

AKTIVITAS CAIRAN KULIT DAN BIJI BUAH PEPAYA (*Carica papaya L.*) DALAM MENURUNKAN JUMLAH KOLONI BAKTERI HASIL REKULTUR SWAB TANGAN

Nadya Salsabila¹, Lia Yulia Budiarti², Siti Kaidah³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin, Indonesia

²Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi, Fakultas Kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

³Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin, Indonesia

Email koresspondensi : nadyaslsbla99@gmail.com

Abstract: *Hands are a medium for bacterial growth or transmission of various diseases. The production of papaya fruit (*Carica papaya L.*) in Indonesia tends to increase every year. It is known that papaya seeds contain antibacterial compounds such as flavonoids, alkaloids and saponins. Antibacterial compounds such as flavonoids, saponins, and steroids are contained in papaya skin. This study analyzed the activity of the liquid of papaya skin and seed in reducing the quantity of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The study design used true experimental, pre and posttest with control group design, consist of 6 treatments of water papaya seed liquid and papaya skin liquid (25%, 50%, 75%, 100%, 125%, and 150%) and alcohol 70% (positive control). The conclusion is water papaya skin and papaya seed liquid show an effect in reducing the quantity of colonies of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*; effectiveness of *S.aureus* is greater than *E.coli*.*

Keywords: *Papaya Skin, papaya seeds, Number of bacterial colonies, Staphylococcus aureus, Escherichia coli*

Abstrak: **Tangan merupakan salah satu media pertumbuhan bakteri atau penularan penyebab berbagai penyakit.** Di Indonesia Produksi buah pepaya (*Carica papaya L.*) cenderung meningkat setiap tahun. Biji pepaya diketahui mengandung senyawa-senyawa antibakteri seperti *flavonoid*, *alkaloid* dan *saponin*. Kulit pepaya diketahui mengandung berbagai senyawa antibakteri juga seperti *flavonoid*, *saponin* dan *steroid*. Penelitian ini bertujuan menganalisis aktivitas cairan kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*) dalam menurunkan jumlah koloni bakteri pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* hasil rekultur swab tangan. Rancangan penelitian menggunakan *true experimental, pre and posttest with control group design*, terdiri dari 6 perlakuan cairan kulit dan biji pepaya (25%, 50%, 75%, 100%, 125% dan 150%) dan alkohol 70% (kontrol positif). Simpulan penelitian ini yaitu terdapat perbedaan penurunan jumlah koloni bakteri dari cairan kulit dan biji pepaya terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan *Escherichia coli*.

Kata-kata kunci: Biji dan kulit pepaya, jumlah koloni bakteri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Kebersihan tangan merupakan aspek penting yang dapat mempengaruhi kualitas kesehatan pada setiap individu. Tangan merupakan salah satu media pertumbuhan bakteri atau penularan penyebab berbagai penyakit, diantaranya adalah diare dan penyakit kulit.¹ Mencuci tangan dengan zat yang bersifat antiseptik seperti sabun dan dengan air mengalir, yang di praktikkan dengan benar dan tepat, merupakan suatu cara yang mudah dan efektif untuk menurunkan/mematikan pertumbuhan bakteri. Antiseptik merupakan suatu sediaan zat kimia yang bisa digunakan dikulit atau jaringan hidup, berfungsi untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme. Antiseptik tangan umumnya berbahan dasar alkohol yang bersifat bakterisida.³

Seiring perkembangan zaman, banyak masyarakat Indonesia yang menggunakan sediaan tanaman obat sebagai antiseptik disamping penggunaan antiseptik kimia sintetik. Antisptik kimia sintetik dapat menyebabkan resistensi pada bakteri, akibat penggunaan yang berlebihan dan dalam jangka waktu yang lama. Hal tersebut menyebabkan bahan antiseptik sintesis menjadi tidak efektif dan memberikan efek samping bagi penggunaannya.⁴ Salah satu tanaman lokal yang sering menjadi konsumsi masyarakat adalah tanaman buah pepaya (*Carica papaya L.*).⁵ Bagian tanaman ini yang sering dimanfaatkan untuk dikonsumsi adalah bagian daun dan daging buahnya, sedangkan pada sebagian orang bijinya dibuang bersama bagian kulitnya sebagai limbah.⁶

