

Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betel* L.) dalam *Hand Sanitizer* terhadap Aktivitas Bakteri *Staphylococcus aureus*

Dinsella Noviyanti Taotoshe Go¹, Prisca Deviani Pakan², Elisabeth Levina Sari Setianingrum³, Efrisca Meliyuita Damanik⁴

¹Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

³Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

⁴Departemen Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

ABSTRAK

Latar Belakang: Menjaga kebersihan telah menjadi hal penting yang harus dilakukan oleh masyarakat luas. Melakukan hal kecil seperti membiasakan diri dalam mencuci tangan dapat menyelamatkan banyak orang dari penyakit menular, terutama COVID-19. Kebiasaan menggunakan *hand sanitizer* bisa menjadi alternatif yang mudah dalam cara membersihkan tangan. Penelitian ini memanfaatkan daun sirih sebagai bahan utama pembuatan *hand sanitizer*.

Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak infusa daun sirih (*Piper betel* L.) pada formulasi *hand sanitizer* terhadap aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus*.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan pendekatan *post-test only control design*. Ekstrak daun sirih diambil dengan metode infusa menggunakan pelarut akuades selama 15-20 menit pada suhu 90°C. Formulasi *hand sanitizer* terdiri atas konsentrasi 30%, 35%, dan 40% yang kemudian diuji terhadap aktivitas *Staphylococcus aureus* dengan pengulangan sebanyak lima kali untuk setiap kelompok. Analisis data menggunakan Uji *Kruskal-Wallis* dengan uji *post-test Mann-Whitney*.

Hasil: Hasil pengujian potensi antibakteri ekstrak daun sirih pada formulasi *hand sanitizer* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa formulasi tersebut memiliki potensi antibakteri. Analisis Uji *Kruskal-Wallis* diperoleh hasil nilai $p = 0,001$ lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan rerata diameter zona hambat yang signifikan antara kelompok perlakuan.

Kesimpulan: Ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) dalam *hand sanitizer* memiliki potensi antibakteri terhadap aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: *Piper betel* L. di NTT, *Hand sanitizer*, Antibakteri.

PENDAHULUAN

Menjaga kebersihan telah menjadi hal penting yang harus dilakukan oleh masyarakat luas. Melakukan hal kecil seperti membiasakan diri dalam mencuci tangan dapat menyelamatkan banyak orang dari penyakit menular. Penyakit menular ini bisa disebabkan oleh bakteri, virus, atau patogen

protozoa yang ditransmisikan melalui udara, makanan, atau feces manusia. Kebiasaan orang-orang untuk menyentuh wajah, makanan, permukaan benda, maka tangan menjadi peranan penting dalam penyebaran penyakit.

Kebiasaan menggunakan *hand sanitizer* bisa menjadi alternatif yang mudah

dalam cara membersihkan tangan. Ada perbedaan yang dapat ditemukan antara mencuci tangan dengan sabun dengan menggunakan *hand sanitizer*. Sabun hanya berguna untuk menyingkirkan kuman dari tangan, namun *hand sanitizer* bekerja untuk membunuh kuman pada kulit. *Hand sanitizer* merupakan pilihan yang cocok dan efisien ketika tidak ada akses ke area cuci tangan, sulit menemukan tempat yang bersih, atau saat sedang bepergian. *Hand sanitizer* dapat bekerja dengan baik apabila digunakan dengan benar. Menurut *Center for Disease Control* (CDC), saat menggunakan *hand sanitizer*, kedua tangan harus digosok selama kurang lebih 20 detik hingga kering agar *hand sanitizer* dapat bekerja secara optimal. Tidak dianjurkan untuk menyentuh pakaian atau benda lainnya apabila tangan masih dalam keadaan basah, agar kuman tidak menempel pada permukaan tangan kembali setelah penggunaan *hand sanitizer*.

