

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L*) Asal Desa Ureng Kabupaten Maluku Tengah Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermis*

Amelia Niwele
STIKes Maluku Husada

Aulia Debby Pelu
STIKes Maluku Husada

Laitupa Hardiyanti L
STIKes Maluku Husada

Email: amelianiwele11@email.com

Abstract. One of the plants that can use drugs is the (*Ocimum Sanctum Linn*). Basil leaves are one of the many available and readily available natural plants in Asia such as Indonesia. In addition to using it as fly, basil leaves are used as bronchitis, malaria, diarrhoea, skin disease, and so on. Studies have been conducted on the test of the leaf's antibacterial ethanol (*Ocimum Sanctum Linn*) for the growth of the staphylococcus epidermis bacteria by using the diffusion method for the commonwealth. The study is to identify the extract of basil leaf ethanol (*Ocimum Sanctum Linn*) that gives resistance to bacteria. Basil leaves (*Ocimum Sanctum Linn*) in extraction by means of a 96% ethanol solvent. The results of the extraction are then in the screening of antibacterial activity at a concentration 25%, 50%, and 100%. Tests obtained indicate that ethanol extract is 96% of basil leaves (*Ocimum Sanctum Linn*) cannot prevent the growth of the staphylococcus epidermis bacteria. The false factor derived from the powdered leaf ethanol extract (*Ocimum Sanctum Linn*) is influenced by mildew suspension, milquetide exposure to media, incubation temperatures, incubation times, media thickness, and media composition.

Keywords: Basil, Antibacterial, Diffusion Method of Agar

Abstrak. Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat ialah kemangi (*Ocimum sanctum L.*). Daun kemangi merupakan salah satu tumbuhan alam yang banyak tersedia & mudah diperoleh di Asia seperti di Indonesia. Selain digunakan sebagai lalapan, daun kemangi digunakan sebagai obat untuk bronchitis, asma, malaria, diare, penyakit kulit, dan lain-lain. Telah dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum L*) terhadap bakteri *staphylococcus epidermidis* dengan menggunakan metode Difusi Agar (Sumuran). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum L*) yang memberikan penghambatan terhadap bakteri. Daun kemangi (*Ocimum sanctum L*) di ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil ekstraksi kemudian di skrining aktivitas antibakteri dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 100%. Pengujian

Received Agustus 07, 2021; Revised September 2, 2021; Oktober 22, 2021

* Amelia Niwele, amelianiwele11@email.com

yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% daun kemangi (*Ocimum sanctum L*) tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus epidermidis*. Faktor kesalahan yang diperoleh dari ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum l*) yaitu di pengaruhi oleh kekeruhan suspense jamur, waktu peresapan suspense jamur ke dalam media, suhu inkubasi, waktu inkubasi, ketebalan media, dan komposisi media.

Kata kunci: Kemangi , Antibakteri, Metode Difusi Agar

LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan Negara yang terkenal dengan hasil pertanian dan tanaman herbal. Sumber daya alam yang dimiliki telah memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari disamping sebagai bahan makanan juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Hal ini disebabkan karena obat tradisional relatif mudah didapat. Didukung dengan adanya bahan obat dari alam yang tumbuh melimpah di Indonesia, sehingga penggunaan obat tradisional menjadi semakin meningkat dan berkembang luas di masyarakat (Joe, 2004). Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat ialah kemangi (*Ocimum sanctum l.*). Daun kemangi merupakan salah satu tumbuhan alam yang banyak tersedia & mudah diperoleh di Asia seperti di Indonesia. Selain digunakan sebagai lalapan, daun kemangi digunakan sebagai obat untuk bronchitis, asma, malaria, diare, penyakit kulit, dan lain-lain (Adiguzel A, Gulluce M, Sengul M, 2005). Tanaman kemangi memiliki efek antidiabetik, antibakteri dan antihiperlikemik dan memiliki efektifitas antioksidan (Ahmad *et al.*, 2013). Tanaman kemangi ini mengandung senyawa flavonoid, tannin, dan minyak atsiri yang bersifat antibakteri. Minyak atsiri menjadi kandungan paling utama dalam kemangi (Mahmood *et al.*, 2008). Kandungan minyak atsiri dalam daun kemangi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia*.

