



The Effectiveness of Sengon Wood Liquid Smoke (*Falcataria moluccana*) as an Antiseptic In vivo and In Vitro

Jihan A. Z. Arif¹, Riska Amelia¹, Anti Z. Fauziah¹, Feldha Fadhila¹, Yayan Maryana¹,
Alfi Rumidatul^{2*}

¹Fakultas Kesehatan, Teknologi Laboratorium Medik, Institut Kesehatan Rajawali, Indonesia

²Sekolah Ilmu Teknologi dan Hayati, Institut Teknologi Bandung, Indonesia

Submitted 14 February 2023; Revised 05 January 2024; Accepted 13 February 2024; Published 08 November 2024

*Corresponding author: alfirumidatul@itb.ac.id

Abstract

Bacteria and fungi are the main causes of infectious diseases; their prevention can be overcome by using hand sanitizers, but they can cause irritation and side effects, so alternative materials from nature are needed. Sengon wood liquid smoke has the ability to be an antiseptic. This study aims to determine the effectiveness of sengon wood liquid smoke as an antiseptic against microbial growth in vitro and in vivo. This study uses the experimental method. The results of the in vitro test obtained the highest inhibition zone in sengon wood liquid smoke, with the best concentration of 75%. The in vivo test results showed that the effectiveness of grade 2 sengon wood liquid smoke was 54.51% for bacteria and 84.37% for fungi. From the questionnaire data, respondents obtained 75% like color, 41% like aroma, 75% do not cause dryness effects, and 92% do not get side effects. It can be concluded that 75% sengon wood liquid smoke has the ability to inhibit microbial growth.

Keywords: Antiseptic, Liquid smoke, Sengon wood

Efektivitas Asap Cair Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*) Sebagai Antiseptik Secara In Vivo dan In Vitro

Abstrak

Bakteri dan jamur merupakan penyebab utama penyakit infeksi, pencegahan dapat diatasi dengan penggunaan hand sanitizer. Namun, penggunaan secara terus-menerus dapat menyebabkan efek samping iritasi, maka dibutuhkan bahan alternatif dari alam. Asap cair kayu sengon memiliki kemampuan sebagai antiseptik. Penelitian ini mempunyai tujuan guna mengetahui efektivitas asap cair kayu sengon sebagai antiseptik pada pertumbuhan mikroba dengan cara in vitro serta in vivo. Penelitian ini menggunakan metode Eksperimental. Capaian uji in vitro didapatkan zona hambat tertinggi pada asap cair kayu sengon dengan konsentrasi terbaik 75%. Hasil uji *in vivo* menampilkan efektivitas asap cair kayu sengon *grade 2* pada bakteri sebesar 54,51%, jamur sebesar 84,37%. Dari data kuesioner responden diperoleh 75% menyukai warna, 41% menyukai aroma, 75% tidak menyebabkan efek kekeringan, 92% tidak mendapatkan efek samping. Dapat disimpulkan asap cair kayu *grade 2* konsentrasi 75% memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan mikroba.

Kata Kunci: Antiseptik, Asap Cair, Kayu Sengon

1. Pendahuluan

Tangan merupakan salah satu sarana utama penularan mikroba masuk ke dalam tubuh. Mekanisme perpindahan mikroba patogen ke dalam tubuh hospes yang rentan dapat terjadi dengan berbagai cara, yaitu melalui cara langsung seperti menyentuh, menggigit, bersin, batuk, berbicara, sedangkan penularan secara tidak langsung seperti memegang benda atau mengonsumsi makanan dan minuman yang telah terkontaminasi.¹ Kebersihan tangan yang kurang baik dapat menyebabkan beberapa penyakit infeksi, salah satunya adalah diare.²

Diare adalah penyakit yang berhubungan dengan lingkungan dan terjadi di sebagian besar wilayah geografis di dunia. Setiap tahun kurang lebih 297.000 anak usia kurang dari 5 tahun meninggal karena diare.³ Prevalensi diare di Indonesia menurut Apriani dkk⁴ pada kelompok umur 1 hingga 4 tahun yaitu 11,5% serta pada bayi yaitu 9%. Kelompok umur di atas 75 tahun juga termasuk kelompok umur dengan prevalensi tinggi (7,2%). Selain penyakit infeksi diare, tangan kotor juga menjadi penyebab infeksi *Aspergillus sp.* Dengan adanya infeksi jamur aspergillus pada tangan kotor dan lembap serta angka kejadian penyakit infeksi yang tinggi terjadi karena faktor personal hygiene salah satunya kurangnya kesadaran mencuci tangan.⁵

Tingginya kejadian diare disebabkan oleh lingkungan yang kurang memadai, status gizi, kepadatan penduduk, tingkat pendidikan, serta perilaku masyarakat itu sendiri.⁶ Kebiasaan mencuci tangan belum di praktikan dalam kegiatan sehari-hari bagi sebagian masyarakat.⁷

Menunjukkan mencuci tangan menggunakan sabun bisa mengurangi risiko terkena penyakit diare sampai 47%.⁸ Mencuci tangan juga dapat mencegah infeksi jamur seperti *Candida sp.* Jamur tersebut mudah tertimbun di ujung kuku dikarenakan garukan kulit yang terkena infeksi jamur.⁹ Mencuci tangan menggunakan sabun memang efektif dalam menurunkan angka kuman, namun terdapat kendala yaitu apabila jauh dari sumber air serta tidak tersedianya sabun.

Sebagian masyarakat menilai mencuci tangan menggunakan hand sanitizer dinilai lebih praktis dibandingkan menggunakan sabun.¹⁰ Namun penggunaan hand sanitizer berbahan dasar kimia jika digunakan secara terus-menerus dapat memberikan dampak seperti iritasi kulit.¹¹ Oleh karena itu, diperlukan alternatif antiseptik berbahan dasar dari alam salah satunya yaitu asap cair kayu sengon (*Falcataria moluccana*).

Produk hasil kondensasi uap dari pembakaran langsung atau tidak langsung bahan yang mengandung lignin, selulosa, dan hemiselulosa adalah asap cair.¹² Kandungan asam asetat serta fenol dalam asap cair adalah antimikroba utama. Senyawa fenol memiliki kemampuan mendenaturasi protein sehingga menyebabkan rusaknya membran sitoplasma, hal ini dapat mengganggu pertumbuhan mikroba bahkan bisa mengakibatkan kematian, sedangkan asam asetat bisa mengakibatkan kerusakan berbagai macam fungsi serta struktur komponen sel.¹³

Menurut penelitian oleh Arisandi¹⁴ asap cair kualitas terbaik dari kayu Sengon yang berasal dari limbah Sengon diuji dan dijadikan cairan pembersih tangan dengan cara mencampurkan air suling, alkohol, gliserol, dan pewangi lainnya dengan menggunakan formulasi. Sementara pada penelitian oleh Saputra¹⁵ Kandungan fenol asap cair dari kayu alpukat serta sengon mempunyai potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu penelitian lebih lanjut terkait pemanfaatan asap cair kayu sengon sebagai antiseptik dengan cara *in vitro* serta *in vivo*.

2. Metode

2.1. Alat

Laminar Air Flow (Robust), Oven, *Incubator* (Memmert), Autoklaf (Hiclave HVE-05), *Petri Dish*, Ose, Tabung reaksi, Pipet, Neraca Analitik.

2.2. Bahan

Alkohol 70% (*One Med*), Asap Cair Kayu Sengon (diperoleh dari Laboratorium SITH ITB), Akuades, Medium NA, Medium PDA (Oxoid), Parfum murni (Toko Parfum)

1%, NaCl 0,9% (B Braun).

2.3. Prosedur

2.3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eskperimental. Pengumpulan datanya secara langsung dari responden. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Institut Kesehatan Rajawali pada Bulan Feb-maret 2022.

2.3.2. Populasi

Populasi pada penelitian ini yaitu masyarakat umum sebanyak 24 orang. Penentuan populasi responden ditentukan dengan menggunakan formula Federer. Sedangkan sampelnya adalah swab telapak tangan sebelum serta sesudah penggunaan asap cair kayu sengon (*Falcataria moluccana*) sebagai antiseptik. Teknik sampling yang dipakai *purposive sampling*. Kriteria sampel yang dilakukan pengambilan adalah masyarakat yang belum mencuci tangan, tidak memiliki alergi serta tidak terdapat luka pada telapak tangan. Data yang diperoleh berupa persentase efektivitas dari penggunaan asap cair kayu sengon sebagai antiseptik serta persentase tingkat kesukaan responden terhadap antiseptik. Asap cair dan mikroba uji diamati karakteristik nya secara makroskopis, selanjutnya dilakukan pengujian dengan cara *in vitro* serta *in vivo*.

2.3.3. Uji *In Vitro*

Uji *In vitro* diawali dengan mengamati karakteristik asap cair kayu sengon secara langsung, identifikasi pada bakteri dan jamur dilakukan secara makroskopis serta mikroskopis memakai pewarnaan gram serta *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB).¹⁶ Lalu suspensi koloni uji bakteri serta jamur dibuat dengan melakukan pengambilan satu ose koloni dari media ke tabung reaksi dengan isi 5 mL NaCl fisiologis. Standar McFarland sebesar 0,5% kemudian digunakan untuk menstandarisasi kekeruhan dalam suspensi koloni uji. Dengan menggunakan teknik difusi cakram dan sumur, uji zona hambatan bakteri dan jamur dilakukan tiga kali dengan asap cair kayu Sengon pada konsentrasi 35%,

50%, dan 75% (tingkat 1 dan 2). *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 25923, *C. albicans* ATCC 10231, dan *A. flavus* ATCC 9643 adalah mikroorganisme uji yang diperiksa setelah 45 µL asap cair kayu Sengon ditambahkan dan ditetaskan pada kertas cakram. Paramater yg diukur adalah zona hambat yang dihasilkan dari kedua grade yang digunakan, grade yang paling besar zona hambatnya serta konsentrasi optimumnya yang akan diuji sebagai antiseptik.

2.3.4. Uji *In Vivo*

Uji *in vivo* diawali dengan melakukan swab telapak tangan sebelum serta sesudah pemberian asap cair kayu sengon dengan *grade* dan konsentrasi optimum hasil dari uji *in vitro*. Perlakuan diberi dengan meneteskan 2 mL asap cair grade 2 kayu sengon yang sudah ditambahkan parfum jeruk 1% serta 2 mL Alkohol 70% (kontrol positif). Penelitian ini membagi responden menjadi 2 kelompok perlakuan, kelompok A menggunakan antiseptik asap cair kayu sengon konsentrasi 75%, sedangkan kelompok B menggunakan antiseptik alkohol 70% dengan populasi sebanyak 24 orang (12 orang perlakuan dengan asap cair kayu sengon dan 12 orang dengan antiseptik alkohol 70%). Kedua telapak tangan responden di swab menggunakan *cotton swab* steril yang sebelumnya sudah dicelupkan kedalam NaCl fisiologis.¹⁶ Setelah dilakukan pengambilan swab telapak tangan *cotton swab*. Selanjutnya suspensi mikroba diencerkan dengan pengenceran berseri, hal tersebut mempunyai tujuan guna menjadikan lebih kecil atau mengurangi total mikroba yang tersuspensi pada cairan lalu di inokulasikan pada medium NA dan PDA dengan metode *pour plate*, terakhir dilakukan perhitungan jumlah koloni sebelum dan sesudah perlakuan antiseptik. Peneliti juga menggunakan lembar kuesioner untuk mengukur tingkat kesukaan responden terhadap produk antiseptik asap cair kayu sengon sebagai antiseptik. Parameter yang dinilai yaitu warna, aroma, kekeringan pada kulit serta menimbulkan efek samping/tidak menimbulkan efek samping. Data dalam penelitian ini dikodingkan dengan skor 0-3.

0 berarti tidak suka, 1 biasa saja, 2 suka, serta 3 sangat suka, skor tersebut bertujuan untuk mengetahui penilaian responden terhadap antiseptik asap cair kayu sengon.

3. Hasil

Pada penelitian ini dilaksanakan pengamatan makroskopis pada asap cair kayu sengon dengan mengamati warna, aroma, kejernihan serta pH. Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui asap cair grade 1 mempunyai warna kuning jernih, asap cair kayu sengon grade 2 memiliki warna kuning agak keruh dengan bau sama-sama menyengat. Warna grade 2 yang kuning agak keruh terjadi karena 1x distilasi, sedangkan untuk grade 1 dilakukan 2x distilasi sehingga warnanya kuning jernih.¹⁷ Pada penelitian yang dilakukan A'yuni dkk, asap cair kayu sengon mempunyai kadar fenol 0,5%, senyawa tersebut juga dapat menghambat aktivitas mikroba.¹⁸

Aroma asap cair dipengaruhi senyawa fenolik,¹⁹ selain itu warna grade 2 yang kuning agak keruh terjadi karena 1x distilasi, sedangkan untuk grade 1 dilakukan 2x distilasi sehingga warnanya kuning jernih. Konsentrasi asap cair yang diujikan pada pengujian *in vitro* yaitu 35%, 50% dan 75%, dimana masing-masing konsentrasi mempunyai pH yang berbeda. Nilai pH rendah menunjukkan bahwa asap cair memiliki

kemampuan sebagai bahan antimikroba dan sterilisasi.²⁰

Escherichia coli memiliki berbentuk batang pendek, tumbuh baik pada *MacConkey Agar* (MCA) dengan bentuk koloni bulat dan cembung, bersifat memfermentasikan laktosa.²¹

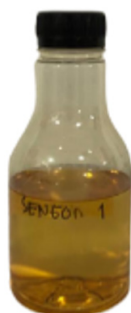
Escherichia coli memfermentasi laktosa, berbentuk batang pendek, dan tumbuh baik pada *MacConkey Agar* (MCA) dengan bentuk koloni bulat dan cembung.²¹

Bakteri *Staphylococcus aureus* berbentuk kokus dan gram positif memberikan warna ungu pada pewarnaan gram. Retensi bakteri terhadap warna awal, kristal ungu,²² adalah yang memberikan warna ungu pada area tersebut. *Candida albicans* adalah sel ragi gram positif dengan tulang tipis, tidak memiliki kapsul, dan berbentuk oval hingga bulat. Ia juga membentuk pseudohifa saat tunasnya tumbuh tetapi tidak dapat terpisah, sehingga menghasilkan rantai sel panjang yang menyempit atau berlekuk di lokasi partisi sel-ke-sel. Selain itu, dimorfisme faktor virulensi²³ memungkinkan perubahan bentuk sel sebagai respons terhadap berbagai faktor lingkungan.

Morfologi koloni *Aspergillus flavus* berwarna hijau hingga hijau kekuningan, dan tampak padat dan bergranula. Koloni berwarna putih pada awalnya, tetapi setelah konidia 24 berkembang, warnanya menjadi

Tabel 1. Pengamatan Karakteristik Asap Cair Kayu Sengon

Sifat Fisik	Konsentrasi 35%		Konsentrasi 50%		Konsentrasi 75%	
	Grade 1	Grade 2	Grade 1	Grade 2	Grade 1	Grade 2
Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
Aroma	Menyengat	Menyengat	Menyengat	Menyengat	Menyengat	Menyengat
Kejernihan	Jernih	Agak Keruh	Jernih	Agak Keruh	Jernih	Agak Keruh
pH	3,1	2,9	3,0	2,8	2,9	2,7



Asap Cair Grade 1



Asap Cair Grade 2

hijau kekuningan.

Mikroorganisme uji juga diidentifikasi dalam penyelidikan ini menggunakan metode makroskopis dan mikroskopis, menurut Tabel 2. Penyelidikan makroskopis koloni *E. Coli* ATCC 25922 mengungkapkan bahwa koloni tersebut berbentuk bulat, cembung, dan putih. Morfologi sel yang dihasilkan adalah gram negatif dan berbentuk batang pendek. Bakteri gram negatif akan menempelkan pewarna kedua, safranin, ke dinding selnya, sehingga menghasilkan warna merah.²¹ Koloni *S. aureus* ATCC 25923 berbentuk bulat, keputihan, dan cembung pada elevasinya. Morfologi selnya adalah kokus gram positif atau ungu yang berkelompok. Peptidoglikan kuat yang menyusun bakteri gram positif memungkinkan mereka mempertahankan warna ungu kristal.²² Sebaliknya, jamur *Candida albicans* ATCC 10231 memiliki koloni bulat, putih dengan tekstur halus dan elevasi cembung. Morfologi sel dengan hasil berbentuk oval, berwarna ungu, dengan gram positif. *A. flavus* ATCC 9643 dengan bentuk koloni bergranular, tampak berwarna kuning kehijauan. Morfologi sel dengan hasil vesikel bulat, konidia bulat, serta konidiofonnya tampak jelas, berwarna biru dengan pewarnaan *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB).

Pada Gambar 1 didapatkan hasil asap cair kayu sengon *grade* 1 dengan konsentrasi 35%, 50%, dan 75% terhadap *S. aureus* ATCC 25923, *A. flavus* ATCC 9643, *E. coli* ATCC 25922, *C. albicans* ATCC 10231, masing-masing menunjukkan adanya zona hambat. Gambar 2 didapatkan hasil zona hambat asap cair kayu sengon *grade* 2 dengan konsentrasi

35%, 50%, dan 75% terhadap *S. aureus* ATCC 25923, *A. flavus* ATCC 9643, *E. coli* ATCC 25922, *C. albicans* ATCC 10231, menunjukkan adanya zona hambat.

Pada Gambar 3 menunjukkan rata-rata efektivitas penurunan jumlah koloni bakterisebesar 54,51% sedangkan pada jamur sebesar 84,37%. Alkohol hanya bertindak sebagai kontrol/acuan. Adapun penentuan efektivitas sampel adalah dengan cara mengambil sample dari masyarakat umum sebanyak 24 orang. Sedangkan sampelnya adalah swab telapak tangan sebelum serta sesudah pemakaian asap cair kayu sengon sebagai antiseptik. Adapun data yang diperoleh berupa persentase efektivitas dari penggunaan asap cair kayu sengon sebagai antiseptik serta persentase tingkat kesukaan responden terhadap antiseptik.

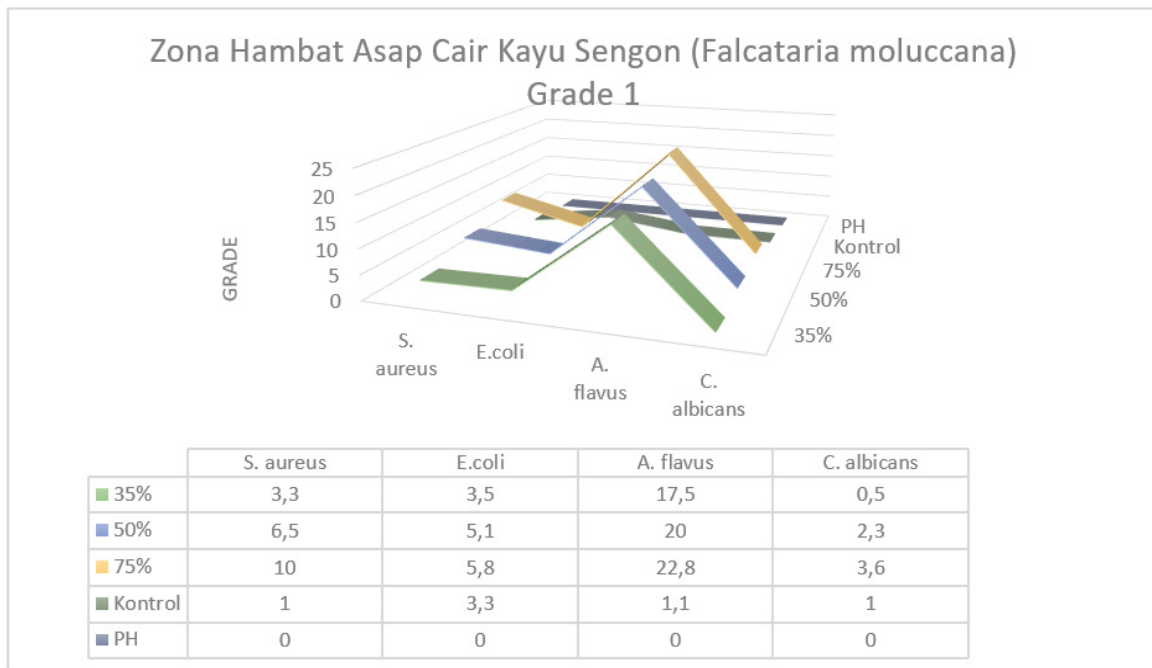
Pada Gambar 4 dapat diketahui 75% masyarakat menyukai warna, aroma sebanyak 41%, tidak menimbulkan kekeringan pada kulit 75%, dan 92% masyarakat tidak merasakan efek samping setelah penggunaan antiseptik. Kriteria pemilihan responden yang dipilih yaitu masyarakat yang belum mencuci tangan, tidak memiliki alergi serta tidak terdapat luka pada telapak tangan, yang mana dalam hal ini ditentukan atas dasar nilai persentase efektivitas dari penggunaan asap cair kayu sengon sebagai antiseptik serta persentase tingkat kesukaan responden terhadap antiseptik.

4. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan makroskopis pada asap cair kayu

Tabel 2. Identifikasi Mikroba Uji

No	Jenis Mikroba	Morfologi Koloni	Morfologi Sel
1.	<i>Escherichia coli</i>	Koloni berbentuk bulat, elevasi cembung, berwarna putih	Batang pendek dan berwarna merah, gram negatif
2.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni berbentuk bulat, elevasi cembung, berwarna putih	Coccus, bergerombol, berwarna ungu, gram positif
3.	<i>Candida albicans</i>	Koloni berbentuk bulat, berwarna putih dengan koloni tekstur halus, dan elevasi cembung	Berbentuk oval, berwarna ungu, gram positif
4.	<i>Aspergillus flavus</i>	Berwarna kuning kehijauan dengan bentuk koloni granular	Vesikel bulat, konidia bulat, serta konidiofonnya tampak jelas, berwarna biru,

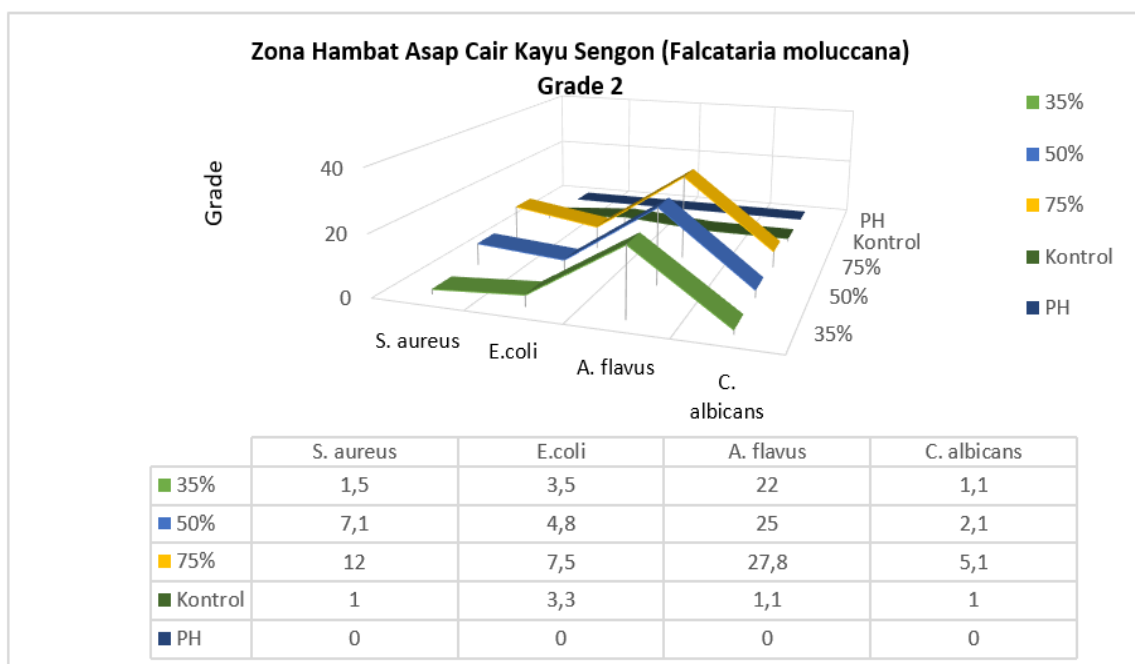


Gambar 1. Hasil Zona Hambat Asap Cair Kayu Sengon *Grade 1*

sengon dengan mengamati warna, aroma, kejernihan serta pH. Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui asap cair *grade 1* mempunyai warna kuning jernih, asap cair kayu sengon *grade 2* memiliki warna kuning agak keruh dengan bau sama-sama menyengat. Aroma asap cair dipengaruhi senyawa fenolik, selain itu warna *grade 2* yang kuning agak keruh terjadi karena 1x distilasi, sedangkan untuk *grade 1* dilakukan 2x distilasi sehingga warnanya kuning jernih.¹⁷

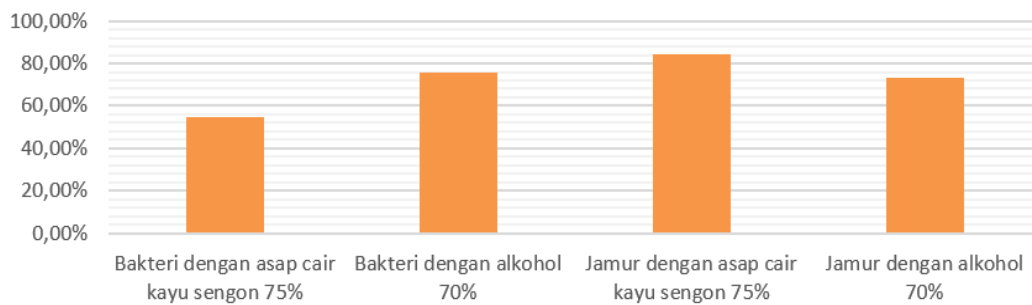
Konsentrasi asap cair yang diujikan

pada pengujian *in vitro* yaitu 35%, 50% dan 75%, masing-masing konsentrasi grade mempunyai pH yang berbeda pada grade 1 dengan konsentrasi 35% yaitu 3,1; 50% yaitu 3,0; dan 75% yaitu 2,9. Sedangkan pada *grade 2* dengan konsentrasi 35% yaitu 2,9; 50% yaitu 2,8; dan 75% yaitu 2,7. Selaras dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Aisyah bahwa Asap cair memiliki pH yg asam (2,54).³⁰ Nilai pH rendah menunjukkan bahwa asap cair memiliki kemampuan sebagai bahan antimikroba dan sterilisasi.²⁰



Gambar 2. Hasil Zona Hambat Asap Cair Kayu Sengon *Grade 2*

Persentase Rata-Rata Efektivitas Penurunan Jumlah Mikroba



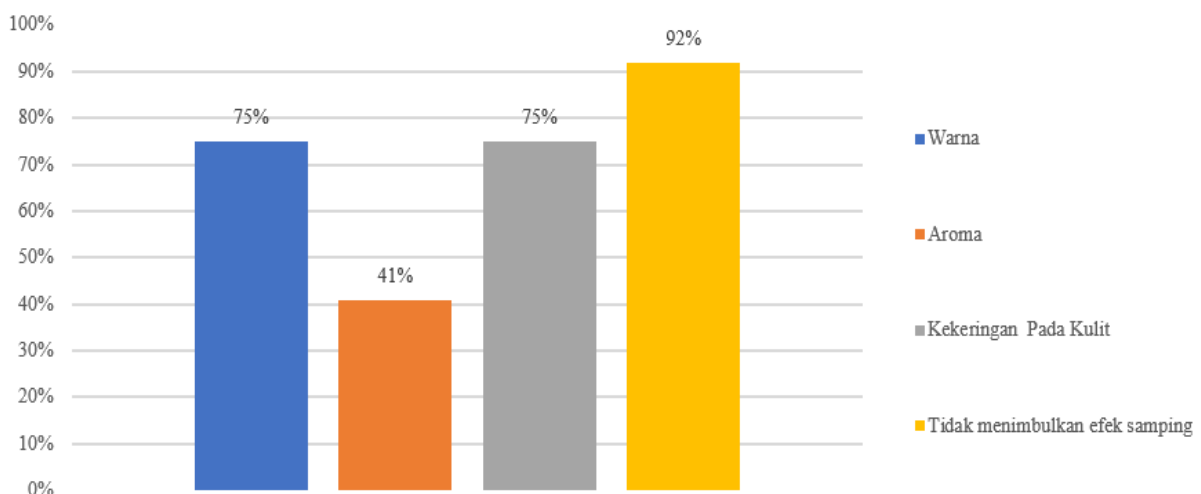
Gambar 3. Efektivitas Asap Cair Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*)

Pada Penelitian ini juga dilakukan identifikasi mikroba uji dengan cara makroskopis serta mikroskopis. Berdasarkan Tabel 2. Hasil pengamatan makroskopik pada *E. coli* ATCC 25922 koloni dengan bentuk bulat, elevasi cembung, berwarna putih. Morfologi sel yang didapat berbentuk batang pendek sifat gram negatif. Dinding sel bakteri gram negatif akan mengikat zat warna kedua yakni safranin sehingga warnanya merah.²¹ Pada *S. aureus* ATCC 25923 koloni dengan bentuk bulat, elevasi cembung, serta memiliki warna putih. Morfologi selnya berbentuk coccus bergerombol, berwarna ungu atau gram positif. Bakteri gram positif tersusun atas peptidoglikan yang tebal dengan demikian bisa menahan zat warna kristal violet.²² Sedangkan pada jamur *C. albicans* ATCC 10231 koloni yang dengan bentuk bulat, memiliki warna putih dengan koloni bertekstur halus, elevasi cembung. Morfologi

sel dengan hasil berbentuk oval, berwarna ungu, dengan gram positif. *A. flavus* ATCC 9643 dengan bentuk koloni bergranular, tampak berwarna kuning kehijauan. Morfologi sel dengan hasil vesikel bulat, konidia bulat, serta konidiofonnya tampak jelas, berwarna biru dengan pewarnaan *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB).

Pengujian in vitro dengan melaksanakan uji daya hambat pada mikroba dengan bermacam konsentrasi asap cair *grade* 1 dan *grade* 2 untuk mengetahui *grade* dan konsentrasi optimum asap cair dalam menghambat mikroba, metode uji daya hambat yang digunakan yaitu difusi cakram dan sumuran. Pada Gambar 1 hasil uji daya hambat asap cair kayu sengon *grade* 1 pada mikroba uji *S. aureus* ATCC 25923 konsentrasi 35% 3,3 mm; 50% 6,5 mm; dan 75% 10 mm. Pada *E. coli* ATCC 25922 konsentrasi 35% 3,5 mm; 50% 5,1 mm; dan 75% 5,8

Persentase penilaian responden terhadap Asap Cair *Grade* 2 Kayu Sengon 75%



Gambar 4. Tingkat Kesukaan Responden Terhadap Asap Cair Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*)

mm;. Pada *A. flavus* ATCC 9643 didapatkan capaian rerata diameter zona hambat dengan konsentrasi 35% 17,5 mm; 50% 20 mm; dan 75% 22,8 mm. Pada *C. albicans* ATCC 10231 capaian rerata diameter zona hambat dengan konsentrasi 35% 0,5 mm; 50% 2,3 mm; dan 75% yaitu 3,6 mm; serta pada kontrol positif yang diberi alkohol 70% yaitu 1 mm. Terbentuknya zona hambat karena asap cair memiliki senyawa antimikroba utama yaitu fenol dan asam asetat. Asap cair terbukti aktif melawan bakteri seperti *e.coli* pada konsentrasi tertentu diberi tanda dengan zona hambat yang luas, riset lain mencatat dampak yang serupa.³² Senyawa fenolik memiliki kemampuan untuk mendenaturasi protein sehingga menyebabkan kerusakan membran sitoplasma, menyebabkan kebocoran membran, yang dapat mempengaruhi perkembangan bakteri bahkan mengakibatkan kematian.¹³ Sedangkan asam asetat berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri melalui mekanisme disrupsi pada membran sel bakteri sehingga dapat mengganggu proses sintesis enzim dan berbagai makromolekul di dalam sel.¹³

Berdasarkan hasil uji daya hambat asap cair *grade 2* pada Gambar 2, *S. aureus* ATCC 25923 dengan konsentrasi 35% 1,5 mm; 50% 7,1 mm; dan 75% 12 mm. Pada *E. coli* ATCC 25922 dengan konsentrasi 35% 3,5 mm; 50% 4,8 mm; 75% 7,5 mm. Pada *A. flavus* ATCC 9643 dengan konsentrasi 35% 22 mm; 50% 25 mm; dan 75% yaitu 27,8 mm. Pada *C. albicans* ATCC 10231 dengan konsentrasi 35% 1,1 mm; 50% 2,1 mm; dan 75% 5,1 mm.

Zona hambat yang terbentuk pada biakan *A. flavus* ATCC 9643 serta *C. albicans* ATCC 10231 terjadi dikarenakan pada asap cair kayu sengon mempunyai kandungan senyawa aktif seperti fenol serta asam asetat yang juga berfungsi sebagai antifungi.²⁵

Karena menempel pada dinding sel jamur, zat kimia fenolik dapat menekan pertumbuhan jamur. Pada konsentrasi rendah, zat ini mengubah sifat protein, dan pada konsentrasi tinggi, zat ini menyebabkan protein berkumpul bersama, membunuh sel. Pada jamur, senyawa asam asetat bekerja dengan cara menembus dinding sel jamur,

menyebabkan sel-sel tersebut lisis dan akhirnya mati.¹⁹

Pada penelitian ini larutan yang dipergunakan yaitu asap cair *grade 2* yang memiliki kemampuan daya hambat lebih tinggi dari *grade 1*. Setelah dilakukan pengujian secara *in vitro*, pengujian dilanjutkan secara *in vivo*. Uji dengan cara *in vivo* dilaksanakan guna mengetahui efektivitas asap cair *grade 2* kayu sengon konsentrasi 75% dengan penambahan parfum jeruk 1% yang diaplikasikan kepada telapak tangan responden. Pada Gambar 3 dapat diketahui rerata persentase penurunan jumlah koloni bakteri sebesar 54,51% sedangkan pada jamur sebesar 84,37%. Hasil penelitian ini menunjukkan asap cair *grade 2* kayu sengon konsentrasi 75% dengan penambahan parfum wangi jeruk 1% lebih baik dalam menghambat jamur dari pada bakteri. Asap cair mampu menghambat pertumbuhan spora dan perpanjangan hifa jamur pada konsentrasi rendah sekalipun. Sebaliknya pada bakteri konsentrasi sangat berpengaruh. Efek antibakteri asap cair sebanding dengan konsentrasi asap cair yang digunakan, semakin tinggi konsentrasinya semakin baik kemampuan daya hambatnya.²⁶ Makin tinggi konsentrasi bahan dengan demikian akan makin aktif zat antibakterinya. Penambahan konsentrasi senyawa antibakteri diyakini bisa menaikkan penetrasi senyawa antibakteri ke dalam sel mikroba. Terbentuknya zona hambat dan berkurangnya efikasi karena asap cair berperan sebagai antibakteri dan antijamur.¹⁶ Capaian penelitian ini menampilkan bahwa asap cair *grade 2* konsentrasi 75% mampu menghambat mikroba. Di dukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Pah Hasil uji *in vitro* dan *in vivo* asap cair batang bambu mampu dalam menghambat mikroba.³¹

Didukung dengan adanya penelitian Diatmika dkk²⁷ menyatakan bahwa, Karena kadar asam dan fenol dalam cairan asap daun bambu berbeda dengan alkohol, maka terdapat perbedaan khasiat cairan asap daun bambu 100% dan alkohol 70%. Hal ini dapat berdampak pada penekanan pertumbuhan jamur atau bakteri. Untuk menurunkan laju aktivitas mikroba, cairan asap dengan kadar

fenol yang lebih tinggi akan lebih bersifat asam, dengan nilai pH yang rendah. Penelitian Ribeiro dkk²⁸ juga menyatakan bahwa, karena asap cair mengandung bahan kimia fenol yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan protein bakteri dan merusak strukturnya, ia dapat menghentikan perkembangan bakteri.

Untuk mengetahui tingkat kesukaan responden terhadap antiseptik ini, responden diberi lembar penilaian. Hasil penilaian responden pada Gambar 4 terhadap antiseptik asap cair grade 2 kayu sengon menunjukkan sebanyak 75% responden menyukai warna antiseptik, 41% responden menyukai aroma, tidak menimbulkan kekeringan pada kulit 75%, dan tidak menimbulkan efek samping setelah penggunaan antiseptik asap cair grade 2 kayu sengon konsentrasi 75% sebesar (92%). Secara keseluruhan sesudah pengimplementasian asap cair pada telapak tangan, responden tidak menyebabkan efek kekeringan. Perihal ini disebabkan waktu pengimplementasian pada telapak tangan responden tidak dalam jangka waktu yang panjang.²³ Selain itu, faktor yang menyebabkan masih banyaknya yang tidak menyukai aroma asap cair grade 2 dengan penambahan parfum 1% adalah masih terdapat aroma menyengat dari asap cair tersebut. Masyarakat menyukai aroma antiseptik yang tidak terlalu menyengat, cenderung menyukai antiseptik yang beraroma lembut seperti aroma buah atau bunga. Pembuatan produk pembersih tangan harus mempertimbangkan sejumlah faktor yang akan memengaruhi pilihan konsumen untuk membeli dan menggunakan produk, termasuk kualitas, legalitas, harga, bentuk, aroma, dan tidak menyebabkan iritasi.²⁹

5. Kesimpulan

Berlandaskan capaian penelitian bisa dilakukan pengambilan kesimpulan bahwa asap cair kayu sengon dengan konsentrasi 75% grade 2 memiliki sifat antimikroba serta efektif digunakan sebagai antiseptik.

Referensi

1. Bonadonna L, Briancesco R, Coccia AM. Analysis of Microorganisms in Hospital Environments and Potential Risks. *Indoor*

2. Air Quality in Healthcare Facilities. 2017; 53-62. doi: 10.1007/978-3-319-49160-8_5.
2. Khan KM, Chakraborty R, Brown S, Sultana R, Colon A, Toor D, Upreti P, Sen B. Association between Handwashing Behavior and Infectious Diseases among Low-Income Community Children in Urban New Delhi, India: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(23): 12535. doi: 10.3390/ijerph182312535
3. World Health Organization. 1 in 3 people globally do not have access to safe drinking water. 2019. <https://www.who.int/news/item/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water-unicef-who>
4. Apriani DGY, Putri DMFS, Widiyanti NS. *Journal of Health and Medical Science*. 2022; 1(3): 15-26.
5. Skowron K, Bauza-Kaszewska J, Kraszewska Z, Wiktorczyk-Kapischke N, Grudlewska-Buda K, Kwiecińska-Piróg J, Wałęcka-Zacharska E, Radtke L, Gospodarek-Komkowska E. Human Skin Microbiome: Impact of Intrinsic and Extrinsic Factors on Skin Microbiota. *Microorganisms*. 2021; 9: 543. doi:10.3390/microorganisms9030543.
6. Zakiya F, Wijayanti IT, & Irnawati Y. Status Gizi serta Hubungannya dengan Kejadian Diare pada Anak. *Public Health and Safety International Journal*. 2022; 2(1): 66-74. doi:10.55642/phasij.v2i01.
7. Pinardi T, Suparji S. *Open Access Maced J Med Sci*. 2021; 10(9): 1017-1020. doi:10.3889/oamjms.2021.7028.
8. Solomon ET, Gari SR, Kloos H, Alemu BM. Handwashing effect on diarrheal incidence in children under 5 years old in rural eastern Ethiopia: a cluster randomized controlled trial. *Trop Med Health*. 2021; 49(26): 1-11. doi: 10.1186/s41182-021-00315-1
9. Talapko J, Juzbasic M, Matijevec, Pustijanac E, Bekic S, Kotris I, Skrlac I. *Candida albicans* – The virulence factors and clinical manifestations of infection. *J Fungi*. 2021; 7(2): 79. doi: 10.3390/

- jof7020079.
10. Asngad ARAB, & Nopitasari N. Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsanitizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. *Bioeksperimen Jurnal Penelitian Biologi*. 2018; 4(2): 61–70. doi: 10.23917/bioeksperimen.v4i2.6888.
 11. Mahmood A, Egan M, Pervez S, Alghamdi HA, Tabinda AB, Yasar A, Brindhadevi K, Pugazhendhi P. COVID-19 and frequent use of hand sanitizers; human health and environmental hazards by exposure pathways. *Sci Total Environ*. 2020; 10(742): 140561. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140561.
 12. Ali F, Al Fiqri R. The simple design of pyrolysis tool for making liquid smoke from shells and rubber seeds as a food preservative. *Journal of Physics: Conference Series IOP Publishing*. 2020; 1500: 012064. doi:10.1088/1742-6596/1500/1/012064.
 13. Indiarito R, Nurhadi B, Tensiska T, Subroto E, Istiqamah YK. Effect of liquid smoke on microbiological and physico-chemical properties of beef meatballs during storage. *Food Research*. 2019; 4(2): 522-531. doi: 10.26656/fr.2017.4(2).341.
 14. Arisandi H, Aminah S. Pemanfaatan Limbah Kayu Praktikum dan Penelitian Untuk Pembuatan Cuka Kayu sebagai Salah Satu Bahan Pembuatan Hand Sanitizer. *Indonesian Journal of Laboratory*. 2021; 4(3): 82-89. doi: 10.22146/ijl.v4i3.69273.
 15. Putra GW, Ramona Y, Proborini, Wahyuni M. Eksplorasi dan identifikasi mikroba yang diisolasi dari rhizosfer tanaman stroberi (*Fragaria ananassa* Dutch.) di Kawasan Pancasari Bedugul Bali Region. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*. 2020; 7(2), 205-213. doi:10.24843/metamorfosa.2020.v07.i02.p09
 16. Fitriani S, Andini E, Dewi IP, Fadhila F, Maryana Y, Rumidatul A. Efektivitas Asap Cair Daun Bambu (*Bambusa* sp.) sebagai Antiseptik secara In Vitro dan In Vivo. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*. 2022; 13(1):1-15. doi: 10.32382/mak.v13i1.2499.
 17. Rosyidah A, Sa'diyah K. Pengaruh berbagai jenis biomassa terhadap hasil asap cair pada proses pirolisis. *Distilat*. 2022; 8(4): 900-908.
 18. A'yuni NRL, Purnama D, Yudi P. Asap Cair Kayu Sengon sebagai Agen Chelating Logam Timbal (Pb) pada Model Menggunakan Biji Kedelai (*Glycine Max*). *Planta Tropika*. 2017; 5(1): 43-51. doi: 0.18196/pt.2017.070.42-51.
 19. Tegang AS, Mbougoung PD, Sachindra NM, Nodem NFD, Ngoune LT. Characterization of volatile compounds of liquid smoke flavourings from some tropical hardwoods. *Scientific African*, 2020; 8: e00443. doi: 10.1016/j.sciaf.2020.e00443.
 20. Swastawati F, Agustini TW, Riyadi PH, Purnamayati L, Prasetyo DYB, Setiaputri AA, Sholehah DF. *Food Research*. 2022; 6(5): 76-83. doi: 10.26656/fr.2017.6(5).544.
 21. Mazumder R, Hussain A, Phelen JE, Campino S, Haider SMA, Mahmud A, Ahmed D, Asadulghani M, Clark TG, Mondal D. Non-lactose fermenting *Escherichia coli*: Following in the footsteps of lactose fermenting *E. coli* high-risk clones. *Front. Microbial*. 2022; 13. doi: 10.3389/fmicb.2022.1027494.
 22. Hardiansyah MY, Musa Y, Jaya AM. Identification of Plant Growth Promoting Rhizobacteria from Thorny Bamboo Rhizosphere with 3% KOH Gram Test and Gram Staining Test. *International Journal of Applied Biology*. 2020; 4(2): 7-17.
 23. Chow EWL, Pang LM, Wang Y. From Jekyll to Hyde: The Yeast-Hyphal Transition of *Candida albicans*. *Pathogens*. 2021; 10(7): 859. doi: 10.3390/pathogens10070859.
 24. Arifah F, Aini LQ, Muhibudin A. Molecular and morphological characterization of fungi isolated from nutmeg (*Myristica fragrans*) in North Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*. 2023; 24(1): 441-453. doi:

- 10.13057/biodiv/d240151.
25. Rachmawati DP, Rabbani K, Rumidatul A, Fadhila F, Maryana Y. Pengujian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit dan Kayu Ranting Sengon (*Falcataria moluccana*) dengan Pelarut N-Heksana, Etil Asetat dan Metanol terhadap Enterobacteriaceae, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*. 2020; 11(2): 70-82. doi: 10.32382/mak.v11i2.1711.
 26. Pah CAO, Mutiarani T, Purwati NAI, Fadhila F, Maryana Y, Rumidatul A. Uji efektivitas asap cair batang bambu (*Bambusa sp.*) hasil pirolisis sebagai antiseptik. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. 2022; 1(5): 8-15. doi: 10.30651/jmlt.v5i1.10393.
 27. Diatmika IGNAYA, Kencana PKD, Arda G. Karakteristik Asap Cair Batang Bambu Tabah (*Gigantochlo nigrociliata* Buse-Kurz) yang Dipirolisis pada Suhu yang Berbeda. *Jurnal Beta*. 2019; 7(2): 278-285. doi: 10.24843/JBETA.2019.v07.i02.p07.
 28. Ribeiro MM, Neumann VA, Padoveze MC, Graziano KU. Efficacy and Effectiveness of Alcohol in the Disinfection of Semi Critical Materials: a Systematic Review. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2015; 23(4): 741-52. doi: 10.1590/0104-1169.0266.2611.
 29. Nareswari NPD, Sukihana IA. Perlindungan hukum terhadap konsumen atas penjualan handsanitizer yang dikemas ulang tanpa izin edar. *Jurnal Kertha Negara*. 2021; 9(4); 255-266.
 30. Aisyah I. *Multimanfaat Arang dan Asap Cair Dari Limbah Biomassa*. Yogyakarta: Cv Budi utama; 2019.
 31. Pah C. Uji Efektivitas Asap Cair Batang Bambu (*Bambusa sp*) sebagai Antiseptik. *THE JOURNAL OF MUHAMMADIYAH MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGIST*. 2022; 5(1): 65-80.
 32. Mashuni, Kadidae L, Jahiding M, Dermawan MA, Hamid F H. Pemanfaatan kulit buah kakao sebagai antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal penelitian biologi*. 2019; 6(20).