

**EFEKTIVITAS ASAP CAIR DAUN BAMBU (*Bambusa sp*)
SEBAGAI ANTISEPTIK SECARA *IN VITRO* DAN *IN VIVO***

The effectiveness of bamboo leaf liquid smoke (Bambusa sp) as antiseptic in vitro and in vivo

Shenny Fitriani¹, Eki Andini¹, Ira Puspa Dewi¹, Feldha Fadhila¹, Yayan Maryana¹,
Alfi Rumidatul²

¹Fakultas Kesehatan Institut Kesehatan Rajawali, Bandung 40184

²Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung, Bandung 40116

Koresponden: alfi@sith.itb.ac.id/+62 22 251 1575

ABSTRACT

*Nosocomial infections can be reduced by washing hands with an alcohol-based hand rub. Its effective and efficient use is the main attraction so that alcohol is needed a lot. The increasing need causes scarcity. Utilization of waste from bamboo leaf can be used as raw material for liquid smoke which has the potential as an antiseptic because it contains phenolic compounds and acids that have antimicrobial properties (antibacterial and antifungal). The purpose of this study was to determine the effectiveness of liquid smoke from bamboo leaf (*Bambusa sp*) as an antiseptic in vitro and in vivo. The in vitro test used the disc diffusion method and the well method. Meanwhile, the in vivo test used the Total Plate Count (TPC) method with a swab sample of the palms of female and male respondents. In vitro results showed that there was an inhibition zone for *Escherichia coli* (3.6 mm) and *Staphylococcus aureus* (5.5 mm) from 100% bamboo leaf liquid smoke, while *Aspergillus flavus* and *Candida albicans* had no inhibition zone (0.0 mm). In vivo results showed a decrease in the number of bacteria (80%) and fungi (39%). The results of the questionnaire data showed that respondents liked the color (50%), smell (42%), did not cause dryness (100%) and no other side effects (67%). Bamboo leaf liquid smoke (*Bambusa sp*) has potential as an antiseptic.*

Keywords: *Antiseptic, Liquid Smoke, Bamboo Leaf*

ABSTRAK

Infeksi nosokomial dapat dikurangi dengan mencuci tangan menggunakan antiseptik yang mengandung alkohol. Pemakaiannya yang efektif dan efisien menjadi daya tarik tersendiri sehingga alkohol banyak dibutuhkan. Meningkatnya kebutuhan tersebut menyebabkan terjadinya kelangkaan. Pemanfaatan limbah dari daun bambu dapat digunakan sebagai bahan baku untuk asap cair yang berpotensi sebagai antiseptik karena mengandung senyawa fenol dan asam yang memiliki sifat antimikroba (antibakteri dan antijamur). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas asap cair daun bambu (*Bambusa sp*) sebagai antiseptik secara *in vitro* dan *in vivo*. Uji *in vitro* menggunakan metode difusi cakram dan metode sumuran. Sedangkan uji *in vivo* menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) dengan sampel swab telapak tangan responden perempuan dan laki-laki. Hasil *in vitro* terdapat zona hambat pada *Escherichia coli* (3,6 mm) dan *Staphylococcus aureus* (5,5 mm) dari asap cair daun

bambu 100%, sedangkan pada *Aspergillus flavus* dan *Candida albicans* tidak terdapat zona hambat (0,0 mm). Hasil *in vivo* terdapat penurunan jumlah bakteri (80%) dan jamur (39%). Hasil data kuisioner didapatkan responden menyukai warna (50%), aroma (42%), tidak menimbulkan kekeringan (100%) dan tidak menimbulkan efek samping lainnya (67%). Asap cair daun bambu (*Bambusa* sp) memiliki potensi sebagai antiseptik.

Kata kunci : Antiseptik, Asap Cair, Daun Bambu

PENDAHULUAN

Infeksi nosokomial merupakan infeksi yang didapat dalam waktu 72 jam saat seseorang berada di rumah sakit, biasanya disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, dan juga parasit (Fajariyanoor *et al.*, 2018). Menurut Baharutan *et al.* (2015) bahwa *Escherichia coli* (*E. coli*) dan *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) berpotensi terjadinya infeksi nosokomial.

Escherichia coli merupakan flora normal dalam usus besar manusia yang menyebabkan infeksi diare dan infeksi saluran kemih (Kurniawati, 2017). Menurut WHO (2017) bahwa penyakit diare dapat menyebabkan kematian pada setiap tahunnya dengan perkiraan 2,5 miliar. *S. aureus* merupakan bakteri yang menyebabkan pneumonia, infeksi saluran kemih, meningitis serta menyebabkan infeksi jika terdapat luka pada kulit (Yuananda *et al.*, 2020; Widyawati, 2017).

Infeksi jamur pada paru seperti Tuberculosis (TB) yang disebabkan oleh *Candida* sp dan *Aspergillus* sp dapat berpotensi terjadinya infeksi nosokomial (Widiawati *et al.*, 2017; Rianto & Basarang, 2018). Menurut beberapa studi epidemiologi di Hong Kong bahwa *Candida albicans* (*C. albicans*) dapat menyebabkan penyakit kandidiasis yang bersifat akut atau subakut sehingga dapat mengenai bronkus, paru-paru dan dapat menyerang manusia dari segala usia baik laki-laki maupun perempuan (Gunawan *et al.*, 2018). Kasus di

Indonesia salah satunya di Divisi Mikologi URJ Kesehatan Kulit dan Kelamin RSUD Dr. Soetomo Surabaya tahun 2016, terdapat 747 pasien yang terdaftar dengan 67 (8,9%) pasien baru yang di diagnosis kandidiasis (Puspitasari, 2019).

Aspergillus sp merupakan jamur yang dapat terhirup melalui udara pernafasan. *Aspergillus flavus* (*A. flavus*) menyebabkan penyakit Aspergillosis yang menyebabkan infeksi dan kematian pada pasien keganasan darah (Yunanda *et al.*, 2020).

Mencuci tangan dengan antiseptik dapat memutus mata rantai penularan infeksi sehingga dapat mengurangi jumlah bakteri, virus, jamur dan juga parasit sehingga dapat memutus mata rantai penularan infeksi (Wulandari, 2017; Lestari *et al.*, 2018). Bahan antiseptik umumnya mengandung senyawa alkohol dan fenol yang efektif digunakan sebagai antibakteri dan antijamur (Asngad & Nopitasari, 2018). Cara pemakaiannya yang efektif (hanya dengan meneteskan pada telapak tangan kemudian diratakan pada telapak tangan) dan efisien (dapat membunuh kuman dalam waktu yang relatif cepat) sehingga *hand sanitizer* ini menjadi daya tarik tersendiri dan juga mudah ditemukan di pasaran (Adu *et al.*, 2020; Dewi, 2020).

