



Pengaruh Efektivitas Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dan Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai Antiseptik terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

Effectiveness Of Cinnamon (Cinnamomum burmannii) and Clove (Syzygium aromaticum) as Antiseptics on The Growth of Escherichia coli Bacteria

Yemima S. J. Siregar^{*1} , Irnawati Marsaulina² 

^{1, 2} Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

 Penulis Korespondensi: yemimastep@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 August 2024

Revised 16 September 2024

Accepted 27 September 2024

Available online

<https://talenta.usu.ac.id/trophico>

E-ISSN: 2797-751X

P-ISSN: 2774-7662

How to cite:

Siregar, Y. S. J., & Marsaulina, I. (2024). Pengaruh Efektivitas Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dan Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai Antiseptik terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Tropical Public Health Journal* 4(2), 112-118.



This work is licensed under a Creative

Commons Attribution-ShareAlike 4.0

International.

<https://doi.org/10.32734/trophico.v4i2.17598>

ABSTRACT

Unclean hands can transfer *Escherichia coli* from the body, feces, or other sources to food which when consumed can cause diarrhea. One solution to maintain hand hygiene is the use of natural antiseptic. This study aims to determine the effectiveness of cinnamon and cloves as antiseptics against the growth of *Escherichia coli*. This study is a quantitative study with a true experimental method with a post-test only control design. Testing the inhibition of *Escherichia coli* in antiseptic extracts using the Kirby-Bauer test with 3 repetitions. The extracts used were obtained from the maceration process and made into several concentrations, namely 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. The positive controls used were Chloramphenicol Palmitate antibiotics and 70% alcohol antiseptic. The negative control in this study was aquadest. The measurement results after 24 hours showed that concentrations of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% respectively effectively inhibited the growth of *Escherichia coli* because there were clear zones of 10,067 mm, 10,867 mm, 11,267 mm, 12,833 mm, and 13,4 mm. Data analysis using the Kruskal-wallis test showed p -value was 0,026. This means there is a significant difference in the average diameter of the inhibition zone. Through the Post Hoc Multiple Comparison test, it was found that 20% until 80% concentrations had no significant difference with 70% alcohol antiseptic, p -value > 0,05, but 100% concentration had a significant difference with 70% alcohol antiseptic because it had a p -value = 0,036. Starting from 20% concentration, can replace 70% alcohol antiseptic.

Keywords: Cinnamon, Clove, *Escherichia coli*, Antiseptic

1. Pendahuluan

Escherichia coli adalah salah satu jenis bakteri gram negatif dan merupakan bakteri yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini dapat dijumpai dalam tinja karena berasal dalam usus hewan maupun manusia ini, oleh sebab itu bakteri ini disebut koliform fekal. Bakteri ini dapat mengakibatkan diare jika air dan makanan yang dikonsumsi terkontaminasi oleh *E. coli* (Ariani, 2017). Riskesdas Kementerian Kesehatan RI (2018) menyebutkan angka prevalensi penyakit diare di Indonesia yang didiagnosis oleh tenaga kesehatan mencapai 6,8%, sedangkan prevalensi diare menurut gejala yang pernah dialami adalah 8%.

Salah satu cara pencegahan dan penyebaran diare yang dapat dilakukan oleh diri sendiri adalah menjaga kebersihan tangan. Bakteri penyebab diare dapat berpindah dari tubuh, tinja, ataupun sumber lainnya ke makanan melalui tangan. Mencuci tangan menggunakan sabun biasanya dilakukan oleh masyarakat untuk

membersihkan tangan dari kotoran. Namun, penggunaan sabun untuk mencuci tangan tidak praktis dan efisien. Oleh sebab itu, biasanya masyarakat menggunakan *hand sanitizer* sebagai pengganti sabun. *Hand sanitizer* dapat menurunkan jumlah bakteri sebesar 96% (Ratmaja et al., 2023).

