

Research Article

Potential Test Of Moringa Oleifera Leaf Extracts As An Active Ingredient In Natural Hand Sanitizer

Mario Bernardo Thaal^{1*}, Prisca Deviani Pakan², Rahel Rara Woda³

¹Faculty of Medicine and Veteninary Medicine, Universitas Nusa Cendana, Adisucipto St., Penfui, Kupang, NTT, 85001

²Department of Microbiology, Faculty of Medicine and Veteninary Medicine, Universitas Nusa Cendana, Adisucipto St., Penfui., Kupang, NTT, 85001

³Department of Nutrition, Faculty of Medicine and Veteninary Medicine, Universitas Nusa Cendana, Adisucipto St., Penfui., Kupang, NTT, 85001

*Penulis korespondensi
mariothaal17@gmail.com

Abstract

Background: Antiseptic hand sanitizers can prevent the transmission of infectious diseases. Antiseptic hand sanitizer consists of alcohol and synthetic chemicals which are relatively expensive. It is necessary to look for antiseptics from natural ingredients as active ingredients in hand sanitizers which are relatively cheaper, safe, effective and easily available to all levels of society. One of the plants cultivated as a medicinal plant is the *Moringa oleifera*.

Objective: This research was conducted to determine the potential of *Moringa oleifera* leaf extract as an active ingredient in natural hand sanitizers.

Methods : The type of research used is true experimental design with posttest only control group design. The treatment group in the study consisted of positive control for alcohol-based hand sanitizer, negative control for sterile aquadest, and a group of moringa oleifera leaf extract concentrations of 100%, 75%, 50%, 25%, 10%, 5%, 1% with 3 repetitions for each group against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* test bacteria. Data analysis used the One Way Anova statistical test with a confidence degree of 95%.

Results : Based on the results of testing the antibacterial potential of *Moringa oleifera* leaf extract against the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* showed that the extracts had antibacterial potential. One Way Anova test analysis showed that the value of $p = 0.000$ was smaller than $\alpha = 0.05$ which means that there is a significant difference in the mean diameter of the inhibition zone between the treatment groups.

Conclusions : *Moringa oleifera* leaf extracts have the potential as an active ingredient in natural hand sanitizers.

Keywords : *Moringa oleifera*; Hand sanitizer; Antibacterial.

How to Cite:

Thaal MB, Pakan PD, Woda RR. Uji Potensi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Bahan Aktif Hand Sanitizer Alami. Cendana Medical Journal. 2023; 11(2): 247-258. DOI: [https://doi.org/ 10.35508/cmj.v11i2.13917](https://doi.org/10.35508/cmj.v11i2.13917)

© 2022 The Authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. 

Research Article

Abstrak

Latar belakang : *Hand sanitizer* antiseptik dapat mencegah penularan penyakit infeksi. *Hand sanitizer* antiseptik terdiri dari alkohol dan bahan kimia sintetis yang harganya relatif mahal. Perlu dicari antiseptik dari bahan alami sebagai bahan aktif *hand sanitizer* yang relatif lebih murah, aman, efektif, dan mudah didapat untuk semua kalangan masyarakat. Salah satu tanaman yang dibudidayakan sebagai tanaman obat adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera*).

Tujuan : Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi ekstrak daun kelor sebagai bahan aktif *hand sanitizer* alami.

Metode : Jenis penelitian yang digunakan adalah *true experimental design* dengan rancangan penelitian *posttest only control group design*. Kelompok perlakuan pada penelitian ini terdiri atas kontrol positif *Hand sanitizer* berbasis alkohol, kontrol negatif *aquadest* steril, dan kelompok ekstrak daun kelor konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25%, 10%, 5%, 1% dengan pengulangan 3 kali untuk setiap kelompok terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Analisis data menggunakan uji statistik *One Way Anova* dengan derajat kepercayaan 95%.

