

# Antimicrobial Activities Of Solid Soap Against *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* Human Pathogen Bacteria

## Aktivitas Antimikroba Sabun Mandi Padat Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* Bakteri Patogen Manusia

A. Nabilla, Linda Advinda\*

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

\*Correspondence author: [linda\\_advinda@yahoo.com](mailto:linda_advinda@yahoo.com)

### Abstract

*Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* are the two types of bacteria that most often attack the human body. Solid bath soap is a soap that is used to clean the body and can function as an antimicrobial if the soap contains antimicrobial ingredients. This study aims to determine the antimicrobial activity of solid bath soap against *S. aureus* and *E. coli* bacteria. This research is an experimental study using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments, namely A1 (initials: Lx), A2 (initials: Lb), A3 (initials: Gv), A4 (initials: Ct), and A5 (initials: Sz), with 3 repetitions. The method used is the disc diffusion method using a 5 mm diameter paper disc to determine the antimicrobial activity of soap and see the inhibition zone formed in the test medium. The results obtained showed that the antimicrobial activity of solid bath soap had no significant effect on the growth of *S. aureus* and *E. coli* bacteria. The highest antimicrobial activity in inhibiting the growth of *S. aureus* was A2 soap with an inhibition zone diameter of 22,27 mm, and the lowest was A1 soap with an inhibition zone diameter of 12,4 mm. While the highest inhibiting *E. coli* was A1 soap with an inhibition zone diameter of 20,17 mm, and the lowest was A5 soap with an inhibition zone diameter of 14,37 mm.

**Key words:** *pathogenic bacteria, solid soap, antimicrobial*

### Abstrak

*Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* adalah dua jenis bakteri yang paling sering menyerang tubuh manusia. Sabun mandi padat merupakan sabun yang digunakan untuk membersihkan tubuh serta bisa berfungsi sebagai antimikroba karena di dalam sabun tersebut terdapat bahan antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antimikroba sabun mandi padat terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu: A1 (inisial: Lx), A2 (inisial: Lb), A3 (inisial: Gv), A4 (inisial: Ct), dan A5 (inisial: Sz), dengan 3 kali pengulangan. Metode yang digunakan ialah metode difusi cakram dengan menggunakan kertas cakram diameter 5 mm untuk mengetahui aktivitas antimikroba sabun dan melihat zona hambat yang terbentuk di media uji. Hasil yang diperoleh menunjukkan aktivitas antimikroba sabun mandi padat berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Aktivitas antimikroba yang tertinggi dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* adalah sabun A2 dengan diameter zona hambat 22,27 mm, dan yang terendah sabun A1 dengan diameter zona hambat 12,40 mm. Sedangkan yang tertinggi dalam menghambat *E. coli* adalah sabun A1 dengan diameter zona hambat 20,17 mm, dan yang terendah sabun A5 dengan diameter zona hambat 14,37 mm.

**Kata kunci:** *bakteri patogen, sabun padat, antimikroba*

## Pendahuluan

Tubuh manusia adalah tempat yang paling mudah terpapar mikroorganisme, terutama kulit sebagai bagian terluar dari tubuh manusia. Golongan mikroorganisme yang menyebabkan infeksi pada tubuh manusia seperti: bakteri, virus, dan jamur. Rosdiyawati (2014) menyatakan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* adalah dua jenis bakteri yang berperan sebagai mikroflora normal tubuh dan juga yang paling sering menyerang tubuh manusia.

Tangan yang menyentuh makanan tanpa dicuci sebelumnya dapat memindahkan bakteri dan virus patogen ke dalam makanan yang menyebabkan penyakit. Berbagai infeksi yang disebabkan oleh bakteri *S. aureus* diantaranya: bisul, impetigo, folikulitis, furunkel, infeksi tulang dan sendi, pneumonia, tromboflebitis, selulitis, konjungtivitis, dan *staphylococcal scalded skin syndrome* (SSSS) (Puspawati *et al.*, 2017). Sedangkan bakteri *E. coli* menyebabkan infeksi seperti: infeksi saluran kemih, sinusitis, infeksi saluran pencernaan, infeksi selaput otak, infeksi paru-paru, dan gastroenteritis (Crawford *et al.*, 2002).