Hand sanitizer merupakan salah satu antiseptik. Antiseptik dapat menyebabkan kematian ataupun mencegah pertumbuhan pada mikroorganisme apabila diaplikasikan pada kulit ataupun jaringan hidup (Reddish, 1961). *Hand sanitizer* biasanya mengandung alkohol yang dapat merusak kulit apabila dilakukan secara terus menerus (Zulfikri & Ashar, 2020). Penggunaan antiseptik berbahan alami dapat dilakukan untuk mengurangi kerusakan akibat bahan berbahaya.

Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dan bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan bahan alami yang memiliki kandungan yang bersifat sebagai antibakteri. Parisa et al. (2019) menemukan ekstrak kayu manis yang dilarutkan dalam air dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* sebesar 5,69 mm. Hal ini dikarenakan dalam kayu manis ditemukan alkaloid, polifenolat, terpenoid, steroid, kuinon, monoterpen dan seskuterpen yang dapat berfungsi sebagai antibakteri.

Selain kayu manis, ada bunga cengkeh yang memiliki senyawa metabolit sekunder seperti aponin, fenol, flavonoid, glikosida, terpenoid, serta tannin yang juga dapat berfungsi sebagai antibakteri. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa rebusan bunga cengkeh yang diencerkan hingga konsentrasi 60% dapat menurunkan pertumbuhan *E. coli* sebesar 19 mm (Intaningtyas et al., 2023).

Kombinasi minyak atsiri dari kayu manis dan bunga cengkeh konsentrasi 100% dengan perbandingan 50:50 dapat menghambat *Streptococcus mutans* sebesar 42,73 mm. Hasil ini jauh lebih besar dibandingkan dengan minyak atsiri kayu manis dan cengkeh perbandingan 75:25 ataupun sebaliknya yang hanya sebesar 26,03 mm dan 15,48 mm secara berturut-turut (Ardani et al., 2010).

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dilakukan penelitian tentang pengaruh efektivitas kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dan bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai antiseptik terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen sejati (*true experiment*) dimana dalam desain ini masing-masing akan dibagi menjadi dua kelompok yang dipilih secara random. Pembuatan dan pengujian antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh dilakukan dalam rentang bulan April 2024 hingga Juni 2024 di Laboratorium Gizi FKM USU dan Laboratorium FMIPA USU.

2.1. Pembuatan Antiseptik Ekstrak Kayu Manis dan Bunga Cengkeh

Pengekstrakan dilakukan menggunakan metode maserasi. Kayu manis dan bunga cengkeh yang didapatkan dari Pasar Central Kota Medan dihaluskan menggunakan grinder dan disaring menggunakan saringan 80 mesh.

Selanjutnya kayu manis dan bunga cengkeh direndam menggunakan dalam larutan etanol 96% selama 3x24 jam menggunakan perbandingan 1:10. Pengadukan dilakukan selama 10 menit setiap hari. Rendaman kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk mendapatkan filtrat kayu manis dan bunga cengkeh. Kemudian, dilakukan pengentalan menggunakan waterbath dengan suhu 60 °C hingga ekstrak kental kayu manis dan bunga cengkeh didapatkan. Pembuatan antiseptik dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak kayu manis dan bunga cengkeh yang sudah ditimbang dengan perbandingan 1:1 dengan aquades sebanyak 20 ml menjadi 5 kelompok dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%.

2.2. Uji Zona Hambat Antiseptik Ekstrak Kayu Manis dan Bunga Cengkeh

Suspensi Bakteri *Escherichia coli* diinokulasikan menggunakan kapas lidi yang sudah disterilkan diatas *petri dish* yang sudah diberi media Agar Mueller Hinton (AMH). Kemudian, kertas cakram dicelupkan ke dalam antiseptik ekstrak kental kayu manis dan bunga cengkeh konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, antiseptik alkohol 70%, antibiotik *kloramfenikol palmitat*, kontrol serta kontrol negatif (aquades). Kertas cakram yang sudah dicelupkan kemudian diletakkan diatas media agar. Pengujian ini dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Selanjutnya, penginkubasian media dilakukan dalam 24 jam menggunakan inkubator pada suhu 35 °C. Selanjutnya zona hambat yang terbentuk dilakukan pengukuran dengan melihat zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram.