Daun sirih dikenal mengandung bahan antiseptik. Daun sirih secara tradisional digunakan dengan cara direbus dalam air mendidih untuk membersihkan bagian tubuh, atau ditumbuk hingga halus kemudian dilumuri di atas luka. Diketahui pula pada daun sirih mengandung hidroksi kavikol, kavibetol, estradiol, eugenol, metil eugenol, karvakrol, terpenes, sesquiterpenes, fenilpropan, kadinen, alil katekol, p-cymene, kariofilen, dan sitosterol. Metabolit pada daun sirih yang diketahui memiliki bahan antibiotik adalah kavikol dan alilpirokatekol. Ekstrak daun sirih dapat diolah menjadi bahan antiseptik dan sudah menunjukkan aktivitas antibakteri yang baik. *Staphylococcus aureus* seringkali digunakan sebagai indikator higienitas, untuk mengurangi kemungkinan adanya infeksi bakteri melalui kontak langsung, terutama transmisi dari tangan dikarenakan bagaimana *S. aureus* dikenal sebagai flora normal pada manusia sehat.

Saat ini banyak penelitian yang memanfaatkan daun sirih sebagai bahan utama pembuatan *hand sanitizer*. Penelitian ini ingin mengambil tujuan untuk mempelajari efektivitas ekstrak daun sirih sebagai bahan utama pembuatan *hand sanitizer* berbentuk gel.

*corresponding author

Dinsella Noviyanti Taotoshe Go
megumihanachii@gmail.com

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana, Kupang pada Maret hingga Juli 2022. Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan pendekatan *posttest only control group*.

Daun sirih (*Piper betel* L.) diperoleh di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT). Sampel *Staphylococcus aureus* diambil dari Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Kota Kupang. Sampel daun sirih terbagi menjadi tiga kelompok dengan konsentrasi 30%, 35%, 40%, kontrol negatif yaitu akuades steril, dan kontrol positif menggunakan etanol 70%. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode infusa. Daun sirih yang sudah kering kemudian dihaluskan dan dipanaskan dengan pelarut akuades steril selama 15-20 menit pada suhu 90°C. Formulasi *hand sanitizer* ekstrak daun sirih dibuat dengan formulasi sesuai dengan Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Formulasi *Hand Sanitizer*

Bahan	Fungsi	F1	F2	F3
Ekstrak Infusa <i>Piper betel</i> L.	Bahan aktif	30	35	40
Karbomer	<i>Gelling agent</i>	0.5	0.5	0.5

Propilen Glikol	Stabilisator	5	5	5
Gliserin	Pelembab	10	10	10
Metil paraben	Pengawet	0.1	0.1	0.1
TEA	Bahan alkalisasi	2	2	2
Etanol	Kosolven	5	5	5
Akuades	Pelarut	Ad	Ad	Ad
		100%	100%	100%

Suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dibuat menggunakan NaCl 0,9% dan 1-2 ose bakteri sampai mencapai standar 0,5 Mc Farland. Kemudian uji antibakteri dilakukan dengan cara menggunakan kapas lidi untuk mengambil suspensi dari tabung reaksi. Kapas lidi kemudian dioleskan pada permukaan *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang sudah mengeras pada cawan petri. Kertas cakram yang sudah direndam ke tiap konsentrasi kemudian diletakkan pada cawan petri menggunakan pinset steril. Cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Proses ini diulang sebanyak lima kali untuk setiap konsentrasi, kontrol negatif, dan kontrol positif. Pengukuran zona hambat dilakukan menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji potensi ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) sebagai bahan aktif *hand sanitizer*, serta melihat adanya zona hambat yang ditandai dengan daerah yang tidak ditumbuhi bakteri di sekitar kertas cakram. Bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus*. Pada tabel di atas dilihat bahwa ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) dalam *hand sanitizer* menghasilkan zona hambat bakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, serta memiliki hasil yang berbanding lurus dengan peningkatan kadar konsentrasi dalam formulasi *hand sanitizer*.

Penelitian ini dilakukan proses ekstraksi yang bertujuan untuk memisahkan bahan aktif yang diperlukan dari tanaman herbal. Proses ekstraksi yang digunakan adalah teknik infusa, dimana tanaman yang

sudah dikeringkan dan dihaluskan akan direndam dalam air panas dengan suhu 90°C selama 15 hingga 20 menit dengan dilakukan pengadukan berkala agar senyawa dalam tanaman yang dibutuhkan dapat diekstraksi secara merata. Cairan pelarut yang digunakan adalah akuades steril. Alasan pemilihan akuades steril sebagai cairan pelarut adalah karena teknik ekstraksi yang menggunakan suhu tinggi serta kemampuan air yang dapat melarutkan zat aktif yang luas. Setelah campuran direbus hingga waktu yang ditentukan, campuran kemudian disaring hingga diperoleh cairan ekstrak kental dengan konsentrasi tinggi.

Ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) kemudian dilakukan uji fitokimia untuk melihat kandungan metabolit sekunder apa saja yang terkandung dalam ekstrak. Hasil tes fitokimia yang dilakukan menunjukkan kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan tanin. Penelitian dari Sundang (2012) juga menunjukkan hasil yang sama bahwa kandungan fitokimia yang terdapat pada ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) adalah tanin dan flavonoid. Penelitian dari Rukmini (2020) pun menyatakan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan terpenoid pada ekstrak daun sirih. Penelitian lain dari Syahidah (2017) menyatakan bahwa ditemukan pula senyawa saponin pada ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) yang ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang persisten setelah ekstrak dikocok selama 30 detik, yang tidak ditemukan pada penelitian ini. Hal ini dapat disebabkan oleh pemilihan zat pelarut yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pelarut akuades.

Akuades memiliki karakteristik molekul polar, yaitu molekul yang memiliki muatan listrik dan juga memiliki gaya elektrostatis. Molekul nonpolar memiliki karakteristik yang berbanding terbalik dengan molekul polar, dimana molekul tersebut tidak bermuatan listrik, sehingga

tidak ditemukannya gaya elektrostatik. Prinsip *like dissolves like* diterapkan dalam penggunaan pelarut dalam proses ekstraksi, dimana senyawa nonpolar akan mudah larut dalam larutan nonpolar. Hal sebaliknya juga diterapkan; senyawa polar pula mudah larut dalam larutan polar. Saponin merupakan senyawa yang terdiri dari gugus polar (glikon) dan nonpolar (sapogenin), sehingga saponin memiliki sifat aktif permukaan yang dapat menimbulkan busa apabila dikocok dalam air. Metode ekstraksi infusa yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pelarut akuades steril yang merupakan senyawa polar yang hanya mampu melarutkan glikon dari senyawa saponin.

Kemampuan antibakteri dari ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) didapat dari senyawa fitokimia yang terlarut, yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, dan fenol. Senyawa alkaloid memiliki efek antimikroba yang dapat merusak struktur membran sel bakteri, mempengaruhi fungsi DNA, dan menghambat sintesis protein.

Flavonoid juga dikenal dengan efeknya yang mengganggu proses perkembangbiakan mikroorganisme patogen yang luas, seperti menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, menghambat pembentukan membran sel, dan mengganggu metabolisme energi bakteri. Tanin memiliki kemampuan untuk masuk melalui dinding sel bakteri hingga membran terdalam, kemudian menghambat metabolisme sel, yang berakhir dengan hancurnya sel bakteri. Mekanisme kerja terpenoid adalah dengan cara bereaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri.

Senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun sirih yang juga memiliki efek antibakteri adalah saponin. Saponin bekerja

dengan cara denaturasi protein sel. Saponin juga memiliki karakteristik yang sama dengan deterjen, sehingga efek antibakteri saponin lainnya adalah mengganggu tegangan permukaan dinding sel bakteri serta menurunkan permeabilitas membran bakteri. Efek lain yang diberikan saponin terhadap sel bakteri adalah terganggunya kestabilan membran sitoplasma dan menyebabkan kebocoran sitoplasma hingga kematian sel.

Kriteria daya antibakteri menurut Pan (2009) adalah sebagai berikut; diameter zona hambat kurang atau sama dengan 3 mm dikategorikan lemah, diameter zona hambat 3-6 mm dikategorikan sedang, dan diameter zona hambat lebih dari 6 mm dikategorikan kuat. Menurut kriteria tersebut maka berdasarkan tabel hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) sebagai bahan aktif *hand sanitizer* terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 40% (4,368 mm) dikategorikan sedang, konsentrasi 35% (1,59 mm) dikategorikan lemah, konsentrasi 30% (1,3 mm) dikategorikan lemah, kontrol (-) dikategorikan lemah karena diameter zona hambat yang dihasilkan adalah 0, serta kontrol (+) yang menggunakan alkohol dikategorikan sedang karena diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 4,629 mm (Tabel 1.2). Hasil pengujian potensi antibakteri ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) sebagai bahan aktif *hand sanitizer* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih memiliki potensi antibakteri. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Veranita (2021) memiliki hasil yang serupa mengenai adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak daun sirih terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian lain dari Nayaka (2021) mengenai uji antibakteri dan antijamur dari ekstrak daun sirih yang diolah secara tradisional menunjukkan bahwa adanya fungsi antibakteri serta antijamur.

