

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDUHAN KOMBINASI
JAHE (*Zingiber officinale*), SEREH (*Cimbopogon citratus*) DAN
KAYU MANIS (*Cinnamomi burmanii*) TERHADAP
BAKTERI *Eschericia colli***

Sri Idawati¹
Ajeng Dian Pertiwi²
Sri Rahmawati³
Khairunnisa⁴

^{1,2,3,4}D3 Farmasi, Politeknik Medica
Farma Husada, Mataram, Nusa Tenggara
Barat

*email: khairunnisa9319@gmail.com

Kata Kunci:

Aktivitas Antibakteri
Seduhan Kombinasi Jahe
Sereh
Kayu manis
Eschericia colli.

Abstrak

Kontaminasi mikroba pada saat ini adalah salah satu masalah yang dihadapi dalam kehidupan manusia yang berkaitan dengan penyebab penyakit infeksi. Pengobatan penyakit infeksi pada umumnya menggunakan obat antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik secara berlebihan dapat menimbulkan resiko seperti resistensi bakteri. Salah satu pilihan alternatif pengganti antibiotika dengan menggunakan obat tradisional yang berasal dari tanaman seperti Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*), Batang Sereh (*Cimbopogon citratus*), Dan Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomi burmanii*). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antibakteri seduhan kombinasi jahe, sereh, dan kayu manis terhadap bakteri *Eschericia colli* serta untuk mengetahui berapa konsentrasi yang paling efektif sebagai antibakteri dari seduhan kombinasi jahe, sereh, dan kayu manis terhadap bakteri *Eschericia colli*. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode true eksperimental dimana seduhan kombinasi jahe, sereh, dan kayu manis dibuat sebanyak empat konsentrasi yaitu 60%, 45%, 30%, 15% , dengan kontrol positif (+) antibiotik chloramphenicol 250 mg dan kontrol negatif (-) menggunakan aquades. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak adanya zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi dan kontrol negatif (-), zona hambat yang terbentuk hanya pada kontrol positif (+) dengan diameter rata-rata 24,25 dengan kategori sangat kuat.

Dikirim: 15 Januari 2024

Diterima: 16 Maret 2024

Dipublikasi: 15 April 2024



PENDAHULUAN

Kontaminasi mikroba pada saat ini adalah salah satu masalah yang dihadapi dalam kehidupan manusia yang berkaitan dengan penyebab penyakit infeksi. Karena salah satu sifatnya sebagai penyebab penyakit infeksi, maka beberapa jenis bakteri digolongkan dalam jenis bakteri patogen. Misalnya bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan bakteri penyebab infeksi penyakit lainnya. Jenis penyakit yang disebabkan oleh bakteri-bakteri patogen tersebut sangat beragam, sesuai dengan organ yang diserang atau diinfeksi (Brooks et al. 2010). Pengobatan penyakit infeksi pada umumnya menggunakan obat antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik secara berlebihan dapat menimbulkan resiko seperti resistensi bakteri. (Tanu, 2012).

Salah satu pilihan alternatif pengganti antibiotika dengan menggunakan obat tradisional yang berasal dari tanaman sebagai obat alternatif terhadap infeksi bakteri. Penggunaan tanaman dalam terapi

berbagai penyakit memiliki berbagai keuntungan diantaranya mengenai keamanan dan keefektifannya. Efek samping dari penggunaan obat herbal yang relatif lebih kecil dibanding penggunaan obat-obat kimia. Berbagai hasil penelitian yang mengkaji tentang penggunaan tanaman sebagai bahan obat telah banyak dilaporkan termasuk diantaranya sebagai antibakteri, yaitu jahe, sereh, dan kayu manis (Sudewo, 2010).