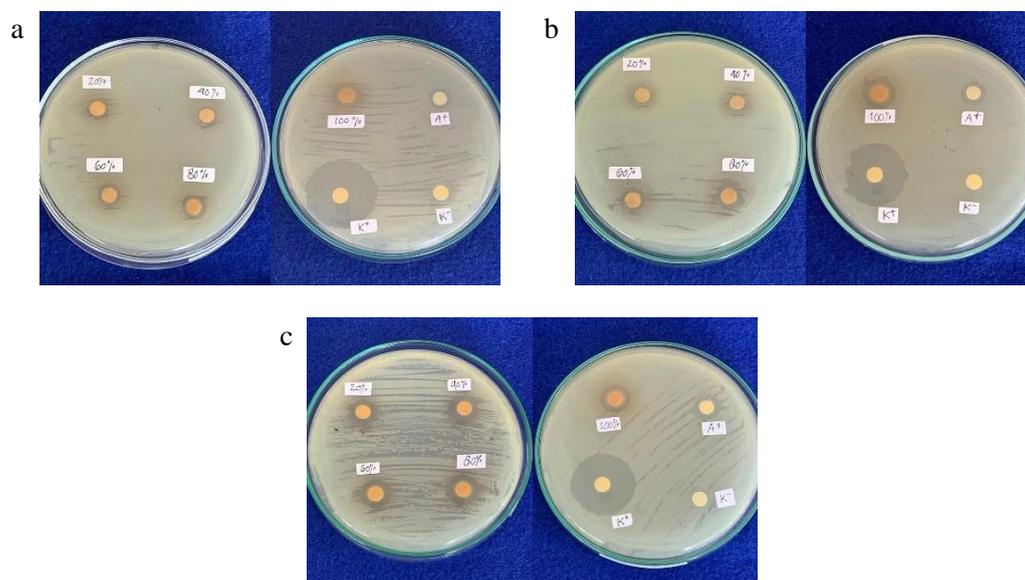
3. Hasil

Ekstrak kental yang didapatkan dari 250 gram kayu manis yang diencerkan dengan 2,5 liter etanol 96% adalah 53,854 gram, sedangkan ekstrak kental dari 250 gram bunga cengkeh yang dilarutkan dalam 2,5 liter etanol 96% adalah 37,163 gram.



Gambar 1. Ekstrak Kental Kayu Manis dan Bunga Cengkeh

Hasil positif ditunjukkan dari uji zona hambat bakteri *E. coli* terhadap antiseptik konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% yang dilakukan menggunakan metode Kirby-Bauer, dengan ditandai dengan terbentuknya zona bening pada sisi luar kertas cakram. Hasil tersebut terlihat pada gambar 2 terdapat terbentuknya zona bening yang muncul disekitar kertas cakram setelah diberikan perlakuan.



Gambar 2. Tampak Zona Bening Disekitar Kertas Cakram Setelah Diberikan Perlakuan (a) Pengulangan 1; (b) Pengulangan 2; (c) Pengulangan 3

Berdasarkan tabel 1, diketahui rata-rata diameter zona hambat terkecil ada pada masing-masing kelompok uji antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh konsentrasi 20%, yaitu sebesar 10,067 mm, sedangkan rata-rata diameter zona hambat terbesar dimiliki oleh konsentrasi 100%, yaitu 13,400 mm. Kelompok antiseptik alkohol 70% memiliki diameter sebesar 10,267 mm. Kelompok kontrol positif memiliki diameter rata-rata zona hambat sebesar 26,267 mm, sedangkan kontrol negatif tidak memiliki zona hambat.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat *E. coli* setelah diberikan perlakuan

