

Aktivitas Antibakteri Hand Sanitizer Berbahan Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Jeruk Nipis

Meyta Adi Triyani^{1*}, Dian Pengestuti², Siti Lailatul Khotijah³, Dian Fajarwati Susilaningrum⁴, Tri Ujilestari⁵

^{1,2,3,4,5}Pendidikan Biologi, Universitas Tidar, Indonesia

Email: 1meyta2457@gmail.com

2dian.pengestuti21@gmail.com

3lailatulslk@gmail.com

4dianfajarwatisusilaningrum@gmail.com

5triujilestari93@gmail.com

*Penulis korespondensi

Riwayat artikel

diterima: 04-06-2021

direvisi: 25-06-2021

disetujui: 27-06-2021

Kata kunci:

hand sanitizer, daun sirih, jeruk nipis, antibakteri

Abstrak

Hand sanitizer dapat digunakan sebagai antiseptik yang berfungsi untuk menjaga atau melindungi kita dari kuman atau patogen berbahaya dan merupakan salah satu alternatif lain dari mencuci tangan ketika kita bepergian. Hand sanitizer dapat menjadi produk pilihan masyarakat saat ini, karena mudah dibawa kemana-mana dan mudah didapatkan atau tersedia di pasaran. Terdapat banyak tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan alami pembuatan hand sanitizer, salah satunya yaitu daun sirih (*Piper betle Linn*) dan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia S.*). Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian yaitu Studi Pustaka (Library Research). Penelitian dengan studi pustaka dilakukan dengan mencari artikel-artikel terdahulu yang berisi penelitian terkait efektivitas daun sirih dan jeruk dalam membunuh patogen. Kandungan utama dari daun sirih dan jeruk nipis mampu menjadi antiseptik alami karena mengandung minyak atsiri dan beberapa flavonoid. Penggunaan Daun Sirih dan Jeruk untuk bahan alami pembuatan hand sanitizer terbukti efektif untuk menghambat penyebaran patogen dan membunuh patogen. Kandungan unsur-unsur senyawa dari kedua bahan alami ini berfungsi sebagai antiseptik alami terhadap beberapa patogen. Patogen yang terbukti mampu dibunuh dan dihambat penyebarannya adalah *Staphylococcus aerus*, *Escherichia coli*, *Sallmonella sp*, *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella thyposa*, *Staphylococcus haemoliticus*, dan *Streptococcus mutans*. Pada bakteri *Staphylococcus aerus* hanya mampu terhambat pertumbuhannya tanpa mampu membunuh spesies bakteri ini.

Abstract

Hand sanitizer can be used as an antiseptic that functions to guard or protect us from harmful germs or pathogens and is an alternative to washing our hands when we fly. Hand sanitizer can be the product of choice for today's society because it is easy to carry everywhere and easy to obtain or available in the market. There are many plants that can be used as natural ingredients for making hand sanitizers, one of which is betel leaf (*Piper betle Linn*) and lime (*Citrus aurantifolia S.*). This study uses a research approach, namely Library Research. Literature research was conducted by looking for previous articles containing research related to the effectiveness of betel leaf and citrus in killing pathogens. The main content of betel leaves and oranges is capable of being a natural antiseptic because they contain essential oils and several flavonoids. The use of betel leaves and oranges as ingredients for making hand sanitizers has proven to be effective in inhibiting the spread of pathogens and killing pathogens. The compound elements of these two natural ingredients function as natural antiseptics against several pathogens. Pathogens that have been proven to be able to kill and inhibit their spread are *Staphylococcus aureus*, *Escherichia*

Keywords:

Hand sanitizer, betel leaf, lime, antibacterial

Link artikel:



coli, Salmonella sp, Helicobacter pylori, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella thyposa, Staphylococcus hemolytic, and Streptococcus mutants. Staphylococcus aureus is only able to inhibit its growth without being able to kill this bacterial species.



