

Pemanfaatan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) dan Kulit Lemon sebagai Bahan Alami Pembuatan *Footspray*

Nurul Almadini, Ratna Sari*, Zuhra Amalia, Ratni Dewi

Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhoksemawe, Jl. Banda Aceh-Medan km.

208,3 Buketrata, Kota Lhokseumawe, Aceh 24301, Indonesia

*E-mail: ratnasari@pnl.ac.id

Abstract

Article history:

Received: 04-10-2025

Accepted: 24-11-2025

Published: 26-12-2026

Keywords:

antibacterial;

antioxidant;

footspray;

cinnamon;

lemon peel.

Footspray is a practical alternative for maintaining foot hygiene and preventing odor caused by microbial activity in moist conditions. This study aimed to develop a natural footspray using cinnamon bark (Cinnamomum burmanii) and lemon peel (Citrus limon) extracts. Extraction was carried out by maceration with 96% ethanol, using particle sizes of 40/60, 60/80, and 80/100 mesh, and soaking times of 2-6 days. Extracts were evaluated for yield, solvent residue, flavonoid content, and antioxidant activity, then formulated into footspray with concentrations of 10-30%. The highest yield was obtained on the 5th day, with solvent residue <1%. Antioxidant activity was very strong, with IC₅₀ values of 3.83 ppm for cinnamon and 7.14 ppm for lemon peel. Among the formulations, a 20% extract provided the best physical properties (pH, specific gravity, viscosity), strongest antibacterial effect, and highest panelist preference in organoleptic testing. These findings demonstrate that cinnamon bark and lemon peel extract are promising natural active ingredients for footspray, with 20% concentration offering optimal functional and sensory performance. This study supports the potential of natural bioactive compounds for safe, effective, and consumer-preferred foot care products.

1. Pendahuluan

Peningkatan suhu dapat menyebabkan kelembapan pada kaki yang tertutup sepatu dan memicu pertumbuhan bakteri, khususnya bakteri *staphylococcus epidermidis*, yang sering menjadi penyebab bau kaki[1]. Masalah ini berdampak pada kenyamanan dan kepercayaan diri, namun perawatan kaki sering terabaikan. Produk yang ada, seperti sabun, dan krim dianggap kurang praktis, sehingga *footspray* menjadi alternatif yang lebih efisien karena cepat kering, mampu mengurangi bau, mudah digunakan dan bisa digunakan dimana saja[2].

Bahan alami banyak diminati sebagai pengganti zat kimia dalam produk perawatan, salah satunya kayu manis (*Cinnamomun burmanii*) yang diketahui memiliki sifat antibakteri dan antioksidan, serta kulit lemon yang kaya flavonoid, limonene, dan vitamin c sebagai penyegar sekaligus antibakteri[3]. Beberapa penelitian sebelumnya menguji kombinasi tanaman herbal dalam formulasi *footspray*, namun pemanfaatan kombinasi ekstrak kayu manis dan kulit lemon masih terbatas sehingga relevan untuk diteliti lebih lanjut.

Kajian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit kayu manis menghambat pertumbuhan

Escherichia coli dan *Streptococcus pyogenes*, dengan zona hambat yang cukup signifikan, yang menunjukkan adanya senyawa antibakteri seperti *eugenol* dan *cinnamaldehyde* dalam ekstrak tersebut[4]. Studi eksperimental menunjukkan bahwa ekstrak dan minyak atsiri kulit kayu manis (*C. burmannii*) memiliki aktivitas antibakteri yang jelas terhadap bakteri Gram-positif dan Gram-negatif yang relevan pada masalah bau kaki, khususnya *Staphylococcus* spp. Aktivitas ini dikaitkan dengan kandungan *cinnamaldehyde* sebagai komponen utama dan juga senyawa fenolik seperti *eugenol* yang bersifat bakterisidal dan antibiofilm. Penelitian in vitro melaporkan zona hambat yang bermakna terhadap *S. aureus*, *S. epidermidis* dan bahkan terhadap isolat MRSA pada beberapa konsentrasi/format ekstrak. Mekanisme kerja yang dilaporkan mencakup gangguan integritas membran sel dan penghambatan enzim vital mikroba[5].