Meningkatnya kebutuhan *hand sanitizer* yang dibutuhkan bagi tim medis dan masyarakat, memicu terjadinya kelangkaan persediaan bahan baku dan harga *hand sanitizer* menjadi mahal. (Adu *et al.*, 2020). Sehingga

dibutuhkan sumber bahan aktif lain yang mudah diperoleh, tersedia dalam jumlah banyak, relatif murah, aman, dan efektif sebagai bahan baku *hand sanitizer* seperti daun bambu.

Bambu merupakan tanaman jenis rumput-rumputan dengan tingkat pertumbuhan paling cepat di dunia, sehingga mudah ditemui di setiap daerah (Rohmansyah *et al.*, 2019). Masyarakat Indonesia umumnya memanfaatkan bambu sebagai bahan bangunan seperti mebel sekitar 60% dan 40% menjadi limbah (Anggraini *et al.*, 2018). Tingginya jumlah daun bambu yang harus dibuang sebagai limbah dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan asap cair.

Asap cair merupakan bahan kimia yang dihasilkan dari hasil destilasi asap melalui pembakaran secara langsung atau tidak langsung menggunakan bahan yang mengandung hemiselulosa, selulosa, ligin, serta senyawa hidrokarbon (Ernawati & Estiasih, 2012; Kondo *et al.*, 2017). Senyawa asam dari asap cair dapat menghambat terbentuknya spora dan pertumbuhan mikroba serta senyawa fenolik asap cair memiliki sifat antibakteri yang menunjukkan aktivitas antimikroba yang efektif secara *in vitro* terhadap berbagai organisme seperti bakteri (gram positif dan gram negatif), ragi dan kapang (Suryani *et al.*, 2020).

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian efektivitas asap cair daun bambu (*Bambusa* sp) sebagai antiseptik secara *in vitro* dan *in vivo*.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Institut Kesehatan Rajawali pada bulan Maret-April 2021.

Uji *in vitro* diawali dengan pengamatan karakteristik asap cair daun

bambu secara langsung, identifikasi mikroba uji secara makroskopis dan mikroskopis menggunakan pewarnaan gram dan *metylene blue*. Selanjutnya pengukuran kurva tumbuh bakteri dan jamur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Kurva pertumbuhan mikroba umumnya terjadi 4 fase diantaranya, fase lag atau fase adaptasi adalah fase penyesuaian mikroba dengan lingkungannya yang baru, fase log atau eksponensial adalah fase pertumbuhan yang sangat cepat, fase log ini digunakan sebagai acuan untuk melakukan inokulasi kedalam medium pada saat pengujian aktivitas antimikroba karena sedang terjadinya pembelahan sel yang sangat cepat, fase stasioner adalah fase dimana laju pertumbuhan mikroba sama dengan proses kematian, dan fase kematian adalah fase dimana kematian koloni lebih banyak dari pada pertumbuhannya karena kehabisan nutrisi pada media tumbuhnya (Sharah *et al.*, 2015). Uji zona hambat bakteri dan jamur dengan perlakuan asap cair daun bambu (*Bambusa* sp) konsentrasi 50%, 75%, dan 100 % menggunakan metode difusi cakram (*Kirby bauer*) dan sumuran dengan tiga kali pengulangan. Pengujian ini dilakukan oleh peneliti dengan cara menambahkan 20 µL asap cair lalu diteteskan pada kertas cakram dan 25 µL diisi pada sumur, kemudian diujikan pada mikroba uji *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus* ATCC 25923 yang didapat dari Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jawa Barat, serta *C. albicans* ATCC 10231 dan *A. flavus* ATCC 9643 yang didapat dari Laboratorium Central Fakultas Kedokteran UNPAD yang ditumbuhkan pada medium *Nutrient Agar* (NA) untuk bakteri dan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) untuk jamur.

Uji *in vivo* ini diawali dengan pengambilan sampel *swab* telapak

tangan responden perempuan atau laki-laki yang dibagi menjadi 2 kelompok: kelompok pertama *swab* telapak tangan sebelum dan setelah pemakaian asap cair daun bambu dengan konsentrasi optimum hasil pengujian secara *in vitro* sebanyak 2 mL. Kelompok kedua *swab* telapak tangan sebelum dan setelah diberi perlakuan dengan alkohol 70% (kontrol positif) sebanyak 2 mL. Selanjutnya, diinokulasikan pada cawan petri yang berisi medium NA dan PDA dengan cara teknik tuang (*pour plate*). Inkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam (NA) dan 25°C selama 3-5 hari (PDA) (Murtius, 2018).

Responden yang telah di *swab* telapak tangannya kemudian mengisi lembar penilaian responden melalui kuisioner tentang asap cair daun bambu sebagai antiseptik. Pertanyaan untuk uji organoleptic berupa warna, aroma, kekeringan dan efek setelah pemakaian, dengan kategori penilaian terdiri dari point 0 (tidak suka), 1 (biasa saja), 2 (suka), dan 3 (sangat suka).

Data hasil pengukuran zona hambat, perhitungan jumlah koloni, penilaian kuisioner asap cair daun bambu sebagai antiseptik disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis menggunakan *Microsoft Excel* dan *SPSS*.

HASIL

Tabel 01 menunjukkan bahwa karakteristik warna asap cair daun bambu pada konsentrasi 50% dan 75% yaitu kuning kecoklatan. Sedangkan pada konsentrasi 100% berwarna coklat kehitaman. Aroma asap cair daun bambu menyengat dan tidak transparan. Nilai pH asap cair daun bambu 50%, 75% dan 100% yaitu sebesar 4,2; 4,1; dan 4,0.

Pengamatan makroskopik dan mikroskopik berdasarkan Tabel 02 menunjukkan bahwa *E. coli* dan *S. aureus* memiliki bentuk bulat, warna

putih, elevasi cembung, tepian rata. Namun ukurannya berbeda dimana pada *E. coli* berukuran 2 mm sedangkan *S. aureus* 1-2 mm. *E. coli* termasuk bakteri gram negatif, berwarna merah, berbentuk basil. Sedangkan *S. aureus* termasuk bakteri gram positif, berwarna ungu, berbentuk kokus bergerombol menyerupai anggur. Pada koloni *C. albicans* berbentuk bulat, mucoid, berwarna putih kekuningan, smooth, elevasi cembung, bersifat gram positif, berwarna ungu dan berbentuk blastokonidia. Sedangkan pada *A. flavus* koloni berwarna kuning kehijauan, bentuk koloni granular, miselium berwarna putih dan pada pewarnaan *Methylene Blue* menunjukkan morfologi sel dengan ciri-ciri fesikel bulat, konidiofor panjang dan silinder, konidia berbentuk bulat.

