

Potensi Antibakteri Cuka Nanas (*Ananas Comosus*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*

Antibacterial Potential of Pineapple Vinegar (Ananas Comosus) Against Escherichia Coli

Farros Hazim Fadlurrahman¹, Mega Pandu Arfiyanti², Kanti Ratnaningrum^{3*}

^{1,2,3} Program Studi Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang

*Corresponding author: kantiratna@gmail.com

Abstrak

Escherichia coli adalah penyebab paling umum kedua diare. Penggunaan antibiotik yang meningkat pada kejadian infeksi bakteri *E. coli* mengakibatkan peningkatan resistensi antibiotik. Maka dari itu perlu ditemukan antibiotik baru yang berasal dari bahan alami sebagai bahan utama. Triterpenoid, flavonoid, tanin, dan saponin merupakan senyawa aktif dalam cuka nanas yang memiliki sifat antibakteri. Penelitian ini dilakukan untuk menilai apakah cuka nanas memiliki sifat antibakteri terhadap *E. coli* secara *in vitro* dengan rancangan *the post-test only control group design*. Studi ini menggunakan metode eksperimental dengan enam kelompok perlakuan serta empat kali pengulangan, pada konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, 100%, kontrol positif, serta kontrol negatif. Metode broth dilusi digunakan untuk uji KHM dengan spektrofotometer dan metode pour plate digunakan untuk uji KBM pada studi ini. Data hasil penelitian di olah menggunakan *Uji Regresi Linier Sederhana*. Hasil menunjukkan *Kadar Hambat Minimal* (KHM) dan *Kadar Bunuh Minimum* (KBM) keduanya dimulai pada konsentrasi 50%. P-value = 0,000 ($0 < 0,05$) didapatkan pada data penelitian yang diolah menggunakan *Uji Regresi Linier Sederhana*, menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara konsentrasi cuka nanas dengan pertumbuhan *E. coli*. Pada konsentrasi 50%, cuka nanas (*Ananas comosus*) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

Kata Kunci: *Escherichia coli*, Cuka Nanas, *In Vitro*, Kadar Hambat Minimal, dan Kadar Bunuh Minimal.

Abstract

Escherichia coli is the second most common cause of diarrhea. Increased antibiotic use in the incidence of *E. coli* bacterial infections resulted in increased antibiotic resistance. Therefore, it is necessary to find new antibiotics derived from natural ingredients as the main ingredients. Triterpenoids, flavonoids, tannins, and saponins are active compounds in pineapple vinegar that have antibacterial properties. This study was conducted to assess whether pineapple vinegar has antibacterial properties against *E. coli* *in vitro* with the design of the post-test only control group design. This study used an experimental method with six treatment groups as well as four repetitions, at concentrations of 12.5%, 25%, 50%, 100%, positive controls, and negative controls. The broth dilution method was used for the MIC test with a spectrophotometer and pour plate method was used for the MKC test in this study. The data from the study were processed using the Simple Linear Regression Test. Results showed that the Minimum Inhibition Concentration (MIC) and the Minimum Kill Concentration (MKC) both started at a concentration of 50%. P-value = 0.000 ($0 < 0.05$) obtained in the study data processed using the Simple Linear Regression Test, showed that there was a significant influence between pineapple vinegar concentration and *E. coli* growth. At a concentration of 50%, pineapple vinegar (*Ananas comosus*) shows antibacterial activity against *Escherichia coli*.

Keywords: *Escherichia coli*, Pineapple Vinegar, *In Vitro*, Minimum Inhibitory Concentration, and Minimum Killing Concentration.

PENDAHULUAN

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa ada 2 miliar kasus diare pada orang dewasa secara global dan 6 juta anak meninggal karena diare akut setiap tahun. (Amin, 2015) Angka kejadian penderita diare tingkat nasional meningkat dari tahun 2013 sebanyak 4,5% naik menjadi 6,8% pada tahun 2018. Penderita diare di Provinsi Jawa Tengah, meningkat dari tahun 2013 (4,5%) hingga tahun 2018 (7,4%). (Riskesdas, 2018)

Seseorang dikatakan diare apabila frekuensi buang air besar lebih dari tiga kali dalam sehari dan memiliki kualitas tinja yang encer. (Amin, 2015) Setelah rotavirus, *Escherichia coli* adalah penyebab paling umum kedua diare. *E. coli* menjadi penyebab kematian tertinggi ketiga setelah Tuberkulosis dan Pnemonia di Indonesia. Feses yang dikeluarkan bisa normal atau disertai lendir, darah, atau pus. (Gary, Desi and Rahel, 2019) *Escherichia coli* dikenal sebagai flora normal usus dan juga merupakan patogen yang paling umum menyebabkan sistitis tanpa komplikasi, dan juga penyakit ekstraintestinal seperti infeksi saluran kemih, pneumonia, bakteremia, meningitis pada neonatus, dan peritonitis bakterial spontan. (Mueller, R and Tainter, 2020)