Hasil : Berdasarkan hasil pengujian potensi antibakteri ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki potensi antibakteri. Analisis uji *One Way Anova* diperoleh hasil nilai $p = 0.000$ lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan rerata diameter zona hambat yang signifikan antara kelompok perlakuan.

Kesimpulan : Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mempunyai potensi sebagai bahan aktif *hand sanitizer* alami.

Kata kunci : *Moringa oleifera*; *Hand sanitizer*; Antibakteri.

Pendahuluan

Hand sanitizer antiseptik dapat mencegah penularan penyakit infeksi. Produk *hand sanitizer* ini mengandung antiseptik yang terdiri dari alkohol dan bahan kimia sintetis harganya relatif mahal dan sering menimbulkan masalah kesehatan kulit.¹ Penggunaan alkohol secara berlebihan dan terus menerus dapat berbahaya dan mengakibatkan iritasi hingga menimbulkan rasa terbakar pada kulit.² Selain itu, *hand sanitizer* berbasis alkohol kurang efektif setelah beberapa kali pemakaian karena sifatnya yang mudah menguap (volatil).³ Oleh karena itu, perlu dicari antiseptik dari bahan alami sebagai bahan aktif *hand sanitizer* yang relatif lebih murah, aman, efektif, dan mudah didapat untuk semua kalangan masyarakat.

Tanaman yang sudah banyak dieksplorasi sebagai senyawa antibakterial adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera*).⁴ Tanaman kelor tersebar luas di Pulau Jawa, Nusa Tenggara Timur (NTT), Aceh, dan Sumbawa.⁵ Menurut berbagai penelitian, tanaman kelor dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri.⁶ Antibakteri merupakan suatu senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang merugikan. Beberapa bakteri yang dapat menyebabkan penyakit dan infeksi, diantaranya adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.⁷

Berdasarkan latar belakang di atas, mengenai manfaat *hand sanitizer*, kekurangan *hand sanitizer* antiseptik berbahan aktif alkohol, dan pemanfaatan bahan alami berupa tanaman kelor sebagai

Research Article

senyawa antibakteri maka peneliti merasa perlu dilakukannya uji potensi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai senyawa antibakteri sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan aktif *hand sanitizer* alami.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *true experimental design* dengan rancangan penelitian *posttest only control group design*. Analisis bivariat yang digunakan adalah uji *One Way Anova*, kemudian dilakukan uji *post hoc* menggunakan uji *Dunnet T3*. Lokasi penelitian berada di Laboratorium Fakultas Kedokteran, Universitas Nusa Cendana. Waktu penelitian pada bulan agustus hingga bulan oktober tahun 2020.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) yang digunakan dalam penelitian ini dipetik oleh peneliti di wilayah Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT). Daun kelor yang digunakan yaitu daun kelor yang segar dan masih berwarna hijau. Sampel bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diperoleh dari Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Kota Kupang. Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 2 bagian terpisah, yaitu pertama untuk bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan kedua untuk bakteri uji *Escherichia coli*. Masing - masing bagian berjumlah 9 kelompok, diantaranya 7 kelompok ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25%, 10%, 5%, 1%, kontrol negatif

yaitu *aquadest* steril, dan kontrol positif yaitu *hand sanitizer* berbasis alkohol. Pengulangan atau replikasi dilakukan sebanyak 3 kali percobaan untuk setiap bagian.

Proses pembuatan ekstrak dimulai dengan menyediakan daun kelor sebanyak 5 kg. Daun kelor dicuci bersih lalu diangin - anginkan sampai kering, kemudian dihaluskan sampai menjadi serbuk. Serbuk tersebut kemudian dimaserasi dengan cara direndam dengan pelarut etanol 70% selama 3 hari sambil dilakukan pengadukan setiap harinya. Setelah itu, dilakukan penyaringan untuk memperoleh ekstrak daun kelor. Ekstrak cair kemudian dievaporasi dengan *rotatory evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental.