Kelompok	Nilai Diameter Zona Hambat (mm)			Nilai Rerata Diameter Zona Hambar (mm)	SD
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3		
20%	8,9	8,4	12,9	10,067	2,4664
40%	8,7	10,1	13,8	10,867	2,6350
60%	9,9	10,2	13,7	11,267	2,1127
80%	10,6	13,3	14,6	12,833	2,0404
100%	13,2	13,5	13,5	13,400	0,1732
Antiseptik alkohol 70%	9,3	10,8	10,7	10,267	0,8386
Kontrol Positif	26,4	25,9	26,5	26,267	0,3215
Kontrol Negatif	0	0,0	0,0	0,000	0,0000

Berdasarkan hasil uji normalitas, kelompok 100% tidak berdistribusi normal dengan $p\text{-value} = 0,000$ ($p < 0,05$). Sehingga, dilakukan uji lanjutan kruskal-wallis untuk melihat apakah ada perbedaan rata-rata zona hambat bakteri pada masing-masing kelompok perlakuan. Hasil uji menunjukkan bahwa masing-masing kelompok memiliki perbedaan rata-rata dengan dengan $p\text{-value} = 0,026$ ($p < 0,05$) seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Kruskal-Wallis

Kelompok	n	Rata-rata	SD	Sig.
20%	3	10,067	2,4664	0,026
40%	3	10,867	2,6350	
60%	3	11,267	2,1127	
80%	3	12,833	2,0404	
100%	3	13,400	0,1732	
Antiseptik alkohol 70%	3	10,267	0,8386	
Kontrol positif	3	26,267	0,3215	
Kontrol negatif	3	0,000	0,0000	

Uji lanjutan *Post Hoc Multiple Comparison* bila dibandingkan dengan antiseptik alkohol 70%, kelompok antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% secara statistik terdapat perbedaan rata-rata diameter zona hambat yang signifikan dengan $p\text{-value} > 0,05$. Tetapi pada kelompok kayu manis dan bunga cengkeh konsentrasi 100% terdapat perbedaan rata-rata diameter zona hambat yang signifikan dengan antiseptik alkohol 70% dikarenakan nilai $p\text{-value} = 0,036$ ($p < 0,05$). Namun, bila kontrol positif dibandingkan dengan seluruh antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh memiliki perbedaan rata-rata diameter zona hambat yang signifikan.

Tabel 3. Hasil Uji *Post Hoc Multiple Comparison*

Kelompok A	Kelompok B	Beda Diameter Zona Hambat	Sig.	Keterangan
Konsentrasi 20%	Konsentrasi 40%	-0,8000	0,567	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 60%	-1,2000	0,394	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 80%	-2,7667	0,027	Signifikan
	Konsentrasi 100%	-3,3333	0,886	Tidak Signifikan
	Antiseptik Alkohol 70%	-0,2000	0,000	Signifikan
	Kontrol Positif	-16,2000	0,000	Signifikan
	Kontrol Negatif	10,067	0,060	Signifikan
Konsentrasi 40%	Konsentrasi 20%	0,8000	0,567	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 60%	-0,4000	0,774	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 80%	-1,9667	0,170	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 100%	-2,5333	0,083	Signifikan
	Antiseptik Alkohol 70%	0,6000	0,667	Tidak Signifikan
	Kontrol Positif	-15,4000	0,000	Signifikan
	Kontrol Negatif	10,8667	0,000	Signifikan
Konsentrasi 60%	Konsentrasi 20%	1,2000	0,394	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 40%	0,4000	0,774	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 80%	-1,5667	0,269	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 100%	-2,1333	0,139	Tidak Signifikan
	Antiseptik Alkohol 70%	1,0000	0,476	Tidak Signifikan
	Kontrol Positif	-15,0000	0,000	Signifikan
	Kontrol Negatif	11,2667	0,000	Signifikan
Konsentrasi 80%	Konsentrasi 20%	2,7667	0,060	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 40%	1,9667	0,170	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 60%	1,5667	0,269	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 100%	-0,5667	0,684	Tidak Signifikan
	Antiseptik Alkohol 70%	2,5667	0,079	Tidak Signifikan
	Kontrol Positif	-13,4333	0,000	Signifikan
	Kontrol Negatif	12,8333	0,000	Signifikan