Tabel 1. 2 Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Sirih (*Piper betel L.*) dalam *Hand Sanitizer* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi ekstrak	Diameter Zona Hambat (mm)					Rata-rata	Potensi
	Replika 1	Replika 2	Replika 3	Replika 4	Replika 5		
Kontrol (+)	5,07	3,35	4,475	4,35	5,9	4,629	Sedang
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0	-
30%	1,95	0,85	1,6	0,55	1,55	1,3	Lemah
35%	1,3	1,3	2,15	0,9	2,3	1,59	Lemah
40%	6,825	6,05	4,55	1,65	2,765	4,368	Sedang

Data hasil penelitian yang telah dilakukan selanjutnya diolah menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* menggunakan uji *Mann-Whitney*. Uji *One Way ANOVA* tidak dapat dilakukan dalam penelitian ini dikarenakan persyaratan yang harus dipenuhi untuk menggunakan uji tersebut adalah data yang homogen. Uji *Shapiro-Wilk* digunakan sebagai uji normalitas dalam penelitian ini karena sampel yang digunakan kurang dari 50. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dengan nilai $p > 0,05$. Uji homogenitas kemudian dilakukan dengan uji *Levene*, dan didapatkan bahwa data tidak homogen dengan nilai p sebesar 0,011. Selanjutnya hasil uji *Kruskal Wallis* dilakukan dan didapatkan nilai $p = 0,001$, lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan pernyataan bahwa adanya perbedaan rerata diameter zona hambat yang signifikan antara kelompok perlakuan.

Data yang sudah dianalisis tersebut kemudian dilakukan uji lanjutan (uji *Post Hoc* menggunakan uji *Mann-Whitney*) untuk mengetahui kelompok perlakuan mana saja yang mempunyai perbedaan rerata diameter zona hambat yang signifikan. Hasil uji *Mann-Whitney* terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* menunjukkan

perbandingan kelompok perlakuan yang tidak memiliki perbedaan rerata yang signifikan atau nilai $p > 0,05$ yaitu perbandingan antara konsentrasi 30% dengan 35% dan konsentrasi 40% dengan kontrol (+), sedangkan perbandingan kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan rerata yang signifikan atau nilai $p < 0,05$ yaitu perbandingan antara kontrol (-) dengan kontrol (+), kontrol (-) dengan konsentrasi 30%, kontrol (-) dengan konsentrasi 35%, kontrol (-) dengan konsentrasi 40%, konsentrasi 30% dengan 40%, dan konsentrasi 35% dengan 40% dengan nilai $p < 0,05$ (Tabel 1.3).

Tabel 1. 3 Uji *Post Hoc Mann-Whitney* Diameter Zona Hambat

Kelompok	Kontrol (+)	Kontrol (-)	30%	35%	40%
Kontrol (+)	-	-	-	-	-
Kontrol (-)	0,005	-	-	-	-
30%	0,009	0,005	-	-	-
35%	0,009	0,005	0,463*	-	-
40%	0,917*	0,005	0,016	0,028	-

Bertambahnya konsentrasi ekstrak daun sirih berdampak pada semakin besarnya diameter zona hambat. Penelitian dari Siregar (2019) menunjukkan hasil yang selaras bahwa aktivitas antimikroba dari ekstrak daun sirih