Jahe adalah tanaman yang berasal dari suku Zingiberaceae. Jahe memiliki senyawa aktif seperti gingerol, shogaol, zingerone dan paradol yang memiliki manfaat sebagai antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, anti-platelet, dan antiemetik (Shareef et al., 2016). Jahe memiliki metabolit sekunder yang terdiri dari flavonoid, terpenoid, minyak atsiri (Handrianto, 2016), alkaloid, saponin, dan tannin (Osabor et al., 2015). Metabolit sekunder tumbuhan dari keluarga Zingiberaceae dapat menghambat beberapa bakteri seperti *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* (Handrianto, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Brugnera (2011), minyak atsiri daun sereh wangi yang memiliki komponen kimia sitronellal (34, 6%), geraniol (23, 17%), dan sitronellol (12, 09%) mampu menghambat aktivitas bakteri *S. aureus* serta mampu menghambat aktivitas bakteri Gram negatif yaitu *E. coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Kemudian tanaman kayu manis merupakan tanaman yang sering dijadikan sebagai bubuk masakan. Menurut peneliti sebelumnya, komponen senyawa aktif yang berperan sebagai antibakteri dalam kayu manis adalah minyak atsiri (Awang AFIB, dkk., 2013).

Pada penelitian ini dibuat seduhan kombinasi jahe, sereh, dan kayu manis yang kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan metode difusi sumuran agar.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Autoklaf, blender, inkubator, timbangan analitik, erlenmeyer, beaker glass, cawan petri, gelas ukur, kapas swab, yellow tip, hote plate, batang pengaduk, jarum ose, LAF, bunsen, mikro pipet, OSE, batang sumuran. Adapun bahan yang digunakan adalah rimpang jahe segar, batang sereh, kulit batang kayu manis masing-masing sebanyak 500 gram, aquades 2 liter, bakteri *E-colli*, dan media NA sebanyak 14 gram.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode true eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Obat Tradisional Politeknik Medica Farma Husada Mataram pada bulan Juli 2022 – Agustus 2022. Pengamatan dilakukan dengan mengukur besar zona hambat pada cawan petri dari seduhan kombinasi Jahe, Sereh, dan Kayu manis terhadap bakteri *Escherichia coli*. zona bening yang terbentuk pada cawan petri diukur diameternya dengan menggunakan jangka sorong untuk menentukan besar zona hambat pada seduhan kombinasi Jahe, Sereh, dan Kayu manis. Kemudian zona hambat yang dihasilkan dianalisis secara manual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Formulasi seduhan kombinasi jahe, serai dan kayu manis

a. Organoleptis

Pengujian	Konsentrasi 15%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 45%	Konsentrasi 60%
Warna	Coklat terang	Coklat terang	Coklat tua	Coklat pekat

Bau	Khas jahe, serai, dan kayu manis	Khas jahe, serai dan kayu manis	Khas jahe, serai dan kayu manis	Khas jahe, serai dan kayu manis
Bentuk	Cair	cair	Sedikit kental	Sedikit kental

b. Uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri seduhan kombinasi jahe, serai dan kayu manis dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar dengan cara sumuran terhadap bakteri *Eschericia Colli*. Diameter zona hambat yang terbentuk kemudian diukur dengan jangka sorong. Hasil diameter zona hambat dapat dilihat pada tabel berikut :

Konsentrasi seduhan kombinasi jahe, serai, dan kayu manis	Perlakuan				Rata-rata zona hambat (mm)	Kategori Zona hambat sebagai antibakteri menurut Susanto Sudrajat dan Ruga (2012)
	I	II	III	IV		
15%	0	0	0	0	0	-
30%	0	0	0	0	0	-
45%	0	0	0	0	0	-
60%	0	0	0	0	0	-
Kloramphenicol (+)	26, 22	23, 37	23, 22	24, 20	24, 25	Sangat kuat
Aquadest (-)	0	0	0	0	0	-

B. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa seduhan kombinasi jahe,serai,dan kayu manis tidak memiliki zona hambat terhadap bakteri *E. Colli* yang ditandai dengan tidak terbentuknya zona bening pada sekitaran sumuran. Metode yang digunakan adalah metode difusi agar dengan teknik sumuran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari seduhan kombinasi jahe,serai,dan kayu manis dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. Colli* (Syahrurachma *et al.*, 2010)

Uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan 6 perlakuan yaitu dengan menggunakan seduhan kombinasi jahe, serai dan kayu manis dengan konsentrasi 15%, 30%, 45%, 60%, kloramphenicol sebagai kontrol positif dan aquadest sebagai kontrol negatif. Hasil uji aktivitas seduhan kombinasi jahe, serai dan kayu manis terhadap bakteri *E. coli* tidak menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk, kecuali kontrol positif dengan kloramphenicol menghasilkan daya hambat yaitu dengan rata-rata 24, 25 yang masuk kedalam kategori sangat kuat. Sedangkan untuk kontrol negatif menggunakan aquadest tidak terbentuk zona hambat karena aquadest merupakan senyawa yang netral , tidak mengandung racun atau zat-zat yang menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri *E. coli* (Tandah, 2016). Natheer (2012) menyebutkan bahwa kontrol negatif adalah pelarut yang digunakan sebagai pengencer ekstrak,tujuannya agar kontrol negatif tidak mempengaruhi uji aktivitas ekstrak.

Pada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengemukakan bahwa ketiga bahan yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitiannya mengenai Uji aktivitas antibakteri seduhan

kombinasi jahe (*Zingiber officinale*), sereh (*Cymbopogon citratus*) dan kayu manis (*Cinnamomi burmanii*) terhadap bakteri *Escherichia coli* menunjukkan beberapa hasil yang berbeda-beda. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Natalia (2013) menunjukkan bahwa hasil dari fraksi etanol kulit batang kayu manis dengan konsentrasi 100.000 bpj; 130.000 bpj; 180.000 bpj; dan 200.000 bpj tidak memberikan daya hambat pada bakteri *E. Colli*, sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dapat memberikan daya hambat dengan rata-rata diameter berturut-turut 0,972 cm; 1,034 cm; 1,060 cm; 1,158 cm; dan 1,235 cm. Daya hambat yang muncul disebabkan adanya kandungan senyawa antibakteri berupa (E)-*cinnamaldehyde* dan *proanthocyanidins*. Namaun jumlah kedua senyawa tersebut yang terkandung dalam fraksi etanol kulit batang kayu manis diduga tidak cukup untuk memberi daya hambat pada *E. Colli*.

Menurut Yanotama (2009) dalam Min *et al.*, (2010), menunjukkan adanya daya antibakteri komponen fenolik dari ekstrak jahe terhadap *E. coli* berdasarkan hasil uji autobiografi dari ekstrak etanol jahe kering dengan soxhletasi. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Nursal (2006) dalam Min *et al.*, (2010) terhadap ekstrak jahe yang diperoleh dengan cara soxhletasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh menunjukkan kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* mulai dari konsentrasi 6%.

Penelitian yang dilakukan oleh Siti Zamilatul (2020) mengemukakan bahwa ekstrak rimpang jahe memiliki daya hambat yang rendah terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Dimana dalam penelitiannya menggunakan konsentrasi 5% (9.17 mm), 40% (12.5 mm), 80% (14.17 mm) menunjukkan perbedaan secara nyata, artinya terdapat pengaruh antara ekstrak rimpang jahe terhadap pertumbuhan bakteri. Sedangkan konsentrasi 10% (10.33 mm) dan 20% (11.67 mm) tidak menunjukkan perbedaan secara nyata.