Kajian juga menunjukkan bahwa penghalusan simplisia kulit kayu manis meningkatkan rendemen dan kandungan *cinnamaldehyde* pada ekstrak, karena pecahnya struktur serat mempermudah pelarut masuk dan melarutkan komponen aromatik. Namun, partikel yang terlalu halus dapat memicu

aglomerasi serta meningkatkan laju oksidasi komponen volatil akibat paparan udara yang lebih besar. Kajian menunjukkan bahwa serbuk sangat halus dari tanaman aromatik rentan mengalami kehilangan senyawa volatil selama proses ekstraksi dan penyimpanan, sehingga ukuran partikel harus dioptimalkan agar tidak menurunkan kualitas ekstrak[6].

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dirancang untuk menjawab pertanyaan utama yaitu bagaimana pengaruh ukuran partikel dan lama perendaman terhadap kualitas ekstrak kayu manis dan kulit lemon, dan bagaimana pengaruh variasi konsentrasi ekstrak terhadap karakteristik dan efektivitas *footspray*.

Tujuan penelitian ini adalah memperoleh ekstrak dengan karakteristik optimal melalui variasi proses maserasi, serta menghasilkan formulasi *footspray* berbasis bahan alami dengan efektivitas antibakteri dan kualitas fisik sesuai standar.

Penelitian ini diharapkan berkontribusi pada pengembangan ilmu di bidang teknologi rekayasa kimia dan farmasi terapan, khususnya dalam pemanfaatan senyawa bioaktif alami untuk produk perawatan tubuh. Hasilnya memberikan nilai tambah pada pemanfaatan kayu manis dan kulit lemon, sekaligus menawarkan alternatif produk *footspray* yang aman, efektif, dan berdaya saing tinggi di industri kosmetik berbasis bahan alami.

2. Metode

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi oven, ayakan mesh 40/60, 60/80, 80/100, blender, botol maserasi, *rotary vacuum evaporator*, piknometer, *viscometer*, pH meter, *colony counter*, serta spektrofotometer UV-VIS. Bahan utama adalah serbuk kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan kulit lemon. Bahan tambahan yang digunakan meliputi etanol 96%, akuades, tween 20, gliserin, isopropyl alcohol, larutan NaOH 10%, serta larutan DPPH.

2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian dilakukan dengan menggunakan variabel bebas ukuran partikel (40/60, 60/80, 80/100 mesh), lama perendaman (2,3,4,5,6 hari), serta konsentrasi ekstrak dalam formulasi *footspray* (10%, 15%, 20%, 25%, 30%). Variabel tetap meliputi jumlah pelarut etanol 96% (500 mL), jumlah sampel (100 g serbuk), suhu ruang selama maserasi (27-

30°C), dan volume akhir formulasi *footspray* (100 mL), variabel terikat adalah rendemen ekstrak, kadar sisa pelarut, kandungan flavonoid, aktivitas antioksidan (IC₅₀), karakteristik fisik *footspray* (pH, viskositas, berat jenis), aktivitas antibakteri, dan uji organoleptik.

2.3 Pengambilan dan Persiapan sampel

Kayu manis dan kulit lemon diperoleh dari pasar tradisional. Bahan dicuci dengan menggunakan air mengalir, dipotong kecil, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C hingga kadar air <10%. Setelah kering sampel dihaluskan dengan blender dan diayak sesuai ukuran yang divariasi. Serbuk disimpan dalam wadah tertutup rapat.

2.4 Prosedur Kerja

2.4.1 Pembuatan Ekstrak Kayu Manis dan Kulit Lemon

Sebanyak 100 g serbuk kering masing-masing bahan dimaserasi dalam 500 mL etanol 96% selama 2-6 hari dengan pengadukan setiap 24 jam. Filtrat disaring dengan kertas saring, kemudian diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental.

2.4.2 Pembuatan Footspray

Formulasi dilakukan dengan mencampurkan ekstrak kayu manis dan kulit lemon sesuai variasi konsentrasi (10-30%) dengan bahan tambahan tween 20, gliserin, dan isopropyl alcohol, lalu ditambahkan akuades hingga 100 mL. campuran dihomogenkan dengan pengadukan hingga terbentuk *footspray*.

2.4.3 Pengujian

Ekstrak diuji rendemen dihitung berdasarkan perbandingan massa ekstrak dengan massa sampel kering, kadar sisa pelarut ditentukan dari perbandingan massa sisa pelarut terhadap massa ekstrak, kandungan flavonoid (uji NaOH), dan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (IC₅₀). *Footspray* diuji pH dengan pH meter, viskositas dengan *viscometer Brookfield*, berat jenis dengan piknometer, aktivitas antibakteri terhadap *staphylococcus epidermidis* dengan *colony counter*, serta uji organoleptik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengujian Ekstrak Kayu Manis dan Kulit Lemon

Hasil penelitian terhadap ekstrak kayu manis dan kulit lemon pada berbagai ukuran ayakan dan waktu perendaman ditunjukkan pada Tabel 1.

