

| | | |
|------------------------------------|---|-------------------------------------|
| Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal | Vol. 4 No. 1 | Edition: April 2021 - November 2021 |
| | http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPKSY | |
| Received: 09 Oktober 2021 | Revised: 19 Oktober 2021 | Accepted: 20 Oktober 2021 |

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SERAI (*Cymbopogon citratus* L) TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* SECARA IN VITRO

Siti Juariah¹, Eli Yusrita², Susi Aprilliana³

Jurusan Analis Kesehatan, FFIK, Universitas Abdurrab

e-mail: sitijuariah@univrab.ac.id

ABSTRAK

Daun serai (Cymbopogon citratus L) mengandung bahan kimia seperti alkaloid, saponin, tanin, polifenol dan flavonoid. Kandungan ini menunjukkan bahwa serai memiliki aktivitas antibakteri yang cukup. Salah satu kasus kesehatan gigi yang banyak ditemui pada masyarakat yaitu karies gigi, untuk mengurangi masalah tersebut yaitu dengan menggunakan daun serai karena serai juga mudah dibudidayakan dan diakses oleh banyak orang sehingga muda dicari untuk dijadikan obat. Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui daya hambat Streptococcus mutans menggunakan ekstrak daun serai. Penelitian dilakukan dengan metode Eksperimental Laboratorium dengan rancangan penelitian "Post Test Only Control Group Design". Hasil penelitian dengan metode dilusi cair pada konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri Streptococcus mutans karena pada tabung terjadi kekeruhan. Sedangkan pada uji metode dilusi padat pada konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% bakteri didalam petri tetap tumbuh, artinya ekstrak daun serai tidak dapat membunuh bakteri Streptococcus mutans. Penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun serai hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri Streptococcus mutans pada konsentrasi 100% dan tidak mampu membunuh bakteri Streptococcus mutans.

Keyword : *Streptococcus mutans, daun serai, dilusi cair, dilusi padat, in vitro, KHM, KBM.*

1. PENDAHULUAN

Daun serai (*Cymbopogon citratus* L) mengandung bahan kimia seperti alkaloid, saponin, tanin, polifenol dan flavonoid. Kandungan ini menunjukkan bahwa serai memiliki aktivitas

antibakteri yang cukup. Selain itu, daunnya terdapat minyak atsiri yang tersusun dari beragam senyawa yang bau unik. Saponin dan minyak atsiri menjadi bahan kimia yang

paling berperan dapat membagi keaktifan antimikroba. Serai juga mudah ditanam dan diperoleh banyak orang, sehingga mudah ditemukan untuk obat (Kurniwati, 2010).

Menurut pandangan Riset Kesehatan Dasar Nasional (Riskesdas) tahun 2013, prevalensi kasus kesehatan mulut dan gigi di tanah air mencakup 25,9%, dan sebanyak 14 provinsi di Indonesia mempunyai masalah mulut dan gigi. Karies gigi merupakan penyakit jaringan keras gigi yang disebabkan oleh banyak faktor seperti host, matriks, mikroorganisme dan waktu, termasuk email gigi, dentin dan sementum (Hoshino, 2012).

Karies gigi adalah penyakit fermentasi yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme dalam karbohidrat, termasuk dentin, email, dan dentin, atau infeksi. Kerusakan gigi ditandai dengan demineralisasi jaringan karies, dan bahan organiknya dihancurkan, menyebabkan bakteri menyerang pulpa dan mati, dan menyebarkan infeksi ke jaringan di sekitar akar (Kidd dan Bechal, 2012).

Streptococcus merupakan bakteri anaerob fakultatif yang dapat bertahan hidup pada kondisi aerob maupun anaerob. *Streptococcus* merupakan faktor utama metabolisme plak. Terdapat banyak spesies yang ditemukan pada plak gigi, di antaranya hanya *Streptococcus mutans* yang memiliki hubungan yang jelas dengan

karies gigi dini. Sifat penghasil asam dan terkait asam (acid-related) *Streptococcus mutans*, serta kemampuannya mensintesis glukosa ekstraseluler, merupakan penyebab utama pembentukan karies. Telah terbukti bahwa jumlah *Streptococcus mutans* dalam air liur lebih besar dari 10⁵ cfu/mL dikaitkan dengan risiko karies yang tinggi (Leal dan Mickenautsch, 2010).

