



Review Article

## Pengaruh Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale*.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella Dysentriae*

NI KADEK SINTA DWI CHRISMASYANTI<sup>1\*</sup>, KADEK DENIK SUASTINI<sup>2</sup>, NI LUH SURAS AMOURA CAWIS<sup>3</sup>, NI WAYAN SUCINDRA DEWI<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

<sup>4</sup>Departemen Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

\*Korespondensi: [sintachrismayanti123@gmail.com](mailto:sintachrismayanti123@gmail.com)

### Abstract

Diarrheal disease in Indonesia is still a high health problem for its morbidity and mortality rates. Diarrhea is still a cause of death in children under 5 years, amounting to 25.2%. Diarrhea morbidity in Indonesia during 2015 reached 6,897,463 and diarrhea that had been handled reached 2,544,084 or as much as 36.9%. The most important and most common cause of diarrhea in developing countries is *Shigella*, especially *Shigella dysentriae* and *Shigella boydi* which causes diarrhea with dysentery. One natural ingredient that has the potential to treat *Shigella Dysentriae* bacteria is ginger (*Zingiber officinale*). The ginger plant itself is very abundant in Indonesia. The antibacterial effect against *Shigella dysentriae* is due to the active ingredient in ginger, namely gingerol, which inhibits the antibacterial activity of phenolics, flavonoids with an inhibitory mechanism by denaturing bacterial cell wall proteins.

Keywords: Red Ginger, Dysentery, Flavonoids

### Abstrak

Penyakit diare di Indonesia masih merupakan masalah kesehatan yang tinggi untuk angka morbiditas dan mortalitasnya. Diare masih menjadi penyebab kematian pada anak dibawah 5 tahun yaitu sebesar 25,2%. Angka kesakitan (morbiditas) diare di Indonesia sepanjang tahun 2015 mencapai 6.897.463 dan diare yang telah ditangani mencapai 2.544.084 atau sebanyak 36,9%. Penyebab diare yang terpenting dan tersering di negara berkembang adalah *Shigella*, khususnya *Shigella dysentriae* dan *Shigella boydi* yang menyebabkan diare

disentri. Salah satu bahan alam yang berpotensi dalam menangani bakteri *Shigella Dysentriae* adalah jahe (*Zingiber officinale*). Tanaman jahe sendiri keberadaannya sangat melimpah di Indonesia. Efek antibakteri terhadap *Shigella dysenteriae* dikarenakan kandungan aktif dalam rimpang jahe yaitu gingerol yang berfungsi menghambat aktivitas antibakterial phenolic, flavonoid dengan mekanisme penghambatan dengan cara mendenaturasi protein dinding sel bakteri.

Kata kunci : *Jahe Merah, Disentri, Flavonoid*

## PENDAHULUAN

Penyakit Diare di Indonesia masih merupakan masalah kesehatan yang tinggi untuk angka morbiditas dan mortalitasnya. Diare masih menjadi penyebab kematian pada anak dibawah 5 tahun yaitu sebesar 25,2% (Kemenkes, 2016). Angka kesakitan (morbiditas) diare di Indonesia sepanjang tahun 2015 mencapai 6.897.463 dan diare yang telah ditangani mencapai 2.544.084 atau sebanyak 36,9% (Kemenkes, 2016). Prevalensi penyakit diare di setiap daerah sangat beragam, diperkirakan 10% populasi di dunia dapat terinfeksi penyakit ini. Prevalensi tertinggi berada pada negara-negara tropis (sekitar 50-80%). Penyakit diare telah menjadi masalah global dengan derajat mortalitas dan morbiditas yang tinggi diberbagai negara terutama di negara berkembang. Indonesia adalah salah satu negara berkembang yang memiliki angka kejadian penyakit diare yang tinggi karena tingginya angka mortalitas dan morbiditasnya (Agtini, 2011).