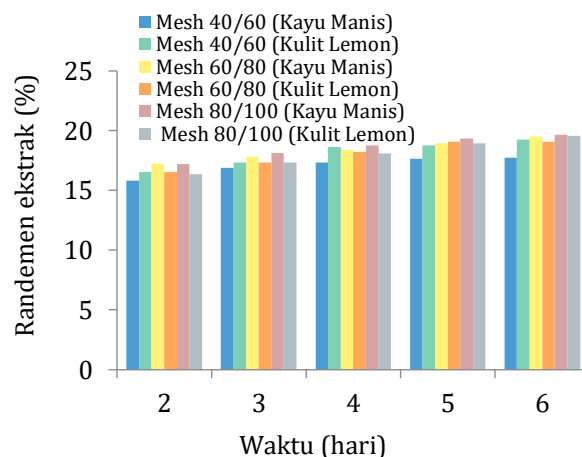
Tabel 1. Hasil ekstrak kayu manis dan kulit lemon

Ukuran Ayakan (Mesh)	Sampel	Waktu perendaman	Randemen Ekstrak (%)	Kadar Sisa Pelarut (%)	Aktivitas Anti oksidan
40/60	Kayu Manis	2 hari	15,84	0,68	-
		3 hari	16,91	0,63	-
		4 hari	17,33	0,56	-
	Kulit Lemon	5 hari	17,65	0,56	-
		6 hari	17,74	0,53	-
		2 hari	16,54	0,77	-
60/80	Kayu Manis	3 hari	17,35	0,73	-
		4 hari	18,64	0,69	-
		5 hari	18,77	0,65	-
	Kulit Lemon	6 hari	19,24	0,61	-
		2 hari	17,25	0,86	-
		3 hari	17,81	0,84	-
80/100	Kayu Manis	4 hari	18,39	0,73	-
		5 hari	18,97	0,66	-
		6 hari	19,52	0,57	-
	Kulit Lemon	2 hari	16,53	0,87	-
		3 hari	17,33	0,84	-
		4 hari	18,22	0,76	-
80/100	Kayu Manis	5 hari	19,08	0,71	-
		6 hari	19,1	0,64	-
		2 hari	17,2	0,83	17,27
	Kulit Lemon	3 hari	18,12	0,79	31,45
		4 hari	18,79	0,75	43,1
		5 hari	19,33	0,66	52,67
80/100	Kulit Lemon	6 hari	19,66	0,57	60,53
		2 hari	16,37	0,89	68,71
		3 hari	17,33	0,87	68,37
	Kulit Lemon	4 hari	18,12	0,81	57,86
		5 hari	18,93	0,75	57,2
		6 hari	19,56	0,67	59,41

3.1.1 Pengaruh Ukuran Serbuk Kayu Manis dan Kulit Lemon terhadap Rendemen Ekstrak

Rendemen ekstrak kayu manis dan kulit lemon meningkat seiring lama perendaman, dengan hasil optimum diperoleh pada hari ke-5 hingga ke-6 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Pada ayakan 40/60 mesh, kayu manis menunjukkan rendemen 17,74% dihari ke-6, namun pada hari ke-5 sudah 17,65% (selisih 0,09%) sehingga hari ke-5 dipilih sebagai waktu optimum. Untuk kulit lemon, rendemen tertinggi diperoleh pada hari ke-6 sebesar 19,24%, tetapi pada hari ke-4 nilai rendemen sudah 18,64% dengan selisih 1,10%, sehingga hari ke-4

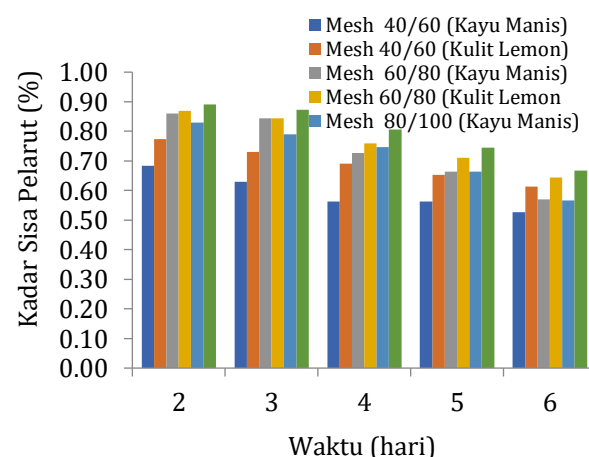
dianggap lebih efisien. Pada ukuran ayakan 60/80 dan 80/100 mesh, peningkatan setelah hari ke-5 sangat kecil (<0,3%). Hal ini menunjukkan bahwa setelah hari ke-5 ekstraksi mendekati titik jenuh, sehingga perpanjangan waktu tidak lagi signifikan dan hanya mengurangi efisiensi proses.