Ekstrak daun kelor dilakukan uji bebas etanol dengan mereaksikan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) dengan etanol dalam suasana asam. Jika larutan tidak mengandung etanol maka akan terbentuk warna campuran dari larutan ekstrak dan larutan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) yang ditambahkan asam sulfat (H_2SO_4), tetapi jika larutan mengandung etanol maka akan terbentuk warna biru. Selain itu, ekstrak dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui adanya senyawa aktif antibakteri. Skrining fitokimia terhadap ekstrak daun kelor meliputi pemeriksaan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid.

Alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ini disterilkan terlebih

Research Article

dahulu. Alat gelas dan media dibungkus kertas dan aluminium foil kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit, sedangkan untuk jarum ose dan pinset disterilisasikan dengan cara dibakar diatas api langsung menggunakan spritus. Alat - alat yang terbuat dari plastik disterilkan dengan alkohol 70%.

Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dilakukan uji konfirmasi bakteri menggunakan pewarnaan gram. Pembuatan media *nutrient* agar dengan cara dimasak dan kemudian disterilisasi lalu dituangkan ke dalam cawan petri dan biarkan sampai memadat. Kemudian, pembuatan suspensi bakteri menggunakan NaCl 0,9% dan 1-2 ose bakteri sampai mencapai standar 0,5 Mc Farland.

Tahap perlakuan uji antibakteri menggunakan kapas lidi steril yang telah dicelupkan ke dalam suspensi bakteri, lalu diratakan ke atas media *nutrient* agar. Kemudian, ke dalam cawan petri tersebut diletakkan 1 buah kertas cakram berdiameter 6 mm dengan pinset steril. Kertas cakram tersebut sebelumnya telah dicelupkan ke dalam setiap konsentrasi ekstrak daun kelor selama 30 menit. Selanjutnya semua media diinkubasi ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Proses yang sama dilakukan untuk kontrol negatif yaitu *aquadest* steril dan kontrol positif yaitu *hand sanitizer* berbasis alkohol. Tahap akhir

berupa perhitungan diameter zona hambat menggunakan jangka sorong. Data pengukuran zona hambat kemudian dicatat sebagai hasil penelitian.

Hasil Dan Pembahasan

Ekstraksi Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa oleifera*) sebanyak 5 kg diperoleh ekstrak kental daun kelor (*Moringa oleifera*) sebanyak 110 ml.

Uji Bebas Etanol

Reaksi berwarna jingga atau warna campuran ekstrak, kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$), dan asam sulfat (H_2SO_4) sehingga ekstrak tidak mengandung etanol.

Uji Fitokimia

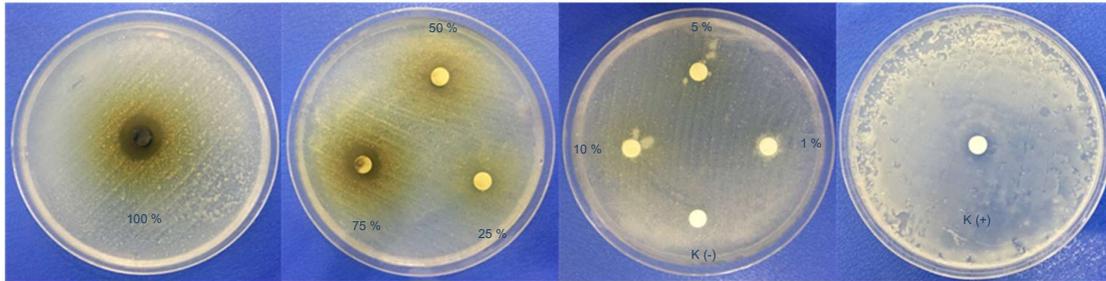
Hasil uji fitokimia didapati ekstrak daun kelor mengandung senyawa aktif, yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid.