Kelompok A	Kelompok B	Beda Diameter Zona Hambat	Sig.	Keterangan
Konsentrasi 100%	Konsentrasi 20%	3,3333	0,027	Signifikan
	Konsentrasi 40%	2,5333	0,083	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 60%	2,1333	0,139	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 80%	0,5667	0,684	Tidak Signifikan
	Antiseptik Alkohol 70%	3,1333	0,036	Signifikan
	Kontrol Positif	-12,8667	0,000	Signifikan
Antiseptik Alkohol 70%	Kontrol Negatif	13,4000	0,000	Signifikan
	Konsentrasi 20%	0,2000	0,886	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 40%	-0,6000	0,667	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 60%	-1,0000	0,476	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 80%	-2,5667	0,079	Tidak Signifikan
	Konsentrasi 100%	-3,1333	0,036	Signifikan
Kontrol Positif	Kontrol Positif	-16,000	0,000	Signifikan
	Kontrol Negatif	10,2667	0,000	Signifikan
	Konsentrasi 20%	16,2000	0,000	Signifikan
	Konsentrasi 40%	15,4000	0,000	Signifikan
	Konsentrasi 60%	15,0000	0,000	Signifikan
	Konsentrasi 80%	13,4333	0,000	Signifikan
Kontrol Negatif	Konsentrasi 100%	12,8667	0,000	Signifikan
	Antiseptik Alkohol 70%	16,0000	0,000	Signifikan
	Kontrol Negatif	26,2667	0,000	Signifikan
	Konsentrasi 20%	-10,0667	0,000	Signifikan
	Konsentrasi 40%	-10,8667	0,000	Signifikan
	Konsentrasi 60%	-11,2667	0,000	Signifikan
	Konsentrasi 80%	-12,8333	0,000	Signifikan
	Konsentrasi 100%	-14,4000	0,000	Signifikan
	Antiseptik Alkohol 70%	-10,2667	0,000	Signifikan
	Kontrol Positif	-26,2667	0,000	Signifikan

4. Pembahasan

Pengekstrakan kayu manis dan bunga cengkeh pada penelitian ini didapatkan dengan menggunakan metode maserasi. Metode maserasi digunakan karena merupakan salah satu metode yang mudah dan sederhana dilakukan. Selain itu, pemilihan maserasi dilakukan karena maserasi tidak merusak kandungan yang rentan dengan suhu panas dikarenakan hanya merendam sampel bubuk dengan pelarut yang sesuai dalam suhu ruang. Hasil ekstraksi dapat dipengaruhi oleh pelarut yang digunakan (Willian & Pardi, 2022). Penelitian ini menggunakan etanol 96% dikarenakan pelarut ini mampu menarik senyawa polar, non polar, dan njuga semi polar sehingga akan lebih maksimal dibanding dengan pelarut lainnya (Hidayah et al., 2016) .

Pengentalan maserasi dilakukan dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 60 °C. Hal ini dikarenakan alkohol 96% memiliki titik didih 78 °C (Penta Chemicals Unlited, 2024). Namun, pada beberapa golongan flavonoid (kuersetin dan kaemfenikol) terjadi penurunan aktivitas pada suhu diatas 60 °C sebesar 63% dan 48% (Parhusip & Cynthia, 2019).

Uji zona hambat bakteri *E. coli* dilakukan dengan metode *Kirby-Bauer* dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil ukur diameter rata-rata zona hambat bakteri setelah diberikan perlakuan menunjukkan antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh konsentrasi 20% berdiameter rata-rata sebesar 10,067 mm. Konsentrasi 40% menunjukkan diameter rata-rata sebesar 10,867 mm. Konsentrasi 60% menunjukkan diameter rata-rata sebesar 11,267 mm. Konsentrasi 80% menunjukkan diameter rata-rata sebesar 12,833 mm. Konsentrasi 100% menunjukkan diameter rata-rata sebesar 13,4 mm. Untuk antiseptik alkohol 70% dan antibiotik *kloramfenikol palmitat* secara berturut-turut menunjukkan diameter rata-rata sebesar 10,267 mm dan 26,267 mm. Namun pada kelompok aquades tidak menunjukkan adanya zona bening disekitar kertas cakram dengan demikian aquades tidak ada memiliki diameter rata-rata. Hal ini dikarenakan aquades tidak memberikan pengaruh apapun pada pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* (Mursyida & Wati, 2021).