© 2020 The authors

This is an open-access article under the CC-BY-NC-SA license

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Pendahuluan

Berbagai macam jenis mikroorganisme menempel pada tangan setiap harinya melalui kontak fisik dengan lingkungan, dan diantaranya dapat menyebabkan/menimbulkan berbagai penyakit. Data WHO menunjukkan bahwa tangan mengandung bakteri yang jumlahnya 39.000–460.000 CFU/cm², karena itu tangan merupakan salah satu pintu masuknya kuman penyakit ke dalam tubuh. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk mencegah resiko yang mungkin ditimbulkan oleh mikroorganisme tersebut. Salah satu cara yang paling mudah dan tepat adalah dengan cara mencuci tangan menggunakan sabun dan air bersih yang mengalir. Jika air bersih tidak tersedia, dapat juga digunakan sediaan pembersih tangan berbasis alkohol atau mengandung antibakteri yang dikenal dengan hand sanitizer (Wahyono, 2010).

Hand sanitizer dapat menjadi produk pilihan masyarakat saat ini, karena mudah dibawa kemana-mana dan mudah didapatkan atau tersedia di pasaran. Cara penggunaan hand sanitizer sendiri sangat mudah, yaitu dengan meneteskan gel pada telapak tangan kemudian meratakan ke permukaan telapak tangan. Menurut Asprilia (2015), antiseptik adalah suatu substansi yang melawan infeksi atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme dengan cara menghancurkan atau menghambat pertumbuhan serta aktivitasnya. Hand sanitizer termasuk antiseptik karena merupakan pembersih tangan instan untuk membersihkan bakteri yang ada di tangan.

Hand sanitizer pada umumnya mengandung Ethyl Alcohol 62%, pelembut, dan pelembab. Kandungan bahan aktifnya adalah alkohol yang memiliki efektivitas paling tinggi terhadap virus, bakteri, dan jamur. Hand sanitizer juga tidak menimbulkan resistensi pada bakteri (Berlian and Fatiqin, 2016). Menurut Yannuarista, *et al* (2020), hand sanitizer terbuat dari alkohol, gliserol, trikolosan dan bahan kimia yang lain. Kandungan alkohol yang terdapat pada hand sanitizer tersebut mempunyai aktivitas bakterisidal yang mampu membunuh bakteri, akan tetapi penggunaan alkohol secara berlebih dapat menyebabkan iritasi pada kulit terutama pada anak-anak.

Menurut Anggreini dan Asngad (2018), pembuatan produk hand sanitizer memerlukan bahan alami yang akan dikembangkan sebagai antiseptik. Terdapat banyak tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan alami pembuatan hand sanitizer, salah satunya yaitu daun sirih dan jeruk nipis.

Daun sirih dengan nama latin (*Piper betle Linn*) adalah salah satu tanaman herbal yang banyak dimanfaatkan di Indonesia, daun sirih mengandung senyawa flavonoid, polifenol, tanin dan minyak atsiri (Mulyono, 2003). Daun sirih mengandung minyak atsiri sebesar 1 – 4,2%, dan senyawa fenol beserta turunannya seperti dari hidroksi kavikol, kavibetol, estargiol, eugenol, metileugenol, karvakrol, terpen, seskuioterpen, fenilpropan, dan tanin. Kavikol yang memiliki aktivitas sebagai bakterisida lima kali lebih kuat dibandingkan dengan fenol (Agusta, 2010). Selain mengandung zat antiseptik, daun sirih dapat membunuh bakteri dan jamur serta memiliki daya antioksidan (Hapsari, *et al*, 2019).