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif (+) berbentuk bulat atau bulat telur yang khas membentuk rantai selama masa pertumbuhannya, bersifat non motil (tidak bergerak) dan berdiameter 1-2 µm. Bakteri ini tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18°C - 40°C. *Streptococcus mutans* bersifat asidogenik yaitu menghasilkan asam, sehingga mendukung pertumbuhan bakteri asidodurik yang lainnya (Hostetler dkk., 2012).

Berdasarkan hasil dari penelitian Rimpoporok dkk., (2015), melakukan uji efektivitas ekstrak daun binahong yang memiliki senyawa aktif seperti flavonoid, terpenodi, alkanoid, saponin, dan mempunyai efek antibakteri untuk menahan perkembangan bakteri *Streptococcus mutans*. Pada media *Muller Hinton Agar* (MHA) diameter zona hambat yang terbentuk yaitu 8,32 mm², diameter zona hambat dioksisiklin yaitu 11,72 mm² kemudian pada akuades tidak ada zona hambat.

Pada penelitian dari Winato dkk., (2019), didapatkan hasil bahwa ekstrak daun serai wangi memiliki daya hambat sedang terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* pada konsentrasi 100% dan 80% sebesar 19,55 mm dan 16,35 mm. Adanya daya hambat yang tergolong lemah dari ekstrak daun serai wangi terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* pada

konsentrasi 60%, 40%, dan 20% yaitu sebesar 15,1 mm ; 12,6 mm ; 10,5 mm.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan uji efektifitas ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan adalah metode *Eksperimental Laboraturium* dengan rancangan penelitian "Post Test Only Control Group Design". Subjek dari penelitian ini yaitu bakteri *Streptococcus mutans*. Variabel penelitian ini adalah ekstrak daun serai dan pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas saring,

Prosedur Kerja **Pembuatan ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus* L)**

Daun serai dikeringkan dibawah sinar matahari hingga kering selama 3 hari. Setelah itu daun serai ditimbang untuk mengetahui berat keseluruhan daun serai kering yaitu sekitar 81 gram. Pembuatan ekstrak daun serai yang telah dikeringkan ini menggunakan cara maserasi, yaitu dengan merendam daun serai kedalam bejana maserasi kemudian

gunting, *yellow tip*, tabung erlemeyer, tabung reaksi, cawan petri, sendok, spuit, batang pengaduk, beaker glass, autoklaf, oven, inkubator, api bunsen, timbangan analitik, *Laminar Air Flow*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun serai, biakan *Streptococcus mutans*, akuades, McFarland 0,5%, media *Natrium Broth* (NB), sodium hipoklorit 2,5%, media *Nutrient Agar* (NA).

diberikan larutan etanol 96% sampai daun serai terendam sempurna. Hasil yang diperoleh disaring dan diulang sebanyak tiga kali kemudian ditampung di dalam botol. Kemudian diuapkan sehingga diperoleh ekstrak yang kental dari daun serai (Pasril dan Aditya, 2014).

Pembuatan suspensi bakteri

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan cara diambil sebanyak 1 – 2 ose biakan murni bakteri uji kemudian disuspensikan dalam

larutan NaCl 0,9% sebanyak 3 mL kedalam tabung reaksi steril dan homogenkan hingga keruh sebanding dengan kekeruhan larutan Mc Farland (Luthfiah, 2017).