Biji pepaya masih dianggap limbah bagi masyarakat dan belum dimanfaatkan secara optimal⁷ Namun, biji buah pepaya diketahui mengandung senyawa antibakteri, diantaranya adalah golongan fenol, alkaloid, terpenoid dan saponin.⁸ Selaput bening pada bagian biji hitam pepaya berperan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*,

Staphylococcus aureus, dan *Salmonella sp.*⁹

Bagian kulit pepaya juga mengandung senyawa antibakteri diantaranya adalah flavonoid, saponin, steroid, glukosid, sakrosa, dan dextrosa.^{10,11}

Hasil penelitian sebelumnya telah membuktikan terdapat aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*.¹² Perlakuan dengan sediaan ekstrak etanol biji pepaya juga dapat menghambat *Escherichia coli*.¹³ Telah dibuktikan bahwa aktivitas ekstrak etanol biji pepaya dalam menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.¹⁴ Hasil suatu penelitian dengan perlakuan ekstrak etanol kulit buah pepaya, menyebutkan bahwa pada konsentrasi 25% sudah mulai berefek dalam menghambat *Staphylococcus aures* dan zona hambat terbesar didapatkan pada perlakuan 100%.¹⁵

Penelitian ini bertujuan Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk membuktikan potensi dari limbah kulit buah dan biji pepaya (*Carica papaya L*) dalam menurunkan jumlah koloni bakteri uji. Penelitian dilakukan menggunakan beberapa perlakuan konsentrasi ekstrak air kulit dan biji pepaya terhadap pertumbuhan koloni *S. aureus* dan *E. coli* yang diambil dari hasil rekultur *swab* tangan. Ekstrak air dipilih karena masyarakat secara umum sudah terbiasa membuat bentuk sediaan cairan obat yang diperoleh dengan proses mendidihkan. Namun proses pendidihan secara langsung akan menghilangkan beberapa senyawa aktif yang terkandung dalam sediaan obat, sehingga pada penelitian ini sediaan ekstrak air dibuat melalui proses pemanasan tidak langsung (sistem infusa). Pembuatan ekstrak air juga mudah dibuat oleh masyarakat dengan menggunakan peralatan sederhana.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental (*true experimental*) dengan rancangan *pre and*

posttest with control grup design.. Kelompok perlakuan yang diujikan adalah ekstrak air kulit dan biji pepaya pada beberapa konsentrasi (25%, 50%, 75%, 100%, 125%, 150%) aquades steril (kontrol negatif) dan alkohol 70% (kontrol positif) dengan parameter yang diamati adalah jumlah koloni bakteri *E. coli* dan *S. aureus* yang tumbuh pada media isolasi bakteri (*Nutrient Agar*). Jumlah pengulangan untuk setiap kelompok perlakuan adalah 3 kali, yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menurut rumus Federer.¹⁶

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: alat tulis, tisu, stiker label handscoon masker, pinset, pipet tetes, kapas lidi steril, aluminium foil, kertas saring, pisau (stainless), sendok porselen, ose steril, cawan petri, neraca analitik (Kern ABJ 320-4NM), gelas beker, tabung reaksi (Pyrex Brand[®]), gelas Erlenmeyer (IWAKI[®]), lampu bunsen, califer (Tricle Brand[®]), blender (NationalTM), Laminary flow (Holten Maxisafe[®]), panic infus, penangas air (waterbath), *autoclave* (All American[®]), dan inkubator aerob (Carbolite[®]), meja laminary flow.

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel isolat murni koloni bakteri *S.aureus* dan *E.coli* yang tumbuh pada media nutrient agar (NA), eceng gondok, buylon, *nutrient agar*, alkohol 70%, spiritus, alkohol, aluminium foil, media nutrient broth/kaldu, aquades steril dan larutan standar *Mc Farland I* (setara 3×10^8 cfu/mL).

