

Efektivitas Antibakteri Sediaan Sabun Padat Mangir terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Finkka Dhiyausyifa¹ Setiady, Siti Mudaliana^{*2}, Ratna Juwita¹
UM, Jl. Semarang 5 (0341)551312

¹Departemen Sains Terapan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Malang

²UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu

e-mail: [*sitimmb@gmail.com](mailto:sitimmb@gmail.com)

Abstrak

Sabun bukan hanya memenuhi kebutuhan dasar manusia untuk menjaga kebersihan tubuh, tetapi juga telah menjadi simbol gaya hidup modern di era industri. Meskipun umumnya terbuat dari senyawa surfaktan seperti Sodium Lauryl Sulfate (SLS), penggunaan sabun ini menimbulkan kekhawatiran mengenai dampaknya terhadap kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif sabun yang lebih alami dan aman dengan penambahan ekstrak tumbuhan, seperti sabun padat mangir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antibakteri sabun padat mangir terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan metode difusi sumuran. Pembentukan zona hambat di sekitar sumuran menandakan kemampuan sampel sebagai antibakteri. Sabun padat mangir yang diproduksi oleh UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih efektif terhadap bakteri *Escherichia coli*, dengan rata-rata diameter zona hambat mencapai 8,98 mm yang masuk dalam kategori sedang. Sementara itu, untuk bakteri *Staphylococcus aureus*, sabun ini menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 2,38 mm yang termasuk dalam kategori lemah. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa sabun padat mangir yang diproduksi oleh UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu belum mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: antibakteri, *Escherichia coli*, sabun, *Staphylococcus aureus*

1. PENDAHULUAN

Sabun merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang tak tergantikan. Sabun mempunyai fungsi untuk membersihkan tubuh dari kotoran, kuman, dan bakteri menjadikan sabun penting untuk menjaga kesehatan dan kebugaran. Seiring dengan perkembangan zaman, sabun telah mengalami transformasi bukan hanya sebagai produk pembersih, tetapi bagian dari gaya hidup modern. Masyarakat semakin menyadari pentingnya kesehatan dan kebersihan, sehingga sabun kini tidak hanya dilihat sebagai kebutuhan pokok, tetapi juga sebagai simbol dari kesadaran akan pentingnya perawatan diri.

Di era modern ini, industri sabun terus berkembang dengan menghadirkan berbagai inovasi dan formula baru. Salah satu contohnya adalah penggunaan senyawa surfaktan seperti *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS). SLS merupakan senyawa surfaktan yang berfungsi dalam menghasilkan busa melimpah dan menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang sering ditemukan pada kulit manusia [1]. *Food and Drug Administration* (FDA) telah membatasi kandungan *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) dalam produk pembersih kulit yaitu dengan konsentrasi maksimal 1% [1].

Namun, penggunaan senyawa surfaktan seperti SLS memiliki efek samping bagi manusia. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa SLS dapat mengiritasi kulit, yang ditandai dengan ruam, gatal, dan kemerahan dalam jangka panjang penggunaannya dapat merusak lapisan pelindung kulit [2]. Di samping itu, SLS berpotensi terkontaminasi *1,4 Dioxane* yang merupakan senyawa karsinogenik penyebab kanker [3]. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan solusi alternatif yang berasal dari alam dan lebih aman untuk menghasilkan busa dan memiliki sifat antibakteri.

Antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa antibakteri dapat ditemukan dalam metabolit sekunder tumbuhan. Mekanisme kerja senyawa antibakteri umumnya dilakukan dengan cara merusak dinding sel bakteri, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein, dan menghambat kerja enzim [4]. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan sabun antibakteri alami dengan penambahan ekstrak tumbuhan. Kandungan senyawa aktif dalam ekstrak tumbuhan seperti flavonoid, fenol, dan saponin memiliki efek antibakteri dan dapat menghasilkan busa alami. Beberapa tumbuhan seperti spirulina, daun sukun, daun kelor, dan daun kemangi telah diteliti dan terbukti efektif melawan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* [5][6][7].