Pembuatan medium *Nutrient Broth* (NB)

Timbang bubuk *Nutrient Broth* (NB) sebanyak 1,3 gram dan dilarutkan dalam akuades sebanyak 100 mL, aduk hingga homogen dengan menggunakan batang pengaduk dan tutup dengan kapas. Panaskan hingga jernih. Kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

Pembuatan media *Nutrient Agar* (NA)

Timbang bubuk *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 3 gram dan dilarutkan dalam akuades sebanyak 150 mL, aduk hingga homogen dengan menggunakan batang pengaduk dan tutup dengan kapas panaskan hingga jernih. Setelah itu disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

Pembuatan konsentrasi ekstrak daun serai 25%, 50%, 75%, dan 100%

Konsentrasi 25% = 2,5 g ekstrak daun serai dilarutkan dengan 10 ml akuades, konsentrasi 50% = 5 g ekstrak daun serai dilarutkan dengan 10 ml akuades. Kemudian konsentrasi 75% = 7,5 g

ekstrak daun serai dilarutkan dengan 10 ml akuades, dan konsentrasi 100% = 10 g ekstrak daun serai dilarutkan dengan 10 ml akuades.

Uji Daya Hambat Metode Dilusi Untuk Penentuan KHM dan KBM

Penentuan KHM dan KBM menggunakan metode dilusi cair menurut Luthfiah (2017) dengan ketentuan 4 tabung sebagai perlakuan, 1 tabung sebagai kontrol negatif, 1 tabung sebagai kontrol positif dan 1 tabung untuk kontrol media. Tabung 1 diisi 5 mL ekstrak daun serai konsentrasi 100% yaitu dari 10 gram ekstrak daun serai yang telah dilarutkan dengan 10 ml akuades. Tabung 2 diisi 3,75 mL ekstrak daun serai konsentrasi 75% kemudian ditambahkan 1,25 mL media NB. Tabung 3 diisi 2,5 mL ekstrak daun serai konsentrasi 50% kemudian ditambahkan 2,5 mL media NB. Tabung 4 diisi 1,25 mL ekstrak daun serai konsentrasi 25% kemudian ditambahkan 3,75 media NB. Masing-masing tabung (tabung 1-4) dibuang 0,1 mL, kemudian ditambahkan 0,1 mL suspensi bakteri *Streptococcus mutans* dengan kekeruhan Mc Farland 0,5%, sehingga volume total masing-masing tabung adalah 5 mL.

Tabung 5 sebagai kontrol negatif diisi dengan media NB sebanyak 4,9 mL kemudian ditambahkan 0,1 mL suspensi

bakteri, setelah itu dihomogenkan. Tabung 6 sebagai kontrol positif diisi sebanyak 2,5 mL media NB kemudian ditambahkan 2,5 mL larutan sodium hipoklorit 2,5% kemudian dihomogenkan. Campuran pada tabung kontrol positif diambil sebanyak 0,1 mL dan dibuang, kemudian ditambahkan 0,1 mL suspensi bakteri dan dihomogenkan kembali. Tabung 7 sebagai kontrol media, diisi dengan media sebanyak 5 mL. Selanjutnya tabung 1-7 diinkubasi pada inkubator suhu 37°C selama 24 jam.

Penentuan KBM dilakukan dengan cara media kultur pada masing-masing tabung, dan ditanam dengan cara cawan tuang pada media NA masing-masing diambil sebanyak 0,1 mL. Inkubasi pada inkubator dalam waktu 24 jam pada suhu 37°C.

Interpretasi Hasil

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Diamati ada atau tidaknya kekeruhan pada media dan dibandingkan dengan kontrol. Konsentrasi terkecil pertama ditunjukkan sebagai KHM ekstrak daun serai terhadap bakteri uji. Pengujian ini

dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan.

Penentuan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Diamati ada atau tidaknya koloni bakteri yang tumbuh dan dibandingkan dengan kontrol. Media NA yang tidak ditumbuhi bakteri ditetapkan sebagai KBM. Pengamatan dilakukan dengan melihat pertumbuhan koloni bakteri pada media, dan pertumbuhan dinyatakan:

(KHM) jika terdapat kurang atau sama dengan 10 koloni bakteri dalam petri.