KAJIAN TEORITIS

Berdasarkan dari penelitian sebelumnya pemanfaatan tanaman sebagai antibakteri *Staphylococcus epidermidis* sudah banyak dilakukan, diantaranya yaitu daun beluntas (*Pluchea indica*) dan daun patikan kebo (*Euphorbia hirta*). Daun beluntas (*Pluchea indica*) memiliki kandungan senyawa tannin, fenol, flavonoid, sterol dan alkaloid yang berpotensi sebagai sumber antibakteri (Nahak, 2012)

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* tergolong dalam bakteri gram positif, koloni berwarna putih atau kuning, dan bersifat anaerob fakultatif. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah salah satu bakteri dari genus *Staphylococcus* yang banyak ditemukan dikulit manusia dan dalam keadaan tertentu dapat menyebabkan penyakit. Maftuhah et al., (2013) menjelaskan bahwa bakteri *Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu bakteri penyebab bau badan.

Bau badan merupakan masalah yang cukup penting dan dapat mengganggu aktivitas seseorang. Menurut Wijayakusuma (2008), bau badan dapat terjadi karena kurang menjaga kebersihan badan dan adanya bakteri yang menguraikan keringat menjadi zat yang berbau kurang sedap. Bau badan juga dipengaruhi oleh hormon dan makanan yang dikonsumsi.

Alasan penggunaan tanaman daun kemangi dalam penelitian ini karena masyarakat belum terlalu mengetahui tentang manfaat tanaman daun kemangi sebagai penghilang bau badan. Masyarakat lebih mengetahui manfaat daun kemangi sebagai lalapan saat menyantap menu makanan.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi STIKES Maluku Husada dan Balai Laboratorium dan Kalibrasi Alat Kesehatan Provinsi Maluku. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 10 oktober sampai 28 oktober 2021. Alat yang digunakan adalah Aluminium Foil, Autoklaf, Batang Pengaduk, Bejana Maserasi, Bunsen, Cawan Petri, Cawan Porselin, Corong, Erlenmeyer, Gelas Kimia, Gelas Ukur, Jarum Ose, Kapas steril, Kertas saring, Lemari pendingin, Mikropipet, Pipet tetes, Pinset, Rak tabung, Sendok tanduk, Timbangan analitik, dan Toples kaca. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun kemangi (*ocimum sanctum linn*), bakteri *Staphylococcus epidermidis*, Aquadest, Etanol 96%, Natrium Clorida (NaCl 0,9 N) dan Medium Natrium Agar (Na).

Pengambilan Sampel

Pertama-tama sampel diambil sebanyak 3 kg di Desa Ureng, Sebelum terjadi proses fotosintesis. kemudian sampel yang diperoleh di cuci terlebih dahulu menggunakan air mengalir agar bersih dari kotoran yang melekat pada sampel tersebut, selanjutnya dipotong-potong dengan menggunakan gunting, tujuannya agar mempermudah proses perajangan. langkah terakhir di keringkan pada suhu ruangan dengan cara diangin-anginkan kemudian di serbukkan dengan menggunakan blender dan selanjutnya melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi STIKES Maluku Husada.

Pembuatan Ekstrak

Sampel ditimbang sebanyak 250 g, diekstraksi secara maserasi menggunakan etanol 96%, Maserasi dilakukan selama 6 hari dalam bejana tertutup dan terlindungi dari cahaya sambil sekali_kali di aduk. setelah 6hari, kemudian di saring ke dalam wadah penampung .hasil penyatuan yang di peroleh kemudian diuapkan dengan menggunakan water bath. dan di keringkan hingga diperoleh ekstrak etanol kental.

Sterilisasi Alat

Alat yang digunakan dicuci sampai bersih dan dikeringkan lalu ditutup rapat dengan kapas dan kertas perkamen. Kemudian dimasukkan kedalam autoklaf dan ditutup rapat. Kemudian disterilkan selama 15 menit pada suhu 121°C.