Rata-rata diameter zona hambat apabila diklasifikasikan menggunakan klasifikasi zona hambat David dan Stout (1971) dalam (Ouchari et al., 2019) menunjukkan bahwa konsentrasi antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh yang tergolong respon hambat sedang adalah 20%, 40%, 60%, dan 80%, sedangkan konsentrasi antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh yang tergolong zona hambat kuat adalah konsentrasi 100%.

Perbedaan zona hambat ini dapat disebabkan oleh tingkat konsentrasi yang dimiliki. Semakin besar konsentrasi, maka semakin besar pula zona hambat yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan peningkatan konsentrasi akan diikuti dengan peningkatan zat antibakteri sehingga akan mempengaruhi hasil zona hambat. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Parisa., (2019).

Selain tingkat konsentrasi, tingkat kekeringan juga mempengaruhi diameter zona hambat bakteri. Tingkat kekeringan yang baik pada kayu manis dan bunga cengkeh untuk mendapatkan rendeman tinggi yaitu sebesar 11-15%. Pengerinan bahan dapat berfungsi untuk menguapkan air dalam bahan sehingga lebih mudah melepaskan kandungan-kandungan yang ada pada ekstraksi (Khasanah., 2018). Namun, dikarenakan penelitian ini menggunakan kayu manis dan bunga cengkeh yang dijual di pasaran, sulit untuk melakukan uji kadar air karena kayu manis dan bunga cengkeh sudah dikeringkan terlebih dahulu.

Hasil uji analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata diameter zona hambat bakteri yang signifikan antar konsentrasi. Mulai dari konsentrasi 20% hingga 80% tidak terdapat perbedaan secara signifikan dengan antiseptik alkohol 70%, namun pada konsentrasi 100% terdapat perbedaan secara signifikan yang dilihat dari hasil uji post hoc multiple comparison sebesar 0,036 ($p\text{-value} < 0,05$). Ini berarti bahwa, kemampuan zona hambat bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% tidak berbeda jauh dengan antiseptik alkohol 70%, namun pada konsentrasi 100% kemampuan zona hambat bakterinya sudah melebihi dari antiseptik alkohol 70%.

Berdasarkan uji post hoc multiple comparison, antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh memiliki perbedaan secara signifikan dengan kontrol positif *kloramfenikol palmitat*. Dapat dilihat dari hasil uji yang menunjukkan $p\text{-value}$ sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Zona hambat bakteri yang dihasilkan dari kontrol positif jauh lebih besar, yaitu sekitar 12,8667 – 16,2000 mm dari kelompok antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh. Dengan demikian, konsentrasi 20% hingga 100% antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh tidak ada yang dapat melebihi kemampuan zona hambat dari kontrol positif antibiotik *kloramfenikol palmitat*.

5. Kesimpulan

Antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% memiliki rata-rata diameter zona hambat berturut-turut sebesar 10,067 mm (sedang), 10,867 mm (sedang), 11,267 mm (kuat), 12,833 mm (kuat), 13,4 mm (kuat). Antiseptik kayu manis dan bunga cengkeh konsentrasi 20% hingga 100% sudah bisa digunakan sebagai pengganti antiseptik alkohol 70%. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengekstrakan menggunakan bahan yang masih belum dikeringkan sehingga dapat mengukur kadar air pada bahan yang digunakan. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat melakukan metode ekstraksi lainnya, sehingga antiseptik yang dihasilkan tidak terasa lengket ketika digunakan.