Mangir merupakan bagian dari tradisi Jawa yang telah digunakan oleh para bangsawan keraton Jawa untuk merawat kulit tubuh mereka. Mangir terbuat dari racikan berbagai rempah-rempah alami seperti temu giring, kunyit, dan akar wangi yang kaya akan senyawa antibakteri seperti curcumin pada kunyit temu giring dan serta sesquiterpenoids pada akar wangi [8][9]. Meskipun telah lama digunakan, efektivitas antibakteri sabun padat mangir terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* belum banyak diteliti. Hal ini mendorong dilakukannya penelitian ini untuk mencari solusi alternatif sabun yang lebih aman dan ramah lingkungan.

2. METODE

2.1 Bahan Percobaan

Bahan yang diperlukan untuk melakukan penelitian meliputi serbuk *nutrient agar* (NA)(Merck KGaA, 64271), akuades steril, sabun padat mangir (Herbal Mart Materia Medica), *gentamicin* sulfat 40 mg/mL, isolat murni *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan isolat murni *Escherichia coli* ATCC 25922.

2.2 Alat Percobaan

Alat yang diperlukan untuk melakukan penelitian meliputi cawan petri, microtip, micropipet Dragonlab, kawat ose, *cork borer*, pipa L, gelas ukur 1000 mL, gelas beaker, labu erlenmeyer, gelas jar, botol schott, tabung reaksi, kapas sumbatan tabung reaksi, timbangan analitik, *hot plate stirrer*, *magnetic stirrer* Thermo Scientific, aluminium foil, sendok, pinset, jangka sorong, *autoclave*, inkubator Lab Companion, lampu bunsen dan *Biosafety Cabinet* (BSC).

2.3 Tahapan Penelitian

2.3.1 Preparasi Sabun Padat Mangir (konsentrasi 5%)

Sabun padat ditimbang sebanyak 2,5 gram lalu diiris kecil-kecil. Selanjutnya dilarutkan dengan akuades sebanyak 50 mL hingga homogen kemudian dimasukkan ke dalam gelas jar dan ditutup rapat.

2.3.2 Pembuatan Larutan Fisiologis

Serbuk NaCl ditimbang menggunakan timbangan analitik sebanyak 1,8 gram lalu dilarutkan ke dalam 200 mL akuades. Kemudian dimasukkan ke dalam botol schott dan ditutup rapat.

2.3.4 Pembuatan Media dan Sterilisasi Alat

Serbuk media NA ditimbang menggunakan timbangan analitik sebanyak 4 gram lalu dilarutkan ke dalam 200 mL akuades. Media NA diletakkan di atas *hot plate stirrer* dan dimasukkan *magnetic stirrer* lalu diatur pada suhu 310°C dengan kecepatan 6 hingga mendidih dan homogen (larut dan bening). Kemudian media NA dimasukkan ke dalam autoklaf pada suhu

121°C bersama dengan cawan petri, kawat ose, *cork borer*, pinset, tabung reaksi, kapas sumbatan tabung reaksi, *microtip*, pipa L, larutan fisiologis dan akuades untuk dilakukan sterilisasi.

2.3.5 Peremajaan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Proses peremajaan dilakukan di dalam *Biosafety Cabinet* (BSC) dengan menyalakan api bunsen. *Biosafety Cabinet* (BSC) disterilisasi terlebih dahulu dengan menyalakan UV selama 30 menit yang dilanjutkan dengan pengaktifan blower. Selanjutnya, dua cawan petri berisi media NA diberi label nama bakteri dan tanggal. Selanjutnya isolat murni *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922 diambil dari freezer kemudian dipindahkan ke dalam masing-masing cawan petri berisi media NA sebanyak masing-masing 500 μ L menggunakan mikropipet. Setelah itu, isolat murni diratakan menggunakan pipa L dan dimasukkan ke dalam inkubator untuk diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

2.3.6 Pembuatan Larutan McFarland

Serbuk BaCl₂ ditimbang menggunakan timbangan analitik sebanyak 0,1 g lalu dilarutkan ke dalam 0,05 mL akuades. Kemudian ditambahkan H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 mL. Selanjutnya larutan divortex hingga homogen.