Pembuatan Medium

Media *nutrien agar* (NA) sebanyak 23 gram dimasukkan kedalam erlenmeyer lalu dilarutkan dengan menambahkan 1 L akuades, kemudian dipanaskan hingga mendidih di atas *hot plate* sambil dihomogenkan dengan menggunakan *magnetic stirrer*. kemudian media tersebut disterilisasikan dengan autoklaf pada suhu 121° C selama 15 menit dan tekanan 2atm.

Inokulasi Bakteri

Diambil satu ose bakteri uji, *Staphylococcus epidermidis*, digoreskan pada media agar miring nutrient agar (NA) dan diinkubasikan dalam inkubator selama 24 - 48 jam pada suhu 37oC. Biakan dari bakteri yang telah diremajakan pada media pembenihan agar miring disuspensikan dalam 5mL NaCl 0,9%, diukur kekeruhan larutan pada panjang gelombang 580 nm sampai diperoleh transmittan 25%.

Pengujian Bakteri

Pengujian aktivitas antimikroba menggunakan metode difusi agar dengan sumur. Sebanyak 0,1 mL suspensi bakteri ditambahkan ke dalam cawan petri steril yang telah diisi oleh *nutrient agar* (NA) kemudian diputar, didinginkan dan dibiarkan hingga memadat. Sumur dibuat dengan cara media NA yang telah memadat dilubangi dengan menggunakan *cork borrer* (diameter 10 mm). Sumur ditetesi 100 µL ekstrak etanol kemangi pada konsentrasi yang telah ditentukan (25, 50 dan 100%) kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37oC dan diamati zona bening yang terbentuk disekitarsumur.

Analisis Data

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum l*) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dianalisis berdasarkan nilai zona hambat dengan menggunakan metode difusi sumuran. Aktivitas tersebut dapat dikelompokkan menjadi 4 kategori yaitu :

Diameter zona hambat	Respon pertumbuhan	hambatan
>18 mm	Sensitiv	
13-17 mm	Intermediet	
< 12 mm	Resisten	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum l*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.4

Diameter zona hambatan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum l*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* .

No	Konsentrasi Ekstrak %	Diameter Hambat	Zona Keterangan
1.	Konsentrasi 25%	0 mm	Tidak ada zona
2.	Konsentrasi 50%	0 mm	Tidak ada zona
3.	Konsentrasi 100%	0 mm	Tidak ada zona
4..	Kontrol (-) Aquadest	0 mm	Tidak ada zona
5.	Kontrol (+) Kloramfenikol	15 mm	Intermediet

Sumber data primer 2020

Berdasarkan tabel 5.4 zona hambatan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum l*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 100% memiliki diameter zona hambat 0 mm (tidak ada zona), dengan kontrol (+) Kloramfenikol memiliki diameter zona hambat 15 mm (intermediet), dan Kontrol (-) Aquadest diameter zona hambat 0 mm (tidak ada zona).

Ekstrak yang digunakan dikatakan efektif apabila daerah yang dihambat oleh ekstrak tersebut tidak terlihat pertumbuhan bakteri dari pada daerah sekitarnya. Daerah hambat diukur menggunakan mistar, dan dibandingkan Maka akan dilihat hasil daya hambat ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum l*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan menggunakan metode difusi agar.

Alasan penggunaan metode difusi dengan cara sumuran yaitu ekstrak langsung dimasukkan di setiap lubang maka efek untuk menghambat bakteri lebih kuat. Pada metode sumuran terjadi

proses osmolaritas dari konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi dari metode difusi disk, setiap lubang di isi dengan konsentrasi ekstrak maka osmolaritas terjadi lebih menyeluruh dan lebih homogen serta konsentrasi ekstrak lebih kuat dan lebih tinggi untuk menghambat bakteri.

Menurut Elifah (2010) diameter zona hambat tergantung pada kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar. Kecepatan difusi dapat dipengaruhi oleh perbandingan jumlah pelarut dan zat terlarut. Dalam keadaan tertentu, antibakteri dapat bekerja secara optimal pada konsentrasi yang rendah. pada konsentrasi yang rendah, jumlah pelarut lebih banyak dibandingkan zat terlarut. Apabila konsentrasi tinggi, maka kerapatan molekul antar senyawa antibakteri tinggi sehingga lebih lama berfungsi pada media agar dibandingkan dengan konsentrasi yang rendah.

Aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan senyawa antibakteri, konsentrasi ekstrak dan jenis bakteri yang dihambat (Brooks *et al.*, 2007). Pelzcar dan Chan (1988) menyatakan hal yang sama yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin tinggi pula daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri.

Hasil yang diperoleh dari uji aktivitas daun kemangi pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan diameter hambatan pada konsentrasi 25%, 50%, dan 100% adalah 0 mm dikategorikan tidak ada zona. Kemudian dilakukan penelitian kedua dengan menggunakan konsentrasi lebih tinggi yaitu dengan konsentrasi 105% dengan zona hambat 15 mm masuk dalam kategori intermediet, konsentrasi 110 dengan zona hambat 17 mm masuk kategori intermediet, konsentrasi 120 dengan zona hambat 24 masuk dalam kategori kuat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum l*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dapat disimpulkan bahwa Ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum l*) tidak mempunyai kemampuan menghambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 25%, 50%, dan 100%. Adapun saran yang diharapkan untuk penelitian selanjutnya Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang aktifitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum l*) erhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Perlu ada perlengkapan alat dan bahan yang memadai agar peneliti tidak melakukan penelitian di luar kampus.

DAFTAR REFERENSI

- Adiguzel, A., Gulluce, M., et al 2005, *Antimicrobial Effects of Ocimum basilicum (Labiatae) Extract, Turk J Biol*,
- Ahmad, I.M., Kun, H., et al., 2013. *Pemanfaatan Kemangi (Ocimum sanctum) Sebagai Substitusi Aroma Pada Pembuatan Sabun Herbal Antioksidan.*
- Angelina, M., Turnip, M., et al., 2015. *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. Protobiont.*
- Anis Maftuhah., et. Al .2013 . *Pengaruh infusa daun beluntas (pluchea indica) terhadap pertumbuhan bakteri staphylococcus epidermidis.* Semarang. FMIPA. Universitas Negeri Semarang.
- Atikah, N. 2013. *Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (Ocimum americanum L.) Terhadap Staphylococcus aureus dan Candida albicans.* [Skripsi]. Jakarta. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Baseer M. and Jain K. 2016. *Review of Botany, Phytochemistry, Pharmacology, Contemporary applications and Toxicology of Ocimum sanctum.* Int. J. Pharm. Life Sci.,
- Dhale D., Birari A., et al. 2012. *Preliminary Screening of Antibacterial and Phytochemical Studies of Ocimum americanum Linn.* *Journal of Ecobiotechnology.*
- [DEPKES] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Edisi I.* Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Jakarta.
- Elifah E, 2010. *Uji Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Senggani (Melastoma candidum D.Don) Terhadap Escherichia coli dan Bacillus subtilis serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya.* Surakarta: FMIPA Universitas Negeri Surakarta.
- Farasandy. 2010, *Bergey's Manu al of Determinative Bacteriology.* 9 th Edition. Williams and Wilkins Baltimore. USA.
- Gani, A. (2007). *Aktivitas antibakteri ekstrak kasar daun cocor bebek (Kalanchoe gastonis-bonnier) skripsi.* Bogor: Departemen Biologi FMIPA, Institusi Pertanian Bogor
- Garrity, G. M., Bell, J.A. et al , 2004, *Taxonomic Outline of The Procaryotes: Bergey's Manual of Systemic Bacteriology*, 2nd ed, New York, Release 5,0 Spring-Verlag.