Lutfiah *et al.*, (2021) dalam penelitiannya tentang Uji daya hambat ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus (L) rendi*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 mengemukakan bahwa hasil penelitiannya menunjukkan ekstrak serai wangi konsentrasi 10% sampai dengan 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 yang ditandai dengan terbentuknya zona jernih di sekitar disk. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus L Rendl*) maka semakin besar kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. Hasil analisis Post hoc LSD (Least Significant Different) atau Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) didapatkan p -value < 0,05 yang menunjukkan adanya perbedaan nyata pada konsentrasi ekstrak serai wangi 100% dengan konsentrasi 10% sampai 50%, konsentrasi 90% dan 80% dengan konsentrasi 10% sampai 40%, konsentrasi 70% dengan konsentrasi 10% sampai 30%, konsentrasi 60% dan 50% dengan konsentrasi 10% sampai 20%, dan pada konsentrasi 40% dengan konsentrasi 10%. Yang artinya ekstrak serai wangi diketahui tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

Penelitian lain mengenai batang sereh juga dilakukan oleh Suci *et al.*, (2021) dimana dalam penelitiannya mengenai pengaruh kombinasi ekstrak etanol kulit buah delima (*Punica granatum L.*) dengan batang sereh (*Cymbopogon citratus*) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739. Hasil

penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah delima memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739 dengan KHM sebesar 256 µg/mL dan KBM sebesar > 4096 µg/mL. Sedangkan ekstrak etanol batang serih memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739 dengan KHM sebesar 4096 µg/mL dan KBM sebesar > 4096 µg/mL. Dari hasil pengujian KHM dengan menggunakan metode mikrodilusi, ekstrak etanol kulit buah delima memiliki efek hambatan yang lebih baik terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739 dibandingkan dengan ekstrak etanol batang serih. Pada penelitian ini, diduga kebanyakan senyawa yang terkandung didalam ekstrak etanol batang serih merupakan senyawa yang bersifat nonpolar (seperti: minyak atsiri) (Matasyoh *et al.*, 2011). Sedangkan media agar yang digunakan oleh senyawa tersebut untuk berdifusi bersifat polar sehingga senyawa-senyawa yang bersifat nonpolar tersebut akan kesulitan untuk berdifusi.

Meskipun data-data yang diperoleh dari hasil penelitian lain menunjukkan adanya daya hambat antibakteri dari ekstrak jahe, serih ataupun kayu manis terhadap bakteri *E. Colli* walaupun relatif lemah, namun pada penelitian ini tidak menunjukkan hasil yang sama. Terdapat ketidaksesuaian hasil yang didapat dengan teori yang di cantumkan, dimana pada penelitian yang dilakukan oleh pramitasari (2010) mengemukakan bahwa jahe memiliki efektivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *E. Colli*. hal yang sama juga dinyatakan oleh Sefriyanti dkk (2020) bahwa serih memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. Colli*, begitupun dengan ekstrak kulit batang kayu manis yang memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. Colli* dengan diameter zona hambat 3,15 mm (75%), dan 4,85 (100%) (Mursyida Eliya & Huda Marlina, 2020).

Tidak adanya aktivitas antibakteri pada penelitian ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor biologis dan faktor teknis. Faktor teknis sebagian besar dapat dikendalikan oleh peneliti. Brooks *et al.* (2008) juga menyatakan bahwa aktivitas antibakteri dipengaruhi beberapa faktor yaitu konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak dan jenis bakteri yang dihambat.

Pada saat peneliti melakukan pembuatan seduhan didapatkan hasil dari seduhan kombinasi jahe, serai dan kayu manis terlihat sedikit berlendir dan menggumpal, hal tersebut dikarenakan serbuk kayu manis mengalami kontak terlalu lama dengan pelarut. Serbuk kayu manis mudah menggumpal antar partikelnya sehingga dapat mengurangi efektivitas dari kayu manis (Eukani *et al.*, 2013). Serbuk kayu manis yang memiliki sifat hidrofobik atau tidak larut dalam air juga menjadi faktor penyarian tidak sempurna dalam seduhan. Hal ini membuat serbuk kayu manis tidak dapat dipecah menjadi komponen. Pada serbuk kayu manis partikelnya sangat kecil dan ringan yang menyebabkan tidak dapat melewati air. Hal tersebut dikarenakan kulit pohon kayu sangat berserat dan padat. Hal tersebut kemungkinan besar menjadi faktor yang menyebabkan seduhan tidak larut dengan sempurna sehingga senyawa aktif sebagai antibakteri tidak tersari dengan benar. Ukuran partikel yang terlalu kecil (terlalu halus), akan menyebabkan sulitnya proses pemisahan ampas dari ekstrak yang didapat. Selain itu kandungan terbesar pada kayu manis adalah minyak atsiri yang mempunyai kandungan senyawa utama sinamaldehyd (60, 72%), eugenol (17, 62%), dan kumarin (13, 39%) (Syarizal, 2017). Yang dimana seperti yang diketahui bahwa minyak tidak dapat larut sempurna dalam air.