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh Riskesdas tahun 2013 prevalensi diare di Indonesia mencapai angka 7%, dan berdasarkan kelompok usia prevalensi tertinggi adalah pada usia 1-4 tahun yaitu 12,2% (Kemenkes RI, 2011c). Penyebab diare yang terpenting dan tersering di negara berkembang adalah *Shigella*, khususnya *Shigella dysentriae* dan *Shigella boydi* yang menyebabkan diare disentri. Disentri merupakan suatu infeksi yang menimbulkan luka dan menyebabkan tukak yang terbatas di colon yang ditandai dengan gejala paling khas yang disebut sebagai sindroma disentri, yakni sakit di perut yang sering disertai dengan tenesmus, berak, dan tinja mengandung darah dan lendir yang berasal dari bakteri *Shigella dysentriae*. Masa inkubasi bakteri *Shigella dysentriae* ini 1-7 hari (Sukandar, 2013).

Antibiotik yang dianjurkan untuk infeksi bakteri jenis *Shigella* adalah

ampisilin, kloramfenikol, sulfametoxazol-trimetoprim. Beberapa sumber lain menyebutkan bahwa untuk mengatasi bakteri *Shigella dysentriae* diperlukan kanamisin, streptomisin dan neomisin merupakan antibiotik yang dianjurkan untuk kasus-kasus infeksi *Shigella dysentriae* (Sari, 2015). Dewasa ini, penggunaan antibiotik sangat banyak terutama dalam pengobatan yang berhubungan dengan infeksi, namun kenyataannya masalah infeksi terus berlanjut. Hal ini disebabkan pengobatan dengan antibiotik dapat menjadi resistensi karena penggunaan antibiotik yang tidak rasional (Sulaeman, 2015). Dalam dekade terakhir ini, *Shigella dysentriae* telah menjadi resisten terhadap sebagian besar antibiotik lini pertama. Resistensi terhadap ampisilin, kotrimoksazol Kloramfenikol, tetrasiklin, aminoglikosid, sefalosporin generasi 1 dan 2, amoxicilillin, dan asam nalidixat (WHO, 2016). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Agtini tahun 2011 menemukan bahwa spesies dari *Shigella* sp. di Jakarta Utara telah resisten terhadap ampisilin, trimethoprim-sulfametoksazol, kloramfenikol, dan tetrasiklin tetapi belum terjadi resistensi terhadap siprofloksasin dan seftriakson. Antibiotik yang sering digunakan untuk mengobati diare banyak memiliki efek samping seperti alergi, dan toksisitas. Maka dari itu, antibiotik dirasa kurang efektif untuk menangani masalah disentri terutama yang sudah memasuki fase kronis, sehingga obat herbal merupakan cara lain untuk mengatasi disentri salah satunya adalah obat herbal dari tanaman yang biasa di budidayakan di daerah tropis (Agtini, 2011).

Perkembangan ilmu pengobatan dengan memanfaatkan bahan-bahan alam merupakan salah satu alternatif. Penggunaan tumbuhan obat secara tradisional lebih disukai, karena pada umumnya tumbuhan tersebut tidak menimbulkan efek samping seperti halnya obat sintetik. Salah satu bahan alam yang berpotensi dalam menangani bakteri *Shigella Dysentriae* adalah jahe (*Zingiber officinale*). Tanaman jahe sendiri keberadaannya sangat melimpah di Indonesia. Terlebih lagi, terdapat kandungan senyawa dalam ekstrak jahe yaitu minyak atsiri dan senyawa fenol memberikan aktivitas antibakteri. Hal ini menjadikan jahe berpotensi bilamana dijadikan sebagai obat alami dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella Dysentriae* (Fathia, 2011).

## METODE PENELITIAN

Studi ini merupakan tinjauan pustaka yang didapat dari beragam jurnal baik jurnal internasional maupun nasional serta buku pembelajaran dalam 10 tahun terakhir. Jurnal diakses melalui Google Scholar, Pubmed, NCBI, serta Garuda. Pencarian kepustakaan digunakan dengan menggunakan kata kunci jahe merah, disentri, flavonoid. Digunakan 16 kepustakaan dalam *article review* ini.