Semua orang bisa terkontaminasi bakteri *S. aureus* dan *E. coli*, tetapi dengan gejala dan penyakit yang berbeda-beda sehingga kebersihan tangan merupakan langkah paling penting untuk menghindari perpindahan mikroorganisme berbahaya dan mencegah infeksi. Kegiatan mencuci tangan dengan sabun, disinfektan, serta alkohol 70% yang diikuti dengan pembilasan terbukti efektif dalam upaya mencegah kontaminasi pada makanan.

Sabun yang dapat membunuh bakteri ialah sabun yang mengandung antibakteri yang bisa mengurangi jumlah bakteri berbahaya pada kulit tanpa merusak kulit (Rachmawati dan Triyana, 2008). Berbagai macam zat yang tergolong sebagai antibakteri diantaranya: saponin, antrakuonin, flavonoid, terpenoid, dan tanin (Sari dan Ferdinan, 2017). Zalfiatri *et al.*, (2018) membuktikan dengan penambahan ekstrak pepaya yang mengandung saponin dan antrakuonin ke dalam sabun mandi sebanyak 20 mL dapat menghambat bakteri dengan zona hambat terhadap *S. aureus* 8,57 mm dan terhadap *E. coli* 10,33 mm. Hasil penelitian Abbas *et al.*, (2016) memperlihatkan sabun padat Dettol dengan konsentrasi 5% membentuk zona hambat terhadap *S. aureus* sebesar 9,03 mm, *E. coli* sebesar 10,08 mm, dan *Salmonella typhi* sebesar 10,5 mm.

Sabun mandi yang beredar di masyarakat tidak selalu menggunakan bahan alami untuk antibakteri. Zat non alami yang biasa ditambahkan pada sabun berupa zat yang berbahaya aktif seperti: triclocarban, benzalkonium chloride, alkohol, biodegradable surfactants, emollient, dan triclosan. Berdasarkan penelitian Lipinwati *et al.*, (2015) sabun cuci tangan yang mengandung triclocarban dapat menurunkan jumlah koloni bakteri sebesar 75%.

Sabun mandi padat pada umumnya digunakan oleh masyarakat dibandingkan sabun mandi cair, karena harga lebih ekonomis, kandungan alami sabun lebih bervariasi, lebih tahan lama dan mampu mengangkat kotoran yang menempel pada permukaan tubuh. Berbagai merek sabun mandi padat tersedia di pasaran. Setiap merek sabun mengandung komposisi zat antibakteri berbeda. Mengingat pentingnya penggunaan sabun untuk menjaga kesehatan, maka perlu diketahui aktivitas antimikroba beberapa merek sabun padat terhadap *S. aureus* dan *E. coli*.

## Bahan dan Metode

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *petridish*, *erlenmeyer*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *beaker glass*, batang pengaduk, tip, lampu spritus, *hot plate*, *microwave*, timbangan digital, jarum inokulasi, jangka sorong, *micropipet*, lemari pendingin, *encase*, botol balsem, *incubator*, botol semprot, kamera digital, *vortex*, tisu, kapas, kertas cakram, *aluminium foil*, plastik ukuran 1 kg, *wrapping*, dan *autoclave*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah medium *Nutrient Agar* (NA), biakan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* yang didapatkan dari koleksi Laboratorium Penelitian Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang, sabun mandi padat merek Lux, Lifebuoy, Giv, Citra, dan Shinzui, NaCl 0,9%, alkohol 70%, spritus, dan *aquadest* steril.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Masing-masing perlakuan diuji untuk melihat daya hambat antimikroba terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Masing-masing perlakuan itu adalah merek sabun mandi padat (konsentrasi 5%), 5 perlakuan yaitu: A1 = Lx, A2 = Lb, A3 = Gv, A4 = Ct, dan A5 = Sz.

