinale* Roscoe extracts on mice immune cell activation]. Korean Journal of Nutrition, 2004; 37: 23-30
- MahadyGB, Pendland SL, Yun GS, Lu ZZ and Stoia A. Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and the gingerols inhibit the growth of Cag A+ strains of *Helicobacter pylori*. Anticancer Res. 2003; 23 (5A): 3699-3702
- Ajith TA, Aswathy MS and Hema U, Protective effect of *Zingiber officinale* roscoe against anticancer drug doxorubicin-induced acute Nephrotoxicity. Food and chemical toxicology, 2008; 46(9):3178-3181
- Waggas AM, Neuroprotective evaluation of extract of ginger (*Zingiber officinale*) root in monosodium glutamate-induced toxicity in different brain areas male albino rats. Pak J Biol Sci, 2009; 12(3): 201-212
- Micklefield GH, Redeker Y, Meister V, Jung O, Greving I and May B. Effects of ginger on gastroduodenal motility. Int J Clin Pharmacol Ther. 1999; 37 (7):341-346
- Nurtjahja-Tjendraputra E, Ammit AJ, Roufogalis BD, Tran VH, Duke CC, Effective anti-platelet and COX-1 enzyme inhibitors from pungent constituents of ginger. Thromb Res, 2003; 111: 259–265
- Ma J, Jin X, Yang L and Liu ZL. Diarylheptanoids from the rhizomes of *Zingiber officinale*. Phytochemistry, 2004; 65(8):1137-1143
- Nordin NI, Gibbons S, Perret D, Mageed RA. Immunomodulatory Effects of *Zingiber Officinale* Roscoe var. *Rubrum* (Halia Bara) on Inflammatory Responses Relevant to Psoriasis. The Open Conference Proceedings Journal. 2013;4(1):76-76
- Akinyemi AJ, Ademiluyi AO, Oboh G., Inhibition of Angiotensin-1-Converting Enzyme Activity by Two Varieties of Ginger (*Zingiber officinale*) in Rats Fed a High Cholesterol Diet, J Med Food 17 (3) 2014, 317–323
- Akinyemi, AJ., Ginger varieties (*Zingiber officinale*) inhibit key enzyme linked to hypertension (Angiotensin-I converting enzyme) and some pro-oxidants induced lipid peroxidation in rat heart: In vitro, J Clin Exp Cardiol 2013, 4:4; 167

Adnyana : Napak Tilas Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Roscoe var *officinale*) Dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*)

- Hapsari HP, Rahayuningsih HM, Pengaruh Pemberian Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var *Rubrum*) Terhadap Kadar Kolesterol Ldl Wanita Dislipidemia, Journal of Nutrition College, 2014, 3(4):871-879.
- Retnani YD, Parmadi A., Perbandingan Efek Tonikum Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var.*Rubrum*) Dan Jahe Putih (*Zingiber Officinale* Var.*Album*) Pada Mencit Jantan (*Mus Musculus L.*) Ras Swiss, Indonesian Journal on Medical Sciences, 2014, 1(2):76-80
- Oboh, G., Ademiluyi AO., Akinyemi AJ., Inhibition of acetylcholinesterase activities and some pro-oxidant induced lipid peroxidation in rat brain by two varieties of ginger (*Zingiber officinale*). Experimental and Toxicologic Pathology 64 (2012) 315– 319.
- Hariyanto IH, Indri K, Saragih N., Antihyperuricemia Activity From Methanol Extract of Red Ginger Rhizomes (*Zingiber officinale* Rosc. var *rubrum*) Towards White Male Rat Wistar Strain, International Journal of Pharmacy Teaching and Practices, 2013, 4(2):540
- Rialita, T, Rahayu, WP, Nuraida L, Nurtama B, Aktivitas Antimikroba Minyak Esensial Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) Dan Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* K.Schum) Terhadap Bakteri Patogen Dan Perusak Pangan, Agritech, Vol. 35, No. 1,43-52
- Ghasemzadeh A, Jaafar HZE, Rahmat A. Antioxidant Activities, Total Phenolics and Flavonoids Content in Two Varieties of Malaysia Young Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). Molecules, 2010; 15(6): 4324-4333.
- Puri A, Sahai, R, Singh, KL, Saxena, RP, Tandon, JS, Saxena, KC. Immunostimulant activity of dry fruits and plant materials used in indian traditional medical system for mothers after child birth and invalids. Journal of Ethnopharmacology, 2000; 71: 89-92
- Wilasrusmee, C, Siddiqui, J, Bruch, D, Wilasrusmee, S, Kittur, S, Kittur, DS. In vitro immunomodulatory effects of herbal products. American Surgeon, 2002; 68: 860-864.
- Afzal M, Al-Hadidi D, Menon M, Pesek J, Dhami MS, ginger; An ethnomedical, chemical and pharmacological review. Drug Metab. Drug interacts, 2001; 18: 159-190
- Gayur MN, Gilani AH, Ginger lowers blood pressure through blockage of voltage-dependent Calcium channels. J. Cardiovasc. Pharmacol. 2005; 45: 74-80
- Ahmed RS, Sharma SB. Biochemical studies on combined effects of garlic (*Allium sativum* Linn) and ginger (*Zingiber officinale* Rosc) in albino rats. Indian Journal of Experimental Biology, 1997; 35: 841- 843
- Bhandari U, Sharma JN, Zafar R. The protective action of ethanolic ginger (*Zingiber officinale*) extract in cholesterol fed rabbits. Journal of Ethnopharmacology, 1998; 61: 167-171
- Fuhrman B, Rosenblat M, Hayek T, Coleman R, Aviram M. Ginger extract consumption reduces plasma cholesterol, inhibits LDL oxidation and attenuates development of atherosclerosis in atherosclerotic, apolipoprotein E-deficient mice. Journal of Nutrition. 2000; 130: 1124- 1131
- Thomson M, Alqattam KK, Alsawan SM, Alnaqeeb MA, Khan L, Ali M, The use of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) as a potential anti-inflammatory and antithrombotic agent, prostaglandins, Leukot. Essent. Acid, 2002; 67: 175-178
- Maged R, Nordin N, Abdulla MS. Anti-inflammatory effects of zingiber officinale roscoe involve suppression of nitric oxide and prostaglandin E2 production. Zanco J. Med. Sci. 2013;17(1):349-356.