## PEMBAHASAN

### Bakteri *Shigella Dysenteriae*

*Shigella spesies* adalah bakteri patogen usus yang telah lama dikenal sebagai agen penyebab penyakit disentri basiler. Berada dalam *tribe* Escherichieae karena sifat genetik yang saling berhubungan, tetapi dimasukkan dalam genus tersendiri yaitu genus *Shigella* karena gejala klinik yang disebabkan bersifat khas. Sampai saat ini terdapat empat spesies *Shigella* yaitu, *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*, *Shigella boydii* dan *Shigella sonnei* (Jawetz, Melnick, dan Adelberg., 2014).

Adapun salah satu bakteri yang menyebabkan diare yaitu *Shigella dysenteriae*. Bakteri *Shigella dysenteriae* dapat diklasifikasikan menjadi :

Kingdom : Bakteri

Filum : *Proteobacteria*

Kelas : *Gamma Proteobacteria*

Ordo : *Enterobacteriales*

Famili : *Enterobacteriaceae*

Genus : *Shigella*

Spesies : *Shigella dysenteriae* (Jawetz, Melnick, dan Adelberg., 2014).

*Shigella dysenteriae* berbentuk batang pendek, tumbuh baik pada suasana aerob dan fakultatif anaerob, tidak dapat bergerak, tidak berkapsul, tidak berflagel, tidak membentuk spora, dan bersifat patogen pada pencernaan. Koloni bakteri

berbentuk bulat, transparan dengan pinggir utuh, dan mencapai diameter kira-kira 2 mm dalam media agar 24 jam (Jawetz, et al, 2014).

*Shigella dysenteriae* memiliki struktur antigen yang kompleks. Terdapat banyak tumpang tindih pada sifat seologik berbagai spesies, dan sebagian besar organisme memiliki antigen O yang sama dengan basil enterik lain. Antigen O somatit *Shigella dysenteriae* adalah lipopoliasakarida. Spesifisitas serologiknya bergantung pada polisakarida. Ada lebih dari 40 serotipe. Klasifikasi *Shigella dysenteriae* berdasarkan pada karakteristik biokimiawi dan antigennya (Jawetz, et al, 2014).

*Shigella dysenteriae* termasuk merupakan anggota famili *Enterobacteriaceae*, yaitu kelompok batang gram negatif yang besar dan heterogen, dengan habitat alamnya disaluran cerna manusia dan hewan. Pada manusia menyebabkan disentri basiler dengan masa inkubasi 1-7 hari (Jawetz, et al., 2014).

Infeksi *Shigella dysenteriae* hampir selalu terbatas disaluran cerna, jarang terjadi invasi ke aliran darah dan bakteri ini sangat menular dengan dosis infeksiusnya adalah  $10^3$  organisme. Bentuk koloni dari *Shigella dysenteriae* konveks, bulat, transparan dengan tepi yang utuh dan mencapai diameter sekitar 2 mm dalam 24 jam. Semua spesies *Shigella* menyebabkan diare berdarah yang akut dengan menyerang dan menyebabkan kehancuran dari colonic epitelium. Hal ini menyebabkan pembentukan micro-ulcers dan peradangan exudates, dan menyebabkan peradangan sel (polymorphonuclear leucocytes, PMNS ) dan darah muncul pada feses. Feses diarrhoeal yang berisi 10<sup>6</sup>- 10<sup>8</sup> *Shigella* per gram. Sekali diekskresikan, organisme yang sangat peka terhadap kondisi lingkungan akan hidup dan mati dengan cepat , terutama ketika kondisi lingkungan kering atau terkena sinar matahari langsung (Jawetz, et al., 2014).