- Hargono, D. dkk, 1986, *Sediaan Galenik, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM)*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Hart, T, dan Shears, P., 2004, *Atlas Berwarna Mikrobiologi Kedokteran*, Hipokrates, Jakarta
- Heinrich, M, *et.al* . 2009. *Farmakognosis dan Fitoterapi*. Jakarta : EGC
- Jawetz, E., Melnick, J. L., dan Adelberg, E. (2001). *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi-I. Jakarta: Salemba Medika.
- Jawetz, M., et al. 2010. *Mikrobiologi Kedokteran*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Joe, 2004. *Senyawa Kimia Yang Terdapat Pada Rempah-Rempah*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kurniasih. 2014. *Khasiat Dahsyat Kemangi*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Kusuma, (2010). *Efek ekstrak daun kemangi (Ocimum sanctum. L) terhadap Kerusakan Hepatosit Mencit Akibat Minyak Sawit Dengan Pemanasan Berulang*. Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta. Retrieved from <https://digilib.uns.ac.id>
- Mahmood, K., Yaqoob, U., et al., 2008. *Antibacterial activity of essential oil of Ocimum sanctum L.* ,Mycopath.
- Maria Angelina, Masnur Turnip, et al. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum basilicum L.) terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. Jurnal Protobiont. Pontianak.
- Maryati, Fauzia, R.S., et al., 2007. *Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (Ocimum basilicum L.) terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Jurnal Penelitian Sains & Teknologi.
- Mukhriani, 2014, *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif*, Jurnal Kesehatan.
- Muharni, Fitrya, et al . *Di-2-ethylhexyl phtalate and pyranon derivated from endophytic fungi penicillium sp kunyit putih (Curcuma zeodaria)*. Indonesian Journal Chemistry. 2014;
- Nahak, M. M. 2012. *Ekstrak etanol daun beluntas (Pluchea indica. L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri Streptococcus mutans(Thesis)*. Udayana University.
- Pelczar MJ, Chan ECS. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Volume ke-1, 2. Hadioetomo RS, Imas T, Tjitrosomo SS, Angka SL, penerjemah; Jakarta : UI Press. Terjemahan dari: Elements of Microbiology.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum Sanctum L) Asal Desa Ureng Kabupaten Maluku Tengah Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Epidermis

- Radji, M., 2011, *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*, 107, 118, 201-207, 295, Jakarta, Buku Kedokteran EGC.
- Ratnasari. (2009). *Uji aktivitas antibakteri ekstrak diklorometan dan etil asetat daun MIMBA (Azadiracnta indica A. Juss). Terhadap bakteri Staphlococcus aureus dan escherichia Coli*. Jakarta: Universitas islam negeri syarifhidayatullah.
- Ridhwan, M., and Isharyanto . 2016. *Potensi kemangi sebagai pestisida nabati*. *Jurnal Serambi Saintia*.
- Rukmana rahmat h, Yudirahman Herdi h, 2016. *Kemangi dan selasih*. Yogyakarta : Liliy Publisher.
- Sarah SM dan Lamia A.M. 2015. *Estimationofthephtochemicalconstituensand biologicalactivityofiraqiOcimum sanctum L .extracts*. Int J Pharm Bio Sci 2015 Jan.
- Sari, P., Agustina, F., dkk. 2005. “*Ekstraksi dan Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Duwet (Syzygium cumini)*”. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Vol. XVI.
- Sinaga, Ernawati., 2004, *Infeksi Nosokomial dan Staphylococcus epidermidis*, Republika Online.
- Soedarto. (2015). *Mikrobiologi Kedokteran* .jakarta: CV. Sagung Seto.
- Streenis GGJVan. 1997. *Flora*, (PT. Pradya Paramita: jakarta,
- Sulistyo, 1971, *Farmakologi dan Terapi*. Liberti. Yogyakarta.
- Sudarsono et al., 2002. *Tumbuhan Obat II (Hasil Penelitian, Sifat-Sifat, dan Penggunaannya)*, Jakarta,Indonesia: Pusat Studi Obat Tradisional Universitas Gadjah Mada.
- Trifani.2012.Ekstraksi pelarut cair-cair.<http://awjee.blog.com/2012/11/24/ekstraks-pelarut-cair-cair/>. Diakses pada tanggal 8 juli 2014
- Wijayakusuma H., 2008. *Ramuan Lengkap Herbal Taklukkan Penyakit*. Jakarta : Pustaka Bunda
- Williams and Wilkins. 2000. *Berges’s Manual of Determinative Bakteriology ninth edition*. Philadelphia.
- Yosephine Ardiana Dewi, Wulanjati Martha Purnami, Saifullah Teuku Nanda, Astuti Puji. *Formulasi mouthwash minyak atsiri daun kemangi (ocimum basilicum L.) Serta uji antibakteri dan antibiofilm terhadap bakteri streptococcus mutans secara in vitro*. Trad. Med. J., May 2013 Vol. 18(2), p 95-102