Selain daun sirih, hand sanitizer dapat juga dibuat dari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia S.*) yang merupakan jenis tumbuhan yang masuk ke dalam suku jeruk-jerukan yang tersebar

merata di Asia dan Amerika Tengah serta dikenal juga sebagai jeruk pecel. Pohon jeruk nipis ini dapat mencapai tinggi sekitar 3-6 meter, memiliki cabang yang banyak dan berduri, dengan bentuk daun lonjong dan tangkai daun bersayap kecil (Rukmana, 2003). Jeruk nipis mudah didapatkan dan banyak digunakan sebagai ramuan tradisional atau campuran sebagai perisa atau aroma. Selain digunakan sebagai aroma, jeruk nipis juga mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, seperti minyak atsiri yang mempunyai fungsi sebagai antibakteri yaitu flavanoid yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (kuman pada kulit) dan juga memiliki aroma yang khas (Dewi, *et al.*, 2018). Kandungan vitamin C dan antioksidan dalam jeruk nipis dapat memperkuat sistem daya tahan tubuh dan membantu tubuh melawan penyakit, seperti flu, pilek, dan lain sebagainya. Manfaat jeruk nipis yang menyumbang vitamin C ini juga akan meningkatkan produksi sel sehat untuk membunuh mikroba penyebab penyakit, sehingga mempersingkat lama waktu saat sakit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Adindaputri, *et al* (2013) menjelaskan bahwa jeruk nipis mengandung senyawa kimia minyak atsiri, flavonoid dan saponin. Senyawa flavonoid yang terkandung didalamnya bersifat antioksidan, antidiabetik, antikanker, antiseptik dan antibakteri.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian yaitu Studi Pustaka (Library Research). Studi kepustakaan adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan menelaah dan membandingkan buku, literatur, catatan, serta berbagai laporan yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan (Nazir, 2003). Menurut Zed (2014), penelusuran pustaka tidak hanya untuk langkah awal menyiapkan kerangka penelitian tetapi sekaligus memanfaatkan sumber-sumber perpustakaan untuk memperoleh data penelitian. Adapun langkah-langkah dalam studi kepustakaan (Kuhlthau, 2002) yaitu (1) pemilihan topik, (2) eksplorasi informasi, (3) menentukan fokus penelitian, (4) pengumpulan sumber data, persiapan (5) penyajian data, dan (6) penyusunan laporan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam studi kepustakaan ini adalah metode dokumentasi, yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel berupa catatan, buku, makalah atau artikel, jurnal dan sebagainya (Arikunto, 2010).

Hasil dan Pembahasan

Pada masa pandemi covid-19 seperti ini kesehatan tubuh sangat perlu dijaga. Persebaran virus yang bisa dilakukan melalui udara dan barang-barang yang kita pegang membuat kita perlu selalu menjaga kebersihan tangan. Kebersihan tangan bisa dijaga dengan selalu mencuci tangan atau menggunakan hand sanitizer setiap beberapa waktu. Pembuatan antiseptik dengan memanfaatkan bahan alami dinilai lebih aman dan bahan yang dibutuhkan mudah didapat, seperti daun sirih dan jeruk nipis. Oleh karena itu, penulisan artikel ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari hand sanitizer berbahan dasar ekstrak daun sirih dan ekstrak jeruk nipis.

Aktivitas Antibakteri Hand Sanitizer Berbahan Ekstrak Daun Sirih

Daun sirih dapat menghambat pertumbuhan bakteri di tangan, seperti *Helocobacter pylori*, *Escherichia coli*, *Sallmonela sp*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus haemoliticus* dan lainnya. Fraksi-fraksi ekstrak sirih hijau (*Piper betle L.*) mempunyai aktivitas penghambatan yang kuat terhadap bakteri patogen. Daun sirih memiliki kandungan kimia antara lain saponin, flavonoid, poliferol, dan minyak atsiri. Senyawa saponin dapat bekerja sebagai antimikroba. Senyawa tersebut akan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel. Senyawa flavonoid memiliki mekanisme kerja mendenaturasi protein sel bakteri.

Ekstrak daun sirih dapat digunakan sebagai antiseptik alami karena dalam daun sirih mengandung sekitar 4,2% minyak atsiri dengan komponen utamanya berupa bethel phenol dan beberapa derivatnya. Dalam penelitian Efendi *et al.*, (2020) dijelaskan bahwa pembuatan hand sanitizer menggunakan 50-200 gram daun sirih segar. Karena semakin tingginya konsentrasi ekstrak daun sirih yang digunakan maka pengaruh dari zat antiseptiknya semakin kuat untuk menghambat dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*.