Gambar 01 menunjukkan kurva pertumbuhan *E.coli* pada fase adaptasi yaitu jam ke 0-3, fase log pada jam ke 6-18, dan fase stasioner pada jam ke 21-33. Kurva tumbuh *S. aureus* pada fase adaptasi yaitu jam ke 0-3, fase log pada jam ke 6-30, dan fase stasioner pada jam 33-45. Sedangkan Gambar 02 menunjukkan kurva pertumbuhan *C. albicans* pada fase lag yaitu jam ke-0 sampai 8, fase log pada jam ke-8 sampai 20, dan fase stasioner pada jam ke-24 sampai 76. *A. flavus* mengalami fase lag pada jam ke-0 sampai 12, fase log pada jam ke-16 sampai 40, dan fase stasioner pada jam ke-44 sampai 72.

Uji daya hambat pada Tabel 03 menunjukkan bahwa pada *E. coli* didapatkan zona hambat yang terbentuk pada asap cair daun bambu dengan diameter rerata pada konsentrasi 50% sebesar (1,16 mm), 75% sebesar (1,6 mm), kontrol positif dengan alkohol 70% (3 mm) dan kontrol negatif menggunakan akuades steril (0 mm). *S. aureus* didapatkan hasil diameter dengan rerata pada konsentrasi 50%

sebesar (3 mm), 75% sebesar (4 mm) dan pada 100% sebesar (5,5 mm), zona hambat pada asap cair dengan konsentrasi 75% dan 100% ini terbentuk lebih besar dari pada zona hambat pada kontrol positif menggunakan alkohol 70% sebesar (3 mm) maka dapat dinyatakan bahwa asap cair daun bambu 100% efektif untuk menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus*. Hasil dari uji daya hambat asap cair daun bambu (*Bambusa* sp) terhadap pertumbuhan *C. albicans* dan *A. flavus* dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100% pada metode difusi cakram tidak terbentuk zona bening (0,0 mm) pada semua konsentrasi. Adapun kontrol positif sebagai pembanding dengan menggunakan alkohol 70% terbentuk zona hambat dengan diameter (7,73 mm). Gambar 04 menunjukkan bahwa efektivitas asap cair daun bambu 100% terhadap penurunan jumlah bakteri sebesar 80% dan jamur 39%. Sedangkan efektivitas alkohol 70% terhadap bakteri yaitu 96% dan pada jamur sebesar 92%.

Hasil kuisioner asap cair daun bambu sebagai antiseptik berdasarkan Gambar 05 menunjukkan bahwa 50% responden menyukai warna asap cair daun bambu, 42% responden menyukai aroma dari asap cair daun bambu, 100% tidak menimbulkan kekeringan pada tangan, dan 67% responden tidak menimbulkan efek seperti merah atau gatal setelah pemakaian asap cair daun bambu.

PEMBAHASAN

Menurut Sari (2015) bahwa warna asap cair yang baik menurut standar Jepang yaitu berwarna kuning hingga coklat kemerahan. Sedangkan warna asap cair daun bambu ini serupa dengan penelitian Budraga *et al.* (2016) pada asap cair tempurung kelapa yaitu berwarna coklat kehitaman, hal ini

karena adanya senyawa karbonil di dalamnya. Adanya senyawa karbonil seperti glikoaldehid, metal gliksol, dan gliksol yang dapat berpotensi memberikan warna kecoklatan (Indo *et al.*, 2019). Warna asap cair dipengaruhi oleh senyawa karbonil yang memiliki peran penting terhadap warna. Semakin tinggi kadar karbonil maka semakin tinggi potensi pencokelatannya (Suryani *et al.*, 2020). Menurut Alpian (2014) bahwa suhu pirolisis juga dapat mempengaruhi warna asap cair karena semakin tinggi suhu maka semakin gelap warna asap cair.

Bau asap cair daun bambu serupa dengan penelitian Jannah *et al.* (2020) pada hasil analisis kayu jenis akasia daun kecil memiliki bau yang khas dari asap dan juga menyengat. Adanya senyawa fenol menyebabkan bau yang menyengat (Lestari *et al.*, 2015). Komponen senyawa fenol yang berperan dalam memberi aroma asap yaitu siringol dan euginol (Fauziati & Haspiadi, 2015; Indo *et al.*, 2019). Asap cair ini merupakan grade C dimana memiliki warna gelap dan aroma menyengat. Selain itu, proses pembuatan ini umumnya menggunakan kondensasi secara langsung, dimana masih terdapat senyawa pengotor tar dan senyawa *benzo(a)pyrene* yang menyebabkan warna yang dihasilkan cenderung lebih gelap (Putranto *et al.*, 2020).

Transparansi asap cair daun bambu juga serupa dengan penelitian Jannah *et al.* (2020) pada asap cair kayu akasia daun kecil dimana masih terdapat adanya endapan, sehingga perlu dilakukan penyaringan dan penelitian Sari *et al.* (2015) bahwa transparansi asap cair sekam padi keruh dan masih terdapat suspensi (endapan), dimana asap cair yang berkualitas baik salah satunya tidak mengandung suspensi.

Pengukuran nilai pH pada asap cair bertujuan untuk mengetahui tingkat kadar keasaman, dimana pH ini merupakan salah satu faktor yang dapat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan mikroorganisme (Devi *et al.*, 2020). Nilai pH asap cair daun dengan konsentrasi 50% yaitu 4,2 sedangkan pada konsentrasi 75% dan 100% yaitu 4,1 dan 4,0. Menurut penelitian Devi *et al.* (2020) bahwa pH asap cair batang bambu tabah berkisar 3,79 hingga 4,12. Nilai pH tersebut untuk menentukan kualitas asap cair yang dihasilkan, sehingga apabila nilai pH semakin rendah maka kualitas asap cair diharapkan akan semakin baik (Gusmailina *et al.*, 2018).

Pewarnaan gram bertujuan untuk membedakan bakteri yang bersifat gram positif atau negatif. Bakteri gram positif mengikat cat warna utama (*crystal violet*) yang berwarna ungu dengan kuat sehingga tidak dapat dilunturkan oleh cat peluntur dan tidak terwarnai lagi oleh cat lawan (safranin). Sedangkan bakteri gram negatif tidak mengikat cat utama secara kuat, sehingga dapat dilunturkan oleh cat peluntur dan dapat diwarnai dengan cat lawan sehingga tampak berwarna merah (Utami *et al.*, 2018).