2.3.7 Preparasi Suspensi Bakteri

Bakteri uji yang telah diremajakan, diambil satu ose kemudian disuspensikan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 10 mL larutan fisiologis, setelah itu divortex hingga memiliki kekeruhan yang sama dengan larutan McFarland.

2.3.8 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran (*well-diffusion method*). Larutan media NA dituangkan sebanyak 10 mL ke dalam cawan petri untuk media dasar kemudian dibiarkan memadat. Setelah memadat campurkan suspensi bakteri kedalam media pembenihan nutrient agar, dan dituangkan 10 mL NA ke dalam media pembenihan untuk lapisan kedua. Setelah lapisan kedua memadat, dibuat sumuran sebanyak 3 buah dengan diameter 6 mm yang diatur jaraknya agar tidak bertumpu. Selanjutnya masing-masing sumuran ditetaskan dengan sampel, akuades (kontrol negatif), dan gentamicin (kontrol positif). Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

2.3.9 Pengukuran Diameter Zona Hambat

Zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran kemudian diukur menggunakan jangka sorong. Data zona hambat yang terbentuk kemudian dibandingkan dengan klasifikasi diameter zona hambat menurut Davis dan Stout (1971)[10].

Tabel 1. Klasifikasi Diameter Zona Hambat

Diameter Zona Hambat (mm)	Respon Hambat
< 5	Lemah
5-10	Sedang
10-20	Kuat
>20	Sangat Kuat

Klasifikasi diameter zona hambat dibedakan menjadi: sangat kuat (>20 mm), kuat (10-20 mm), sedang (5-10 mm), dan lemah (<5 mm).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pengujian aktivitas antibakteri sabun padat mangir terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan metode difusi sumuran (*well-diffusion method*). Prinsip dasar dari metode ini adalah membuat sumuran atau lubang pada media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Senyawa antibakteri yang terdapat dalam sumuran akan berdifusi ke dalam media agar, sehingga membentuk zona hambat [11]. Zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran menunjukkan kemampuan sampel sebagai agen antibakteri [12]. Metode difusi sumuran memiliki keunggulan dalam mengukur luas zona hambat bakteri dengan lebih mudah. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan bakteri yang tidak hanya terbatas pada permukaan media agar, tetapi juga di bagian bawahnya [13]. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan tiga kali pengulangan atau triplo untuk mendapatkan data yang valid dan akurat.

Tabel 2. Hasil Diameter Zona Hambat Sabun Padat Mangir terhadap *Staphylococcus aureus*

Sampel	Diameter Zona Hambat				Respon Hambat
	<i>S. aureus</i> (mm)			Rata-rata (mm)	
	1	2	3		
Sabun Padat Mangir	1,32	2,84	2,97	2,38	Lemah
<i>Gentamicin</i> (kontrol +)	13,66	12,62	7,4	13,4	Kuat
Akuades (kontrol -)	0	0	0	0	Lemah

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri yang ditunjukkan pada Tabel 2, diperoleh bahwa pengujian yang dilakukan terhadap *Staphylococcus aureus* sabun padat mangir menghasilkan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 1,32 mm; 2,84 mm; dan 2,97 mm dengan rata-rata 2,38 mm yang digolongkan dalam kategori lemah. *Gentamicin* sebagai kontrol positif menghasilkan diameter zona hambat yang paling besar yaitu sebesar 13,66 mm; 12,62 mm; 13,74 mm secara berturut-turut dengan nilai rata-rata mencapai 13,34 mm. Akuades sebagai kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat.

Tabel 3. Hasil Diameter Zona Hambat Sabun Padat Mangir terhadap *Escherichia coli*.