Uji Konfirmasi Bakteri

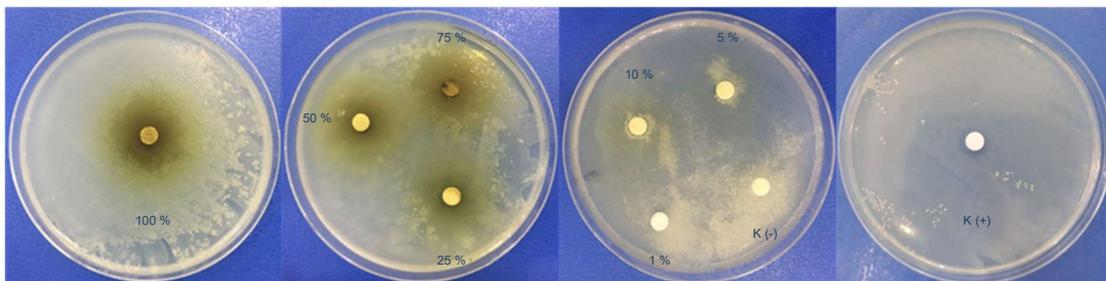
Hasil pewarnaan gram memperlihatkan bakteri uji kultur pertama berwarna keunguan dengan morfologi *coccus* yang menunjukkan bahwa bakteri uji adalah bakteri gram positif (sebagai bakteri uji *Staphylococcus aureus*). Kultur kedua diperoleh hasil pewarnaan gram bakteri uji berwarna kemerahan dengan bentuk batang pendek (kokobasil) yang menunjukkan bahwa bakteri tersebut merupakan bakteri gram negatif (sebagai bakteri uji *Escherichia coli*).

Research Article

Uji Antibakteri



Gambar 1 Hasil uji antibakteri ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*



Gambar 2 Hasil uji antibakteri ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

Tabel 1 Hasil pengukuran rata - rata diameter zona hambat ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi ekstrak	Diameter Zona Hambat (mm)				Potensi
	Replika 1	Replika 2	Replika 3	Rata – rata	
100%	14,65	14,8	14,6	14,68	Kuat
75%	10,5	10,65	10,25	10,46	Kuat
50%	8,9	9,05	8,1	8,68	Sedang
25%	7,3	7,7	7	7,33	Sedang
10%	0	0	0	0	Lemah
5%	0	0	0	0	Lemah
1%	0	0	0	0	Lemah
Kontrol (+)	16,5	16,1	16	16,2	Kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	Lemah

Tabel 2 Hasil pengukuran rata - rata diameter zona hambat ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

Konsentrasi ekstrak	Diameter Zona Hambat (mm)				Potensi
	Replika 1	Replika 2	Replika 3	Rata – rata	
100%	16,5	17,45	17	16,98	Kuat
75%	15,15	16,9	15,4	15,82	Kuat
50%	12,9	13,6	12,5	13	Kuat
25%	9,6	9,8	9,9	9,77	Sedang
10%	0	0	0	0	Lemah
5%	0	0	0	0	Lemah

Research Article

1%	0	0	0	0	Lemah
Kontrol (+)	10,5	11,9	12,1	11,5	Kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	Lemah

Analisis Data

Tabel 3 Hasil uji *One Way Anova* diameter zona hambat ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

	Asym. Sig	Keterangan
Diameter Zona Hambat	0,000	Terdapat perbedaan rerata yang signifikan

Tabel 4 Hasil uji *One Way Anova* diameter zona hambat ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

	Asym. Sig	Keterangan
Diameter Zona Hambat	0,000	Terdapat perbedaan rerata yang signifikan

Tabel 5 Hasil Analisis *Post Hoc* Menggunakan *Dunnet T3* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Kelompok Uji 1	Kelompok Uji 2								
	100%	75%	50%	25%	10%	5%	1%	K(+)	K(-)
100%		0,001*	0,011*	0,002*	0,000*	0,000*	0,000*	0,036*	0,000*
75%	0,001*		0,119	0,007*	0,001*	0,001*	0,001*	0,000*	0,001*
50%	0,011*	0,119		0,225	0,007*	0,007*	0,007*	0,002*	0,007*
25%	0,002*	0,007*	0,225		0,005*	0,005*	0,005*	0,000*	0,005*
10%	0,000*	0,001*	0,007*	0,005*		-	-	0,001*	-
5%	0,000*	0,001*	0,007*	0,005*	-		-	0,001*	-
1%	0,000*	0,001*	0,007*	0,005*	-	-		0,001*	-
K(+)	0,036*	0,000*	0,002*	0,000*	0,001*	0,001*	0,001*		0,001*
K(-)	0,000*	0,001*	0,007*	0,005*	-	-	-	0,001*	