Kurva tumbuh mikroba merupakan suatu proses fase pertumbuhan mikroba serta perhitungan waktu generasinya diperlukan untuk mengetahui gambaran mikroba pada jarak waktu yang sama dengan pertumbuhannya pada proses metabolisme (Sharah *et al.*, 2015).

Uji daya hambat dengan metode difusi cakram (*Kirby Bauer*) dan sumuran memiliki prinsip kerja dimana terjadinya peralihan senyawa antimikroba ke dalam medium padat sehingga mikroba uji dibiarkan dan hasil yang didapat ialah zona bening diseperti kertas cakram yang

menunjukkan adanya hambatan pada pertumbuhan mikroba (Balaouri *et al.*, 2016). Dari setiap metode memiliki kekurangan dan kelebihan, kelebihan dari difusi cakram ialah mudah serta efektif. Sedangkan metode sumuran lebih mudah melakukan pengukuran luas zona bening yang terbentuk sebab mikroba tumbuh tidak hanya di permukaan atas medium tetapi juga sampai ke dalam sumuran. Namun pembuatan sumuran memiliki beberapa kesulitan seperti terdapatnya sisa-sisa agar dalam medium saat melakukan pembolongan sumuran dan medium mudah retak disekitar sumuran sehingga mempengaruhi proses peresapan antimikroba ke dalam medium yang akan mempengaruhi terbentuknya diameter zona bening saat melakukan uji efektivitas (Nurhayati LS *et al.*, 2020). Hasil uji daya hambat dengan metode difusi cakram (*Kirby Bauer*) dan sumuran menunjukkan bahwa konsentrasi optimum asap cair daun bambu dalam menghambat *E. coli* dan *S. aureus* yaitu pada konsentrasi 100%, dimana zona hambat pada *E. coli* sebesar 3,6 mm dan *S. aureus* sebesar 5,5 mm. Pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% asap cair daun bambu tidak menunjukkan adanya zona hambat terhadap *C. albicans* dan *A. flavus*, dimana zona hambatnya 0,0 mm. Secara uji *in vivo* menunjukkan hasil efektivitas asap cair daun bambu terhadap penurunan jumlah bakteri pada telapak tangan sebesar 80% dan 34% pada jamur 34%. Terbentuknya zona hambat dan penurunan efektivitas dikarenakan asap cair daun bambu memiliki peran sebagai antibakteri dan antijamur. Adanya senyawa fenol dan asam asetat dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan juga jamur. Mekanisme fenol sebagai antibakteri, dimana pada konsentrasi tertentu fenol akan merusak membran sitoplasma bakteri, sehingga

menyebabkan bocornya membran metabolit (Dewi *et al.*, 2018). Menurut Lestari *et al.* (2015) bahwa rusaknya membran metabolit dapat menyebabkan ion organik nukleotida koenzim dan asam amino akan mengalir keluar dari sel bakteri. Sehingga makromolekul tidak dapat masuk kedalam sel dan akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan bakteri bahkan menyebabkan kematian. Sedangkan menurut Sudiarti (2020) bahwa senyawa fenol mempunyai efek antiseptik karena dapat merusak dinding sel dan membran sel, mengkoagulasi protein, merusak ATPase, merusak Sulfohidril dari protein dan juga dapat merusak DNA sehingga efektif dalam membunuh bakteri. Mekanisme kerja asam organik sebagai antibakteri dimana asap cair asam akan membuat jaringan dalam bakteri menjadi dehidrasi (kekurangan cairan), sehingga sel bakteri akan kering dan mati (Dewi *et al.*, 2018). Pengasaman sitoplasma oleh asam organik menyebabkan terjadinya disosiasi asam, dikarenakan asam berubah menjadi lipolitik dan masuk kedalam sel mikroorganisme yang dapat mengakibatkan turunnya pH dan merusak didalam atau di luar sel mikroorganisme, sehingga menghambat pertumbuhan jumlah mikroorganisme (Suryani *et al.*, 2020; Arizona *et al.*, 2017).

Mekanisme senyawa fenol sebagai antijamur yaitu dengan menghambat biosintesis ergosterol yang dapat menimbulkan ketidakteraturan membran sitoplasma pada jamur dengan cara mengganggu proses permeabilitas membran sel dan inaktivasi enzim-enzim esensial yang mengakibatkan ketidakseimbangan metabolik sehingga menghambat pertumbuhan dan menimbulkan kematian sel jamur yang disebabkan adanya reaksi fenol dengan membran sel (Oramahi, 2020; Novita *et*

al., 2012). Sedangkan menurut Oramahi *et al.* (2010) bahwa senyawa asam sebagai antijamur dengan cara mengganggu membran sel jamur sehingga menyebabkan permeabilitas membran sel meningkat dan akhirnya jamur kehilangan isi selnya.

Tidak terbentuknya zona hambat dikarenakan *C. albicans* tidak memiliki membran sel sebagaimana bakteri namun memiliki klamidiospora atau pseudohifa sehingga apabila dihambat antiseptik tidak langsung merusak struktur selnya, hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan Chairani dan Harfiani (2018) menguji daya hambat antiseptik dari getah jarak tidak menghambat pertumbuhan *C. albicans* dengan diameter zona bening (0 mm). Adapun pada kontrol positif terbentuknya zona hambat karena alkohol menghambat jamur dengan menetrasi dinding luar jamur kemudian membunuh selnya dengan merusak struktur protein dan sintesis asam nukleat dari jamur (Dugal & Chaudhary, 2013). Sedangkan pada *A. flavus* tidak terbentuk zona hambat hal ini mungkin disebabkan karena *A. flavus* termasuk golongan jamur jenis kapang yang memiliki senyawa kitin lebih banyak pada dinding selnya daripada jamur golongan khamir. Senyawa kitin merupakan komponen yang sangat penting dalam dinding sel jamur, senyawa ini memiliki kekuatan tarik yang kuat serta berfungsi pada sifat keseluruhan dinding sel (Ma'as, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Ma'as (2019) uji efektivitas antiseptik daun zaitun pada *A. niger* tidak terbentuk zona hambat pada konsentrasi 25% dan 50% karena jamur ini memiliki senyawa kitin lebih banyak sehingga tidak dapat merubah kemampuan dinding sel serta tidak terbentuk saluran ion yang menyebabkan kerusakan sel.