Menurut Hapsari, et al (2019) setelah dilakukan uji coba dengan membuat hand sanitizer dengan daun sirih lalu diujikan kepada murid-murid SDN 1 Pedes, penurunan angka kuman pada tangan yang paling efektif yaitu dengan menggunakan konsentrasi 20%. Dimana rata-rata penurunan sebesar 3967,75 koloni/cm². Sementara itu Bustanussalam (2015) membuat ekstraksi daun sirih dengan menggunakan cara maserasi dan refluks. Pengaruh ekstrak daun sirih terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu pada metode maserasi memiliki zona hambat yang paling tinggi ditunjukkan pada konsentrasi 25% sebesar 1,66 mm sedangkan yang paling rendah pada konsentrasi 5% sebesar 1,07. Data zona hambat dapat dilihat pada tabel berikut (Tabel 1).

Konsentrasi (%)	Zona Hambat (mm)
0%	0
5%	1,07
10%	1,29
15%	1,31
20%	1,52
25%	1,66

Tabel 1. Pengaruh ekstrak daun sirih terhadap zona hambat bakteri *S. Aureus* pada metode maserasi
Sumber (Bustanussalam, 2015)

Sedangkan pada metode refluks zona hambat yang paling tinggi ditunjukkan pada konsentrasi 20% sebesar 1,64 mm dan zona hambat yang terkecil pada konsentrasi ekstrak daun sirih 5% yaitu sebesar 1,12 mm. Secara keseluruhan data dapat dilihat pada tabel berikut (Tabel 2).

Konsentrasi (%)	Zona Hambat (mm)
0%	0
5%	1,12
10%	1,40
15%	1,30
20%	1,64
25%	1,48

Tabel 2. Pengaruh ekstrak daun sirih terhadap zona hambat bakteri *S. Aureus* pada metode refluks
Sumber (Bustanussalam, 2015)

Pada penelitian Sari (2006) pembuatan ekstrak dilakukan dengan merebus daun sirih hingga mencapai kadar tertentu yaitu 5%-25%. Daya antiseptik mulai dengan konsentrasi 15% menunjukkan penurunan jumlah bakteri sampai 50%, lalu pada konsentrasi 25% mampu menghilangkan semua bakteri di telapak tangan. Raka (2019) dalam Rosa, *et al* (2020) menyatakan bahwa hand sanitizer dengan daya antiseptik mampu mengurangi bakteri sebanyak 17,29 CFU/cm² dengan efektifitas sebanyak 60% dan kandungan ekstrak daun sirih

yang lebih dari 15% setara dengan kadungan pada alkohol. Pembuatan ekstrak sirih ini dengan menggunakan metode infusa yang dilanjutkan dengan penguapan.

Aktivitas Antibakteri Hand Sanitizer Berbahan Ekstrak Jeruk Nipis

Pemanfaatan ekstrak perasan jeruk (*Citrus sp*) tidak lepas dari kandungan jeruk nipis yang mampu menghambat bahkan membunuh beberapa patogen berbahaya. Dalam penelitiannya Lestari (2018) menjelaskan bahwa air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) mampu menghambat pertumbuhan beberapa patogen berbahaya karena kandungan unsur-unsur kimia yang terdapat didalamnya. Unsur kimia tersebut meliputi limonene, linalin, asetat, fallandren, dan sitral yang telah banyak terbukti dalam dunia industri kosmetik untuk menyegarkan kulit serta membersihkan wajah dan kulit dari debu yang banyak mengandung mikroba. Yannuarista & Hilmi (2020) menegaskan bahwa kandungan minyak atsiri berupa flavonoid mampu menahan pertumbuhan bakteri dan patogen berbahaya. Selain itu dalam penelitiannya Suryandari (2014) menjelaskan bahwa minyak atsiri pada jeruk lemon (*Citrus limon*) mampu menghambat adanya pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Hurria (2014) menerangkan bahwa salah satu kandungan lime oil dalam jeruk nipis mampu menjadi antiseptik, antivirus, astringen, haemostatik, restoratif, dan tonikum. Kandungan senyawa lain pada jeruk adalah minyak atsiri yang terdiri dari limonene, linalin, asetat, geranil asetat, lemon kamfer, aktiladehid, nonilidehid, caniden, fallandren, dan sitral; asam sitrat sebanyak 7-7,6%; dammar lemak, mineral, asam amino (triptofan & lpsin); besi; glikosida; asam sitrum; belerang; vitamin B1; senyawa saponin dan flavoid (hepiridin (hesperidin 7-rutinosida), tangeretin, naringin, eriocitrin, eriocitricide). Jeruk juga mengandung 7% minyak esensial yaitu terpineol, bisabolene, dan terpenoid lainnya.