Chen et al., (1985) dalam Rahminiwati Min (2010) menyatakan bahwa jahe yang digodok dengan air mendidih akan kehilangan efek antibakterinya terhadap *E. Colli*, *Salmonella typhimurium*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgarsis*, *Staphylococcus aereus*, *Mycobacterium phlei*, *Streptococcus faecalis*, dan *Bacillus cereus*. Proses pengeringan dengan pemanasan, serta pelarut yang digunakan juga dapat menurunkan daya antibakteri dari suatu bahan melalui perubahan senyawa kimia yang terdapat didalamnya (Chrubasik et al., 2005 ; Rahminiwati min et al., 2010)

Pelarut yang digunakan dalam metode ini tidak dapat merendam bahan secara keseluruhan dikarenakan perbandingan antara pelarut dan bahannya kurang tepat sehingga proses penarikan ekstrak menjadi tidak sempurna.

Hasanet et al. (2013) yang menyatakan bahwa senyawa aktif yang berasal dari tanaman sering menunjukkan aktivitas yang lebih baik terhadap bakteri gram positif tetapi tidak terhadap bakteri gram negatif. Bakteri gram negatif memiliki barrier permeabilitas yang efektif. Adanya barrier permeabilitas inilah yang kemungkinan besar menyebabkan aktivitas antibakteri dari senyawa aktif seduhan kombinasi jahe, serai dan kayu manis menjadi tidak efektif.

E coli merupakan barrier selektif untuk zat terlarut hidrofilik. Namun untuk molekul-molekul komponen seduhan kombinasi jahe, serai dan kayu manis yang besar relatif lambat dalam menembus membran luar sehingga lebih sukar masuk ke dalam sel bakteri. Selain itu, *E. coli* memiliki struktur antigenik yang kompleks yaitu antigen O yang berperan dalam resistensi aktivitas zat antibakteri.

Tabel 1. Peningkatan CD4 berdasarkan kombinasi penggunaan agen anti retrovirus pada pasien penderita HIV/AIDS (Font *Times New Roman* 11, tanpa bold, teks rata kiri (align text left), kerapatan spasi 1).

Kombinasi ARV	Jumlah Delta CD4 (sel/ul)	Jumlah Pasien (n=87)	Kenaikan CD4 Rata- rata (sel/ul)	Durasi lini II Rata-rata (bulan)
---------------	---------------------------------	----------------------------	--	--

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Seduhan kombinasi jahe, sereh dan kayu manis tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Eschericia colli*.
2. Tidak ada konsentrasi yang efektif dari penelitian ini sebagai antibakteri terhadap bakteri *Eschericia colli*

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada politeknik medica farma husada mataram

DAFTAR PUSTAKA

Abdurachman, Hadjib, N., 2011, Sifat Papan Partikel dari Kayu Kulit Manis, Jurnal Penelitian Hasil Hutan, Vol. 29, No. 2, Hal. 128-141.