Efektivitas alkohol 70% terhadap penurunan jumlah bakteri dan jamur pada telapak tangan yaitu sebesar 96% dan 92%. Apabila dibandingkan dengan asap cair daun bambu 100%, persentase efektivitasnya lebih besar pada alkohol 70%. Hal ini serupa dengan penelitian Puspita dan Hendrasarie (2020) bahwa persentase penurunan jumlah koloni bakteri dan jamur menggunakan alkohol 60-70% yaitu 97,14–99,95%. Penurunan jumlah bakteri ataupun jamur disebabkan karena alkohol pada konsentrasi 60-80% bekerja maksimal atau efektif terhadap penurunan jumlah angka kuman pada tangan (Desiyanto *et al.*, 2013). Adanya perbedaan efektivitas asap cair daun bambu 100% dengan alkohol 70% karena kandungan senyawa asam dan fenol dalam asap cair daun bambu memiliki kadar yang berbeda dengan alkohol. Hal tersebut dapat mempengaruhi dalam menghambat pertumbuhan bakteri atau pun jamur. Semakin tinggi kadar fenol maka asap cair akan semakin asam, dimana nilai pH akan rendah sehingga dapat menghambat laju aktivitas mikroorganisme (Diatmika *et al.*, 2019). Menurut Aggraini *et al.* (2018) bahwa pH asap cair yang baik berkisar antara 1,5 - 3,7, sehingga pada kondisi pH yang rendah, mikroba yang berspora tidak dapat hidup dan berkembang biak sehingga dapat berperan menghambat pertumbuhan mikroba. Pada pH 4,0 asap cair mampu menghambat semua bakteri sedangkan pada pH tinggi sekitar 6,0 penghambatan asap cair terhadap pertumbuhan bakteri mulai berkurang (Ridho *et al.*, 2021). Semakin tinggi kadar asam pada asap cair mencirikan bahwa asap cair berpotensi sebagai antimikroba, karena dapat menghambat berkembangnya mikroba dimana mikroba tidak dapat berkembang pada pH asam. pH tinggi

kemampuan asap cair dalam menghambat jamur akan berkurang (Diatmika *et al.*, 2019).

Penilaian kuesioner pada penelitian ini bertujuan untuk menilai kelayakan asap cair daun bambu jika digunakan langsung sebagai antiseptik sehingga dapat mengetahui apakah ada efek yang ditimbulkan setelah pengaplikasian asap cair daun bambu secara langsung pada telapak tangan responden.

Secara keseluruhan responden menyukai warna dan aroma asap cair daun bambu. Berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia) bahwa warna untuk *hand sanitizer* memiliki warna yang bermacam-macam, sehingga tidak ada standar tertentu untuk warna (Ginayati *et al.*, 2015). Namun warna asap cair daun bambu masih belum jernih dan aromanya juga masih menyengat, Menurut Noor (2012) menyatakan bahwa untuk menghasilkan warna asap cair yang agak jernih dan mengurangi aroma yang menyengat perlu dilakukan destilasi atau permurnian kembali pada asap cair daun bambu (Indo *et al.*, 2019). Hal ini dikarenakan menurut Fauziati dan Hapsiadi (2015) bahwa khusus asap cair sebagai antiseptik selain diperlukan senyawa yang mengandung komponen aktif, diperlukan juga warna asap cair yang jernih dan aroma yang tidak menyengat.

Setelah pengaplikasian asap cair pada telapak tangan, responden tidak menimbulkan efek kekeringan dan juga tidak menimbulkan efek terbakar seperti merah ataupun gatal-gatal. Hal ini dikarenakan waktu pengaplikasian pada telapak tangan responden tidak dalam jangka waktu yang panjang sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Menurut Asngad (2018) bahwa pH berpengaruh dalam antiseptik, dimana pH antiseptik harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5. Karena bila pH

terlalu asam dapat mengiritasi kulit dan bila pH terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik atau kering (Iskandar *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Asap cair daun bambu (*Bambusa* sp) memiliki efektivitas sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *E.coli* ATCC 25922 pada konsentrasi 100% membentuk zona hambat sebesar 3,6 mm, *S. aureus* ATCC 25923 pada konsentrasi 100% membentuk zona hambat sebesar 5,5 mm, akan tetapi tidak efektif dalam menghambat *C. albicans* ATCC 10231 dan *A. flavus* ATCC 9543 karena tidak terbentuk zona hambat. Hasil uji secara *in vitro* tersebut didukung dengan hasil uji secara *in vivo* yaitu asap cair daun bambu konsentrasi 100% efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri sebesar 80% dan jamur 34%.

SARAN

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pemurnian kembali asap cair daun bambu (*Bambusa* sp), menambahkan pewangi untuk meningkatkan daya terima responden dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaplikasian asap cair daun bambu sebagai antiseptik (*Bambusa* sp) dalam jangka waktu yang lama.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada program studi Teknologi Laboratorium Medik Institut Kesehatan Rajawali Bandung yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adu, R. E. Y., Tnunay, I. M. Y., Benu, D. P., Makin, F. M., & Hanas, D. *Education Of Making Natural Hand Sanitizers To The Community Of Haulasi Village,*

North Central Timor Regency. 2020.

- Alpian, A., Prayitno, T. A., Pramana, J., Sutapa, G., & Budiadi, B. Kualitas asap cair batang gelam (*Melaleuca* sp.). 2014. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(2), 83-92.
- Anggraini, S. P. A., Gani, M. O., & Noviadi, T. Pemanfaatan Limbah Bambu Menjadi Asap Cair sebagai Pengawet Alami pada Struktur Kayu. *Reka Buana.* 2018. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 3(2), 73-79.
- Arizona, R., Suryanto, E., & Erwanto, Y. Aktivitas Antibakteri Asap Cair Tempurung Kenari (*Canarium Indicum* L.). 2017. *Jurnal Hexagro.* 1(2).
- Asngad, A., & Nopitasari, N. Kualitas Gel Pembersih Tangan (*Handsanitizer*) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. 2018. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(2), 61-70.
- Baharutan, Anastashia; Rares, Fredine Es; Soeliongan, Standy. Pola Bakteri Penyebab Infeksi Nosokomial Pada Ruang Perawatan Intensif anak di BLU RSUP Prof. DR. RD Kandou Manado. 2015. *eBiomedik*, 3.1.
- Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibsouda, S. K. Methods for In Vitro Evaluating Antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis.* 2016;6(2): 71-79.
- Chairani A & Harfiani E. Efektivitas Getah Jarak Sebagai Antiseptik terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida* sp