Sampel	Diameter Zona Hambat			Rata-rata (mm)	Respon Hambat
	<i>E. coli</i> (mm)				
	1	2	3		
Sabun Padat Mangir	8,98	9,25	8,72	8,98	Sedang
<i>Gentamicin</i> (kontrol +)	13,80	13,96	14,38	14,05	Kuat
Akuades (kontrol -)	0	0	0	0	Lemah

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri yang ditunjukkan pada Tabel 3, diperoleh bahwa pengujian yang dilakukan terhadap *Escherichia coli* sabun padat mangir menghasilkan diameter zona hambat berturut-turut berturut-turut sebesar 8,98 mm; 9,25 mm; dan 8,72 mm dengan rata-rata 8,98 mm yang digolongkan dalam kategori sedang. *Gentamicin* sebagai kontrol positif menghasilkan diameter zona hambat yang paling besar diantara sampel lainnya yaitu sebesar 13,80 mm; 13,96 mm; 14,38 mm secara berturut-turut dengan nilai rata-rata mencapai 14,05 mm. Akuades sebagai kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat.

Kemampuan sabun padat mangir dalam menghambat pertumbuhan bakteri terjadi karena adanya kandungan berbagai senyawa aktif yang terdapat pada sabun mangir yang mampu berperan sebagai antibakteri. Senyawa curcumin dalam kunyit dan temu giring bekerja dengan merusak struktur protein yang terkandung di dalam dinding sitoplasma bakteri dengan mengubah sifat fisik dan kimiawi sitoplasma yang mengandung protein dan mendenaturasi dinding sel bakteri sehingga mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri dan menyebabkan lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan dapat menimbulkan kematian pada sel tersebut [14].

Sedangkan, pada akar wangi senyawa sesquiterpenoids bekerja dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida [15].

Perbedaan kemampuan antibakteri dalam menghasilkan zona hambat dapat dikaitkan dengan komponen dinding sel bakteri Gram positif dan Gram negatif yang mempengaruhi kemampuan antibakteri dalam menembus sel bakteri. Bakteri Gram positif seperti *Staphylococcus aureus* memiliki lapisan peptidoglikan pada dinding sel yang lebih tebal dibandingkan dengan bakteri gram negatif sehingga membentuk suatu struktur yang kaku. Adanya struktur peptidoglikan yang lebih tebal pada bakteri gram positif memungkinkan senyawa antimikroba lebih sulit menembus dinding sel gram positif dibandingkan dengan gram negatif [16]. Sedangkan bakteri gram negatif terdiri dari atas satu atau lebih lapisan peptidoglikan yang tipis dan membran di bagian luar lapisan peptidoglikan. Lapisan dinding sel bakteri gram negatif hanya mengandung sedikit lapisan peptidoglikan dan tidak mengandung asam teikoat, sehingga dinding bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli* lebih rentan terhadap gangguan fisik seperti pemberian antibiotik atau bahan antibakteri lainnya seperti yang terkandung dalam sabun mangir [17].

4. SIMPULAN

Aktivitas antibakteri dari sabun padat mangir yang diproduksi UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu lebih efektif dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 8,98 mm yang digolongkan dalam kategori sedang, sedangkan dalam menghambat *Staphylococcus aureus* menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 2,38 mm dan digolongkan dalam kategori lemah. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa sabun padat mangir yang diproduksi oleh UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu belum mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan perlu diperlukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan efektivitasnya dalam menghambat *Staphylococcus aureus* yang dapat dilakukan dengan mengoptimalkan komposisi bahan aktif dalam sabun padat mangir melalui penambahan konsentrasi ekstrak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian ini dan telah menyediakan fasilitas serta bahan-bahan yang diperlukan. Selain itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Bondi, C.A., Marks, J., Wroblewski, L.B., Raatikainen, H.S., Lenox, S.R., & Gebhardt, K.E. (2015). Human and Environmental Toxicity of Sodium Lauryl Sulfate (SLS): Evidence for Safe Use in Household Cleaning Products. *Environmental Health Insights*, 9, 27-32.
- [2] Leoty-okombi, S., Gillaizeau, F., Leuillet, S., Douillard, B., Le Fresne-Languille, S., Carton, T., de Martino, A., Moussou, P., Bonnaud-Rosaye, C., & André, V. (2021). Effect of Sodium Lauryl Sulfate (SLS) Applied as a Patch on Human Skin Physiology and Its Microbiota. *Cosmetics*.
- [3] Saraji, M., and Shirvani, N. (2017). Determination of residual 1,4-dioxane in surfactants and cleaning agents using headspace single-drop microextraction followed by gas chromatography–flame ionization detection. *International Journal of Cosmetic Science*, 39, 36-41.
- [4] Chakraverty, R., Samanta, K., Mandal, P., Karmakar, S., & Karmakar, S. (2022). Mechanisms of action of antibacterial agents (AMA). In *How Synthetic Drugs Work*. 421–429. Elsevier.
- [5] Lenny, S., and Zuhra, C. F. (2023). Antibacterial properties of breadfruit (*Artocarpus altilis*) leaves extracts. *AIP Conference Proceedings*.
- [6] Pratama, S., Widyawati, T., Ichwan, M., & Wahyuni, D. (2022). Antibacterial Effect Combination of Moringa Leaf Extract (*Moringa oleifera* Lam.) and Amoxicillin against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in Vitro. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 20(1), 23-29.
- [7] Hao, P. M., and Quoc, L. P. T. (2024). Chemical profile and antimicrobial activity of *Ocimum gratissimum* L. essential oil from Dak Lak province, Vietnam. *Journal of Plant Biotechnology*. 51, 50-54.

- [8] Górski, M., Niedźwiadek, J., Magryś, A. (2022). Antibacterial activity of curcumin – a natural phenylpropanoid dimer from the rhizomes of *Curcuma longa* L. and its synergy with antibiotics. *Ann Agric Environ Med.*, 29(3), 394-400.
- [9] Efe, D. (2019). The Evaluation of the Antibacterial Activity of *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash Grown in Giresun. *Alinteri Journal of Agriculture Science*, 34(1), 21-24.
- [10] Kumesan, Y. A. N., Yamlean, P. V., & Supriati, H. S. (2013). Formulasi dan uji aktivitas gel antijerawat ekstrak umbi Bakung (*Crinum asiaticum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Pharmacon*, 2(2).
- [11] Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibnsouda, S.K. (2015). Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6, 71 - 79.
- [12] Cui, Z., He, H., Wu, S., Dong, C., Lu, S., Shan, T., Fang, L., Liao, X., Liu, Y., & Sun, J. (2021). Rapid Screening of Essential Oils as Substances Which Enhance Antibiotic Activity Using a Modified Well Diffusion Method. *Antibiotics*, 10.
- [13] Nurhayati, L. S., dkk. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41-46.
- [14] Zheng, D., Huang, C., Huang, H., Zhao, Y., Khan, M.R., Zhao, H., & Huang, L. (2020). Antibacterial Mechanism of Curcumin: A Review. *Chemistry & biodiversity*, 17(8).
- [15] Li, H., Yang, W., Zhou, X., Shao, F., Shen, T., Guan, H., Zheng, J., & Zhang, L. (2022). Antibacterial and Antifungal Sesquiterpenoids: Chemistry, Resource, and Activity. *Biomolecules*, 12(9), 1271
- [16] Silhavy, T. J., Kahne, D., & Walker, S. (2010). The bacterial cell envelope. *Cold Spring Harbor perspectives in biology*, 2(5).
- [17] Aldarhami, A., Bazaid, A.S., Qanash, H., Ahmad, I., Alshammari, F.H., Alshammari, A.M., Alshammari, A.H., Aljanfawe, F.M., Aldamiri, B., Aldawood, E., Alghamdi, M.A., Binsaleh, N.K., Saeedi, N.H., & Snoussi, M. (2023). Effects of Repeated in-vitro Exposure to Saudi Honey on Bacterial Resistance to Antibiotics and Biofilm Formation. *Infection and Drug Resistance*, 16, 4273 - 4283.