Keterangan :
* : Menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan (p < 0,05)

Tabel 6 Hasil Analisis *Post Hoc* Menggunakan *Dunnet T3* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

Kelompok Uji 1	Kelompok Uji 2								
	100%	75%	50%	25%	10%	5%	1%	K(+)	K(-)
100%		0,774	0,010*	0,004*	0,002*	0,002*	0,002*	0,020*	0,002*
75%	0,774		0,161	0,042*	0,007*	0,007*	0,007*	0,053	0,007*
50%	0,010*	0,161		0,044*	0,004*	0,004*	0,004*	0,541	0,004*
25%	0,004*	0,042*	0,044*		0,001*	0,001*	0,001*	0,380	0,001*
10%	0,002*	0,007*	0,004*	0,001*		-	-	0,011*	-
5%	0,002*	0,007*	0,004*	0,001*	-		-	0,011*	-
1%	0,002*	0,007*	0,004*	0,001*	-	-		0,011*	-
K(+)	0,020*	0,053	0,541	0,380	0,011*	0,011*	0,011*		0,011*
K(-)	0,002*	0,007*	0,004*	0,001*	-	-	-	0,011*	

Keterangan :
* : Menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan (p < 0,05)

Research Article

Pembahasan

Penelitian ini menguji potensi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bahan aktif *hand sanitizer* alami. Pengujian dilakukan dengan melihat adanya zona hambat bakteri atau daerah yang tidak ditumbuhi bakteri pada cakram *disk*. Bakteri uji yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherchia coli*. Pada tabel hasil dapat dilihat bahwa ekstrak daun kelor menghasilkan zona hambat bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherchia coli* yang berbanding lurus dengan semakin tingginya konsentrasi.

Pada penelitian ini dilakukan proses ekstraksi bertujuan untuk memperoleh bahan aktif yang diperlukan. Proses ekstraksi menggunakan teknik maserasi dimana dilakukan perendaman pada bagian tanaman yang sudah dikeringkan dan dihaluskan dalam suatu wadah tertutup selama 3 hari dengan dilakukan pengadukan agar senyawa dalam tanaman yang dibutuhkan dapat larut dalam cairan pelarut. Cairan pelarut yang digunakan adalah etanol. Pemilihan etanol sebagai pelarut karena etanol merupakan pelarut yang dapat digunakan dalam mengekstraksi bahan kering, daun - daunan, batang, dan akar. Campuran ini kemudian disaring sehingga diperoleh cairannya saja. Setelah itu, dilakukan proses penguapan pelarut yang bertujuan untuk memperoleh ekstrak kental yang murni dengan konsentrasi yang tinggi.⁸

Ekstrak daun kelor dilakukan penapisan fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan ekstrak daun kelor mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, dan saponin. Hal ini sejalan dengan penelitian Tulus (2019) yang menyatakan ekstrak daun kelor mengandung senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, tanin, terpenoid, dan saponin.⁹ Pada penelitian Purwoko (2020) juga didapatkan senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun kelor adalah alkaloid, saponin, tannin, fenolik, flavonoid, glikosida, triterpenoid, dan steroid.¹⁰

Senyawa flavonoid, saponin, dan terpenoid yang terkandung dalam ekstrak daun kelor berperan merusak membran sel bakteri. Flavonoid bekerja merusak membran sel bakteri pada bagian fosfolipid sehingga mengurangi permeabilitas karena senyawa fenolik mengakibatkan perubahan komposisi fosfolipid membran sehingga mengalami pembengkakan dan lisisnya sel.¹¹ Saponin berperan sebagai antibakteri yang dapat mengakibatkan kerusakan membran sel bakteri sehingga menyebabkan keluarnya komponen penting bakteri, seperti asam nukleat, protein, dan nukleotida.¹² Efek antimikroba dari senyawa terpenoid adalah kemampuannya merusak membran sel bakteri.¹³ Senyawa terpenoid mudah larut dalam lipid sifat inilah yang mengakibatkan

Research Article

senyawa ini mudah menembus dinding sel bakteri gram positif dan gram negatif.⁸

Senyawa dengan efek antimikroba yang juga terkandung dalam ekstrak daun kelor adalah alkaloid dan tanin. Senyawa alkaloid merupakan senyawa organik terbanyak yang ditemukan di alam. Senyawa alkaloid pada ekstrak daun kelor bekerja dengan cara mengganggu terbentuknya jembatan silang komponen penyusun peptidoglikan sel bakteri sehingga lapisan dinding sel terbentuk tidak utuh dan menyebabkan lisis sel. Tanin pada daun kelor berperan sebagai pendenaturasi protein serta mencegah proses pencernaan bakteri.¹⁴

Menurut Davis dan Stout (1971), kriteria daya antibakteri adalah sebagai berikut, diameter zona hambat kurang atau sama dengan 5 mm dikategorikan lemah, diameter zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, diameter zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat, dan lebih dari sama dengan 20 mm dikategorikan sangat kuat. Menurut kriteria tersebut maka berdasarkan tabel hasil pengukuran rata - rata diameter zona hambat ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 100% (14,68 mm) dikategorikan kuat, konsentrasi 75% (10,46 mm) dikategorikan kuat, konsentrasi 50% (8,68 mm) dikategorikan sedang, konsentrasi 25% (7,33 mm) dikategorikan sedang, dan konsentrasi 10%, 5%, 1%, kontrol (-) dikategorikan lemah karena diameter zona

hambat memiliki nilai 0, serta kontrol (+) yang menggunakan *hand sanitizer* berbasis alkohol dikategorikan kuat karena diameter zona hambat yang dihasilkan sebesar 16,2 mm. Selanjutnya, berdasarkan tabel hasil pengukuran rata - rata diameter zona hambat ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 100% (16,98 mm) dikategorikan kuat, konsentrasi 75% (15,82 mm) dikategorikan kuat, konsentrasi 50% (13 mm) dikategorikan kuat, konsentrasi 25% (9,77 mm) dikategorikan sedang, dan konsentrasi 10%, 5%, 1%, kontrol (-) dikategorikan lemah karena diameter zona hambat memiliki nilai 0, serta kontrol (+) yang menggunakan *hand sanitizer* berbasis alkohol dikategorikan kuat karena diameter zona hambat yang dihasilkan sebesar 11,5 mm. Dengan demikian, hasil pengujian potensi antibakteri ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki potensi antibakteri. Hal ini sesuai dengan penelitian Dima (2016) yang menyatakan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.¹⁵ Penelitian oleh Elza Savitri (2018) mengenai uji antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* juga menunjukkan ekstrak daun kelor memiliki antibakteri

Research Article

terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 80%, 60%, 40%, dan 20%.¹⁶

Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan uji *One Way Anova* kemudian dilanjutkan uji *Post Hoc* menggunakan uji *Dunnet T3*. Uji *One Way Anova* dapat dilakukan dengan syarat persebaran data harus terdistribusi normal. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena penelitian ini menggunakan sampel kurang dari 50. Hasil uji normalitas pada data penelitian ini memenuhi syarat persebaran data normal karena nilai $p > 0,05$. Hasil uji *One Way Anova* didapatkan nilai $p = 0.000$ lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rerata diameter zona hambat yang signifikan antara kelompok perlakuan. Selanjutnya, untuk mengetahui kelompok perlakuan mana saja yang mempunyai perbedaan rerata diameter zona hambat yang signifikan dilakukan uji *Post Hoc* menggunakan uji *Dunnet T3* karena data bersifat non-homogen. Pada hasil uji *Dunnet T3* terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* kelompok perlakuan yang tidak mempunyai perbedaan rerata yang signifikan atau nilai $p > 0,05$, yaitu antara konsentrasi 75% dengan konsentrasi 50% dan konsentrasi 50% dengan konsentrasi 25%, sedangkan antara kelompok perlakuan lainnya mempunyai perbedaan rerata yang signifikan atau nilai $p < 0,05$. Pada hasil uji *Dunnet T3* terhadap

pertumbuhan *Escherichia coli* kelompok perlakuan yang tidak mempunyai perbedaan rerata yang signifikan atau nilai $p > 0,05$, yaitu antara konsentrasi 100% dengan dengan konsentrasi 75%, konsentrasi 75% dengan konsentrasi 50%, konsentrasi 75% dengan kontrol (+), konsentrasi 50% dengan kontrol (+), dan konsentrasi 25% dengan kontrol (+), sedangkan antara kelompok perlakuan lainnya mempunyai perbedaan rerata yang signifikan atau nilai $p < 0,05$.

Zona hambat yang dihasilkan dari pengujian ekstrak daun kelor bertambah luas seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Brooks et al. (2007) bahwa efektivitas suatu zat antimikroba dipengaruhi oleh konsentrasi zat yang diberikan. Meningkatnya konsentrasi ekstrak mengakibatkan tingginya kandungan bahan aktif yang berfungsi sebagai antimikroba sehingga kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroba juga semakin besar.¹⁷ Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilaporkan oleh Dima (2016) yaitu semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar pula aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.¹⁵

Pengujian zona hambat yang dihasilkan ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menunjukkan nilai yang berbeda. Zona hambat terhadap bakteri

Research Article

Escherichia coli (bakteri gram negatif) lebih besar daripada bakteri *Staphylococcus aureus* (bakteri gram positif). Hal ini menandakan bahwa senyawa aktif ekstrak ini lebih aktif dalam menghambat bakteri gram negatif. Pada penelitian Dima (2016) juga didapatkan hasil zona hambat oleh ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Escherichia coli* lebih besar daripada bakteri *Staphylococcus aureus*.¹⁴

Antimikroba yang digunakan sebagai kontrol positif adalah *hand sanitizer* berbasis alkohol. *Hand sanitizer* berbasis alkohol memiliki kemampuan daya hambat yang lebih baik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* daripada terhadap bakteri *Escherichia coli*. Perbedaan besarnya daya hambat ini dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri *Staphylococcus aureus* (bakteri gram positif) yang didominasi oleh peptidoglikan yang tebal yaitu hingga 90%, sedangkan dinding sel bakteri *Escherichia coli* (bakteri gram negatif) hanya mengandung peptidoglikan 15% hingga 20%. Senyawa peptidoglikan tersebut bersifat polar sehingga mudah larut pada alkohol.¹⁸

Pada penelitian ini, perlakuan kontrol (+) *hand sanitizer* berbasis alkohol memiliki zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 16,2 mm atau lebih besar dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun kelor konsentrasi tertinggi 100% sebesar 14,68 mm. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor

meningkatkan efek daya hambatnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi 100% ekstrak daun kelor memiliki zona hambat tertinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *hand sanitizer* berbasis alkohol memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* lebih besar daripada ekstrak daun kelor.

Sebaliknya, perlakuan ekstrak daun kelor pada konsentrasi 50% sudah memiliki zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* sebesar 13 mm atau lebih besar dibandingkan dengan perlakuan kontrol (+) *hand sanitizer* berbasis alkohol sebesar 11,5 mm. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor meningkatkan efek daya hambatnya terhadap bakteri *Escherichia coli*. Konsentrasi 100% ekstrak daun kelor memiliki zona hambat tertinggi sebesar 16,98 mm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor konsentrasi 50% sampai 100% memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* lebih besar daripada *hand sanitizer* berbasis alkohol.