Gambar 1. Pengaruh perbedaan ukuran bahan dan waktu perendaman kayu manis dan kulit lemon terhadap rendemen ekstrak

3.1.2 Pengaruh Ukuran Serbuk Kayu Manis dan Kulit Lemon terhadap Kadar Sisa Pelarut

Pengaruh ukuran serbuk kayu manis dan kulit lemon terhadap kadar sisa pelarut diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2, Pengaruh perbedaan ukuran bahan dan waktu perendaman kayu manis dan kulit lemon terhadap kadar sisa pelarut

Dari Gambar 2 terlihat bahwa kadar sisa pelarut cenderung meningkat dengan lama perendaman, terutama pada ayakan 60/80 dan 80/100 mesh. Nilai tertinggi diperoleh pada kulit lemon ukuran ayakan 60/80 mesh pada

hari ke-2 sebesar 0,53% yang ditunjukkan pada Gambar 2. Seluruh hasil masih di bawah ambang batas aman 1%, sehingga proses penghilangan pelarut dinilai efektif. Hal ini sesuai dengan kajian yang melaporkan bahwa kadar sisa pelarut aman sebesar 0,89%[7]. Dengan demikian, kondisi ekstraksi perlu dioptimalkan agar rendemen tetap tinggi tanpa meningkatkan residu pelarut.

3.1.3 Pengaruh Ukuran Serbuk Kayu Manis dan Kulit Lemon terhadap Kadar Sisa Pelarut

Seluruh ekstrak kayu manis dan kulit lemon dengan variasi ayakan 40/60, 60/80, dan 80/100 mesh serta perendaman 2-6 hari menunjukkan hasil positif flavonoid yang ditunjukkan Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan senyawa flavonoid

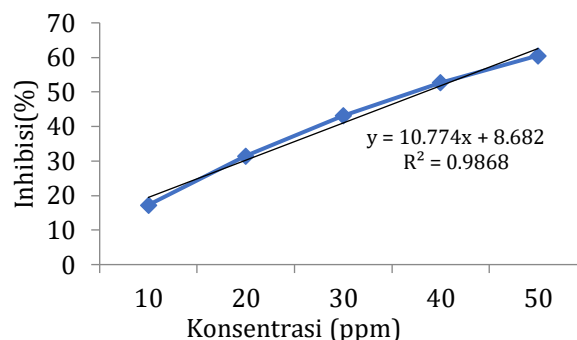
Ukuran Ayakan (Mesh)	Sampel	Waktu Perendaman (hari)				
		2	3	4	5	6
40/60	Kayu Manis	+	+	+	+	+
	Kulit Lemon	+	+	+	+	+
60/80	Kayu Manis	+	+	+	+	+
	Kulit Lemon	+	+	+	+	+
80/100	Kayu Manis	+	+	+	+	+
	Kulit Lemon	+	+	+	+	+

Hasil ini mengindikasikan bahwa flavonoid menunjukkan hasil positif ditandai dengan perubahan warna kuning pada uji NaOH 10%, yang menegaskan bahwa variasi ukuran partikel dan lama perendaman tidak memengaruhi keberadaan flavonoid. Konsistensi ini menunjukkan kestabilan flavonoid selama proses ekstraksi.

3.1.4 Pengaruh Ekstrak Kayu Manis terhadap Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan ekstrak kayu manis pada hari ke-5 dengan ukuran ayakan 80/100 mesh dengan metode DPPH menunjukkan hubungan linear antara konsentrasi dan persen inhibisi dengan regresi $y = 10,774x + 8,682$ ($R^2 = 0,9868$). Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 3,83 ppm tergolong aktivitas antioksidan sangat kuat (<10 ppm) yang ditunjukkan pada Gambar 3. Pada penelitian