Simplisia kulit dan biji pepaya ditimbang dan dimasukkan masing-masing ke dalam aquades 150 ml. Berat simplisia yang diperlukan disesuaikan dengan konsentrasi terbesar dari masing-masing tanaman yang telah ditentukan sebelumnya. Konsentrasi 150% dibuat dengan melarutkan 150g simplisia ke dalam aquades 150 ml. Campuran simplisia dan aquades dimasukkan ke dalam panci infus, kemudiai dipanaskan diatas penangas air selama 15 menit.

Disiapkan isolat murni masing-masing dari tabung isolat, kemudian diambil masing-masing sebanyak 1 ose dan dimasukkan ke dalam media *nutrient broth* untuk dibuat suspensi biakan bakteri uji. Sebelum dan sesudah digunakan, ose dipanaskan diatas api lambu bunsen. Lampu bunsen dibiarkan menyala hingga prosedur menyiapkan bakteri uji selesai. Selanjutnya dilakukan penambahan aquades steril pada suspensi bakteri dalam media *nutrient broth* tersebut sehingga semua bakteri uji mempunyai konsentrasi atau kekeruhan yang sama dan setara dengan larutan *Mc Farland 1*.¹⁷⁻²⁰

Pengujian aktivitas antibakteri terhadap kultur bakteri menggunakan metode kultur standar. Pertama-tama diambil sebanyak 0,1 ml suspensi bakteri, ditambahkan pada 10 ml pelarut dalam tabung-tabung perlakuan (perbandingan 1:10 ml). Dipersiapkan *Nutrient Agar* dalam bentuk cairan, yang didapat setelah dilakukan pemanasan pada *waterbath* 46⁰C. Media segera dituangkan pada cawan petri yang telah berisi suspensi bakteri uji. Cawan petri digoyangkan perlahan-lahan dan NA perlahan akan membeku. Masing-masing cawan petri yang berisi sampel pengamatan diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam. Hasil inkubasi akan memperlihatkan koloni pertumbuhan bakteri.¹⁷⁻²¹

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji adanya aktivitas dari cairan kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*) dalam menurunkan jumlah koloni bakteri uji hasil rekultur *swab* tangan terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Kedua bakteri uji adalah isolat bakteri swab tangan dari hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan rekultur murni di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat. Jumlah konsentrasi bakteri yang diujikan adalah setara dengan *Mac Farland 1* atau sebanyak 3×10^8 CFU. Kontrol positif yang digunakan adalah alkohol 70%. Lama pemaparan dari

semua perlakuan terhadap bakteri uji adalah selama 5 menit. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah jumlah koloni dari beberapa perlakuan cairan biji pepaya (konsentrasi 25%, 50%,75%, 100%, 125%, 150%).

Data hasil penelitian aktivitas cairan biji pepaya terhadap E.coli dan S.aureus tertera pada Gambar 5.1 dan 5.2. Data hasil penelitian aktivitas cairan kulit pepaya terhadap E.coli dan S.aueus terdapat pada Gambar 5.3 dan 5.4. Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri *E.coli* dan *S.aueus* setelah diberikan perlakuan dengan cairan kulit dan biji pepaya didapatkan adanya penurunan jumlah koloni dari kedua bakteri uji. Hasil ini dapat menggambarkan bahwa cairan kulit dan biji pepaya terbukti memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan / kolonisasi bakteri uji.

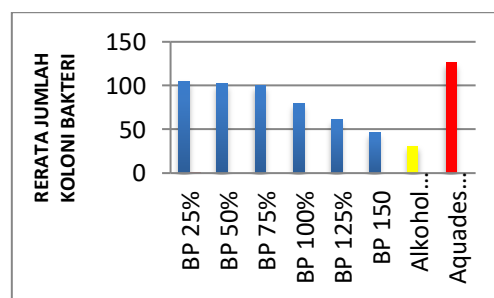
Biji pepaya mengandung senyawa seperti tokoferol , flavonoid, terpenoid ,alkaloid seperti karpain, dan berbagai enzim seperti enzim papain dan lisozim. Kandungan karpain, terpenoid dan flavonoid dalam biji pepaya telah diteliti terdapat aktivitas antibakteri yang dapat membunuh bakteri dengan merusak integritas membran sel bakteri itu.²² Pada Kulit pepaya mengandung asam p-kumarat, asam ferulat, dan asam kafeat. Karotenoid dengan kandungan vitamin C, likopen, β-karotene, β-kriptosantin dan vitamin C, seluruh kandungan ini memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi.²³ Selain itu kulit pepaya juga mengandung senyawa antibakteri diantaranya adalah flavonoid, saponin, steroid, alkaloid karpina, glukosid, sakrosa, dan dextrosa.^{10,11}