- Al-Dhubiab, B.E. 2012. Pharmaceutical Applications and Phytochemical Profile of *Cinnamomum burmannii*. Pharmacognosy Reviews, 6(12), 125– 131. Dalam Emilda (2018). Efek Senyawa Bioaktif Kayu Manis *Cinnamomum Burmanii* Nees Ex.Bl.) Terhadap Diabetes Melitus: Kajian Pustaka. JFFI. 2018; 5(1) 246-252
- Ambarwati, 2011. Modul Praktikum : Penyehatan Makanan dan Minuman (PMM). Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anggraeni, D.M., 2012. Uji Disinfeksi Bakteri Escherichia Coli Menggunakan Kavitas Water Jet. Skripsi Universitas Indonesia, Depok
- Anggraeni, Elisabet Yunaeti et al. 2018. “Poverty Level Grouping Using SAW Method.” International Journal of Engineering and Technology 7(2.27): 218–24.
- Anggraeni, R. (2015). Analisis Cemaran Bakteri Escherichia Coli (E.Coli) 0157:H7 Pada Daging Sapi D Kota Makasar. Skripsi Prodi Kedokteran Hewan Universitas Hasanudin Makasar.
- Anggraeni, V.D. 2015. Laporan Umum Praktik Kerja Lapangan PT. Indo Acidatama Tbk, Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar. Yogyakarta: Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan.
- Anggraini, R., Salim, M. & Mardiah, E., 2013. Uji Bakteri Escherichia coli yang Resistan Terhadap Antibiotik pada Ikan Kapas-Kapas di Sungai Batang Arau Padang. Jurnal Kimia Unand, 2(2303), pp.17–21.
- Anonima , 2012. “Identifikasi Senyawa Bahan Alam Serta Uji Antioksidan Ekstrak Lempuyang Gajah (Zingiber zerumbet)”
- Arumningtyas, A, D 2016, 'Formulasi Sediaan Pasta Gigi dari Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dan Uji Aktifitas Antibakteri Streptococcus mutans dan Staphylococcus aureus', Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto.
- Aryanta, I Wayan Redi. 2019. Manfaat jahe Merah. Jurnal Kesehatan. Volume 1 No. 2 Hal 39.
- Balchin, M. L. 2006. Aromatherapy science. 1 st Ed. London: Pharmaceutical Press. Bandura, 2011, Social Learning Theory. Prentice-Hall.
- Brooks, G. F., Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. A. (2010). Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology 25th ed. New York: McGraw Hill Medical.
- Ella, M.U., Sumiartha, K., Suniti, N. W., Sudiarta, I.P., Antara, N.S (2013). Uji Efektivitas Konsentrasi Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan jamur Aspergillus Sp. Secara In Vitro *E-journal agroteknologi Tropika*. 2(1), pp.39-48
- Ervina M dkk. 2016. Comparison of In Vitro Antioxidant Activity of Infusion, Extract and Fractions of Indonesian Cinnamon (*Cinnamomum Burmannii*) Bark. International Food Research Journal 23(3): 1346-1350.
- Erwana Ferry, Agam .2013. Seputar Kesehatan Gigi dan Mulut. Yogyakarta: Rapha Publishing
- Gendrowati, F. (2018). Tanaman Ajaib. Jakarta : Pustaka Makmur
- Ghasemzadeh, A., Jaafar, H. Z., Rahmat, A., & Ashkani, S. (2015). Secondary Metabolites Constituent and Antioxidant, Anticancer, and Antibacterial Activities of *Etilingera elatior*

(Jack) R. M. Sm Grown in Different Location of Malaysia. BMC Complementary and Alternative Medicine.

Hafida, N. 2019. Bukan Jahe Biasa, ini 10 Khasiat Jahe Merah yang lebih Nendang Manjurnya.

Hendrayati, T.I., 2012. Perubahan Morfologi Escherichia coli Akibat Paparan Ekstrak Etanol Biji Kakao (Theobroma Cacao) Secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Idris, H and Mayura.E, 2019. Sirkuler Informasi Teknologi Tanaman Rempah Dan Obat, Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu Bogor.

Inna M., Atmania N. and Priskasari S., 2010, Potential Use of *Cinnamomum burmanii* Essential Oil-based Chewing Gum as Oral Antibiofilm Agent, Journal of Density Indonesia, 17 (3), 80–86.