berbanding lurus dengan seberapa banyaknya konsentrasi zat yang terkandung dalam formulasi. Konsentrasi ekstrak daun sirih yang ditingkatkan berdampak pada kadar bahan aktif yang berfungsi sebagai agen antimikroba dalam ekstrak daun sirih bertambah, sehingga efektivitas penghambat pertumbuhan mikroba menjadi semakin baik. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lubis (2020) bahwa konsentrasi yang semakin meningkat menunjukkan aktivitas antibakteri yang semakin besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk menentukan sifat fisik dengan cara mendeskripsikan warna, bau dan konsistensi dari sediaan. Sediaan yang dihasilkan dapat dikatakan baik apabila memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan, bersifat stabil dan tidak berubah, dan konsistensi yang bagus agar nyaman dalam penggunaan gel. Hasil pengamatan organoleptis pada produk *hand sanitizer* dengan formulasi ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) memiliki bau khas daun sirih pada ketiga formulasi, dengan formulasi 40% yang lebih menyengat dibandingkan dengan formulasi lainnya. Warna yang dihasilkan pada ketiga formulasi *hand sanitizer* memiliki warna coklat tua yang disebabkan oleh warna dari ekstrak infusa daun sirih itu sendiri. *Hand sanitizer* dengan konsentrasi 40% memiliki warna yang cenderung lebih keruh dan terang dibandingkan dengan konsentrasi lainnya dikarenakan formulasi konsentrasi 40% memiliki kadar yang lebih banyak dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Tes homogenitas juga menunjukkan hasil yang baik dengan tidak ditunjukkannya gumpalan yang terbentuk, menandakan bahwa sediaan formulasi *hand sanitizer* dengan ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) bersifat homogen.

Gel *hand sanitizer* berbasis ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) menggunakan

metode standar pembuatan gel dengan menggunakan karbomer sebagai basis gel. Pemilihan basis karbomer sebagai *gelling agent* dari sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun sirih adalah karena karbomer telah digunakan secara luas dalam sediaan farmasi dalam bentuk cair maupun semi padat. Kadar karbomer yang digunakan dalam formulasi adalah 0,5% sebagai agen gel karena karbomer memiliki kemampuan untuk mengembang dan memiliki konsistensi yang stabil di dalam air dan dalam gliserin dan mampu menghasilkan sediaan gel yang transparan, sangat cocok digunakan sebagai basis sediaan gel. Bahan tambahan lainnya yang digunakan dalam pembuatan gel *hand sanitizer* adalah propilen glikol dengan konsentrasi sebesar 5% dan gliserin sebesar 10% karena metode standar pembuatan gel menggunakan formulasi yang demikian. Konsentrasi propilen glikol dan gliserin tersebut sering digunakan sebagai humektan. Bahan lain seperti metil paraben digunakan sebagai pengawet untuk makanan serta bahan kosmetik. Formulasi yang digunakan dalam penelitian ini menambahkan metil paraben sebanyak 0,1% sebagai bahan pengawet, kemudian etanol ditambahkan untuk membantu melarutkan metil paraben. Fungsi metil paraben dipilih sebagai bahan pengawet adalah karena sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun sirih memiliki kadar air yang tinggi. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan mudahnya terjadi kontaminasi mikroba. Tambahan zat lain seperti trietanolamin dengan konsentrasi 2% bertujuan untuk mempertahankan pH pada sediaan gel *hand sanitizer* agar menjadi stabil.

Uji pH dilakukan untuk menentukan apakah pH dari sediaan *hand sanitizer* ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) berada pada tingkat pH yang sama dengan kulit. Tingkat pH normal pada kulit berada pada 4-6, sehingga sediaan gel *hand sanitizer* harus berada pada *range* ini untuk menghindari terjadinya iritasi kulit. Hasil pengamatan yang dilakukan

terhadap sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) berada pada 8, melebihi tingkat pH yang direkomendasikan. Adanya peningkatan pH pada sediaan *hand sanitizer* ekstrak daun sirih ini dapat terjadi karena karbomer yang sulit diencerkan dengan air saat proses pembuatan *hand sanitizer* berlangsung. Karbomer memiliki karakteristik yang asam, sehingga dibutuhkan trietanolamin untuk menjaga kadar keasaman sediaan gel *hand sanitizer*. Faktor lainnya yang menyebabkan peningkatan kadar pH adalah karena tidak meratanya trietanolamin yang digunakan dalam sediaan gel *hand sanitizer*, sehingga mempengaruhi kadar pH yang menjadi semakin basa. Penelitian dari Aznury (2020) menunjukkan bahwa sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun sirih menunjukkan kadar pH dari 6-7, dimana tingkat pH sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun sirih aman untuk digunakan pada kulit.