Mekanisme kerja flavonoid yaitu menghambat enzim dari *topoisomerase* II (DNA gyrase). Enzim ini merupakan enzim penting pad transkripsi DNA bakteri dan proses replikasi. Dengan terhambatnya enzim ini maka akan terhambatnya proses dari replikasi dan transkripsi DNA bakteri tersebut.^{24,25}

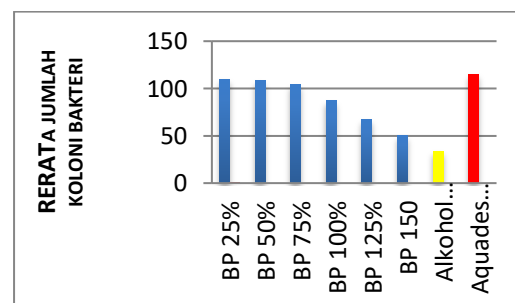
Mekanisme kerja *alkaloid* sebagai antibakteri dengan mengganggu komponen

peptidoglikan sel bakteri, maka lapisan dinding sel tidak terbentuk dengan sempurna dan menyebabkan kematian sel tersebut. Selain itu pada senyawa *alkaloid* juga memiliki gugus basa yang bisa menghambat enzim topoisomerase yang berperan dalam proses replikasi, transkripsi, dan rekombinasi DNA dengan cara menyambung dan memotong untai tunggal atau ganda DNA. Hal ini akan menyebabkan lisis sel bakteri.²⁶

Mekanisme senyawa *steroid* antibakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas komponen steroid yang menyebabka kebocoran pada liposom bakteri. Mekanisme kerja *saponin* yaitu dengan cara menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel bakteri. *Saponin* merupakan zat aktif yang bisa meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis pada sel. Apabila *saponin* berinteraksi dengan sel bakteriakan lisis.¹



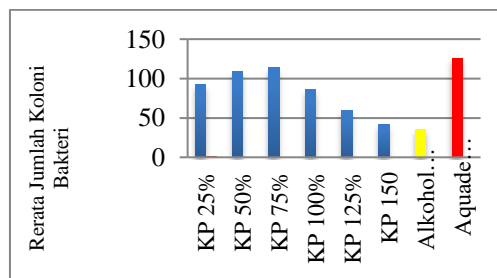
Gambar 1. Rerata Jumlah Koloni Bakteri *Staphylococcus aureus* dari Perlakuan Cairan Biji Pepaya dan Alkohol



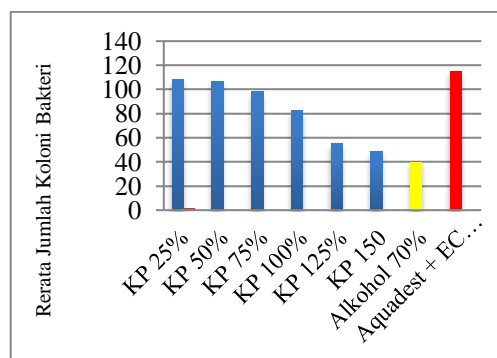
Gambar 2. Rerata Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* dari Perlakuan Cairan Biji Pepaya dan Alkohol.

Pada penelitian Gambar 1 dan Gambar 2 menggambarkan bahwa aktivitas antibakteri dari biji pepaya dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji. Jumlah koloni bakteri uji *Staphylococcus aureus* (Gambar 1) dan *Escherichia coli* (Gambar 2). Pada semua perlakuan konsentrasi (25%, 50%, 75%, 100%, 125%, 150%) lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah koloni bakteri uji pada kontrol negatif (aquades). Jumlah koloni bakteri dari perlakuan kontrol positif (Alkohol 70%) didapatkan lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan cairan biji pepaya (*Carica papaya L.*).

