

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN  
SELADA MERAH DAN DAUN SELADA HIJAU  
(*Lactuca sativa* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*  
DAN *Escherichia coli***

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF RED LETTUCE LEAVES AND  
GREEN LETTUCE LEAVES ETHANOL EXTRACT  
(*Lactuca sativa* L.) AGAINST *Staphylococcus aureus*  
AND *Escherichia coli***

**Nastiti Utami<sup>1\*</sup>, Prashinta Nita Damayanti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Sukoharjo, Jawa Tengah, 57552, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Tidar, Magelang, Jawa Tengah, 56116, Indonesia

\*EmailCorresponding : [nastiti.utami@stikesnas.ac.id](mailto:nastiti.utami@stikesnas.ac.id)

**Submitted : 22 March 2022**

**Revised : 20 April 2022**

**Accepted : 23 April 2022**

**ABSTRAK**

Salah satu pengembangan alternatif antibakteri yang baru adalah dengan pemanfaatan bahan alam seperti tumbuhan. Pemanfaatan tumbuhan untuk penyembuhan suatu penyakit didasarkan pada pengalaman yang diwarisi secara turun menurun. Obat-obatan dari bahan alam juga terus berkembang untuk perawatan kesehatan yang dekat dengan antarbudaya. Salah satu tanaman yang berpotensi memiliki potensi sebagai obat herbal adalah selada (*Lactuca sativa* L.). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada hijau pada konsentrasi 10%; 20%; 40%; 60%; 80%; dan 100% terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Uji aktivitas antibakteri yang digunakan yaitu metode difusi agar. Hasil penelitian yang didapat menunjukkan ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada hijau mempunyai aktivitas antibakteri dengan kategori sedang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat tertinggi pada konsentrasi 100% masing-masing sebesar 9,27 mm dan 9,30 mm dan *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat tertinggi pada konsentrasi 100% masing-masing sebesar 7,87 mm dan 7,67 mm.

**Kata kunci:** Daun selada, *Lactuca sativa* L., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

**ABSTRACT**

The development of alternatives antibacterial, one of which is by utilizing natural materials such as plants. The utilization of plants for the curing of a disease is based on experiences inherited downhill. Medicines from natural materials are also constantly evolving for health care that is close to intercultural. One of the plants with the potential as herbal medicine is lettuce (*Lactuca sativa* L.). The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of ethanol extract of red leaf lettuce and green leaf lettuce at a concentration of 10%; 20%; 40%; 60%; 80%; and 100% against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. This study carried out using diffusion inhibition test method. The results show that ethanol extracts of red leaf lettuce and green leaf lettuce have antibacterial activity with a moderate category of *Staphylococcus aureus* with the highest inhibitory zone diameter at 100% concentrations of 9.27 mm and 9.30 mm and *Escherichia coli* with the highest inhibitory zone diameter at 100% concentrations of 7.87 mm and 7.67 mm, respectively.

**Keywords:** Lettuce, *Lactuca sativa* L., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

## PENDAHULUAN

Penggunaan antibiotik yang semakin meningkat secara signifikan akibat infeksi berat dan resistensi antimikroba mengancam kemampuan untuk berhasil mengobati penyakit menular akibat penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol (McEwen dan Collignon, 2018). Resistensi antimikroba mengacu pada resistensi pada bakteri, jamur, virus dan protozoa. Banyak faktor yang menyebabkan resistensi seperti penggunaan antimikroba yang tidak sesuai resep dan penggunaannya di bidang pertanian. Kematian tahunan di seluruh dunia karena resistensi antimikroba terus meningkat menjadi sekitar 750.000 dan diproyeksikan mencapai 10 juta pada tahun 2050 (O'Neill, 2016).