### Prosedur Penelitian

1. Persiapan Sabun Mandi Padat (konsentrasi 5%) (w/v)

Memotong sabun tipis-tipis sebanyak 0,50 g lalu memasukkan ke dalam botol balsem berukuran  $\pm 30$  mL yang sebelumnya telah ditandai batas akuades 10 mL. Selanjutnya ditambahkan akuades steril sampai volumenya menjadi 10 mL. Sampel sabun dipanaskan dalam waterbath (suhu 50°C) sampai mencair dan ditutup dengan aluminium foil.

2. Uji Aktivitas Antimikroba

Uji aktivitas antimikroba dilakukan dengan metode difusi cakram. Suspensi bakteri yang telah sama kekeruhannya dengan *Mc. Farland's* 0,5 diinokulasi pada permukaan agar NA. Kertas cakram ditaruh di atas petri steril dan ditetaskan 0,1 mL larutan sabun dengan menggunakan *micropipet*. Kertas cakram yang mengandung sabun diletakkan di atas media yang telah mengandung suspensi bakteri kemudian diinkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu 37 °C.

3. Pengamatan

Parameter yang diamati pada saat penelitian ini adalah diameter zona hambat bakteri. Pengukuran zona hambat bakteri dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Jika zona hambat tidak berbentuk bulat penuh maka diameter didapatkan dengan menghitung rerata diameternya. zona hambat (*halo zone*) dihitung menggunakan rumus (Hester *et al.*, 2014):

$$\text{Diameter zona hambat } (d) = \frac{(d_1 + d_2 + \dots + d_n)}{n}$$

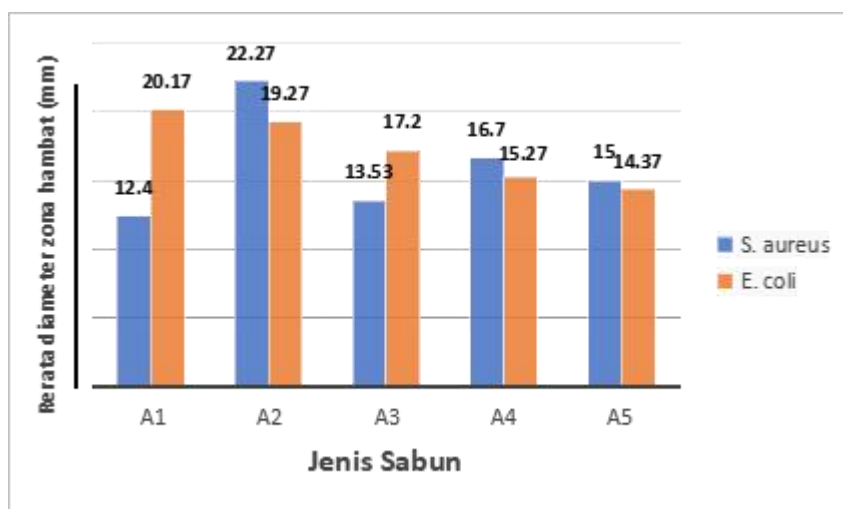
- d = Diameter zona hambat
- d<sub>1</sub> = Diameter zona hambat 1
- d<sub>2</sub> = Diameter zona hambat 2
- n = Jumlah pengukuran

**Analisis Data**

Data diameter zona hambat dianalisis secara statistik dengan menggunakan ANOVA, dengan α = 5%. Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT (Hanafiah, 1993)

## Hasil dan Pembahasan

Telah dilakukan penelitian tentang aktivitas antimikroba sabun mandi padat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* bakteri patogen manusia. Sabun mandi padat yang digunakan adalah sabun mandi A1 (inisial: Lx), A2 (inisial: Lb), A3 (inisial: Gv), A4 (inisial: Ct), dan A5 (inisial: Sz). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata diameter zona hambat beberapa jenis sabun terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