Gambar 3 dan Gambar 4 menggambarkan aktivitas antibakteri dari Kulit pepaya (*Carica papaya L.*) dalam menghambat pertumbuhan dari bakteri uji. Jumlah koloni bakteri uji *Staphylococcus aureus* (Gambar 5.3) dan *Escherichia coli* (Gambar 5.4). Pada semua perlakuan konsentrasi (25%, 50%, 75%, 100%, 125%, 150%) lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah koloni bakteri uji pada kontrol negatif (aquades). Jumlah koloni bakteri dari perlakuan kontrol positif (Alkohol 70%) didapatkan lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan cairan kulit pepaya (*Carica papaya L.*).



Gambar 3. Rerata Jumlah Koloni Bakteri *Staphylococcus aureus* dari Perlakuan Cairan Kulit Pepaya dan Alkohol.



Gambar 4. Rerata Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* dari Perlakuan Cairan Kulit Pepaya dan Alkohol.

Tabel 1. Jumlah Koloni Bakteri *Staphylococcus aureus* pada pembeberian Cairan Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) berdasarkan Uji *Post-hoc Duncan* ($\alpha = 0,05$)

Perlakuan BP (SA)	Aq+SA	25%	50%	75%	100%	125%	150%	Alko 70%
Aq + SA		BB	BB	BB	BB	BB	BB	BB
25%	BB		TB	TB	BB	BB	BB	BB
50%	BB	TB		TB	BB	BB	BB	BB
75%	BB	TB	TB		BB	BB	BB	BB
100%	BB	BB	BB	BB		BB	BB	BB
125%	BB	BB	BB	BB	BB		BB	BB
150%	BB	BB	BB	BB	BB	BB		BB
Alkohol 70%	BB	BB	BB	BB	BB	BB	BB	

Tabel 2. Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* Pada pembeberian Cairan Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Berdasarkan Uji *Post-hoc Duncan* ($\alpha = 0,05$)

Perlakuan BP (EC)	Aq+EC	25%	50%	75%	100%	125%	150%	Alko 70%
Aq+EC		TB	TB	BB	BB	BB	BB	BB
25%	TB		TB	TB	BB	BB	BB	BB
50%	TB	TB		TB	BB	BB	BB	BB
75%	BB	TB	TB		BB	BB	BB	BB
100%	BB	BB	BB	BB		BB	BB	BB
125%	BB	BB	BB	BB	BB		BB	BB
150%	BB	BB	BB	BB	BB	BB		BB
Alkohol 70%	BB	BB	BB	BB	BB	BB	BB	

Tabel 1 menunjukkan rerata jumlah koloni *Staphylococcus aureus* setelah perlakuan kontrol negatif (aquadest) berbeda bermakna dengan perlakuan cairan biji pepaya pada semua konsentrasi (25%, 50%, 75%, 100%, 125%, 150%) maupun perlakuan kontrol positif. Dengan demikian cairan biji pepaya pada semua konsentrasi memiliki aktivitas menurunkan jumlah koloni *Staphylococcus aureus*, namun

efektivitasnya masih di bawah alkohol 70%. pada tabel 2 menunjukkan rerata jumlah koloni *Escherichia coli* dari perlakuan kontrol negatif (aquades) tidak berbeda bermakna dengan perlakuan biji pepaya konsentrasi 25% dan 50%, dan berbeda dengan perlakuan cairan biji pepaya konsentrasi 75%, 100%, 125%, dan 150% serta dengan kontrol positif.

Tabel 3. Jumlah Koloni Bakteri *Staphylococcus aureus* Padapemberian Cairan Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*) Berdasarkan Uji *Post-hoc Duncan* ($\alpha = 0,05$).