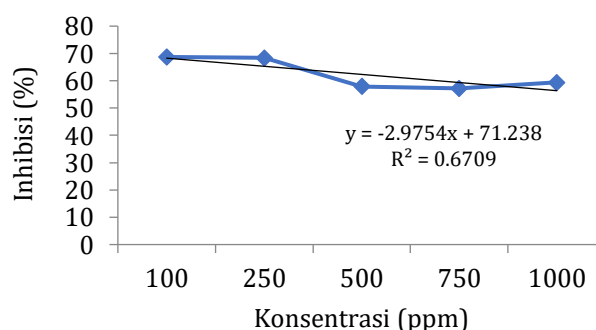
Antasionasti yang melaporkan IC_{50} ekstrak etanol kayu manis sebesar 1,939 $\mu\text{g/mL}$. Dengan demikian, kayu manis berpotensi menjadi komponen bioaktif utama dalam formulasi *footspray* alami[8].



Gambar 3. Pengaruh ekstrak kayu manis terhadap aktivitas antioksidan

3.1.5 Pengaruh Ekstrak Kulit Lemon terhadap Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit lemon pada hari ke-5 dengan ukuran ayakan 80/100 mesh dengan metode DPPH menghasilkan persamaan $y = -2,975x + 71,238$ dengan nilai $R^2 = 0,6709$. Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 7,14 ppm, termasuk kategori sangat kuat (<10 ppm). Hasil ini konsisten dengan penelitian Asendy dkk, yang melaporkan aktivitas antioksidan kuat pada ekstrak etanol kulit lemon[9]. Dengan demikian, kulit lemon berpotensi digunakan sebagai bahan aktif dalam *footspray* alami.



Gambar 4. Pengaruh ekstrak kulit lemon terhadap aktivitas antioksidan

3.1.6 Analisa Kadar Air

Hasil uji menunjukkan kadar air serbuk kayu manis 0,99% dan kulit lemon 1,15%, hasil ini jauh dibawah 10% menurut standar mutu bahan baku[7]. Nilai rendah ini mendukung stabilitas senyawa abioaktif serta efisiensi

ekstraksi. Jika dibandingkan, penelitian Mulyono dkk. melaporkan kadar air kulit jeruk nipis sebesar 5,27%, yang masih memenuhi standar namun lebih tinggi. Perbedaan ini diduga dipengaruhi oleh jenis bahan dan metode pengeringan.

3.2 Hasil Pengujian Sediaan *Footspray*

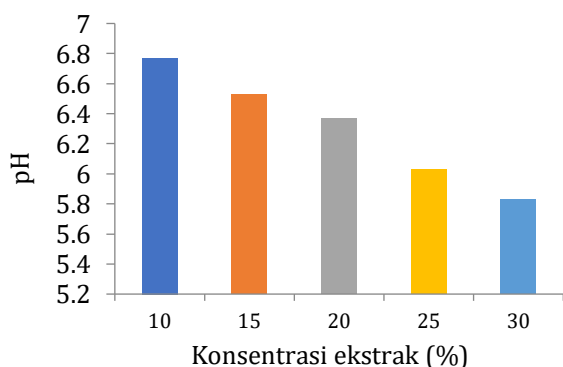
Hasil uji sediaan *footspray* berbahan ekstrak kayu manis dan kulit lemon pada variasi konsentrasi ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji sediaan *footspray*

Sampel (1:1)	Konsentrasi Terbaik Ekstrak Kayu Manis & Kulit Lemon (%)	pH	Berat Jenis (g/mL)	Viskositas (Cp)
Kayu	10	6,77	1,04	-
Manis	15	6,53	1,06	24,3
& Kulit	20	6,37	1,08	24,75
Lemon	25	6,03	1,09	23,9
	30	5,83	1,1	-

3.2.1 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis dan Kulit Lemon terhadap pH

Hasil uji menunjukkan bahwa pH *footspray* menurun seiring peningkatan konsentrasi ekstrak, dari 6,77 pada formula 10% menjadi 5,83 pada formulasi 30% yang dapat dilihat pada Gambar 4. Penurunan ini dipengaruhi kandungan flavonoid dan fenolik yang bersifat asam. Meski demikian, seluruh formula masih berada dalam rentang SNI 16-4951-1998 yaitu dengan nilai 3,0-7,5 sehingga aman digunakan.