Pada Gambar 1. terlihat sabun merek A2 mempunyai kemampuan paling tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan memperlihatkan zona hambat sebesar 22,27 mm. Diameter zona hambat terkecil diperlihatkan oleh sabun merek A3 terhadap bakteri *S. aureus*. Sedangkan untuk bakteri *E. coli*, sabun merek A1 mempunyai kemampuan paling tinggi dalam menghambat pertumbuhannya dengan memperlihatkan zona hambat sebesar 20,17 mm dan diameter zona hambat yang terkecil diperlihatkan oleh sabun merek A5 dengan besarnya zona hambat 14,37 mm.

Zona hambat terbentuk dikarenakan bahan uji mengandung antibakteri atau antimikroba. Sejalan dengan penelitian Octaviani *et al.*, (2019), bahwa zona hambat terbentuk kerana aktivitas antimikroba yang ditimbulkan oleh

bahan yang mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik dan terpenoid. Menurut Putri *et al.*, (2016) perbedaan rerata daya hambat antimikroba pada bakteri dipengaruhi oleh mekanisme kerja antimikroba, konsentrasi, dinding sel bakteri dan lapisan peptidoglikan yang menyusun bakteri itu sendiri.

Bakteri *S. aureus* termasuk golongan bakteri gram positif yang struktur dinding selnya terdiri atas sitoplasma, peptidoglikan yang mengandung lipid dan polisakarida, serta bagian terluar dari peptidoglikan terdapat asam teikhoat (Hau, 2017). Sedangkan bakteri *E. coli* termasuk golongan bakteri gram negatif yang struktur dinding selnya terdiri atas 3 lapisan yaitu lapisan pertama lipoprotein, lapisan kedua lipopolisakarida dan fosfolipid, lapisan terluar yaitu peptidoglikan yang tipis (Amalia *et al.*, 2014).

Rerata diameter zona hambat dapat dikelompokkan berdasarkan kategori daya hambat. Kategori aktivitas zona hambat antimikroba dibedakan menjadi empat, yaitu : aktivitas lemah memiliki zona hambat < 5 mm, aktivitas sedang memiliki zona hambat dengan ukuran 5-10 mm, aktivitas sangat kuat memiliki zona hambat > 20-30 mm (Davis and Stout, 1971). Berdasarkan kategori ini, hasil penelitian memperlihatkan jenis sabun A1, A2, A3, A4, dan A5 memiliki aktivitas antimikroba yang kuat untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* karena zona hambat untuk bakteri *S. aureus* berada diantara 12,4 mm – 22,27 mm dan zona hambat untuk bakteri *E. coli* berada diantara 14,37 mm – 20,17 mm. Sedangkan menurut Ditjen Pom Depkes RI (1995) diameter zona hambat dinilai efektif apabila bernilai lebih kurang 14 mm sampai dengan 16 mm. Berdasarkan pernyataan Ditjen Pom Depkes RI (1995) ini, hasil penelitian memperlihatkan aktivitas antimikroba sabun efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*, karena zona hambat yang terbentuk sebesar 12,4 mm sampai dengan 22,27 mm.

Besarnya daya hambat sabun merek A2 dibandingkan merek lain dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* dikarenakan sabun merek A2 mengandung zat aktif berupa terpineol yang tidak dimiliki oleh sabun merek A1, A3, A4, dan A5. Terpineol ialah senyawa turunan dari fenol (Guntama *et al.*, 2021). Fenol memiliki mekanisme kerja antimikroba secara adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen dan menyebabkan membran sel bakteri lisis (Parwata dan Dewi, 2008). Menurut penelitian Widiastuti dan Pramestuti (2018) uji ekstrak konsentrasi 20% rimpang jahe (*Zingiber officinale*) yang mengandung senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, fenol, terpenoid dan minyak atsiri mampu membentuk zona hambat sebesar 10,17 mm terhadap pertumbuhan *S. aureus*.