Pengukuran daya sebar dilakukan untuk mengetahui seberapa elastis dan mudahnya sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun sirih melekat pada tangan. Dari hasil pengamatan sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun sirih, formulasi *hand sanitizer* dengan konsentrasi 30% memiliki daya sebar yang lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Semakin besar konsentrasi ekstrak cair daun sirih, maka semakin besar daya sebar. Hal ini dikarenakan daya sebar memiliki hubungan berbanding terbalik dengan kekentalan. Besarnya volume konsentrasi ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) di dalam gel menyebabkan konsistensi gel menjadi semakin encer, sehingga lebih mudah menyebar dan memiliki daya sebar yang lebih luas. Daya sebar yang semakin tinggi menyebabkan kontak antara sediaan *hand sanitizer* dengan kulit menjadi luas, sehingga *hand sanitizer* mudah menyerap ke kulit dengan cepat.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, ekstrak daun sirih (*Piper betel* L.) teruji mempunyai potensi antibakteri sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan *hand sanitizer* alami. Ekstrak daun sirih diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat dengan menggunakan tanaman daun sirih sebagai pengganti *hand sanitizer* berbasis alkohol. Ekstrak daun sirih mampu mengatasi kekurangan akibat penggunaan *hand sanitizer* berbasis alkohol yang terlalu sering. Selain itu, *hand sanitizer* yang berbahan aktif ekstrak daun sirih juga memiliki harga yang mudah dan mudah didapat untuk kalangan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

1. United Nations Children's Fund, World Health Organization. *State of the World's Hand Hygiene: A global call to action to make hand hygiene a priority in policy and practice (Internet)*. New York, NY: UNICEF ; 2021. Available from: www.unicef.org/wash
2. CDC. Hand Sanitizer Use Out and About (Internet). 2021. Available from: www.cdc.gov/handwashing
3. Srikartika P, Suharti N, Anas E. Kemampuan Daya Hambat Bahan Aktif Beberapa Merek Dagang Hand sanitizer terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Internet). 2016. Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
4. Fatmawati F. Edukasi Penggunaan Hand Sanitizer Dan Pembagian Hand Sanitizer Disaat Pandemi Covid-19. *Journal of Character Education Society* 2020;3(2):432–8.
5. Mardiswojo S, Rajakmangunsudarso H. Cabe Puyang-Warisan Nenek Moyang I. 55th ed. Jakarta: Balai Pustaka; 1985.
6. Syahidah A, Saad CR, Hassan MD, Rukayadi Y, Norazian MH, Kamarudin MS. Phytochemical analysis, identification and quantification of antibacterial active compounds in betel