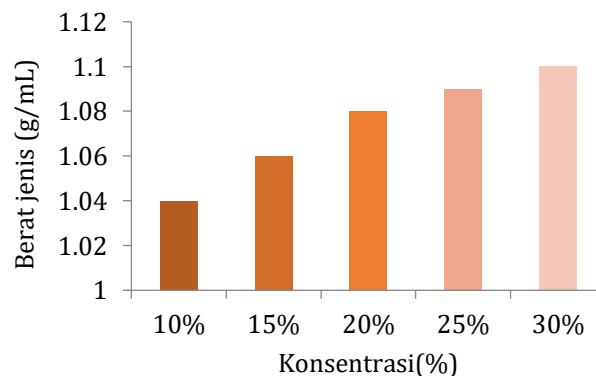


Gambar 4. Pengaruh variasi konsentrasi ekstrak kayu manis dan kulit lemon terhadap pH

3.2.2 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis dan Kulit Lemon terhadap Berat Jenis

Hasil uji menunjukkan bahwa berat jenis *footspray* meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak dari 1,04 g/mL pada formula 10% menjadi 1,10 g/mL pada formula

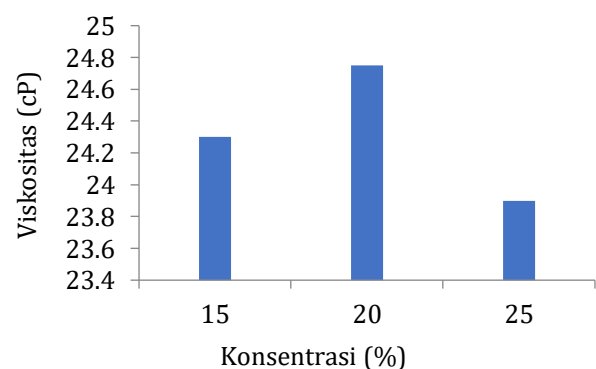
30% seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Peningkatan ini disebabkan oleh bertambahnya senyawa terlarut seperti flavonoid dan minyak atsiri. Seluruh nilai masih berada dalam rentang SNI 16-4951-1998 yaitu 1,01-1,19 g/mL. temuan ini sejalan dengan penelitian Hidayati dkk. yaitu berat jenis spray berbahan minyak atsiri lemon sebesar 1,05 g/mL, hal ini mendukung bahwa formulasi 20-25% merupakan komposisi yang optimal[10].



Gambar 5. Pengaruh variasi konsentrasi ekstrak kayu manis dan kulit lemon terhadap berat jenis

3.2.3 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis dan Kulit Lemon terhadap Viskositas

Hasil uji menunjukkan viskositas *footspray* sebesar 24,3 cP (15%), 24,75 cP (20%), dan 23,9 cP (25%), seluruh berada dalam rentang SNI 16-4951-1998 yaitu 23,25-25,00 cP yang ditunjukkan pada Gambar 6. Nilai ini menandakan formulasi stabil dan sesuai standar. Dengan demikian, *footspray* ekstrak kayu manis dan kulit lemon memenuhi persyaratan viskositas serta layak digunakan sebagai sediaan topikal.



Gambar 6. Pengaruh variasi konsentrasi ekstrak kayu manis dan kulit lemon terhadap viskositas

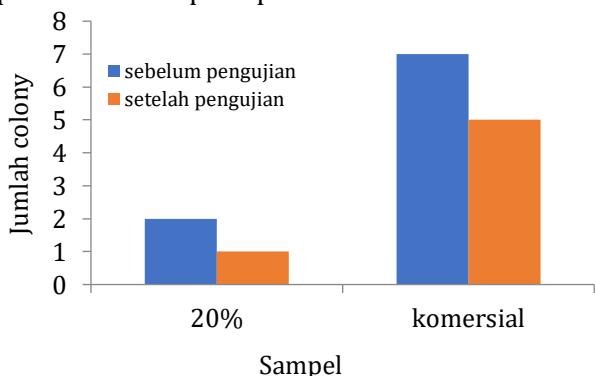
3.2.4 Perbandingan Produk Footspray dan Produk Komersial terhadap Antibakteri

Uji antibakteri menunjukkan bahwa *footspray* konsentrasi 20% mampu menurunkan jumlah koloni dari 2 menjadi 1 (50%), sedangkan produk komersial menurun dari 7 menjadi 5 koloni (30%). Hasil ini menandakan formula 20% lebih efektif dibandingkan produk pembanding yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian bakteri/colony counter

Sampel	Sebelum Pengujian Jumlah Bakteri	Sesudah Pengujian Jumlah Bakteri	Total Koloni yang Tersisa	Persentase (%)
<i>Footspray</i> konsentrasi 20%	2	1	1	50
Produk Komersial	7	5	2	30

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data dan penjelasan pembahasan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Perbandingan *footspray* dengan produk komersial terhadap antibakteri

Efektivitas ini terkait dengan senyawa aktif seperti *flavonoid*, *sinameldehid*, dan *limonene* yang dikenal memiliki aktivitas antimikroba[11]. Dengan demikian, *footspray* berpotensi sebagai alternative produk antibakteri topikal dan ramah lingkungan.