- secara In Vitro. JK Unila. 2018; 2(2).
- Desiyanto, F. A., & Djannah, S. N. Efektivitas mencuci tangan menggunakan cairan pembersih tangan antiseptik (*hand sanitizer*) terhadap jumlah angka kuman. 2013. Kes Mas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Daulan, 7(2), 24934.
- Devi, C. M., Kencana, P. K. D., & Arda, G. Karakteristik Asap Cair Hasil Pirolisis dari Bagian Batang Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* BUSE-KURZ) yang Berbeda. 2020. Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian), 8(1), 145-151.
- Dewi, J., Gani, A., & Nazar, M. Analisis Kualitas Asap Cair Tempurung Kelapa Dan Ampas Tahu Sebagai Bahan Pengawet Alami Pada Tahu. 2018. Jurnal IPA & Pembelajaran IPA. 2(2), 106-112.
- Dewi, R. S. Perlindungan Konsumen Di Era Pandemi Virus Corana. [Serial online] 2020 [Cited 2020 Sept]; Jurnal Yustitiabelen, 6(1), 38-47. Available from: URL <https://journal.unita.ac.id/index.php/yustitia/article/view/223>
- Diatmika, Ignaya; Kencana, P. K. D.; Arda G. Karakteristik Asap Cair Batang Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* BUSE-KURZ) yang Dipirolisis pada Suhu yang Berbeda. 2019. Jurnal Beta, 7.2: 278-285.
- Dugal, S., dan Chaundhary, A. *Formulation and In Vitro Evaluation Of Niosomal Povidone-Iodine Carriers Against Candida albicans*. International Journal Of Pharmacy and Pharmaceutical Science. 2013; 509-512.
- Fajariyanoor, M., Muthmainah, N., & Rahmiati, R. Identifikasi Jamur Kontaminan Udara di Ruang Intensive Care Unit (ICU) RSUD Idaman Banjarbaru Tahun 2018. 2019. Homeostasis, 2(1), 67-72.
- Fauziati, F., & Haspiadi, H. Asap Cair dari Cangkang Sawit sebagai Bahan Baku Industri. [Serial online] 2016 [Cited 2021 Apr]; *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 9(2), 177-186.
- Ginayati, L., & M Faisal, S. Pemanfaatan Asap Cair dari Pirolisis Cangkang Kelapa Sawit sebagai Pengawet Alami Tahu. 2015. Jurnal Teknik Kimia USU, 4(3).
- Gunawan, A., Eriawati, E., & Zuraidah, Z. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirih (*Piper sp.*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. 2018. Prosiding Biotik, 2(1).
- Gusmailina, G., Komarayati, S., & Wibisono, H. S. Pengaruh Arang Dan Asap Cair Terhadap Pertumbuhan Anakan *Gyrinops Sp.* 2018. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 36(1), 23-31.
- Ernawati, H. P., & Estiasih, T. Efek antioksidan asap cair terhadap stabilitas oksidasi sosis ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) selama penyimpanan. [Serial online] 2019 [Cited 2020 Sept]; Jurnal Teknologi Pertanian, 13(2), 119-124.
- Indo, L., O., Rahmanpiu, R., & Haeruddin, H. Pengaruh Penggunaan Adsorben Pasir Kuarsa Terhadap Sifat Fisiko Kimia Asap Cair Hasil Pirolisis Tempurung Kelapa. [Serial online] 2019 [Cited 2021 Apr];

- Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 4(1), 86-96.
- Iskandar, B., Santa Eni, B. R., & Leni L. Formulasi dan Evaluasi Lotion Ekstrak Alpukat (*Persea Americana*) sebagai Pelembab Kulit. 2021. *Journal of Islamic Pharmacy*
- Jannah, M., Arryati, H., & Satriadi, T. Analisis Sifat Fisik Asap Cair Kayu Akasia Daun Kecil (*Acacia auriculiformis*) Berdasarkan Masa Simpan. 2020. *Jurnal Sylva Scientiae*, 3(5), 899-905.
- Kondo, S. A., Wibisono, G., & Ciptaningtyas, V. R. Pengaruh Pemberian Asap Cair Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus sanguis* Penyebab Gingivitis). 2017. *Jurnal Kedokteran Dipenogoro*, 6(1), 106-113.
- Kurniawati, E. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Tunas Bambu Apus Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. 2017. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 2(2), 193-199.
- Lestari, R.K., Amalia, E., & Yuwono. Y. Efektifitas Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia Swingle*) sebagai Zat Antiseptik pada Cuci Tangan. 2018. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 5(2), 55-65.
- Lestari, Y. I., & Nora Idiawati, H. Aktivitas Antibakteri Asap Cair Tandan Kosong Sawit Grade 2 Yang Sebelumnya Diadsorpsi Zeloit Teraktivasi. 2015. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 4 (4).
- Ma'as MFN. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 70% Daun Zaitun (*Olea europaea L.*) terhadap Pertumbuhan *C. albicans*, *A. niger*, dan *T. rubrum*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2019 Sep.
- Murtius, W.S. (2018). Modul Praktek Dasar Mikrobiologi. (Sumatra Barat: Universitas Andalas).
- Nurhayati LS, Yahdiyani N, Hidayatulloh A. Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode sumuran dan metode difusi cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 2020 Sep; 1(2):41-46.
- Novita, A.D., Iswendi, Iryan. Uji Antimikroba Asap Cair Hasil Pirolisis Sabut Pinang (*Areca Catechu L*) terhadap pertumbuhan *Aspergillus flavus* dan *Rhizopus stoniferus*. 2012. *Periodic*, 1(2), 6-8.
- Oramahi, H. A. (2020). Produksi Asap Cair dan Potensinya Sebagai Bahan Anti Jamur. Penerbit Gava Media.
- Oramahi, H. A., Diba, F., & Wahdina, W. Efikasi Asap Cair Dari Tandan Kosong Kelapa Saawit (TTKS) dalam Penekanan Perkembangan Jamur *Aspergillus Niger*. 2010. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 10(2), 146-153.
- Puspitasari A, Kawilarang AP, Ervianty E, & Rohiman A. Profil Pasien Baru Infeksi Kandidiasis Di Divisi Mikologi Unit Rawat Jalan Kesehatan Kulit Dan Kelamin RSUD Dr. Soetomo Surabaya. 2019 Apr; 31(1).
- Putranto, A. W., Puspaningarum, F. P., & Sukardi, S. Analisis Neraca Massa Dan Senyawa Kimia Asap Cair Grade C