Berdasarkan banyaknya unsur-unsur senyawa kimia yang terdapat dalam jeruk yang tentu saja bermanfaat baik untuk dimakan secara langsung atau dijadikan antiseptik alami. Pembuatan antiseptik alami ini secara garis besar yaitu dengan mencampurkan ekstrak air jeruk dengan jenis pelarut lainnya lalu diaduk hingga homogen. Pembuatan ekstrak jeruk ini bisa hanya dengan memeras jeruknya dan diambil sarinya atau bisa juga dengan metode maseras. Metode maserasi adalah metode ekstraksi dengan proses perendaman menggunakan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil. Sebenarnya metode untuk menghasilkan ekstraksi sendiri lebih menguntungkan jika menggunakan metode maserasi. Karena penggunaan metode maserasi nantinya tidak akan membuat senyawa yang terkandung dalam hasil ekstraksi tidak mengalami kerusakan. Hand sanitizer dengan ekstrak jeruk jika diproduksi dalam jumlah besar nantinya akan lebih diminati masyarakat mengingat produk yang menggunakan bahan alami lebih diminati dan mempunyai nilai tambah lebih dimata masyarakat luas.

Pemanfaatan hand sanitizer alami dengan ekstrak jeruk ini tak lepas dari bagaimana kandungan senyawa sari jeruk yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Perasan jeruk nipis jika diteliti mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Dengan dibuktikannya adanya zona hambat pada preparat air perasan jeruk nipis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Zona hambat yang terbentuk sebesar 14,22 mm. Selain itu air perasan jeruk nipis jika dijadikan hand sanitizer alami mampu menghambat 2 bakteri lainnya yaitu *Streptococcus mutans* dan *Salmonella thyposa*. Hand sanitizer yang dihasilkan pun mampu menghambat pertumbuhan mikroba hingga menghancurkan dan tahan terhadap suhu serta pH yang berbeda-beda (Lauma, 2015 dalam Lestari, 2018). Penelitian lain menunjukkan bahwa hand sanitizer yang berasal dari ekstrak jeruk nipis jika disemprotkan kedalam tangan mampu mengurangi jumlah total bakteri

atau patogen lain yang terdapat dalam sela-sela tangan. Bakteri tersebut adalah *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, dan *Salmonella thyposa*. Hasil pengujian menyatakan bahwa memang benar antiseptik dari perasan jeruk nipis mampu mengurangi jumlah bakteri namun bakteri *Staphylococcus aureus* tidak mampu dihancurkan. Terbukti dengan masih adanya bakteri jenis ini yang terdapat di sela jari-jari walaupun sedikit. Artinya kandungan senyawa pada ekstrak jeruk masih belum mampu menghancurkan *Staphylococcus aureus* secara sempurna. Hand sanitizer dengan pelarut ethanol adalah penghambat bakteri *Staphylococcus aureus* paling baik dibanding pelarut yang lainnya (Yannuarista & Hilmi, 2020). Sejalan dengan penelitian ini Hurria (2014) menyatakan bahwa *hand sanitizer* yang sudah tercampur ekstrak jeruk mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, dan *Salmonella thyposa*. Hand sanitizer dengan ekstrak jeruk memiliki daya hambat yang bisa bertahan hingga 6 minggu masa penyimpanan pada suhu kamar. Dijelaskan lebih detail bahwa pada penelitian Hurria konsentrasi ekstrak jeruk sebesar 1% dan 1,5% dikatakan sudah stabil untuk menghambat ketiga bakteri ini. Secara keseluruhan data dapat dilihat pada tabel berikut (Tabel 3 & Tabel 4)