(KBM) jika tidak terdapat koloni bakteri dalam petri.

(+) Terdapat pertumbuhan koloni

bakteri dalam petri (Wardhani & Sulistyani, 2012).

Analisa Data

Hasil pengujian daya hambat *Streptococcus mutans* menggunakan ekstrak daun serai dengan melihat kekeruhan pada KHM dan menghitung jumlah koloni yang tumbuh dalam petri pada KBM. Selanjutnya data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel dan hasil percobaan di bahas secara deskriptif.

3. PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui daya antibakteri ekstrak daun serai

terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara *In Vitro* dengan metode dilusi cair

dan dilusi padat untuk menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM) menggunakan media *Nutrient Broth* (NB) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) menggunakan media Nutreint Agar (NA) ditanam dengan cara

cawan tuang. Hasil pengujian KHM dan KBM daya hambat *Streptococcus mutans* menggunakan ekstrak daun serai dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1.2 Kadar Hambat Minimum (KHM) *Streptococcus mutans* menggunakan ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus* L).

| No | Konsentrasi | Pengulangan | |
|----|-------------|-------------|---|
| | | 1 | 2 |
| 1 | 100% | + | + |
| 2 | 75% | + | + |
| 3 | 50% | + | + |
| 4 | 25% | + | + |
| 5 | Kontrol + | - | - |
| 6 | Kontrol - | + | + |

Keterangan :

+ : Ada pertumbuhan bakteri

Streptococcus mutans dengan ditandai adanya kekeruhan pada tabung.

- : Tidak ada pertumbuhan bakteri

Streptococcus mutans dengan ditandai adanya kejernihan pada tabung.

Berdasarkan dari tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa pada pengujian metode dilusi cair pada media *Nutrient Broth* (NB) ekstrak daun serai konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% terlihat ada kekeruhan pada tabung. Hal ini juga terjadi pada tabung pengulangan 1 dan 2 yang menandakan bahwa adanya pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Tabung control positif tetap jernih dan tabung control negatif terjadi kekeruhan.

Hasil pengujian KBM pada bakteri *Streptococcus mutans* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1.3 Kadar Bunuh Minimum (KBM) *Streptococcus mutans* menggunakan ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus* L).

| No | Konsentrasi | Pengulangan | | Jumlah Pertumbuhankoloni |
|----|-------------|-------------|---|--------------------------|
| | | 1 | 2 | |
| 1 | 100% | + | + | 5 koloni |
| 2 | 75% | + | + | ≥ 31 koloni |

| | | | | |
|---|-----------|-----|-----|-------------------------------|
| 3 | 50% | + | + | ≥ 42 koloni |
| 4 | 25% | + | + | ≥ 110 koloni |
| 5 | Kontrol + | KBM | KBM | Tidak ada bakteri yang tumbuh |
| 6 | Kontrol - | + | + | ≥ 180 koloni |

Keterangan :

KBM : Menunjukkan tidak adanya

pertumbuhan koloni bakteri.

KHM : Menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri dengan

cara melihat jumlah koloni bakteri yang tumbuh kurang atau sama dengan 10 koloni.

Tanda positif : Menunjukkan adanya

pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Berdasarkan dari tabel diatas, pada pengujian metode dilusi padat dengan media *Nutrient Agar* (NA) ekstrak daun serai pada konsentrasi 100% bakteri yang tumbuh dalam petri <10 koloni bakteri sedangkan pada konsentrasi 75%, 50% dan 25% bakteri yang tumbuh dalam petri >10 koloni bakteri, hal ini terjadi juga pada pengulangan 1 dan 2. Sedangkan pada kontrol positif tidak ada bakteri yang tumbuh dan pada kontrol negatif bakteri yang tumbuh sangat banyak.