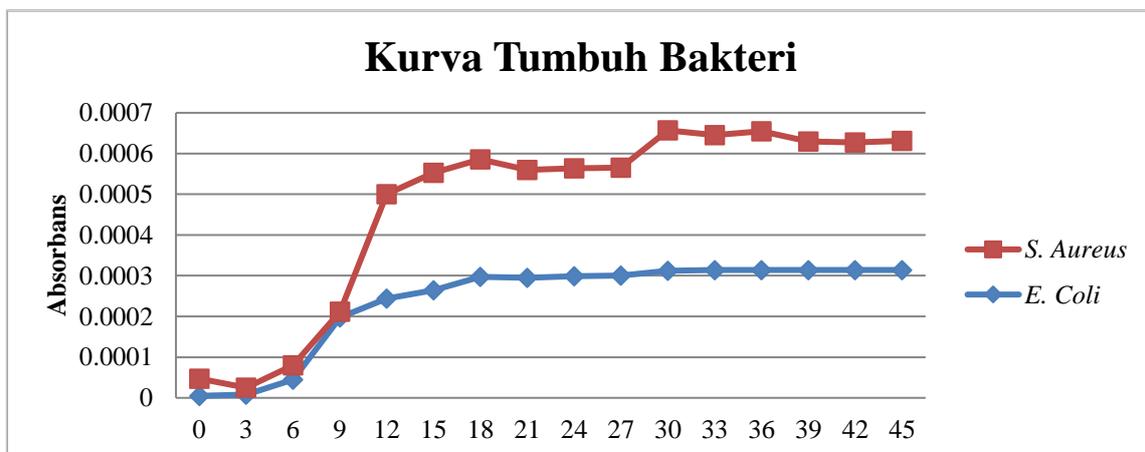
- Menggunakan Cyclone Separator. 2020. Jurnal Teknologi Pertanian, 21(2), 69-79.
- Rianto, M. B. M. R. Pertumbuhan *Candida sp* dan *Aspergillus sp* Dari Bilasan Bronkus Penderita Tuberculosis Paru pada Media Bekatul. 2018. Jurnal Ilmu Alam dan lingkungan, 9(18), 74-82.
- Ridho, R., & Malis, E. *Utilization of Liquid Smoke for Odor Control at the Final Disposal Site Kalibaru*, Banyuwangi. 2021. GANDRUNG: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2(1), 149-157.
- Romansyah, E., Dewi, E. S., Suhairin, S., Muanah, M., & Ridho, R. Identifikasi Senyawa Kimia Daun Bambu Sebagai Bahan Penetral Limbah Cair. 2019. Jurnal Agrotek Ummat, 6(2), 77-82.
- Sagita, D., Batubara, UM, & Masdifal, M. Uji Kekuatan Handsoap Sebagai Antimikroba Di Bangsal Bedah RSUD Raden Mattaher Jambi. 2015. Tropharm (Trobosan Pharmacy), 1(2), 49-53.
- Sari, N.M., Mahdie, M.F., & Segah, R. Rendamen Arang Sekam dan Kualitas Asap Cair Sekam Padi. 2015. Jurnal Hutan Tropis, 3(3), 260-266.
- Sharah A, Karnila R, Desmelati. Pembuatan Kerva Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Yang Di Isolasi Dari Ikan Peda Kembang (*Rastrelliger sp*). 2015 Okt.
- Sudiarti Diah. (2020). Manfaat Liquid Smoke Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*) Sebagai Antiseptik. Penerbit UIJ Kyai Mojo.
- Suryani, R., Rizal, W. A., Pratiwi, D., & Prasetyo, D., J. Karakteristik dan Aktivitas Antibakteri Asap Cair Dari Biomassa Kayu Putih (*Melaleuca Leucandra*) Dan Kayu Jati (*Tectona Grandis*). 2020. Jurnal Teknologi Pertanian, 21(2). 106-117.
- Utami, U., Hariani, L., Kusmiyati, N., Fitriyani, D, P. (2018). Buku Panduan Mikrobiologi Umum. Jurusan Biologi UIN.
- Widiawati, M., A. Nurmalasari, dan M. Rahmawati. Pemeriksaan Jamur *Candida sp* dan *Aspergillus sp* pada Pasien Tubekulosis Paru di RSUD Ciamis. 2017.
- Widyawati, L., Mustariani, B. A. A., & Purmafitriah, E. Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata Linn*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus Aureus*. 2017. Jurnal Farmasetis, 6(2), 47-57.
- Wulandari, R. Pengetahuan Dan Penerapan Five Moments Cuci Tangan Perawat Di RSUD Sukoharjo. [Serial online] 2017 [Cited 2021 Apr]; Gaster, 15(1), 18-27.
- Yunanda, R., Warganegara, E., Rahmayani, F., & Soleha, T. U. Kualitas Mikrobiologi Udara Dan Identifikasi Jenis Mikroorganisme Pada Ruang Murai Rsud Dr. H. Abdoel Moeloek Bandar Lampung. 2020. Jurnal Kedokteran STM (Sains Dan Teknologi Medik), 3(1), 34-40.

Tabel 01 Karakteristik Asap Cair Daun Bambu

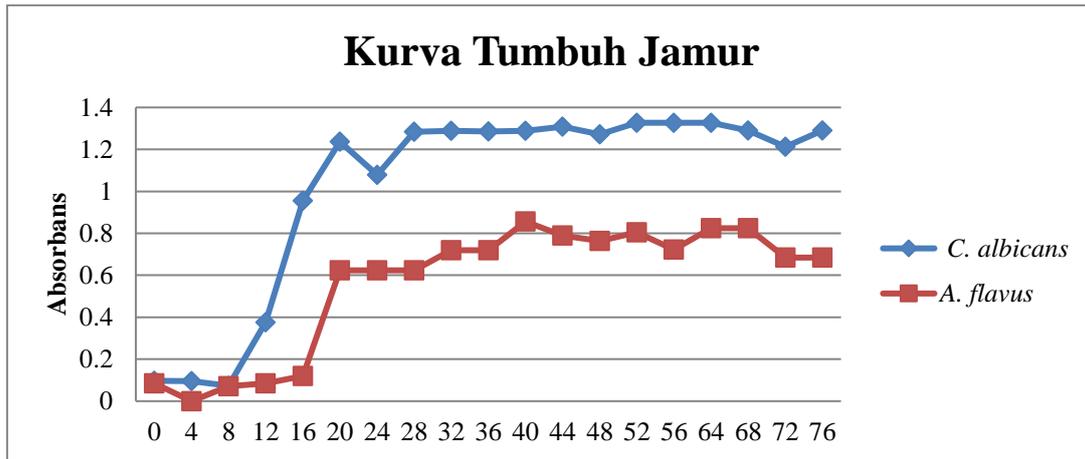
Sifat Fisik	Asap cair daun bambu 50%	Asap cair daun bambu 75%	Asap cair daun bambu 100%
Warna	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Coklat kehitaman
Bau	Menyengat	Menyengat	Menyengat
Transparansi	Tidak transparan	Tidak transparan	Tidak transparan
pH	4,2	4,1	4,0

Tabel 02 Hasil Pengamatan Makroskopis Dan Mikroskopis Pada Mikroba Uji

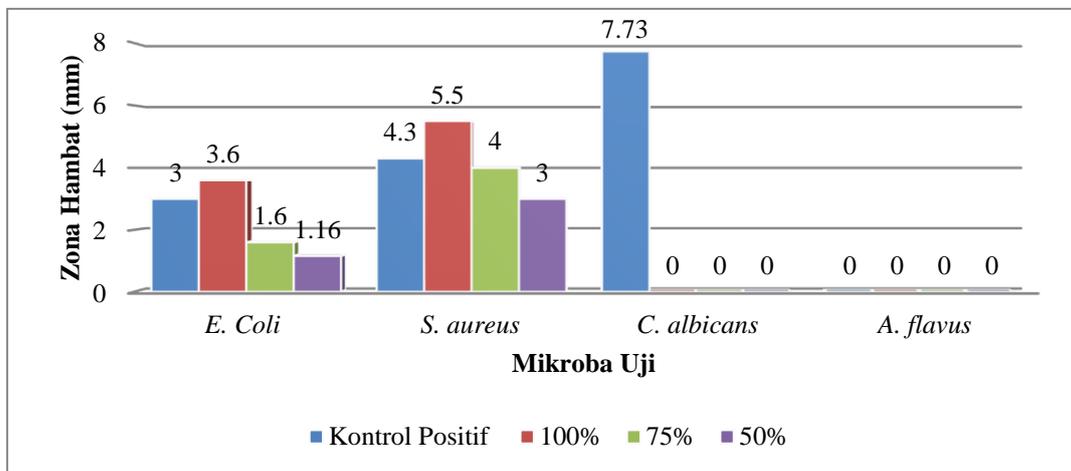
No	Jenis Mikroba	Morfologi Koloni	Morfologi Sel	Hasil Pewarnaan
1	<i>E. coli</i> ATCC 25922	Berbentuk Bulat, berwarna Putih, Elevasi Cembung, Tepian Rata	Berbentuk Basil, Susunan mono basil, Berwarna merah	Gram Negatif
2	<i>S. aureus</i> ATCC 25923	Berbentuk Bulat, Berwarna Putih, Elevasi Cembung	Berbentuk Kokus, Berwarna Ungu, Susunan Bergerombol (menyeupai anggur)	Gram Positif
3	<i>C. albicans</i> ATCC 10231	Bulat, <i>mucoïd</i> , berwarna putih kekuningan, <i>smooth</i> , elevasi cembung	Berwarna ungu, berbentuk blastokonodia	Gram Positif
4	<i>A. flavus</i> ATCC 9643	Vesikel bulat, konidiofor panjang dan silinder, konidia berbentuk bulat	Vesikel bulat, konidiofor panjang dan silinder, konidia berbentuk bulat	-



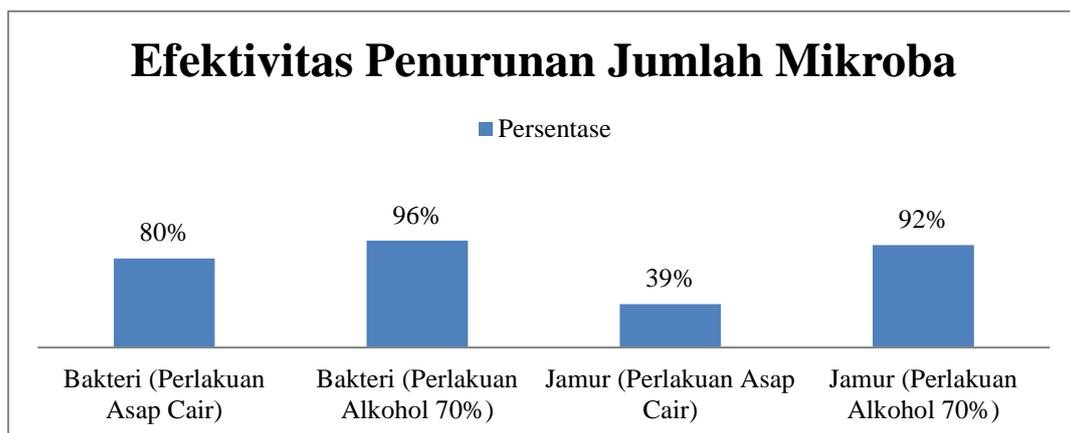
Gambar 01 Kurva Pertumbuhan Bakteri



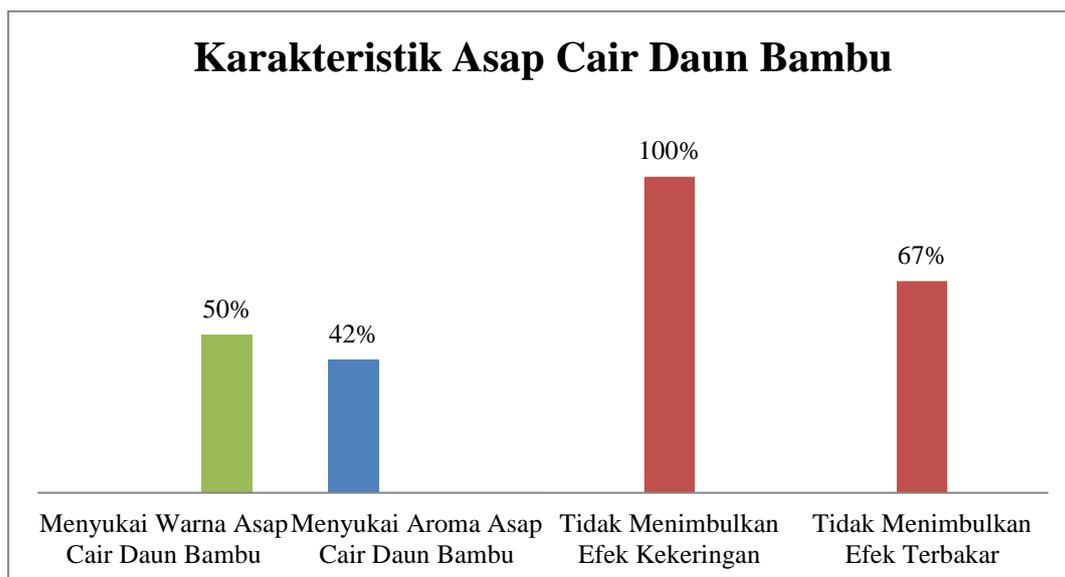
Gambar 02 Kurva Pertumbuhan Jamur



Gambar 03 Diagram Batang Pengukuran Zona Hambat Mikroba



Gambar 04 Diagram Eefektivitas Penurunan Jumlah Mikroba Pada Telapak Tangan



Gambar 05 Diagram Batang Penilaian Kuisisioner Asap Cair Daun Bambu Sebagai Antiseptik