- leaves, piper betle methanolic extract. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 2017;20(2):70–81.
7. Murata K, Nakao K, Hirata N, Namba K, Nomi T, Kitamura Y, et al. Hydroxychavicol: a potent xanthine oxidase inhibitor obtained from the leaves of betel, *Piper betle*. *J Nat Med (Internet)* 2009;63(3):355–9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11418-009-0331-y>
 8. Bhattacharya S, Subramanian M, Roychowdhury S, Bauri AK, Kamat JP, Chattopadhyay S, et al. Radioprotective Property of the Ethanolic Extract of *Piper betel* Leaf (Internet). 2005. Available from: <http://jrr.jstage.jst.go.jp>
 9. Ho J, Boost M v., O'Donoghue MM. Tracking sources of *Staphylococcus aureus* hand contamination in food handlers by spa typing. *Am J Infect Control* 2015;43(7):759–61.
 10. Sundang M, Syed Nasir SN, Sipaut CS, Othman H. Antioxidant Activity, Phenolic, Flavonoid and Tannin Content of *Piper Betle* and *Leucosyke Capitella*. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences* 2014;8(1).
 11. Rukmini A, Utomo DH, Laily AN, Uin JB, Malik M, Malang I, et al. SKRINING FITOKIMIA FAMILIA PIPERACEAE. 2020.
 12. Demirci F. *Natural Products Isolation*, 2nd Edition (Methods in Biotechnology, Vol. 20) Edited by S. D. Sarker (University of Ulster), Z. Latif (Molecular Nature Limited), and A. I. Gray (University of Strathclyde). Humana Press Inc., Totowa, NJ. 2006. xii + 515 pp. 15.5 × 23.5 cm. 135.00. ISBN 1-58829-447-1 (Hardcover). eISBN 1-59259-955-9 (e-book). *Journal of Natural Products - J NAT PROD* 2007;70:712.
 13. Yuliana P, Laconi EB, Wina E, Jayanegara A. EXTRACTION OF TANNINS AND SAPONINS FROM PLANT SOURCES AND THEIR EFFECTS ON IN VITRO METHANOGENESIS AND RUMEN FERMENTATION. *Indonesian Tropical Animal Agriculture* 2014;39(2):91–7.
 14. Sangi M, Runtuwene MRJ, Simbala HEI, Makang VMA. ANALISIS FITOKIMIA TUMBUHAN OBAT DI KABUPATEN MINAHASA UTARA. 2008.
 15. Yan Y, Li X, Zhang C, Lv L, Gao B, Li M. Review Research Progress on Antibacterial Activities and Mechanisms of Natural Alkaloids: A Review. 2021; Available from: <https://doi.org/10.3390/antibiotics>
 16. Xie Y, Yang W, Tang F, Chen X, Ren L. Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Curr Med Chem* 2014;22(1):132–49.
 17. Dwi Wulansari E, Lestari D, Asma Khoirunissa M, Pharmasi Semarang Y, Tengah J. KANDUNGAN TERPENOID DALAM DAUN ARA (*Ficus carica* L.) SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*.
 18. Sudarmi K, Bagus I, Darmayasa G, Muksin K. UJI FITOKIMIA DAN DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN JUWET (*Syzygiumcumini*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus* ATCC PHYTOCHEMICAL AND INHIBITION OF JUWET LEAF EXTRACT (*Syzygiumcumini*) ON GROWTH *Escherichia coli* AND *Staphylococcus aureus* ATCC. 2017; Available from: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/simbiosis>
 19. Pan X, Chen F, Wu T, Tang H, Zhao Z. The acid, bile tolerance and antimicrobial property of *Lactobacillus acidophilus* NIT. *Food Control* 2009;20(6):598–602.
 20. Veranita W, Raharjo D, Artini KS, Effebdi F. Hand sanitizer formulation

- from extract and essential oil of betel leaf (*Piper betel* Linn.) As well as antibacterial activity test. 2nd International Conference of Health, Science and Technology 2021;26–7.
21. Nayaka NMDMW, Sasadara MMV, Sanjaya DA, Yuda PESK, Dewi NLKAA, Cahyaningsih E, et al. Piper betel (L): Recent review of antibacterial and antifungal properties, safety profiles, and commercial applications. *Molecules*2021;26(8).
 22. Siregar IR, Salbiah, Setyawati D, Ria N. The Inhibition of Betel Leaf Infusion (*Piper betel* Linn) Against the Growth of *Candida albicans* (Internet). Medan: 2019. Available from: www.phytojournal.com
 23. Lubis RR, Marlisa, Wahyuni DD. Antibacterial activity of betel leaf (*Piper betel* L.) extract on inhibiting *Staphylococcus aureus* in conjunctivitis patient. 2020;9(1):1–5.
 24. Ansel HC. Introduction to pharmaceutical dosage forms (Internet). 3rd ed. Philadelphia (Pa.): Lea and Febiger; 1981. Available from: <http://lib.ugent.be/catalog/rug01:000247977>
 25. Ogilvie BH, Solis-Leal A, Lopez JB, Poole BD, Robison RA, Berges BK. Alcohol-free hand sanitizer and other quaternary ammonium disinfectants quickly and effectively inactivate SARS-CoV-2. *Journal of Hospital Infection* 2021;108:142–5.
 26. Pasquini C, Hespanhol MC, Cruz KAML, Pereira AF. Monitoring the quality of ethanol-based hand sanitizers by low-cost near-infrared spectroscopy. *Microchemical Journal* 2020;159.
 27. Rowe R, Sheskey P, Quinn M. Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6th ed. Grayslake, IL: Pharmaceutical Press; 2009.
 28. Garg A, Aggarwal D, Garg S, Kingla AK. Spreading of semisolid formulation. *Pharmaceutical Technology* 2002;86–102.