Perlakuan KP (SA)	Aq+SA	25%	50%	75%	100%	125%	150%	Alko 70%
Aq+SA		BB	BB	BB	BB	BB	BB	BB
25%	BB		TB	BB	BB	BB	BB	BB
50%	BB	TB		BB	BB	BB	BB	BB
75%	BB	BB	BB		TB	BB	BB	BB
100%	BB	BB	BB	TB		BB	BB	BB
125%	BB	BB	BB	BB	BB		BB	BB
150%	BB	BB	BB	BB	BB	BB		TB
Alkohol 70%	BB	BB	BB	BB	BB	BB	TB	

Tabel 4. Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* Pada pemberian Cairan Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*) Berdasarkan Uji *Post-hoc Duncan* ($\alpha = 0,05$)

Perlakuan KP (EC)	Aq+EC	25%	50%	75%	100%	125%	150%	Alko 70%
Aq+EC		TB	T B	BB	BB	BB	BB	BB
25%	TB		TB	BB	BB	BB	BB	BB
50%	TB	TB		BB	BB	BB	BB	BB
75%	BB	BB	BB		BB	BB	BB	BB
100%	BB	BB	BB	BB		BB	BB	BB
125%	BB	BB	BB	BB	BB		TB	BB
150%	BB	BB	BB	BB	BB	TB		BB
Alkohol 70%	BB	BB	BB	BB	BB	BB	BB	

Tabel 3 menunjukkan rerata jumlah koloni *Staphylococcus aureus* dari perlakuan kontrol negatif (aquades) berbeda bermakna pada seluruh konsentrasi (25%, 50%, 75%, 100%, 125%, 150%) dan kontrol positif (Alkohol 70%). Dengan demikian aktivitas cairan kulit pepaya dalam menurunkan jumlah koloni *Staphylococcus aureus* efektif pada semua konsentrasi. Rerata jumlah koloni *Staphylococcus aureus* dari perlakuan kontrol positif (Alkohol 70%) berbeda bermakna dengan konsentrasi (25%, 50%, 75%, 100%, 125%) dan tidak berbeda bermakna dengan konsentrasi 150%. Pada Tabel 4 menunjukkan rerata jumlah koloni cairan kulit pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Escherichia coli* setelah perlakuan kontrol negatif (aquades) tidak berbeda bermakna dengan konsentrasi 25% dan 50%, tetapi berbeda bermakna pada konsentrasi 75%, 100%, 125%, dan 150%. Pada penelitian ini menunjukkan adanya aktivitas lebih baik untuk menurunkan jumlah koloni bakteri uji (*Escherichia coli*

dan *Staphylococcus aureus*). Beberapa perlakuan konsentrasi dari cairan biji dan kulit buah pepaya yang efeknya dibawah alkohol 70%, yaitu cairan kulit dan biji pepaya 25%,50%,75%,100%, 125%, dan cairan biji 150%, sedangkan perlakuan kulit pepaya 150% memberikan efek yang setara dengan alkohol 70% khususnya terhadap *Staphylococcus aureus*. Faktor konsentrasi, jenis bahan antibakteri juga dapat menentukan kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri.²⁶

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ini, secara umum dapat diketahui adanya aktivitas antibakteri dari cairan kulit dan biji pepaya pada berbagai konsentrasi yang diujikan dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *S.aureus* dan *E.coli* (uji Anava α 0.05). Simpulan penelitian secara khusus yaitu: terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri uji yang bermakna sebelum dan sesudah pemberian perlakuan cairan kulit pepaya (*Carica papaya L.*); terdapat