Jenis Bakteri	Konsentrasi (%)	Zona Hambat (mm)	
		Sebelum	Setelah
<i>Staphylococcus aureus</i>	1%	7,37	10,77
<i>Streptococcus mutans</i>		10,29	8,98
<i>Salmonella thyposa</i>		9,95	12,29

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi 1% *hand sanitizer* ekstrak jeruk nipis terhadap patogen
Sumber (Hurria, 2014)

Jenis Bakteri	Konsentrasi (%)	Zona Hambat (mm)	
		Sebelum	Setelah
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,5%	10,97	10,61
<i>Streptococcus mutans</i>		12,96	15,71
<i>Salmonella thyposa</i>		11,54	10,86

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi 1,5% *hand sanitizer* ekstrak jeruk nipis terhadap patogen
Sumber (Hurria, 2014)

Suryandari (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak jeruk maka semakin besar zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian yang diperoleh dari konsentrasi tertinggi minyak atsiri jeruk yang dikombinasi dalam gel Hand sanitizer yaitu sebesar 6/106 % b/b mampu menghasilkan zona hambatan sebesar 9,26 mm.

Jadi secara keseluruhan semakin tinggi konsentrasi kedua ekstrak ini yaitu ekstrak daun sirih dan jeruk maka semakin besar daya hambat terhadap patogen. Selain itu tingkat keamanan hand sanitizer terhadap kulit manusia juga aman dan tidak menimbulkan efek samping yang berarti. Dengan kata lain uji kestabilan fisik *hand sanitizer* yang memanfaatkan kedua ekstrak ini untuk dijadikan bahan utama pembuatan hand sanitizer aman dan tidak menimbulkan iritasi mulai dari uji viskositas gel, pengukuran pH, warna, bau, dan daya sebar.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Penggunaan daun sirih dan jeruk untuk bahan alami pembuatan hand sanitizer terbukti efektif untuk menghambat penyebaran patogen dan membunuh patogen. Kandungan unsur-

unsur senyawa dari kedua bahan alami ini berfungsi sebagai antiseptik alami terhadap beberapa patogen seperti *Helocobacter pylori*, *Escherichia coli*, *Sallmonela sp*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus haemoliticus*, *Strepcoccus mutans*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Salmonella thyposa*. Kandungan utama dari kedua bahan ini yang mampu menjadi antiseptik alami adalah adanya minyak atsiri dan beberapa flavonoid yang terkandung. Salah satu wujud nyata adanya interaksi antara unsur-unsur kimia dengan bakteri berbahaya tersebut adalah terbentuknya zona hambat di setiap penelitian yang dilakukan. Zona hambat ini menunjukkan adanya reaksi yang dilakukan unsur senyawa didalam ekstrak daun sirih dan ekstrak jeruk terhadap bakteri berbahaya yang dilakukan dengan menghancurkan sitoplasma DNA bahkan merusak jaringan bakteri. Dengan begitu pembuatan hand sanitizer alami dengan ekstrak jeruk dan daun sirih mampu menjadi alternatif lain dan inovasi bagi pembuatan hand sanitizer. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait pembuatan hand sanitizer dengan memanfaatkan kedua ekstrak ini.