Berdasarkan pembahasan di atas, ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) teruji mempunyai potensi antibakteri sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan aktif *hand sanitizer* alami. Ekstrak daun kelor diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat dengan menggunakan tanaman kelor sebagai pengganti *hand sanitizer* berbasis alkohol.

Research Article

Ekstrak daun kelor mampu mengatasi kekurangan akibat penggunaan *hand sanitizer* berbasis alkohol. Selain itu, *hand sanitizer* yang berbahan aktif ekstrak daun kelor juga akan bernilai ekonomis, dengan harga yang murah, dan mudah didapat untuk semua kalangan masyarakat.

Kesimpulan

Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mempunyai potensi antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mempunyai potensi sebagai bahan aktif *hand sanitizer* alami.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dari potensi ekstrak daun kelor terhadap bakteri lainnya dan perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai ekstrak daun kelor yang sudah diformulasi menjadi *hand sanitizer* alami.

Daftar Pustaka

1. Sari R, Isadiartuti D. Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.). Maj Farm Indones. 2006;17(4):163–9.
2. Asngad A, Bagas A, Nopitasari. Kualitas Gel Pembersih Tangan (*Hand sanitizer*) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. Bioeksperimen. 2018;4.
3. Walidah, Isnaini, Supriyanta B, Sujono. Daya Bunuh *Hand Sanitizer* Berbahan Aktif Alkohol 59% dalam Kemasan Setelah Penggunaan Berulang Terhadap Angka Lempeng Total (ALT). J Teknol Lab. 2014;
4. Rahman M, Sheikh M, Sharmin SA. *Antibacterial Activity of Leaf Juice and Extracts of Moringa oleifera Lam. against Some Human Pathogenic Bacteria*. Chiang Mai Univ J Nat Sci. 2009;8(2):219.
5. Brian H, Charisika A, Hambyah I. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor Pada Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Terhadap Aktivitas Antibakteri. 2019;
6. Cholifah N, Rihday A, Satrimafitrah P. *Antibacterial Activity of Methanol Extracts from The Stem Bark of Moringa oleifera Lam. Against Staphylococcus aureus and Escherichia coli*. KOVALEN J Ris Kim. 2020;6(1):34–8.
7. Septiani, Dewi EN, Wijayanti I. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. Indones J Fish Sci Technol. 2017;13(1):1–6.
8. Enderani L. Farmakognisi Dan Fitokimia. Kementerian Kesehat Republik Indones. 2016;
9. Tulus L. Pemanfaatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*, Lam) Sebagai Antioksidan Pada Minyak Kelapa. 2019;
10. Purwoko M. Standardisasi Parameter Spesifik dan Nonspesifik Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Asal Kabupaten Blora. J Ilmu Kefarmasian. 2020;
11. Grotewold E. *The Science of Flavonoids*. Columbus, Ohio, USA; 2005.
12. Faradisa M. Uji Efektifitas Antimikroba Senyawa Saponin Dari Batang Tanaman Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn). 2008;
13. Yusharmen, Eryanti, Nurbalatif. Uji aktivitas antimikroba atsiri dan ekstrak metanol lengkuas (*Alpinia galanga*). 2002;
14. Musau JK, Mbaria JM, Nguta JM, Mathiu M, Kiama SG. *Phytochemical composition and larvicidal properties of plants used for mosquito control in Kwale County, Kenya*. Int J Mosq Res. 2016;3(3):12–7.
15. Dima L. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. PHARMACON J Ilm Farm. 2016;
16. Savitri E. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. JIMVET. 2018.
17. Brooks. Mikrobiologi Kedokteran. 23rd ed. Jakarta: EGC; 2007.

Research Article

18. Rini E, Nugraheni E. Uji Daya Hambat Berbagai Merek *Hand Sanitizer* Gel terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J Pharm Sci Clin Res*. 2018;1:18–26.