Kadar pH pertumbuhan *Shigella dysenteriae* 6, 4-7, 8, suhu pertumbuhannya optimum 37°C dan akan mati pada suhu 55°C serta kurang tahan terhadap agen fisik dan kimia. Toksin pada *Shigella dysenteriae* yaitu endotoksin dan eksotoksin. Endotoksin berperan menimbulkan iritasi pada dinding usus, sedangkan eksotoksin yang dikeluarkan *Shigella dysenteriae* tidak tahan panas yang dapat mengenai usus dan sistem saraf pusat. Toksin ini menyebabkan diare awal yang

tidak berdarah, encer, dan banyak. Kemudian invasi usus besar mengakibatkan disentri lanjut dengan feses yang disertai dengan darah (Jawetz, et al., 2014).

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Shigella dysenteriae* umumnya dapat disembuhkan dengan antibiotik siprofloksasin, ampisilin, doksisisiklin, dan trimetoprim-sulfametoksazol merupakan antibiotik yang dapat menekan serangan klinis disentri akut dan memperpendek durasi gejala (Jawetz, et al., 2014).

### **Penyakit yang Disebabkan oleh *Shigella dysenteriae***

Disentri basiler atau Shigellosis merupakan suatu penyakit infeksi akut yang terjadi pada usus yang disebabkan oleh bakteri genus *Shigella* (Bush and Perez., 2014). Secara umum terdapat 4 spesies *Shigella* yang menyebabkan disentri basiler, meliputi *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*, *Shigella boydii*, dan *Shigella sonnei* (Infectious Diseases Protocol, 2013). Secara umum gejala yang terjadi pada disentri basiler adalah diare, adanya lendir dan darah dalam feses, nyeri perut dan tenesmus (Tjokoprawiro, 2015). Adanya darah dan lendir dalam feses disebabkan karena invasi bakteri *Shigella* sp. pada dinding usus sehingga menyebabkan kerusakan pada dinding usus (Public Health Agency of Canada, 2015).

Gejala klinis penyakit disentri basiler yaitu setelah masa inkubasi yang pendek (1-2 hari), secara mendadak timbul nyeri perut, demam, dan diare cair. Diare ini terjadi karena adanya kerja enterotoksin di usus halus. Sehari atau beberapa hari kemudian, saat infeksi telah mengenai ileum dan kolon, jumlah feses akan meningkat, feses lebih kental dan sering mengandung lendir maupun darah (Jawetz, et al., 2014).

Pada infeksi berat (*fulminant type*) penderita mengalami *colaps* diikuti demam tinggi, menggigil, muntah-muntah, suhu tubuh menurun, toksemia berat dan akhirnya penderita meninggal (Soedarto, 2009). Kasus penyakit disentri basiler pada orang dewasa, demam dan diare menghilang spontan dalam 2-5 hari. Namun, pada anak-anak lanjut usia, kehilangan air dan elektrolit dapat menimbulkan dehidrasi, asidosis dan bahkan kematian (Jawetz, et al., 2014).

### **Jahe Merah**

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan jenis tanaman rimpang yang populer dan dikenal sebagai rempah-rempah dan bahan obat. Tanaman ini sejak tahun 1500 telah digunakan dalam pengobatan di beberapa negara Asia. Secara umum, jenis rimpang jahe ada dua, yaitu jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan jahe putih (*Zingiber officinale* var. *amarum*) (Meilanisari, 2017).

Jahe merah memiliki batang berbentuk bulat kecil berwarna hijau pada bagian atas dan berwarna merah pada batang bagian bawah. Batang semu jahe merah memiliki struktur yang cukup keras karena diselubungi oleh pelepah daun. Dengan tinggi tanaman sekitar 34,18-62,28 cm. Akar jahe merah memiliki bentuk ramping, bulat, berserat, berwarna putih hingga berwarna coklat terang (Virgo dan Sopiando, 2019). Daun jahe merah tersusun selang-seling secara teratur dengan warna hijau muda di permukaan atas daun dan berwarna hijau lebih gelap pada bagian permukaan bawah daun. Bentuk rimpang kecil, ramping dan kurang mengandung air. Rimpang jahe merah berkulit tebal dan berwarna merah hingga jingga muda. Aromanya tajam dan rasanya sangat pedas. Ukurannya sekitar 12,33-12,60 cm dengan berat rata-rata 0,29-1,17 kg. Jahe merah berakar serat dan cukup kasar, berbentuk bulat, ramping serta berwarna putih sampai coklat terang (Meilanisari, 2017).

Rimpang jahe merah mengandung minyak atsiri yang tinggi, oleoresin dan zat gingerol, sehingga lebih banyak digunakan sebagai bahan baku obat. Minyak atsiri termasuk minyak yang mudah menguap dan menghasilkan aroma harum pada jahe (Handrianto, 2016). Minyak atsiri jahe terdiri dari *zingiberol*, *zingiberen*, *methyl heptanon*, *sineol*, *stral*, *borneol*, *linalool*, *n-nonyl aldehida*, *d-camphen*, *d-bphellandren*, *asetat*, *kaprilat*, *phenol*, dan *chavicol*. *Zingiberol* dan *zingiberen* merupakan komponen utama yang menghasilkan aroma harum. Jahe juga mengandung oleoresin yang memiliki komponen-komponen non-volatil yang merupakan zat pembentuk rasa pedas pada jahe (Handrianto, 2016). Oleoresin merupakan perpaduan minyak atsiri dan senyawa terpenoid. Oleoresin tersusun oleh gingerol, zingeron, shogaol, dan resin. Gingerol dan shogaol merupakan senyawa turunan fenol. Rimpang jahe merah yang semakin tua akan memiliki kandungan oleoresin lebih besar (Meilanisari, 2017).

Jahe merah memiliki manfaat yang sangat banyak dibandingkan dengan jenis jahe lainnya. Aroma khas yang dihasilkan seringkali menyebabkan tanaman

ini digunakan sebagai bumbu dalam masakan. Jahe merah juga banyak digunakan dalam ramuan obat tradisional yaitu sebagai obat pencernaan dan perut kembung, sakit kepala, kerongkongan, mulas dan batuk kering. Selain itu, jahe juga bermanfaat untuk menghangatkan tubuh (Meilanisari, 2017).

### **Jahe Merah Terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae***

Kandungan kimia yang terdapat dalam jahe merah sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia untuk memberikan efek farmakologi dan fisiologi seperti antioksidan, anti-inflamasi, analgesik, antikarsinogenik, antibakteri, non-toksik, dan non-mutagenik meskipun pada konsentrasi tinggi. Efek antibakteri terhadap *Shigella dysenteriae* dikarenakan kandungan aktif dalam rimpang jahe yaitu gingerol yang berfungsi menghambat aktivitas antibakterial phenolic, flavonoid dengan mekanisme penghambatan dengan cara mendenaturasi protein dinding sel bakteri. Penghambatan ini terjadi karena kerusakan pada komponen struktural membran sel bakteri dan menyebabkan terganggunya transportasi nutrisi (senyawa dan ion) sehingga sel bakteri mengalami kekurangan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhannya (Handrianto, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Panjaitan, E.N. (2012) dengan menggunakan metode sumuran, bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak jahe putih terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Sebagai perbandingan, selain menggunakan berbagai konsentrasi ekstrak jahe merah (100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%) penelitian ini juga menggunakan antibiotik *ceftriaxone* sebagai kontrol positif (+). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan pemberian ekstrak jahe berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Diameter rata-rata zona hambat terbesar didapatkan pada pemberian 100% (16 mm), kemudian dengan pemberian konsentrasi 50% (7,6mm), tetapi berbeda bila dibandingkan dengan diameter konsentrasi 25%, 12,5%, 6,25%, dan 3,13%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe mengakibatkan semakin besar diameter rata-rata zona hambat yang terbentuk terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. (Panjaitan, E.N. 2012)