Daftar Pustaka

- Adindaputri, Z. Purwanti, N. & Wahyudi, I. A. (2013). Pengaruh ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* swingle) konsentrasi 10% terhadap aktivitas enzim glukosiltransferase *Streptococcus mutans*. *Majalah Kedokteran Gigi*, 20 (2), 126-131.
- Agusta, A. (2010). *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. ITB Press : Bandung
- Anggreini, C. K. and A. Asngad. (2018). Hand Sanitizer dalam Bentuk Gel dari Daun Serai dengan Penambahan Alkohol dan Triklosan, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Sainstek Ke-3*.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asprilia, G. (2015). *Formulasi Dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan (Hand Sanitizer) Mengandung Ekstrak Daun Jawer Kotok (Plectranthus scutellarioides (L.) R. Br.)* (Doctoral dissertation, Fakultas MIPA (UNISBA).
- Berlian, Z. and A. Fatiqin (2016). Penggunaan perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* pada bahan pangan. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 2(1).
- Bustanussalam, B., Apriasi, D., Suhardi, E., & Jaenudin, D. (2015). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 58-64.
- Dewi, A. K., Sudaryanto, S., & Amalia, R. (2018). Penggunaan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) pada Berbagai Jarak Paparan terhadap Penurunan Angka Kuman Udara di Puskesmas Sewon II Bantul. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(2), 58-64.
- Efendi, A. P. P., Sholikhah, N., & Ismawati, R. (2020). Pembuatan Hand Sanitizer Alami dengan Memanfaatkan Tumbuhan Daun Sirih di Rw 04 Desa Setia Mekar. *ABDIPRAJA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(1), 29-35.
- Hapsari, D. N., Hendrarini, L., & Muryani, S. (2019). Manfaat Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn) Sebagai Hand Sanitizer Untuk Menurunkan Angka Kuman Tangan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 7(2), 79-84.
- Hurria. H. *Formulasi, Uji Stabilitas Fisik, dan Uji Aktivitas Sediaan Gel Hand Sanitizer dari Air perasan Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia swingle) Berbasis Karbomer*. *Jurnal farmasi UIN Alauddin Makassar*, 2(1), 28-34.
- Kuhltau, C. C. (2002). *Teaching The Library Research*. USA: Scarecrow Press Inc.
- Lestari, P. M., & Pahriyani, A. (2018). *Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Perasaan Buah Jeruk Nipis Bagi Guru, Siswa Siswi SMA Dan SMK Mutiara 17 Agustus Kelurahan Teluk Pucung*

- Bekasi Utara. SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat), 7(1).
- Mulyono, M. R. (2003). *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih Obat Mujarab dari Masa ke Masa*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Nazir, M. (2003). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Razak, A; Djamal, A; Revilla, G. (2013). Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. Padang: Universitas Andalas. Fakultas Kedokteran. 2 (1).
- Rukmana, I. H. R. (2003). *Jeruk Nipis, Prospek Agribisnis, Budi Daya & Pasca Panen*. Kanisius.
- Rosa, Devia, et al. (2020). Inovasi Hand sanitizer Alami Dari Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Guna Mencegah Penyebaran Covid-19 Di Desa Ngrundul Kebonarum Klaten.
- Sari, R., & Isadiartuti, D. (2006). Studi efektivitas sediaan gel antiseptik tangan ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn.). *Majalah Farmasi Indonesia*, 17(4), 163-169.
- Suryandari, T. (2014). *Formulasi Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Jeruk Lemon (Citrus limon (L) Burm. F) Dengan Basis HpMc Dan Aktivitas Antibakteri Terhadap Staphylococcus aureus (Doctoraldissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta)*.
- Wahyono, Hendro et al., (2010). Preventing Nosocomial Infection: Improving Compliance with Standard Precautions in An Indonesian Teaching Hospital. *Journal of Hospital Infection* 64(1): 36-43
- Yannuarista, D., Rintania, S., & Hilmi, M. (2020). Uji Organoleptik dan Efektivitas Ekstrak Jeruk Nipis Sebagai Hand Sanitizer Alami. In *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)* (Vol. 6, No. 1, pp. 1127-1134).
- Zed, M. (2014). *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor.