

ARTIKEL PENELITIAN

**EFEKTIVITAS ASAP CAIR KULIT KOPI (*Coffea sp*) SEBAGAI ANTISEPTIK
TERHADAP MIKROBA SECARA *IN VITRO* DAN *IN VIVO*
(*THE EFFECTIVENESS OF COFFEE SKIN LIQUID SMOKE (Coffea sp)*
AS ANTISEPTIC AGAINST MICROBIALS IN VITRO AND IN VIVO)**

Anzar Irawan Saepul¹, Sindi Pitrianingsih¹, Ahmad Sodikin¹, Feldha Fadhila¹, Yayan Maryana¹, Alfi Rumidatul²

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medik Institut Kesehatan Rajawali, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

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

Email korespondensi: alfi@sith.itb.ac.id

ABSTRAK

Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh bakteri dan jamur, pencegahannya dapat diatasi dengan antiseptik tetapi penggunaan antiseptik dapat menimbulkan efek samping seperti iritasi ringan sampai kerusakan jaringan sehingga diperlukan antiseptik alternatif. Asap cair kulit kopi berpotensi sebagai antiseptik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas asap cair kulit kopi sebagai antiseptik terhadap pertumbuhan mikroba secara *in vitro* dengan menggunakan uji daya hambat dan *in vivo* menggunakan metode *swab test* pada telapak tangan. Hasil uji *in vitro* diperoleh zona hambat asap cair kulit kopi terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 adalah 1,16 mm (konsentrasi 50%), 1,6 mm (konsentrasi 75%), dan 2,1 mm (konsentrasi 100%). Pada *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 adalah 2,0 mm (konsentrasi 50%), 2,8 mm (konsentrasi 75%), dan 3,3 mm (konsentrasi 100%), pada *Aspergillus flavus* ATCC 9643 dan *Candida albicans* ATCC 10231 belum mampu menghambat. Hasil uji *in vivo* menunjukkan efektivitas penurunan pertumbuhan pada bakteri sebesar 72,75 % dan jamur sebesar 65,75% sedangkan dari data kuesioner responden diperoleh hasil 75% responden menyukai warna, 50% menyukai aroma, 91,67% tidak menimbulkan kekeringan, dan 75% tidak menimbulkan efek gatal dan rasa terbakar. Asap cair kulit kopi mampu menghambat bakteri karena adanya interaksi antara senyawa fenol dalam asap cair dengan protein pada dinding sel mikroba sehingga menyebabkan lisis pada membran sel. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa asap cair kulit kopi (*Coffea sp*) berpotensi sebagai antiseptik.

Kata Kunci: antiseptik, asap cair, kulit kopi

ABSTRACT

*Infectious diseases can be caused by bacteria and fungi, the prevention of which can be overcome with antiseptics, but the use of antiseptics can cause side effects such as mild irritation to tissue damage, so alternative antiseptics are needed. The liquid smoke of coffee skin has potential as an antiseptic. This study aims to determine the effectiveness of coffee skin liquid smoke as an antiseptic against microbial growth in vitro by testing the inhibitory power using disc paper and in vivo giving 2 mL of liquid smoke with a swab in the palm of the hand, planting on the medium and measuring its effectiveness. The results of the test in vitro showed that the inhibition zones of coffee skin liquid smoke against *Escherichia coli* ATCC 25922 were 1.16 mm (50% concentration), 1.6 mm (75% concentration), and 2.1 mm (100% concentration). In *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 it is 2.0 mm (50% concentration), 2.8 mm (75% concentration), and 3.3 mm (100% concentration), in *Aspergillus flavus* ATCC 9643 and *Candida albicans* ATCC 10231 has not been able to inhibit. The test results in vivo showed the effectiveness of reducing the growth of bacteria by 72.75% and fungi by 65.75%. Meanwhile, from the respondent's questionnaire data, it was found that 75% of respondents liked the color, 50% liked the smell, 91.67% did not cause dryness, and 75% did not cause itching and burning effects. Coffee skin liquid smoke is able to inhibit bacteria because of the interaction between phenolic compounds in liquid smoke and proteins in the microbial cell wall so that it forms a protein complex followed by the entry of phenol into the cell, resulting in protein deposition and denaturation which causes protein coagulation so that the cell membrane undergoes lysis. Based on the results of the study, it can be concluded that the liquid smoke of coffee skin (*Coffea sp*) has the potential as an antiseptic.*

Keywords: antiseptic, coffee skin, liquid smoke

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh agen biologis seperti bakteri dan jamur serta penularan secara langsung dari manusia ke manusia.¹ Bakteri dan jamur yang paling sering menginfeksi manusia yaitu *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*. *E. coli* merupakan bakteri yang menyebabkan diare. Kota Bandung tahun 2019 terdapat sekitar 61.711 kasus diare, yang terjadi pada balita 21.412 dan 40.299 kasus di atas lima tahun.² *S. aureus* bersifat patogen, bisa memproduksi senyawa enterotoksin yang bisa menyebabkan infeksi seperti impetigo, furunkulosis, dan

infeksi pada mata serta *Central Nervous System* (CNS).³

A. flavus merupakan jamur yang menghasilkan racun alfatoksin. Keracunan alfatoksin dilaporkan pernah terjadi di Kenya pada tahun 2004 yang menyebabkan kematian sebanyak 125 orang.⁴ *C. albicans* dapat menyebabkan penyakit kandidiasis. Angka prevalansi kandidiasis di Indonesia mencapai 25%-50%.² Penyebaran penyakit infeksi dapat dicegah dengan menggunakan antiseptik.⁵ Akan tetapi apabila secara terus menerus akan menimbulkan efek samping,⁶ sehingga diperlukan alternatif lain dengan memanfaatkan bahan alam yaitu asap cair kulit kopi yang mengandung senyawa

fenol yang berperan sebagai antiseptik. Fenol yang terdapat dalam asap cair memiliki kemampuan antibakteri karena merupakan senyawa hasil dekomposisi selulosa, hemiselulosa, dan lignin melalui proses pirolisis.⁷

Asap cair mengandung senyawa fenol sebagai antimikroba dimana fenol akan berpenetrasi dengan mudah dan merusak isi sel sehingga pertumbuhan mikroba akan terhambat.⁷ Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memanfaatkan asap cair kulit kopi yang memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas asap cair kulit kopi (*Coffea sp*) sebagai antiseptik terhadap pertumbuhan mikroba secara *in vitro* dengan melakukan uji daya hambat. Sedangkan pada tahap *in vivo* dilakukan dengan menggunakan metode *swab test* pada telapak tangan.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan terdiri dari autoklaf, oven, cawan petri, *cutton swab*, jangka sorong, mikropipet, pH meter, kertas cakram, tabung reaksi, dan erlenmeyer.

Bahan penelitian yang digunakan adalah alkohol 70%, akuades steril, asap cair kulit kopi, biakan mikroba (*E. coli*

ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 25923, *A. flavus* ATCC 9643, dan *C. albicans* ATCC 10231), medium nutrisi agar, *nutrient broth*, *potato dextrose agar*, *potato dextrose broth*, reagen pewarnaan gram dan reagen *methylene blue*.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium mikrobiologi Institut Kesehatan Rajawali pada bulan Maret–Juli 2021. Pada penelitian ini dilakukan pengujian secara *in vitro dan in vivo*. Pengujian pada tahapan *invitro* dilakukan dengan metode uji daya hambat dengan desain *post test only group design* yang meneliti efektivitas antibakteri asap cair pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% terhadap *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 25923, *A. flavus* ATCC 9643, dan *C. albicans* ATCC 10231.

Pengujian *in vivo* menggunakan responden sebanyak 8 orang yang diwakili oleh laki-laki dan perempuan masing-masing berjumlah 4 orang. *Swab test* pada telapak tangan dilakukan sebelum dan setelah pemberian perlakuan asap cair kulit kopi dengan konsentrasi optimum hasil dari uji *in vitro*. Penentuan jumlah responden ditentukan berdasarkan jumlah minimum standar verifikasi metode.

Pembuatan Asap Cair

Proses pembuatan asap cair dilakukan di laboratorium kayu Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati kampus ITB Jatinangor. Kulit kopi sebanyak 25 kg

dimasukkan ke dalam tungku pembakaran, dilakukan pemanasan pada suhu 250-300 °C selama \pm 8 jam. Asap yang timbul dari pembakaran dialirkan melalui pipa pendingin sehingga terjadi kondensasi dan mencair. Asap cair yang sudah dihasilkan, selanjutnya dilakukan pengamatan karakteristik yaitu warna, aroma, dan pH.

Pengujian *In Vitro*

Pada penelitian secara *in vitro* dilakukan dengan perlakuan langsung meletakkan kertas cakram yang telah direndam dalam asap cair kulit kopi pada permukaan medium yang sudah ditanam biakan jamur dan bakteri. Pengujian kurva pertumbuhan mikroba dan uji efektivitas asap cair kulit kopi terhadap *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 25923, *A. flavus* ATCC 9643 dan *C. albicans* ATCC 10231 dengan variasi konsentrasi 50%, 75%, dan 100% menggunakan metode cakram dan sumuran.

Pengukuran kurva tumbuh mikroba dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 600 nm. Uji secara *in vitro* dilakukan dengan metode difusi cakram dan difusi sumuran untuk melihat ada tidaknya zona bening yang terbentuk di sekitar media dengan pengukuran diameter.

Pengujian *In Vivo*

Pengujian *in vivo* yaitu pengujian yang dilakukan pada keadaan sesungguhnya, dengan pengaplikasian

langsung pada koresponden memberikan perlakuan asap cair kulit kopi sesuai dengan konsentrasi optimum berdasarkan uji *in vitro*. Perlakuan diberikan sebanyak 2 mL asap cair kulit pada telapak tangan responden (perlakuan) dan 2 mL alkohol 70% (kontrol positif), dilakukan *swab* pada telapak tangan sebelum dan sesudah perlakuan yang kemudian dilakukan penanaman pada medium dengan metode *pour plate*. Populasi penelitian yaitu masyarakat umum sebanyak delapan orang (empat orang laki-laki dan empat orang perempuan). Hasil efektivitas dilihat dari penurunan jumlah mikroba.

Data kuesioner berupa data sekunder yang didapat dari responden. Ada beberapa parameter kuesioner antara lain kesukaan terhadap warna, aroma, efek kekeringan, efek gatal dan rasa terbakar. Point penilaian terdiri dari 0 untuk tidak suka, 1 biasa saja, 2 suka, dan 3 yaitu sangat suka. Kriteria responden pada penelitian ini adalah belum mencuci tangan baik dengan sabun, *hand sanitizer* atau air sebelum pengambilan sampel, serta tidak memiliki alergi pada tangan terhadap *hand sanitizer* atau alkohol, tidak memiliki luka pada tangan, dan bersedia mengisi lembar kuesioner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Asap Cair Kulit Kopi secara Makroskopik

Pengujian asap cair kulit kopi perlu dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui karakteristiknya. Warna asap cair untuk konsentrasi 50% dan 75% yaitu kuning kecoklatan dan coklat kehitaman untuk konsentrasi 100%. Perbedaan warna pada setiap konsentrasi asap cair disebabkan karena pengenceran. Sedangkan bau dari asap cair kulit kopi adalah menyengat sesuai dengan karakteristik kopi. Aroma asap cair menyengat dan memiliki pH pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% berturut-turut sebesar 4,6; 4,5; dan 4,3. Semakin

tinggi konsentrasi asap cair maka pH asap cair semakin asam atau semakin kecil.³ Menurut Kresnawaty dkk⁹, nilai pH berkaitan dengan kandungan total fenol dalam asap cair, yaitu semakin tinggi kadar total fenol yang terkandung dalam asap cair, nilai pH akan semakin rendah.

Identifikasi Mikroba

Tabel 1 menunjukkan identifikasi mikroba uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu *A. flavus*, *C. albicans*, *E. coli*, dan *S. aureus* yang dilakukan secara makroskopik dan mikroskopik.

Tabel 1 Identifikasi mikroba

No	Jenis Mikroba	Morfologi koloni	Morfologi sel
1	<i>Escherichia coli</i>	Koloni berbentuk bulat, berwarna putih, elevasi cembung	Berbentuk basil, berwarna merah, gram negatif
2	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni berbentuk bulat, berwarna putih, elevasi cembung	Berbentuk kokus, berwarna ungu, gram negatif
3	<i>Candida albicans</i>	Koloni berbentuk bulat, berwarna putih kekuningan dengan koloni bertekstur halus, dan elevasi cembung	Berbentuk oval, berwarna ungu, gram positif
4	<i>Aspergillus flavus</i>	Koloni berbentuk granula (butiran) seperti beludru, berwarna kuning kehijauan	Berbentuk konidia globosa, konidiofor tampak jelas, vesikel bulat

Hasil makroskopik *A. flavus* yaitu menunjukkan koloni berbentuk granular (butiran) seperti beludru, berwarna kuning kehijauan. *C. albicans* mempunyai koloni berbentuk bulat, berwarna putih kekuningan dengan koloni bertekstur halus, dan elevasi cembung. Pada

identifikasi mikroskopik *A. flavus* yang menunjukkan bahwa *A. flavus* memiliki morfologi koloni berbentuk konidia globosa, konidiofor tampak jelas, fesikel bulat. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil *C. albicans* dengan koloni berbentuk oval, berwarna

ungu yang menandakan bahwa masuk kedalam kelompok gram positif. Hal tersebut karena gram positif memiliki peptidoglikan yang lebih tebal sehingga dapat mempertahankan warna krsital violet meskipun telah didekolorizer dengan alkohol.¹⁰

Pengamatan makroskopik pada *E. coli* ATCC 25922 didapatkan hasil warna putih, bentuk bulat, elevasi cembung, dan tepian rata. Pada pengamatan *S. aureus* ATCC 25923 didapatkan hasil yang sama seperti *E. coli* ATCC 25922. Hal yang serupa juga pernah diamati oleh Kartini¹¹ yang menunjukkan pengamatan makroskopik yang sama. Persamaan bentuk koloni dari *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus* ATCC 25923 pada tahap pengamatan mikroskopik *E. coli* ATCC 25922 didapatkan hasil bentuk sel basil, warna sel merah, susunan sel mono basil, dan sifat sel gram negatif. Hasil yang serupa juga diamati oleh Kartini¹¹ warna sel dari *E. coli* ATCC 25922 yang

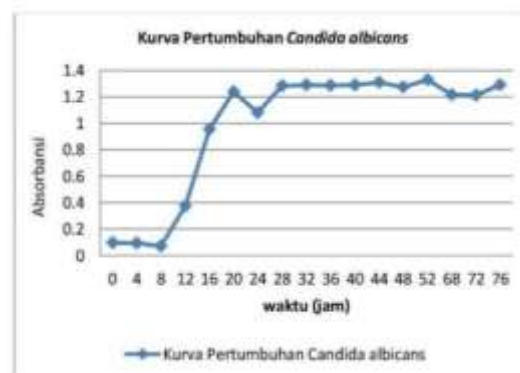
berwarna merah yang sekaligus menunjukkan sifat gram negatif dikarenakan *E. coli* ATCC 25922 pada lapisan dinding selnya memiliki lipopolisakarida yang membuat sel bakteri itu menjadi merah. Hal ini dikarenakan pada lapisan lipopolisakarida mudah dihancurkan dengan alkohol sehingga bakteri gram negatif tidak bisa mempertahankan pewarna primer yaitu gentian violet dan pada saat diwarnai dengan pewarna sekunder safranin akan menjadi warna merah.¹²

Kurva Pertumbuhan Mikroba

Setiap mikroba memiliki waktu pertumbuhan yang bervariasi. Pengamatan kurva tumbuh dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan optimum dari mikroba. Grafik 1 menunjukkan bahwa fase optimum *A. flavus* pada jam ke 40, fase optimum *C. albicans* pada jam ke 20, fase optimum *E. coli* pada jam ke 30, dan pada *S. aureus* fase optimum berlangsung pada jam ke 18.



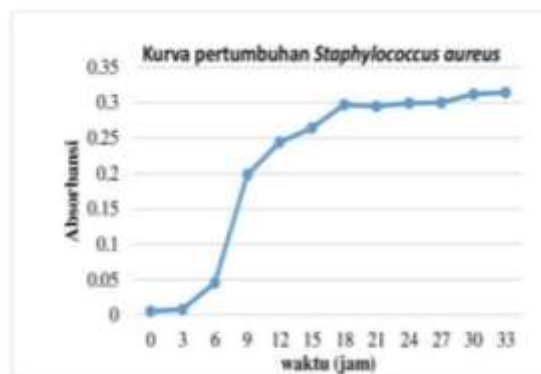
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 1 Kurva pertumbuhan *A. flavus* (a), *C. albicans* (b), *E. coli* (c), dan *S. aureus* (d).

Kurva pertumbuhan yaitu untuk mengetahui fase logaritmik atau waktu optimum, pada fase ini tepat untuk dilakukan pengujian jamur dan bakteri. Kurva pertumbuhan terdapat beberapa fase diantaranya fase lag (adaptasi), fase log (pertumbuhan), fase stasioner, dan fase kematian.¹³ Hasil pengukuran kurva tumbuh didapatkan hasil pertumbuhan *A. flavus* menunjukkan fase logaritmik pada jam ke-40 dan *C. albicans* menunjukkan fase logaritmik pada jam ke-20. Dilakukan pengujian daya hambat di fase logaritmik karena pada fase ini mikroba mengalami periode pertumbuhan yang sangat cepat. Hal tersebut sesuai dengan Riadi¹⁴ yang menyatakan bahwa di dalam populasi, setiap sel akan membelah menjadi dua sel yang dipengaruhi oleh sifat genetik yang diturunkannya.

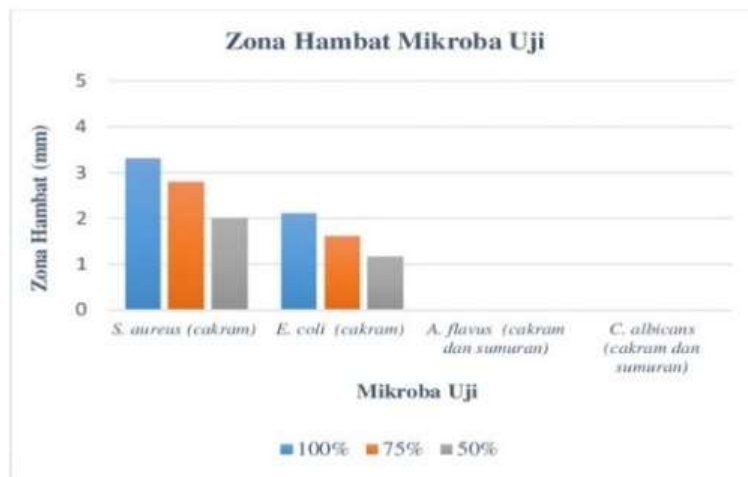
Pengukuran kurva tumbuh *E. coli* ATCC 25922 dari data yang diperoleh didapatkan waktu optimum pada jam ke-15 hal tersebut sama dengan Listiani¹³ mendapatkan fase optimum *E. coli* yang sama yaitu pada jam ke-15. Sementara pada *S. aureus* di dapatkan waktu optimum yaitu pada jam ke-30. Hal tersebut berbeda dengan Listiani¹³ yang mendapatkan hasil waktu optimum pada jam ke-18. Perbedaan waktu optimum ini bisa disebabkan oleh perbedaan dari pH, suhu, kondisi media, dan isolat dari bakteri yang digunakan.¹⁵

Hasil Uji *In Vitro*

Asap cair kulit kopi belum mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans* dan *A. flavus* pada berbagai konsentrasi asap cair kulit kopi. Hasil uji daya hambat menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka

semakin besar rerata zona hambat yang terbentuk. Hasil zona hambat *E. coli* pada konsentrasi 50% sebesar 1,16, konsentrasi 75% sebesar 1,6 mm dan konsentrasi 100% sebesar 2,1 mm sedangkan hasil zona

hambat *S. aureus* pada konsentrasi 50% sebesar 2,0 mm, konsentrasi 75% sebesar 2,8 mm dan 100% sebesar 3,3 mm.



Gambar 2 Zona Hambat mikroba uji.

Gambar 2 menunjukkan bahwa asap cair kulit kopi terhadap pertumbuhan *A. flavus* dan *C. albicans* dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100% tidak terbentuknya zona hambat. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor antara lain suhu, ketebalan medium, pH, dan jumlah mikroorganisme.¹⁶

Berdasarkan hasil dari pengukuran zona hambat pada penelitian ini. Asap cair kulit kopi dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100% dapat menghambat pertumbuhan dari *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus* ATCC 25923. Zona hambat yang terdapat dari setiap konsentrasi dikarenakan adanya interaksi antara senyawa fenol dalam asap

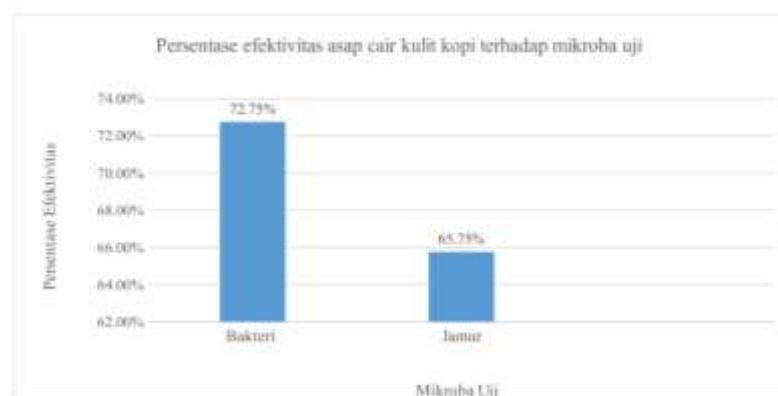
cair dengan protein dalam dinding sel bakteri membentuk kompleks protein diikuti masuknya fenol ke dalam sel sehingga terjadi pengendapan dan denaturasi protein yang menyebabkan koagulasi protein sehingga membran sel mengalami lisis.¹⁷

Menurut Oramahi dkk¹⁸ aktivitas antibakteri asap cair kulit kopi disebabkan oleh adanya senyawa asam asetat dan fenol. Oramahi dkk¹⁸ melaporkan bahwa jenis-jenis asam yang terdapat dalam asap cair antara lain, asam metanoat, asam asetat dan asam karbonil. Menurut Black dan Black¹⁹, tingkat keasaman lingkungan media hidup mikroba dapat menurun

akibat keberadaan asam organik, seperti asam asetat dan asam karbonat. Pada keasaman yang rendah sekali, keberadaan asam asetat dapat mengakibatkan kerusakan enzim dan ketidakstabilan permeabilitas membran sel bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan dan daya hidup sel bakteri. Asam asetat juga bekerja sebagai pelarut lipid yang dapat menyebabkan kerusakan membran sel.^{20,21}

Hasil Uji *In Vivo*

Grafik 3 menunjukkan hasil efektivitas asap cair kulit kopi terhadap mikroba secara *in vivo*. Hasil rerata persentase penurunan jumlah mikroba pada uji *in vivo* menunjukkan bahwa efektivitas asap cair kulit kopi konsentrasi 100% pada bakteri sebesar 72,75 % dan jamur sebesar 65,75%.



Gambar 3 Efektivitas asap cair kulit kopi.

Asap cair kulit kopi memiliki senyawa fenol dan asam-asamnya. Fenol akan menyerang bagian gugus fosfat sehingga fosfolipid akan terurai menjadi senyawa gliserol, asam karboksilat, dan asam fosfat, yang kemudian menyebabkan fosfolipid tidak lagi dapat mempertahankan bentuk membran sel dan mengalami hambatan dalam pertumbuhannya.²² Kandungan tertinggi dalam asap cair masih didominasi oleh kandungan fenol dan asam-asamnya.¹⁷ Fenol sangat efektif dalam menghambat

pertumbuhan mikroorganisme dan mendenaturasi enzim.²³

Hasil Kuesioner

Berdasarkan Gambar 4 hasil rerata penilaian responden yang menyukai warna asap cair kulit kopi sebesar 75%, yang menyukai aroma sebesar 50%, kemudian asap cair kulit kopi tidak menimbulkan kekeringan pada tangan responden sebesar 91,67%. Adapun responden yang tidak mengalami efek samping berupa gatal atau rasa terbakar pada tangan sebesar 75%.



Gambar 4 Kuesioner penilaian responden terhadap asap cair kulit kopi.

Penilaian ini bertujuan untuk menilai kelayakan asap cair kulit kopi jika digunakan sebagai antiseptik secara kualitatif. Didapat hasil 75% responden menyukai warna asap cair kulit kopi, warna coklat kehitaman pada asap cair. Kulit kopi ini dipengaruhi oleh kandungan karbon yang terdapat pada asap cair yang terbentuk selama proses pirolisis.⁷ Tingkat kesukaan paling tinggi terhadap warna dari *gel hand sanitizer* yaitu hijau karena warnanya lebih terang dan lebih menarik. Sementara asap cair ini lebih dominan berwarna coklat kehitaman.²⁴ Penilaian aroma responden lebih banyak menjawab tidak suka dengan persentase 50%, dalam penelitian yang dilakukan Aznury dkk²⁴, bahwa tingkat kesukaan masyarakat terhadap aroma, lebih tinggi pada *hand sanitizer* yang tidak terlalu menyengat. Masyarakat kurang menyukai *hand sanitizer* dengan aroma yang sangat

menyengat. Penilaian kekeringan setelah perlakuan asap cair kulit kopi responden menjawab suka 91,67% kemudian untuk efek yang ditimbulkan setelah perlakuan, responden lebih banyak menjawab biasa saja sebesar 75%. Menurut Marriott dan Gravani²⁵, sediaan antiseptik harus memenuhi kriteria mampu membersihkan dengan bau, tidak beracun, dan tidak mengakibatkan iritasi. Selain itu memiliki aroma yang dapat diterima konsumen, memiliki konsentrasi stabil, mudah digunakan, dan tidak mahal, serta mudah dilakukan pengukuran jika digunakan dalam bentuk larutan. Pendapat lain mengatakan menurut Aznury dkk²⁴, masyarakat lebih nyaman menggunakan produk yang memberikan rasa dingin dan tidak lengket saat dipakai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa asap cair kulit kopi

memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus* ATCC 25923 pada konsentrasi 100% sedangkan terhadap *A. flavus* dan *C. albicans* tidak mampu menghambat. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan pemurnian asap cair terlebih dahulu sebelum melakukan uji daya hambat serta menambahkan bahan pewangi agar asap cair lebih menarik untuk digunakan sebagai antiseptik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam artikel ilmiah ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada para profesional yang telah membantu penelitian dan penyusunan makalah, pemberi dana, bahan, dan sarana penelitian, serta sponsor yang terkait.

DAFTAR PUSTAKA

1. Asrianto, Asrori, Loly S, Sitompul, Indra T, Sahli, Risda H. Uji aktivitas ekstrak etanol biji buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Biologi, 2017;1-9.
2. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar (Rikesdas). Badan

Peneliti dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2019.

3. Rahmadani A, Budiyo, Suhartono. Gambaran keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus*, kondisi lingkungan fisik dan angka lempeng total di udara ruang rawat inap RSUD Prof Dre. M.A Hanafiah. SM Batusangkar. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 2017;492-501.
4. Kumar P, Dipendra KM, Madhu K, Tapan KM, Sang GK. Alfatoxins: A global concern for food safety, human health and their management. *Frontiers in Microbiology*, 2017;1-10.
5. Lazuardi AL, Chandra H. Penggunaan desinfektan dan antiseptik pada pencegahan penularan Covid-19 di masyarakat. *Majalah Farmasetika*, 2020;137-45.
6. Nopitasari, Asngad A, Bagas A. Kualitas gel pembersih tangan (*Handsanitizer*) dari ekstrak batang pisang dengan penambahan alkohol, triklosan dan gliserin yang berbeda dosisnya. *Jurnal Bioeksperimen*, 2018; 61-70.
7. Oromahi. Produksi asap cair dan potensinya sebagai bahan antijamur. Yogyakarta: Penerbit Gava Media; 2020.
8. Fauziati, Adiningsih Y, Priatni A. Pengaruh proses dan konsentrasi asap cair cangkang kelapa sawit terhadap

- sifat fisik dan cemaran mikroba *Rubber Sheet*. Jurnal Riset Teknologi Industri, 2018;107-17.
9. Kresnawaty I, Putra SM, Budiani A, Darmono TW. Konversi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menjadi arang hayati dan asap cair. J Penelitian Pascapanen Pertanian, 2017; 14:171-179.
 10. Hamidah MN, Rianingsih L, Romadhon. Aktivitas antibakteri isolat bakteri asam latat dari peda dengan jenis ikan berbeda terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan, 2019;11-21.
 11. Kartini S. Analisis cemaran *Staphylococcus aureus* pada makanan jajanan di sekolah dasar Kecamatan Tampan Pekan Baru. Journal of Pharmacy and Science, 2020;12-7.
 12. Ulfah, Erina, Daniarti. Isolasi dan identifikasi *Escherichia coli* pada ayam panggang di beberapa rumah makan di Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. Journal Pro-life, 2017;383-390.
 13. Listiani P, Hasanah P, Rumidatul A, Fadhila F, Maryana Y. Pengujian aktivitas antimikroba ekstrak etil asetat dan metanol kayu ranting sengon (*Falcataria moluccana*). Journal of Indonesia Medical Laboratory and Science, 2021;56-8.
 14. Riadi M. Pertumbuhan bakteri. Kajian Pustaka.com [update 14 Ags 2018; itasi 21 Ags 2021]. Available from <https://www.kajianpustaka.com>.)
 15. Hasan A, Wikandari P. Penentuan waktu produksi optimum bakteriosin asal *Lactobacillus plantarum* B1765 berdasarkan aktivitas penghambatannya terhadap *Staphylococcus aureus*. UNESA Journal of Chemistry, 2018;15-20.
 16. Rieska RA, Siti K, Masnur T. Efektivitas ekstrak metanol daun sembung rambat (*Mikania micrantha* Kunth) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Jurnal Protobiont, 2015;52-7.
 17. Oktarina D, Sumpono, Rina E. Uji efektivitas asap cair cangkang buah *Hevea brasiliensis* terhadap aktivitas bakteri *Escherichia coli*. Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia, 2017;1-5.
 18. Oramahi HA, Yoshimura T, Diba F, Setyawati D, Nurhaida. Antifungal and antitermitic activities of wood vinegar from oil palm trunk. J Wood Sci, 2018; 64:311-317.
 19. Black JG, Black LJ. Microbiology: Principles and explorations. 9th ed. New York: John Wiley & Sons, 2015.
 20. Thomasson G, Capizzi J, Dost F, Morrell J, Miller D. Wood preservation and wood products treatment: Training manual. USA,

- Oregon: Oregon State University, 2015.
21. Chuaboon W, Ponghirantanachoke N, Athinuwat D. Application of wood vinegar for fungal disease controls in paddy rice. *App Environ Res*, 2016; 38:77-85.
22. Sholichah E, Apriani R, Desnilasari D, Karim MA, Havelly. By-product kulit kopi arabika dan robusta sebagai sumber polifenol untuk antioksidan dan antibakteri. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 2019;57-66.
23. Pangestu E, Suswanto I, Supriyanto. Uji penggunaan asap cair tempurung kelapa dalam pengendalian *Phytophthora* sp. penyebab penyakit busuk buah kakao secara *In Vitro*. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*, 2014;39-44.
24. Aznury M, Sari RP. Produk gel handsanitizer berbahan dasar ekstrak cair daun sirih hijau (*Piper betle* Linn.) sebagai antiseptik. *Jurnal Kinetika*, 2020;27-35.