Daftar Pustaka

- Ardani, M., Pratiwi, S. U. T., & Hertiani, T. (2010). Efek campuran minyak atsiri daun cengkeh dan kulit batang kayu manis sebagai antiplak gigi. *Majalah Farmasi Indonesia*, 21(3), 191–201.
- Ariani, A. P. (2017). *Diare pencegahan dan pengobatannya* (Edisi ke-1). Nuha Medika.
- Hidayah, N., Hisan, A. K., Solikin, A., Irawati, & Mustikaningtyas, D. (2016). Uji efektivitas ekstrak *Sargassum muticum* sebagai alternatif obat bisul akibat aktivitas *Staphylococcus aureus*. *Journal of Creativity Student*, 1(2). <https://doi.org/10.15294/jcs.v1i2.7794>
- Intaningtyas, E. D., Fatimah, & Safitri, Y. D. (2023). Perbandingan aktivitas antibakteri rebusan batang, bunga, dan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. *Jurnal Farmasi Higea*, 15(1), 71–76.
- Khasanah, L. U., Utami, R., Manuhara, G. J., Fattahillah, Q., & Setyowati, F. P. (2018). Pengaruh Perlakuan Pendiaman dan Konsentrasi Etanol terhadap Oleoresin Daun dan Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). *Prosiding Seminar Nasional*, 8, 101–116. http://eprints.ubhara.ac.id/821/1/Cover_Prosiding_Semnas_Kontrol_Korupsi_2018_Penelitian.pdf#page=119
- Mursyida, E., & Wati, H. M. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli*. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 8(2), 87–92. <https://doi.org/10.32539/v8i2.11952>
- Ouchari, L., Boukeskase, A., Bouizgarne, B., & Ouhdouch, Y. (2019). Antimicrobial potential of actinomycetes isolated from the unexplored hot Merzouga desert and their taxonomic diversity. *Biology Open*, 8(2), 1–7. <https://doi.org/10.1242/bio.035410>
- Parhusip, A. J. N., & Cynthia, L. J. (2019). Aplikasi Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) untuk Menghambat Aktivitas Bakteri Ikan Lele (*Clarias batrachus*). *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(2), 66–84.
- Parisa, N., Islami, R. N., Amalia, E., Mariana, & Rasyid, R. S. P. (2019). Anttibacterial Activity of Cinnamon

- Estract (*Cinnamomum burmanii*) against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* In Vitro. *Bioscientia Medicina*, 3(2), 19–28. <https://www.bioscmed.com/index.php/bsm/article/view/85/82>
- Penta Chemicals Unlimited. (2024). *Safety Data Sheet Ethanol 96%*. https://us.vwr.com/assetsvc/asset/en_US/id/16490607/contents
- Ratmaja, I. G. A. N. D., Darwinata, A. E., Pinatih, K. J. P., & Fatmawati, N. N. D. (2023). Perbandingan efektivitas mencuci tangan dengan air, sabun antiseptik, hand sanitizer gel, dan alkohol 70% terhadap jumlah bakteri pada tangan. *Jurnal Medika Udayana*, 12(8), 56–61.
- Reddish, G. F. (1961). *Antiseptics, Disinfectants, Fungicides, and Chemical and Physical Sterilization* (2nd ed.). St. Louis College of Pharmacy and Allied Sciences, and Lambert-Hudnut Division of Warner-Lambert Pharmaceutical Company.
- Riskesdas Kementerian Kesehatan RI. (2018). Laporan Riskesdas 2018 Nasional. In *Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (LPB)*. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/>
- Willian, N., & Pardi, H. (2022). Buku ajar pemisahan kimia: Sebuah pengantar pada aspek kemaritiman. In *UMRAH Press* (Ke-1). <http://www.nber.org/papers/w16019>
- Zulfikri, A., & Ashar, Y. K. (2020). Dampak Cairan Disinfektan terhadap Kulit Tim Penyemprot Gugus Tugas Covid-19 Kota Binjai. *Jurnal Menara Medika*, 3(1), 7–14. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/menara_medika/article/view/2199&ved=2ahUKEWja66i_paDtAhU263MBHdUiAsUQFjAAegQIAxAB&usg=A_OvVaw0bUdEhasRIBe0InxidIHJo