Adanya resistensi antibiotik menyebabkan pengobatan bakteri patogen yang resisten menjadi lebih sulit dan memerlukan biaya yang tinggi. Hal tersebut menjadi factor diperlukannya pengembangan alternatif antibakteri yang baru, salah satunya adalah dengan pemanfaatan bahan alam seperti tanaman. Pemanfaatan tanaman untuk penyembuhan suatu penyakit didasarkan pada pengalaman yang diwarisi secara turun menurun. Obat-obatan dari bahan alam juga terus berkembang untuk perawatan kesehatan yang dekat dengan budaya yang mencakup pendekatan biomedis dan tradisional. Namun, saat ini, pemilihan bahan alami untuk pengobatan didasarkan pada bukti penelitian. Obat-obatan dari bahan alam selain lebih ekonomis, efek samping tanaman obat relatif lebih kecil dibandingkan dengan obat sintetik, karena penggunaan tanaman obat dengan formulasi yang tepat sangat penting dan tentunya lebih aman dan efektif.

Tanaman dilengkapi dengan serangkaian mekanisme pertahanan yang efektif, seperti produksi metabolit sekunder, untuk memerangi hama dan patogen. Metabolit sekunder dalam tumbuhan memiliki peran utama dalam beradaptasi dengan lingkungan. Metabolit sekunder adalah produk sampingan dari jalur metabolisme non-esensial dan bertanggung jawab atas bau, rasa, dan warna spesifik jaringan tanaman (Wink, 2020). Senyawa metabolit sekunder yang masuk dalam tiga kelas besar yang dikenal aktivitas biologisnya yaitu terpenoid, fenolat, dan alkaloid (Chassagne dkk., 2019). Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan tanaman sayuran yang sudah dikenal dan sering dikonsumsi oleh masyarakat. Konsumsi selada terus meningkat setiap tahun karena sayuran ini tidak ditanam secara musiman tetapi dapat diproduksi dan digunakan sepanjang tahun. Senyawa fitokimia utama dalam selada yaitu *caffeoylquinic acids*, *dicafeoylquinic acid*, *dicafeoyltartaric acid*, *kaempferol conjugates*, *quercetin malonylglucoside*, *sesquiterpene lactones*, dan sianidin. Asam fenolat utama dalam selada adalah *quinic* dan turunan asam tartarat, sedangkan turunan flavonoid yang dominan adalah *kaempferol* (Assefa dkk., 2019). Senyawa flavonoid memiliki mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri dengan menyebabkan kerusakan permeabilitas membran sel dan menghambat sintesis makromolekul sel bakteri (Dzoyem dkk., 2013).

Penggunaan antimikroba yang berasal dari tumbuhan akan memberikan peluang untuk mendapatkan alternatif antibakteri yang baru dan meminimalkan kemungkinan resistensi terhadap mikroorganisme patogen. Sehingga penelitian penemuan generasi baru obat melawan infeksi dari produk alami sangat diinginkan untuk pengembangan yang efektif, terjangkau, dan aman. Berdasarkan hal tersebut, penelitian sebelumnya yang dilakukan sejauh ini pada kandungan senyawa dalam daun selada. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya alat gelas (Pyrex), maserator, timbangan analitik (ACIS), oven (Memmert), kain flannel, *rotary evaporator* (IKA), inkubator, autoklaf, LAF, kulkas, blender (Philips), *waterbath*, cawan petri, mikropipet, ose, eppendorf (Nesco), yellow tip, jangka sorong.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun selada merah dan selada hijau (*Lactuca sativa* L.) (Klaten), Etanol 70%, pereaksi Lieberman-Buchard, pereaksi Dragendorff, asam asetat anhidrida, asam sulfat pekat, HCl 2N (Merck), CHCl<sub>3</sub> (Merck), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> p(Merck), Besi (III) klorida 10%, dan serbuk magnesium, ciprofloxacin (Sanbe),

paperdisc, aqua pro injection (Ikapharmindo), bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, dan Nutrien Agar (Merck).

### Jalannya Penelitian

#### 1. Pembuatan Simplisia

Sampel penelitian adalah daun selada merah dan selada hijau yang diperoleh dari Ceper, Klaten, Jawa Tengah. Daun selada merah dan selada hijau disortasi basah lalu dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel, lalu ditiriskan, selanjutnya dirajang atau dipotong kecil-kecil. Kemudian dikeringanginkan dan dilanjutkan dengan oven pada suhu 40-50°C selama 2-3 hari selanjutnya sortasi kering dan dihaluskan menggunakan blender.

#### 2. Ekstraksi

Ekstraksi menggunakan metode maserasi, dimana 150 gram simplisia daun selada merah dan 130 gram daun selada hijau masing-masing dimasukkan ke wadah maserasi lalu direndam dengan etanol 70%, diaduk dan ditutup rapat. Didiamkan selama 3 x 24 jam dan tiap hari diaduk sebanyak tiga kali sehari. Hasil yang didapat lalu disaring dan diremaserasi dengan pelarut yang sama. Maserat yang didapat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dan diuapkan kembali dengan *waterbath* hingga kental.

#### 3. Uji Skrining Fitokimia

Identifikasi kandungan golongan metabolit sekunder seperti fenol, flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan steroid/triterpenoid dilakukan dengan menggunakan pereaksi kimia spesifik. Ekstrak dinyatakan positif mengandung golongan senyawa metabolit sekunder tertentu apabila terjadi perubahan warna, pengendapan, atau terbentuknya busa setelah direaksikan.

#### 4. Pembuatan Media Untuk Cawan Petri

Nutrient Agar ditimbang sebanyak 2,8 gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian dilarutkan dengan aquadest steril, selanjutnya ditambahkan air hingga volume 100 ml dan dididihkan kemudian disterilkan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C.

#### 5. Peremajaan Kultur Murni Bakteri Uji

Satu koloni biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* masing-masing diambil dengan menggunakan ose steril dari kultur murninya, dan selanjutnya diinokulasikan dalam medium Nutrien Agar (NA) miring, kemudian diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam.

#### 6. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji yang telah diinokulasi diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan kedalam tabung yang berisi 2 ml larutan NaCl 0,9% hingga di peroleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan Mc. Farland. Perlakuan yang sama dilakukan pada setiap jenis bakteri uji.

#### 7. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak

Larutan uji dibuat dengan konsentrasi 10%; 20%; 40%; 60%; 80%; dan 100% b/v dengan menimbang ekstrak etanol daun selada merah masing-masing sebanyak 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1 gram kemudian dilarutkan dalam aquades steril hingga 1 ml.

#### 8. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Metode uji aktivitas antibakteri yang digunakan yaitu metode Kirby-Bauer dengan menggunakan *paper disc*. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diusapkan pada permukaan media Nutrien Agar dalam cawan petri menggunakan *cotton swab*. Setelah diusapkan secara merata, didiamkan selama 3-5 menit agar suspensi bakteri dapat meresap dalam media Agar. Masing-masing *paper disc* yang telah ditetaskan ekstrak daun selada merah dan selada hijau sebanyak 20 µL, kontrol positif dan kontrol negatif diletakkan di atas permukaan media. Kontrol negatif berisi aquades dan kontrol positif digunakan *paper disc* ciprofloxacin 5 µg. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37 °C selama

18-24 jam. Aktivitas antibakteri dinyatakan positif apabila terbentuk zona hambat berupa zona bening disekeliling paper disk yang dapat diukur menggunakan jangka sorong. Perlakuan ini kemudian diulang sebanyak tiga kali.

### Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu berupa data kuantitatif. Data disajikan dalam bentuk tabel dan persentase.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi daun selada merah menghasilkan ekstrak dengan berat 27,8 g sehingga diperoleh rendemen sebesar 18,53%, sementara daun selada hijau menghasilkan ekstrak dengan berat 22,30 gram sehingga diperoleh rendemen sebesar 14,87%. Dari hasil identifikasi fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada hijau masing-masing mengandung senyawa metabolit sekunder golongan fenolik (Uji  $\text{FeCl}_3$ ), flavonoid (Uji alkaline), alkaloid (Uji Mayer), tannin (Uji  $\text{FeCl}_3$ ), terpenoid/steroid (Uji Libermann), dan saponin (Uji Buih). Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri (Ibrahim dkk., 2012). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada hijau memiliki potensi sebagai antibakteri.

Uji aktivitas antibakteri adalah uji yang digunakan untuk mengetahui potensi dari senyawa hasil ekstraksi sebagai agen antibakteri. Uji ini dilakukan dengan metode difusi agar, yaitu metode yang didasarkan pada kemampuan difusi dari senyawa dalam nutrient agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambatan yang terbentuk di sekeliling zat antimikroba setelah diinkubasi pada waktu tertentu (Retnaningsih dkk., 2017).

Pembacaan hasil metode sumuran difusi agar menggunakan pengukuran zona hambat irradikal dengan mengukur adanya zona hambat disekitar sumuran. Pengukuran zona hambat terdapat zona radikal dan zona irradikal. Zona radikal merupakan zona disekitar sumuran dimana tidak ditemukan pertumbuhan bakteri sedangkan zona irradikal merupakan zona disekitar sumuran pertumbuhan bakteri hanya dihambat dan tidak dimatikan. Kontrol positif pada penelitian ini digunakan ciprofloxacin sebagai pembanding atau tolak ukur dalam menentukan kemampuan ekstrak dalam menghambat bakteri. Kontrol positif dapat juga digunakan sebagai kontrol prosedur. Diameter zona hambat kontrol positif (ciprofloxacin) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sebesar 29 mm dan 44 mm. Diameter zona hambat rata-rata yang dihasilkan dari uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada hijau disajikan dalam Tabel I.

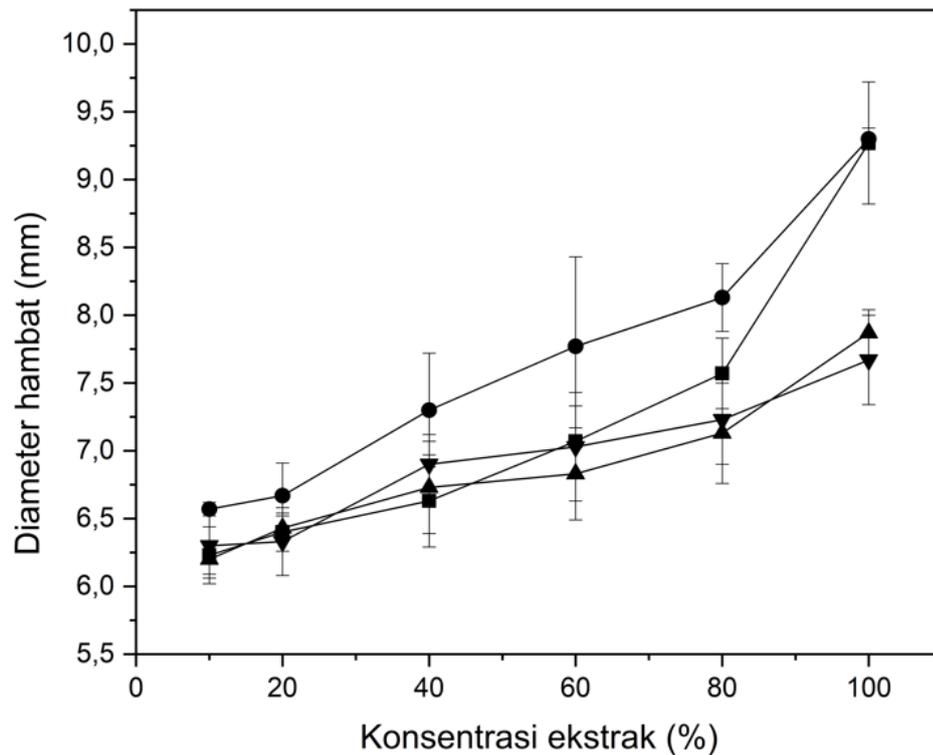
Menurut Susanto, Sudrajat dan Ruga (2012), jika diameter zona hambat 5 mm atau kurang maka aktivitas penghambatan dikategorikan lemah. Diameter zona hambat 6-10 mm dikategorikan sedang, diameter zona hambat 11-20 mm dikategorikan kuat, dan zona hambat 21 mm ke atas dikategorikan sangat kuat. Berdasarkan tabel di atas, ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada hijau masing-masing memiliki aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat yang masuk dalam kategori sedang.

**Tabel I.** Diameter zona hambat dari uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada hijau

| Bakteri                      | Konsentrasi     | Diameter hambat ekstrak selada merah (mm) | Diameter hambat ekstrak selada hijau (mm) |
|------------------------------|-----------------|---|---|
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 10%             | 6,23 ± 0,21                               | 6,57 ± 0,05                               |
|                              | 20%             | 6,40 ± 0,14                               | 6,67 ± 0,24                               |
|                              | 40%             | 6,63 ± 0,34                               | 7,30 ± 0,42                               |
|                              | 60%             | 7,07 ± 0,26                               | 7,77 ± 0,66                               |
|                              | 80%             | 7,57 ± 0,25                               | 8,13 ± 0,25                               |
|                              | 100%            | 9,27 ± 0,45                               | 9,30 ± 0,08                               |
|                              | Kontrol Negatif | 6,00 ± 0,01                               | 6,00 ± 0,01                               |
|                              | Kontrol Positif | 29,8 ± 0,05                               | 29,37 ± 0,05                              |
| <i>Escherichia coli</i>      | 10%             | 6,20 ± 0,11                               | 6,30 ± 0,24                               |
|                              | 20%             | 6,43 ± 0,09                               | 6,33 ± 0,25                               |
|                              | 40%             | 6,73 ± 0,34                               | 6,90 ± 0,22                               |
|                              | 60%             | 6,83 ± 0,34                               | 7,03 ± 0,40                               |
|                              | 80%             | 7,13 ± 0,37                               | 7,23 ± 0,33                               |
|                              | 100%            | 7,87 ± 0,17                               | 7,67 ± 0,33                               |
|                              | Kontrol Negatif | 6,00 ± 0,21                               | 6,00 ± 0,01                               |
|                              | Kontrol Positif | 43,87 ± 1,41                              | 44,60 ± 0,28                              |

Perbedaan kemampuan ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada hijau dalam menghambat pertumbuhan bakteri tidak berbeda secara signifikan. Ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada hijau mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada semua seri konsentrasi hingga konsentrasi terkecil yaitu 10%. Konsentrasi 100% ekstrak etanol daun selada merah memiliki aktivitas paling tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, sedangkan konsentrasi 10% menunjukkan aktivitas antibakteri yang paling rendah. Hasil ini menjelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin luas zona hambat yang terbentuk. Diduga dengan meningkatnya konsentrasi zat antibakteri, maka semakin tinggi senyawa aktif yang terkandung di dalamnya.

*Staphylococcus aureus* termasuk dalam jenis bakteri bakteri Gram positif, sedangkan *Escherichia coli* termasuk bakteri Gram negatif. Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa aktivitas penghambatan ekstrak etanol daun selada merah dan hijau pada bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) lebih besar dibandingkan pada bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*). Hasil aktivitas penelitian ini sama dengan hasil penelitian (Shahbaa dkk., 2019) yang menunjukkan hasil penghambatan gram positif lebih tinggi dibandingkan gram negatif dengan menggunakan ekstrak metanol daun selada.



**Gambar 1.** Aktivitas penghambatan pada bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) oleh ekstrak selada merah (●) selada hijau (■); aktivitas penghambatan pada bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*) oleh ekstrak selada merah (▼) selada hijau (▲)

Bakteri Gram positif dan negatif memiliki membran sitoplasma yang dikelilingi oleh dinding sel. Di antara kedua lapisan tersebut terdapat ruang periplasma yang mengandung berbagai macam ion dan protein yang diperlukan untuk berbagai fungsi yang melibatkan transportasi seluler (elektron), hidrolisis substrat, degradasi dan detoksifikasi. Pada bakteri gram negatif periplasma menempati ruang antara membran plasma dan membran luar. Keberadaan membran luar pada bakteri Gram negatif yang berdekatan dengan ruang periplasma adalah perbedaan utama dengan bakteri Gram positif, karena tidak ada pada bakteri Gram positif. Membran luar terdiri dari lipid bilayer, di mana bagian dalam terdiri dari fosfolipid dan bagian luar lipopolisakarida. Dinding sel bakteri Gram-positif tersusun dari banyak lapisan peptidoglikan sekitar 40–80 nm, sedangkan dinding sel bakteri Gram-negatif setebal 7-8 nm (Malanovic dan Lohner, 2016).

Menurut Brooks dkk (2012), adanya perbedaan struktur dinding sel kedua jenis bakteri tersebut menentukan ikatan, penetrasi, dan aktivitas senyawa antibakteri. Dinding sel bakteri Gram negatif lebih banyak mengandung lipid sehingga lebih sulit ditembus oleh senyawa metabolit sekunder dari ekstrak daun selada. Dinding sel bakteri Gram positif mengandung sedikit lipid dan peptidoglikan yang tersusun dari beberapa peptida yang saling dihubungkan oleh polisakarida. Membran luar pada bakteri Gram negatif tidak memiliki pentaglisin dan berdekatan dengan ruang periplasma, sehingga membran akan lebih terlindungi dari pengaruh lingkungan karena adanya fungsi detoksifikasi pada periplasma, hal tersebut yang menyebabkan bakteri golongan Gram negatif lebih tahan terhadap senyawa-senyawa antibakteri (Malanovic dan Lohner, 2016).

Ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada hijau (*Lactuca sativa* L) memiliki aktivitas penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri. Berdasarkan hasil identifikasi fitokimia, ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada

hijau mengandung senyawa fenol, alkaloid, flavonoid, tannin, steroid/triterpenoid, dan saponin. Mekanisme kerja fenol sebagai agen antibakteri yaitu dengan meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan keluarnya komponen intraseluler dan koagulasi sitoplasma sehingga terjadi lisis sel (Khasanah dkk. 2021). Senyawa fenol merupakan antimikroba berspektrum luas sehingga dapat menghambat bakteri Gram positif dan Gram negatif (Sudarmi dkk., 2017). Senyawa flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan menyebabkan kerusakan permeabilitas membran sel dan menghambat sintesis makromolekul sel bakteri (Dzoyem dkk., 2013).

Senyawa tannin (*Persimmon tannin*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri berdasarkan jaringan gen-metabolit bahwa terjadi kerusakan membran sel, pembatasan asam amino, gangguan metabolisme energi dan kekurangan zat besi (Liu dkk., 2020). Senyawa terpenoid/steroid diduga dapat menyebabkan gangguan membran lipid (Mariajancyrani dkk., 2013). Senyawa alkaloid memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri karena memiliki kemampuan dapat berinterkalasi dengan DNA, sehingga menghambat sintesis DNA dan *reverse transcriptase*, selain itu dapat melepaskan adhesin asam lipoteikoat dari permukaan sel sehingga mengganggu permeabilitas membrane (Rahman dkk., 2017). Mekanisme kerja saponin yaitu dengan mendenaturasi protein, hal tersebut disebabkan oleh zat aktif permukaan saponin yang mirip deterjen, sehingga saponin dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran bakteri (Sani dkk., 2013).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun selada merah dan daun selada hijau (*Lactuca sativa* L.) mempunyai aktivitas antibakteri dengan kategori sedang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat tertinggi pada konsentrasi 100% masing-masing sebesar 9,27 mm dan 9,30 mm dan *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat tertinggi pada konsentrasi 100% masing-masing sebesar 7,87 mm dan 7,67 mm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assefa, A. D., Choi, S., Lee, J. E., Sung, J. S., Hur, O. S., Ro, N. Y., Lee, H. S., Jang, S. W., & Rhee, J. H., 2019, Identification and quantification of selected metabolites in differently pigmented leaves of lettuce (*Lactuca sativa* L.) cultivars harvested at mature and bolting stages. *BMC Chemistry*, 13(3).
- Brooks, G., Carroll, K. C., Butel, J. & Morse, S., 2012, Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology, 26th ed, New York: McGraw-Hill Medical.
- Chassagne, F., Cabanac, G., Hubert, G., David, B., and Marti, G., 2019, The landscape of natural product diversity and their pharmacological relevance from a focus on the Dictionary of Natural Products. *Phytochemistry Rev.* 18, 601–622.
- Dzoyem JP, Hamamoto H, Ngameni B, Ngadjui BT, Sekimizu K, 2013, Antimicrobial action mechanism of flavonoids from *Dorstenia* species, *Drug Discov Ther.* 7(2):66-72.
- Ibrahim, A., & Kuncoro, H., 2012, Identifikasi Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sungkai (*Peronema canescens* JACK.) terhadap Beberapa Bakteri Patogen, *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 2(1), 8–18.
- Khasanah, L. U., Utami, R., Kawiji, K., & Manuhara, G. J., 2021, Characterization Of Cinnamon Bark (*Cinnamomum burmannii*) Hydrosol In Variations Opening Valve Of Pilot Plan-Scale Steam Distillation, *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 20-30.
- Liu M, Feng M, Yang K, Cao Y, Zhang J, Xu J, Herna'ndez SH, Wei X, Fan M, 2020, Transcriptomic and metabolomic analyses reveal antibacterial mechanism of astringent persimmon tannin against Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from pork. *Food Chem.* Mar 30;309:125692.

- Malanovic, N., & Lohner, K, 2016, Gram-positive bacterial cell envelopes: The impact on the activity of antimicrobial peptides, *Biochimica et Biophysica Acta - Biomembranes*, 1858(5), 936–946.
- Mariajancyrani, J., Chandramohan, G., Saravanan, dan Elayaraja, A, 2013, Isolation and Antibacterial Activity of Terpenoid from Bougainvillea glabra Choicy Leaves, *Asian Journal of Plant Science and Research*, 3(3):70-73.
- McEwen, S. A., & Collignon, P. J, 2018, Antimicrobial Resistance: a One Health Perspective, *Microbiology Spectrum*, 6(2).
- O’Neill, J, 2016, Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations: *Review on Antimicrobial Resistance*.
- Rahman, F. A., Haniastuti, T., & Utami, T. W, 2017, Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668, *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 3(1), 1-7.
- Retnaningsih, A., Saputri, G. A., & Sari, E. N, 2017, Uji daya hambat daun sukun (*Artocarpus altilis* folium) terhadap *Candida albicans* dan *Bacillus subtilis* dengan metode difusi, *Jurnal Analis Farmasi*, 2(3).
- Sani, R. N., Nisa, F. C., Andriani, R. D., & Maligan, J. M, 2013, Analisis rendemen dan skrining fitokimia ekstrak etanol mikroalga laut *Tetraselmis chuii*, *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), 121-126.
- Shahbaa, A., Al-Khazraji, M., Emad, P., & Rasheed, M, 2019, Investigation of Antimicrobial Activities of *Lactuca Sativa* (L.) Extracts against Clinical Pathogens, In *Al-Nisour Journal for Medical Sciences* (Vol. 1, Issue 2).
- Sudarmi, K., Darmayasa, I. B. G., & Muksin, I. K, 2017, Uji fitokimia dan daya hambat ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC, *Jurnal Simbiosis*, 2(47-51).
- Susanto, Sudrajat D, Ruga R, 2012, Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Mulawarmnan Scientific*. 11(2):181-90.
- Wink, M, 2020, Evolution of the angiosperms and Co-evolution of secondary metabolites, especially of alkaloids. Co-evolution of secondary metabolites, Editors J.-M. Mérillon and K. G. Ramawat (Cham, Switzerland: Springer International Publishing), 151–174.