Penelitian yang dilakukan oleh Yanotama (2010) menyatakan bahwa ekstrak etanol rimpang jahe merah mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* dengan KBM sebesar 5% dan terhadap *Escherichia coli* KBM sebesar 3%. Ekstrak mengandung senyawa saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Ekstrak etanol rimpang jahe merah diuji aktivitas antimikroba menggunakan metode dilusi padat. Seri konsentrasi uji yang digunakan untuk *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* adalah 2%; 3%; 4%; 5%; dan 6% sedangkan untuk *Escherichia coli* 1%; 2%; 3%; 4%; dan 5%. (Yanotama, 2010).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi kepustakaan diketahui bahwa ekstrak rimpang jahe merah berpotensi sebagai antibakteri shigella karena kandungan antioksidannya seperti *phenolic*, flavonoid. Perlu penelitian lebih lanjut terkait konsentrasi yang diperlukan serta efek toksisitas terhadap bakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agtini M.D., 2011. Morbiditas dan Mortalitas Diare pada Balita di Indonesia Tahun 2000-2007. Muliadi A., Manullang E.V., Khairani, dkk. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan. Volume 2. Pp 26. Jakarta.
- Bangkele, E., Nursyamsi and Greis, S., 2015. Efek Anti Bakteri Dari Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia Galangal [L] Swartz*) Terhadap *Shigella dysenteriae*. Jurnal Kesehatan Tadulako, 1(2), pp.52-60.
- Fathia, S. 2011. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale Roscoe*) terhadap Beberapa Bakteri Patogen. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Handrianto, P. (2016). Uji Anti Bakteri Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Journal of Research and Technology*, 2 (1), pp.1-4.
- Jawetz., Melnick. and Adelberg., 2014. Microbiología Médica. México D.F.: McGrawHill.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Meilanisari, N., 2017. *Uji Efektivitas Ekstrak Jahe Merah (Zingiber Officinale Var. Rubrum) Sebagai Fungisida Jamur Botryodiplodia Theobromae Pada Tanaman Jeruk*. Skripsi S1-Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan. Universitas Pasundan.
- Panjaitan, E.N., Saragih A., dan Purba D. 2012. Formulasi Gel dari Ekstrak Rimpang Jahe putih (*Zingiber Officinale Var. Rubrum*). Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. Medan
- Rahmawati, E., 2018. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI KELOR (*Moringa Oleifera Lmk.*) Terhadap Bakteri *Shigella Dysenteriae*. Skripsi S1-Program Studi Biologi Jurusan Sains. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Sari, M. 2015. Uji Bakteriologis dan Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella sp* Pada Makanan Gado-Gado di Kantin UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Uin Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Sukandar. 2013. Pemanfaatan Obat Tradisional. Diakses Kamis, 6 Juni 2019. <http://id.shvoong.com/medicine-and-health/alternative-medicine/2122602-pemanfaatan-obat-tradisional/>
- Sulaeman, L.P. 2015. Deteksi Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Shigella Sp* Dalam Telur Balado Serta Resistensinya Terhadap Beberapa Antibiotik. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Sya'roni, A., 2009. Disentri Basiler, Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 3 Edisi 5. Interna Publishing: Jakarta.
- Virgo, G. and Sopiato, 2019. Efektivitas Kompres Jahe Merah Terhadap Penurunan Skala Nyeri Pada Lansia Yang Menderita Rheumatoid Arthritis Di Puskesmas Pembantu Bakau Aceh Wilayah Kerja Puskesmas Batang Tumu. *Jurnal Ners Universitas Pahlawan*, 3(1), pp.82-111.
- WHO. 2016. Dysenterie (Shigellosis). Diakses Kamis, 6 Juni 2019. [http://www.who.int/selection\\_medicines](http://www.who.int/selection_medicines)
- Yanotama, H. D., 2010, Analisis Komponen Antibakteri ekstrak Etanol Rimpang Jahe (*Zingiber officinale Rosch.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* Serta Bioautografinya, Fakultas Farmasi, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