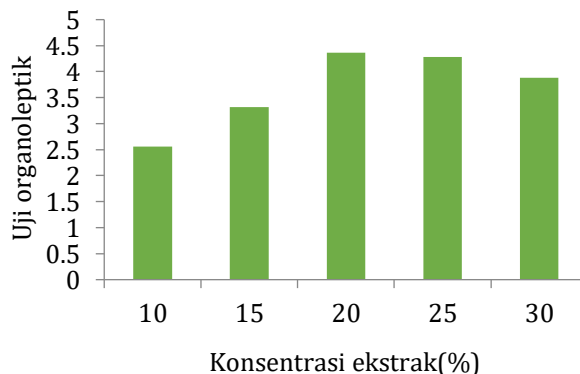
3.2.5 Pengujian Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk menilai kesan sensorik *footspray* berbahan ekstrak kayu manis dan kulit lemon yang meliputi aroma, warna, dan *afteel-feel*.

a. Uji organoleptik terhadap aroma

Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi 20% dan 25% memperoleh skor tertinggi dari panelis yang ditunjukkan pada

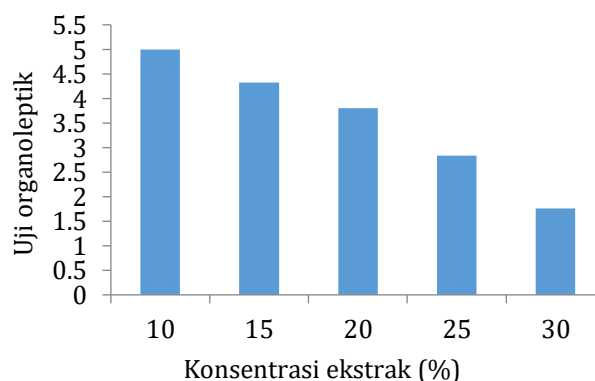
Gambar 7. Hasil pengujian organoleptik terhadap aroma menunjukkan bahwa kedua konsentrasi tersebut memberikan aroma paling disukai, dengan kontribusi utama dari senyawa volatile kulit lemon yang diperkaya sedikit minyak atsiri[12].



Gambar 7. Pengujian organoleptik terhadap aroma

b. Uji Organoleptik terhadap Warna

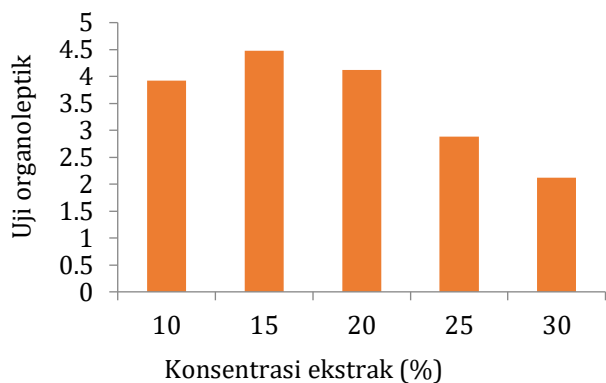
Konsentrasi ekstrak kayu manis dan kulit lemon berpengaruh terhadap intensitas warna produk. Konsentrasi 10-15% menghasilkan warna lebih jernih, sedangkan konsentrasi 20-30% cenderung lebih pekat[13]. Proses klarifikasi menggunakan arang terbukti meningkatkan kejernihan, sehingga formula 10% dan 15% dinilai memiliki tampilan terbaik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengujian organoleptik terhadap warna

c. Uji organoleptik terhadap after-feel

Berdasarkan penilaian panelis, konsentrasi 15% dan 20% memberikan sensasi paling nyaman, dengan karakteristik ringan, tidak lengket, dan cepat meresap yang dapat dilihat pada Gambar 9. Konsentrasi 10% dinilai ringan, sedangkan konsentrasi 25-30% mulai menimbulkan sensasi lebih berat dikulit.



Gambar 9. Pengujian organoleptik terhadap *after-feel*

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

Ukuran partikel dan lama perendaman memengaruhi kualitas ekstrak kayu manis dan kulit lemon, dengan rendemen optimum pada hari ke-5 dengan ukuran ayakan 80/100 mesh serta kadar sisa pelarut dibawah batas aman.

Formulasi *footspray* dengan konsentrasi 20% terbukti paling stabil secara fisik, memiliki aktivitas antibakteri lebih tinggi dibandingkan produk komersial, dan disukai panelis dalam uji organoleptic.

Ucapan Terima Kasih

Penghargaan dan ungkapan terima kasih kepada Laboratorium Teknik Kimia yang telah memfasilitasi penggunaan alat untuk penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Dalimunthe, G. I., 2022. *Formulasi foot spray ekstrak daun kemangi (ocimum africanum l.) sebagai penghilang bau kaki serta uji aktivitas antibakteri*. JURNAL FARMASI, SAINS, dan KESEHATAN, Vol. 1, No. 2, pp. 115-123.
- [2] Listiyanti, K.& Ramadhani, D., 2021. *Formulasi dan uji stabilitas sediaan antiseptik foot spray gel minyak atsiri serai wangi (cymbopogon nardus (l.) randle)*. Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal, Vol. 6, No. 1, pp. 88-101.
- [3] Santoso, J.& Riyanta, A. B., 2019. *Aktivitas antibakteri sediaan foot sanitizer spray yang mengandung ekstrak biji kopi dan jahe*. Jurnal Ilmiah Farmasi, Vol. 8, No. 1, pp. 47-50.
- [4] Reppi, N. B., Mambo, C., & Wuisan, J., 2016. *Uji efek antibakteri ekstrak kulit kayu manis (cinnamomum burmannii) terhadap escherichia coli dan streptococcus pyogenes*. eBiomedik, Vol. 4, No. 1.
- [5] Panjaitan, C. C., Widyarman, A. S., Amtha, R., & Astoeti, T. E., 2022. *Antimicrobial and antibiofilm activity of cinnamon (cinnamomum burmanii) extract on periodontal pathogens—an in vitro study*. European Journal of Dentistry, Vol. 16, No. 04, pp. 938-946.
- [6] Purwandari, V., Tarigan, M., & Mutiara, Z., 2021. *Optimasi ukuran partikel nanoemulsi terhadap konsentrasi ekstrak alkohol kayu manis (cinnamomum burmannii)*. JURNAL TEKNOLOGI KESEHATAN DAN ILMU SOSIAL (TEKESNOS), Vol. 3, No. 1, pp. 248-256.
- [7] Mulyono, E. M. P., Putri, S. H., & Mardawati, E., 2023. *Antibacterial activities of deodorant spray with lime peel extracts (citrus aurantifolia) against body odor bacteria*. Biomass, Biorefinery and Bioeconomy, Vol. 1, No. 2.
- [8] Antasionasti, I.& Jayanto, I., 2021. *Aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu manis (cinnamomum burmani) secara in vitro*. Jurnal Farmasi Udayana, Vol. 10, No. 1, pp. 38-47.
- [9] Asendy, D. A., Widarta, I. W. R., & Nociantri, K. A., 2018. *Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah jeruk lemon (citrus limon linn)*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, Vol. 7, No. 3, pp. 102-109.
- [10] KURNIASARI, M., 2020. *Formulasi dan uji sifat fisik spray anti bau kaki minyak atsiri jeruk lemon (citrus limon burm. F.)*. STIKES Muhammadiyah Klaten.
- [11] Marwarni, R.& Dalimunthe, G. I., 2022. *Formulasi foot spray ekstrak daun jeruk purut (citrus hystrix dc) sebagai penghilang bau kaki serta uji aktivitas antibakteri*. JURNAL FARMASI, SAINS, dan KESEHATAN, Vol. 1, No. 2, pp. 90-99.
- [12] Widowati, A. N. A., 2022. *Pengaruh penambahan kulit buah lemon (citrus limon (l.)) kering terhadap karakteristik organoleptik, total padatan terlarut, ph, kandungan vitamin c dan total fenol teh*

- celup daun kelor (moringa oleifera)*. Jurnal Teknologi Pangan, Vol. 6, No. 1, pp. 30-39.
- [13] Wulandari, I. R. G., Andriani, S., & Puspariki, J., 2022. *Pembuatan foot spray yang mengandung biji pepaya (carica papaya l.) dan kayu manis (cinnamomum burmannii) sebagai antibakteri*. Journal of Holistic and Health Sciences (Jurnal Ilmu Holistik dan Kesehatan), Vol. 6, No. 2, pp. 70-74.