perbedaan jumlah koloni bakteri yang bermakna sebelum dan sesudah pemberian perlakuan cairan biji pepaya (*Carica papaya L.*); serta terdapat perbedaan jumlah bakteri uji antara perlakuan cairan kulit pepaya dan cairan biji pepaya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sahambang MA, Datu OS, Tiwow GAR, Potolangi NO. Formulasi sediaan sabun antiseptik ekstrak daun pepaya *Carica papaya*. Jurnal Biofarmasetikal Tropis. 2019;2(1):43-51.
2. Doloksaribu BE, Fitri K. Formulasi sediaan gel hand sanitizer kombinasi ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*) dan biji pepaya (*Carica papaya L.*). Jurnal Dunia Farmasi.2019;2(1):50-58
3. Salsabila H. Perbedaan efektivitas alkohol 70% dan hand sanitizer terhadap angka lempeng total bakteri pada usap tangan mahasiswa analis kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang[skripsi]. Semarang: Politeknik Kesehatan Semarang Jurusan Analisis Kesehatan;2018.
4. Puteri T, Milanda T. Uji daya hambat ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Farmaka. 2016;14(2):9-17.
5. Febjislami S, Suketi K, Yuniarti R. Karakterisasi morfologi bunga, buah, dan kualitas buah tiga genotipe pepaya hibrida. Buletin Agrohorti. 2018;6(1):112-119
6. Krisnayanti, Syamsudin. Pengaruh suhu ekstraksi kulit buah pepaya dengan pelarut HCL 0,1 N pada pembuatan pektin. Jurnal konversi. 2013;2(1):47-56.
7. Susanti SF, Nisa C. Uji daya hambat larutan biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap larva *Culex quinquefasciatus*. Jurnal Sains.2017;7(14):16-22.
8. Lestari ARA, Syahfitri SA, Cahyo ST, Wardaniati I, Herli MA. Aktivitas antibakteri seduhan biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Escherichia Coli*, *Salmonella Thypi* Dan *Staphylococcus Aureus*. JOPS (Journal Of Pharmacy and Science). 2018;1(2):39-45.
9. Pangesti T, Fitriani IN, Ekaputra F, Hermawan A. “Sweet papaya seed candy” antibacterial *Escherichia coli* candywith papaya seed (*Carica Papaya L.*). Pelita-Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY. 2013;8(2).
10. Buang A, Isnaeni D, Nurhunaida E. Uji efektivitas antibakteri ekstrak kulit buah pepaya (*Carica Papaya L.*) terhadap *Propioni bacterium acnes*. Majalah Farmasi Nasional. 2019;16(1):13-20
11. Trisna C, Nizar M. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah pepaya muda (*Caricca papaya L*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara in vitro. Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan). 2018;5(2):96-103.
12. Martiasih M, Sidharta BBR, Atmodjo PK. Aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*[skripsi].Yogyakarta:Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta;2014
13. Zuhri S. Efektifitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya L*) terhadap bakteri *Escherichia coli*. Motorik Jurnal Ilmu Kesehatan.2016;10(20):21-30.
14. Torar GMJ, Lolo WA, Citraningtyas G. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Pharmacon.2017; 6(2);14-22.
15. Sapara TU, Waworuntu O, Juliatri. Efektivitas antibakteri ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina L*) terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT. 2016; 5(4): 14-15.

16. Federer WT. Statistics and society: data collection and interpretation. 2nd ed. New York: Marcel Dekker; 1991
17. Departemen Mikrobiologi FK ULM. Buku pedoman praktikum mikrobiologi blok keluhan digesti. Banjarmasin: FK ULM; 2018
18. Departemen Mikrobiologi FK ULM. Buku pedoman praktikum mikrobiologi blok keluhan respirasi. Banjarmasin FK ULM; 2019
19. Departemen Mikrobiologi FK ULM. Buku pedoman praktikum mikrobiologi blok keluhan uropeteik. Banjarmasin FK ULM; 2019.
20. Soleha TU. Uji kepekaan terhadap antibiotik. Juke Unila. 2015;5(9):119-123.
21. Dahlan MS. Statistik untuk kedokteran dan kesehatan: deskriptif, bivariat, dan multivariate, dilengkapi aplikasi dengan menggunakan SPSS. Edisi 3. Jakarta: Epidemiologi Indonesia; 2014.
22. Mulyono LM. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Calyptra*.2013;2(2):1-9.
23. Maulira Z, Asiah MD. Pengaruh pemberian ekstrak kulit buah pepaya (*carica papaya*) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (*mus musculus*) hiperglikemik. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*.2016;1(1):1-9.
24. Achwandi M, Khoiriyati A, Soewito. Efektifitas ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap kadar hambatan minimum dan kadar bunuh minimum bakteri *Salmonella typhi*. *Muhammadiyah Journal of Nursing*. 2015 ; 2(2): 1-8.
25. Sapara TU, Waworuntu O, Juliatri. Efektivitas antibakteri ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* L) terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. 2016; 5(4): 14-15.
26. Wahdaningsih S, Untari EK, Fauziah Y. Antibakteri fraksi *n*-Heksana kulit *Hylocereus polyrhizus* terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Pharm*