Penelitian ini menggunakan metode dilusi cair

dan padat. Pada metode dilusi cair menggunakan media *Nutrient Broth* (NB) untuk menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM) dengan melihat kekeruhan pada media setelah di inkubasi 1x24 jam. Sedangkan pada metode dilusi padat menggunakan media *Nutrient Agar* (NA) untuk menentukan Kadar Bunuh Minimum (KBM) dengan melihat ada atau tidaknya koloni bakteri yang tumbuh didalam petri setelah inkubasi 1x24 jam.

Pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil uji metode dilusi cair pada konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* karena pada tabung terjadi kekeruhan. Sedangkan pada uji metode dilusi padat pada konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% bakteri didalam petri tetap tumbuh, artinya ekstrak daun serai tidak dapat membunuh bakteri *Streptococcus mutans*.

Pertumbuhan bakteri yang dapat dihambat biasanya diakibatkan dari suatu zat fungsi membran, sintesis asam nukleat, sintesis dinding sel dan sintesis protein (Jawetz, 2005). *Streptococcus mutans*

merupakan salah satu bakteri gram positif yang dapat menyebabkan terjadinya karies gigi. Hasil penelitian yang didapatkan untuk menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM) menunjukkan bahwa bakteri pada setiap tabung yang sudah diinkubasi terlihat keruh menandakan bahwa adanya pertumbuhan bakteri.

Selama penelitian dilakukan, Kadar Hambat Minimum (KHM) sulit diamati karena warna ekstrak terlalu keruh, sehingga untuk memastikan ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri dilakukan uji selanjutnya dengan cara cawan tuang pada media *Nutrient Agar* (NA). Uji metode dilusi padat merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui kadar bunuh minimum (KBM) dan untuk menguatkan hasil dari uji metode dilusi cair. Setelah penanaman dan inkubasi 1x24 jam pada konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% terjadi pertumbuhan bakteri pada petri.

Penanaman bakteri *Streptococcus mutans* pada media *Nutrient Agar* (NA) setelah diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C akan membentuk koloni bulat atau bulat telur, Setelah ditanam pada media *Nutrient Agar* (NA), dapat dilihat perbedaan pertumbuhan koloni bakteri pada tiap-tiap konsentrasi. Bertambah tinggi konsentrasi

yang digunakan bertambah sedikit koloni yang tumbuh.

Pada ekstrak daun serai mempunyai kandungan yang berkerja untuk menghalangi pertumbuhan bakteri salah satunya yaitu flavonoid. Mekanisme kerja flavonoid adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Nuria dkk., 2009). Walaupun demikian, jumlah koloni yang tumbuh pada konsentrasi 75%, 50%, dan 25% dalam media petri melebihi 10 koloni bakteri.

Syarat pertumbuhan koloni dikatakan KHM yaitu jika terdapat kurang atau sama dengan 10 koloni bakteri dalam petri, dikatakan KBM jika tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri dalam petri dan dikatakan (+) Terdapat pertumbuhan koloni bakteri dalam petri (Wardhani & Sulistyani, 2012). Berdasarkan pernyataan diatas ekstrak daun serai tidak dapat membunuh bakteri *Streptococcus mutans*, karena tidak memenuhi syarat KBM dimana koloni bakteri yang tumbuh didalam petri kurang atau sama dengan 10 koloni.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut, karena pada konsentrasi 100% koloni bakteri yang tumbuh kurang atau sama dengan 10 koloni bakteri didalam petri.
2. Nilai Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* ini tidak ada, artinya ekstrak daun serai tidak dapat membunuh bakteri tersebut karena terdapat pertumbuhan koloni bakteri didalam petri.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, A. 2015. Uji efektivitas antibakteri ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*. L) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Padang.
- Arifin, Z. 2014. *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*. PT Remaja Rosdakarya:

Bandung.

Febriany, N. 2013. Efek Hambat Berbagai Macam Obat Kumur terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Gani BA., Tanzil A., dan Mangundjaja S. 2006. Aspek Molekuler Sifat Virulensi *Streptococcus mutans*. *Indonesia Journal of Dentistry*. Aug;13(2):14-107g.