Besarnya daya hambat sabun merek A1 dibandingkan merek lain dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* diduga karena sabun merek A1 inilah yang mengandung bahan antimikroba minyak dari tanaman *Cymbopogon martini*. *Cymbopogon* merupakan jenis tanaman yang mengandung tiga bahan aktif yang berfungsi sebagai antimikroba yaitu: jenis saponin, tannin, dan alkaloid (Rita *et al.*, 2018). Saponin bekerja dengan menyerang membran sel dan menyebabkan dinding sel terganggu permeabilitasnya lalu mengalami kebocoran enzim serta zat protein yang ada didalam bakteri (Sari, 2019). Selain saponin kandungan senyawa lain seperti senyawa tannin sebagai antimikroba bekerja dengan cara mengerutkan dinding sel bakteri sehingga mengganggu permeabilitas sel, tannin juga bekerja dengan mempresipitasi protein (Ajizah, 2018). Kandungan senyawa lain seperti alkaloid bekerja dengan cara mengganggu lapisan dinding sel dan kemampuannya berikatan dengan DNA sel seperti menghambat kerja enzim yang berfungsi untuk replikasi DNA yang menyebabkan penghambatan pertumbuhan bakteri (Sari, 2019). Berdasarkan hasil penelitian Lombogia *et al.*, (2016) juga memperlihatkan ekstrak 5% tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) yang mengandung senyawa aktif yaitu saponin, polifenol, dan flavonoid mampu membentuk zona hambat 7,8 mm terhadap pertumbuhan *E. coli*.

Berdasarkan Gambar 1. terlihat bahwa sabun mandi padat A2 memiliki kemampuan yang paling tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan rerata zona hambat yang terbentuk pada *S. aureus* (gram positif) sebesar 22,27 mm dan rerata zona hambat yang terbentuk pada *E. coli* (gram negatif) sebesar 19,27 mm. Hasil penelitian Nasution (2018) memperlihatkan rerata diameter zona hambat yang dihasilkan sabun A2 (konsentrasi 500 mg/mL) terhadap *S. aureus* adalah 14,43 mm, dan terhadap *E. coli* adalah 14,36 mm.

## Ucapan Terima Kasih

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberi kesempatan penulis untuk menulis artikel ini. Ungkapan terima kasih penulis tujukan kepada Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes. sebagai pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan fikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi dalam menyelesaikan penelitian dan artikel ini. Terima kasih kepada semua pihak yang ikut berpartisipasi memberikan bantuan kepada penulis demi kelancaran penelitian dan penulisan artikel ini.

## Daftar Pustaka

Abbas, S.Z., Hussain, K., Hussain, Z., Ali, R., & Abbas, T. 2016. Anti-Bacterial Activity of Different Soaps Available in

- Local Market of Rawalpindi (Pakistan) against Daily Encountered Bacteria. *Pharm Anal Acta*. 7 (1): 1-3.
- Ajjazah, A. 2018. Sensitivitas Salmonella Typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L. *Bioscientiae*. 1(1).
- Aliyu, M. S., Tijjani, M. B., Doko, M. H. I., Garba, I., Ibrahim, M. M., Abdulkadir, S. M., & Zango, U. U. 2012. Antimicrobial Activity Of Sabulun Salo A Local Traditional Medicated Soap. *Nigerian Journal of Basic and Applied Sciences*. 20(1): 35-38.
- Amalia, S., S. Wahdaningsih & E. K. Untari. 2014. Uji Aktivitas Fraksi nHeksan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus Britto and Rose*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* atcc 25923. *Trad Med Journal*. 19(2): 89-94.
- Crawford, J. A., Blank, T. E., & Kaper, J. B. 2002. The LEE-Encoded Type III Secretion System in EPEC and EHEC: Assembly, Function, and Regulation. *Escherichia Coli*. 4(1): 337-359.
- Davis, Ww., & Stout, Tr. 1971. Disc Plate Method Of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. 22(4): 659-65.
- Ditjen POM. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi 4. Jakarta: Depkes RI. Halaman 896, 898.
- Guntama, D., Firmansyah, R. J., dan Pujiutami, T. A. S. 2021. Analisis Sifat dan Efektivitas Anti-Mikroba Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristica Fragrans*) Untuk Pemurnian Kualitas Udara Pada Ruang Iso Class 8. *Jurnal Migasian*. 5(1): 45-59.
- Hau, E. E. R., & Rohyati, E. 2017. Aktivitas Antibakteri Nira Lontar Terfermentasi Dengan Variasi Lama Waktu Fermentasi Terhadap Bakteri Gram Positif (*Staphylococcus Aureus*) dan Gram Negatif (*Escherichia Coli*). *Jurnal Kajian Veteriner*. 5(2): 91-98.
- Hester, L. L., Sarvary, M. A., & Ptak, C. J. 2014. Mutation and Selection: An Exploration of Antibiotic Resistance in *Serratia marcescens*. Tested Studies for Laboratory Teaching. *Proceedings of the Association for Biology Laboratory Education*. 35: 140-183.
- Hanafiah, K. A. 1993. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Lipinwati, Meliana, S., & Permana, O. 2015. Efektivitas Mencuci Tangan Dengan Sabun Cuci Tangan Cair. *Jambi Medical Journal*. 5(1): 49-58.
- Lombogia, B., Budiarmo, F., & Bodhi, W. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata folium*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Streptococcus* sp. *EBiomedik*. 4(1).
- Nasution, N. V. 2018. "Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Mandi Cair terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*", *Skripsi*, 73 hal., Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia, Oktober 2018.
- Octaviani, M., Fadhi, H., & Yuneistya, E. 2019. Antimicrobial Activity Of Ethanol Extract Of Shallot (*Allium cepa* L.) peels. *Pharmaceutical Sciences and Research*. 6(1): 62-68.
- Puspawati, R., Adirestiti, P., & Abdulbasith, A. 2017. Deteksi *Staphylococcus aureus* dan Salmonella pada Jajanan Sirup. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 3(1): 26.
- Putri, D. H., Fifendy, M., & Febrianti, R. 2016. Daya Hambat Sari Tanaman Obat Terhadap Pertumbuhan Bakteri Strain Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (Mrsa). *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*. 2(2): 125-129.
- Parwata, I. M. O. A. dan P. F. S. Dewi. 2008. Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Atsiri dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* L.). *Jurnal kimia*. 2(2): 4-10.
- Rachmawati, F. J., & Triyana, S. Y. 2008. Perbandingan Angka Kuman Pada Cuci Tangan Dengan Beberapa Bahan Sebagai Standarisasi Kerja di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. *Logika*. 58(1): 1-13.
- Rita, W. S., & Vinapriliani, Ni Putu Eka Gunawan, Iw. G. 2018. Formulasi Sediaan Sabun Padat Minyak Atsiri Serai Dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) Sebagai Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*. 6(2): 152-160.
- Rosdiyawati, R. 2014. Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Sabun Mandi Cair Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. Var. microcarpa) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Naskah Publikasi*. 1(1): 1-13.
- Sari, K. 2015. Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* P. Mill) terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kajian Veteriner*. 3(2): 203-211.
- Sari, R., & Ferdinan, A. 2017. Pengujian Aktivitas Antibakteri Sabun Cair dari Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya. *Pharm Sci*. 4(3): 111-120.
- Widiastuti, D., & Pramestuti, N. 2018. Uji Antimikroba Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Sel Jurnal Penelitian Kesehatan*. 5(2): 43-49.
- Zalfiatri, Y., Hamzah, F., & Simbolon, M. T. 2018. Pembuatan Sabun Transparan Dengan Penambahan Ekstrak Batang Pepaya Sebagai Antibakteri. *Chempublish Journal*. 3(2): 57-68.