Hoshino T, Fujiwara T, Kawabata S. 2012. Evaluation of cariogenic character in *Streptococcus mutans*: horizontal transmission of glycosyl hydrolase famili 70 genes. *Scientific reports* ; 2(158):1-7.

Hostetler GL, Riedl KM, Schwartz SJ. 2012. Endogeneous Enzymes, Heat, and Ph Affect Flavone Profiles in Parsely (*Petroselinum crispum* var. neapolitanum) and Celery (*Apiumgraveolens* L) during Juice Processing. vol. 60 no. 1. J. Agric Food Chem.

- Jawetz, E, dkk. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. EGC. Jakarta
- Jawetz, Melnick., dan Adalberg. 2000. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 20. EGC: Jakarta.
- Jawetz, M, A. 2010. *Mikrobiologi Kedokteran (25 edition)*. Mc Graw Hill: New York.
- Jawetz, Melnick., dan Adalberg's. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 23. Alih Bahasa: Huriwati Hartanto dkk. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Jumanta. 2019. *Buku Pintar Alam Semesta*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Kidd, Edwina A.M, Sally Joyston-Bechal, 2012. *Dasar-dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*, Jakarta, EGC, h. 52-145
- Kurniawati N. 2010. Sehat dan Cantik Alami Berkat Khasiat Bumbu Dapur. Bandung: Qanita ; p. 5-115
- Leal, S.C., Mickenautsch, S. 2010. Salivary *Streptococcus mutans* Count and Caries Outcome-a Systematic Review, J Minim Interv Dent. 3 (4): 137-147.
- Luthfiyah, N. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Asap Cair Dari Cangkang Biji Karet (*Hernia barasiliensis*) Terhadap *Bcillus sp.* Dan *Escherichia coli* Serta Analisis Komponen Kimianya. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Lampung. Lampung.
- Nuria, M.C., A. Faizatun., dan Sumantri. 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha cuircas L*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu - ilmu Pertanian*. **5**: 26-37
- Pasril, Y., & Aditya, Y. (2014). Daya antibakteri ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai bahan medikamen saluran akar dengan metode dilusi. *Idj*, 3(1), 88-95.
- Purwanto, B. 2016. *Obat Herbal Andalan Keluarga*. Penerbit: Flash Books. Yogyakarta.

- Rimporok, S., Kepel, B. J., dan Siagian, K. V. (2015). UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BINAHONG (Anredera Cordifolia Steenis) TERHADAP PERTUBUHAN Streptococcus mutans SECARA IN VITRO. *Pharmacon*, 4(4).
- Santoso, B. M, 2007, *Sereh Wangi Bertanam dan Penyulingan*. Cetakan ke 10, Penerbit Kanisus. Yogyakarta, Halaman 29-34.
- Sartika R., Purwiyanto A. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottoni* terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholera* dan *Salmonella typhosa*. *Jurnal Maspari*. Volume 5: Halaman 98-183.
- Sunaryo. E. S. 2015. *Minuman Tradisional Penguat Kekebalan Tubuh*. Elex Media Komputerindo. Jakarta.
- Sastrahidayat. I. R. 2016. *Penyakit Pada Tumbuhan Obat-obatan, Rempah-Bumbu dan Stimula*. UB Press. Malang.
- Wardhani, lilies kusuma, & Sulistyani, N. (2012). "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN BINAHONG (Anredera scandens (L .) Moq .) TERHADAP Shigella flexneri BESERTA PROFIL KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF ETHYL ACETATE EXTRACT OF BINAHONG LEAF (Anredera scandens) . *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(1), 1-16.
- Wijayakusuma, Hembing. 2005. *Atasi Kanker Dengan Tanaman Obat*. Jakarta: Puspa Swara.
- Winato, B. M., Sanjaya, E., Siregar, L., Fau, S. K. Y. M. V., dan Mutia, D. M. S. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Serai Wangi (Cymbopogon Nardus) Terhadap Bakteri Propionibacterium Acnes. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 6(1), 50.