Escherichia coli adalah bakteri gram negatif bentuk batang pendek atau cocabacil. (Amin, 2015) Usus besar manusia terdapat bakteri oportunistik, bakteri oportunistik yang ditemukan adalah bakteri *E. coli*. Kuman ini memiliki sifat yang istimewa sebab bisa menimbulkan peradangan primer pada usus seperti diare pada anak serta pula *travelersdiarrhea*, bisa pula memunculkan peradangan pada organ lain selain usus. Genus *Escherichia* terdiri 2 genus ialah: *E. coli* serta *E. Bermanii*. (Brooks, G., Carroll, K. C., Butel, J., & Morse, 2004) *Enteropathogenic E. coli* (EPEC), *Enterotoxigenic E. coli* (ETEC), *Enteroggregative E. coli* (EAEC), dan *Enterohemorrhagic E. coli* (EHEC) adalah beberapa patotipe DEC bakteri *E. coli* penyebab gastroenteritis. (Halim *et al.*, 2017) Diare terkait infeksi bakteri *E. coli* disebabkan adanya hipersekresi pada usus dan absorpsi di usus yang mengalami penurunan. Infeksi bakteri menyebabkan adanya inflamasi dan pengeluaran toksin sehingga terjadi diare. (Brooks, G., Carroll, K. C., Butel, J., & Morse, 2004)

Semakin tingginya infeksi bakteri *E. coli* menyebabkan adanya peningkatan penggunaan antibiotik. Hal tersebut dapat menimbulkan peningkatan kejadian resistensi terhadap antibiotik. Beberapa antibiotik yang mengalami resistensi terhadap bakteri *E. coli* yaitu Ampisilin (53,3%), Tetrasiklin (67,4%), dan Sulfametoxazole-trimetoprim (87%). (Jurnalis *et al.*, 2009)

Buah nanas (*Ananas Comosus*) bisa ditemui di berbagai tempat, terutama di Indonesia. Tumbuhan buah nanas pertama kali ditemukan di Amerika Selatan serta Hindia Barat. Pada cuka nanas disebutkan memiliki senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid mempunyai aktivitas antibakteri. Nanas sebagai salah satu buah tropis dipilih untuk dijadikan bahan baku cuka karena memiliki kandungan nutrisi gula sederhana yaitu sukrosa, glukosa, dan fruktosa. Cuka dapat

dihasilkan dari bahan tidak beracun yang mengandung sari gula atau cuka dapat dibuat secara langsung dari sari gula murni. (Jasmine Praveena and Estherlydia, 2014)

Uji hambat ekstrak buah nanas terhadap bakteri *E. coli* mampu menekan pertumbuhan bakteri *E. coli* mulai dari konsentrasi 50 g/ml dengan rerata diameter zona hambat 1,7 mm. (Lestari and Fitri, 2019) Bakteri *E. coli* pada penelitian lain dihambat dengan baik oleh ekstrak kulit nanas dengan hasil diameter zona hambat dengan uji difusi yaitu 16,5 mm. (Rinela Sulistya Rini and dan Nanik Wijayati, 2017)

Adanya potensi resistensi antibiotik perlu diimbangi dengan pengujian antibiotik bersumber dari bahan alam. (Jurnal et al., 2009) Cuka nanas merupakan salah satu olahan nanas yang memiliki potensi antibakteri. (Jasmine Praveena and Estherlydia, 2014) Masih terbatasnya penelitian menggunakan nanas sebagai antibakteri dan belum pernah dilakukannya uji antibakteri menggunakan cuka nanas, maka peneliti ingin mengetahui apakah cuka nanas (*Ananas Comosus*) memiliki sifat antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan eksperimental laboratorium terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan rancangan *the post-test only control group design* yang dilakukan secara *in vitro*. Uji fitokimia dilakukan di Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Semarang dan uji aktivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang. Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang telah memberikan persetujuan atas penelitian ini dengan terbitnya *Ethical Clearance* nomor 152/EC/FK/2021.

Biakan bakteri *Escherichia coli* merupakan isolat murni yang diperoleh dari Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang. Cuka nanas yang digunakan pada penelitian merupakan produk dari Vinega. Penelitian ini menggunakan 6 kelompok dengan 4 kali pengulangan berdasarkan rumus Federer.

1. Analisis Fitokimia

Uji analisis fitokimia pada senyawa saponin dapat dilakukan dengan menambahkan sebanyak 2 mL cuka nanas didalam tabung reaksi besarta ditambahkan dengan air, lalu dikocok dengan kuat dengan waktu 10 menit. Cuka nanas mengandung saponin jika setelah dikocok muncul busa yang stabil. Senyawa tanin dapat diketahui dengan mencampurkan 2mL cuka nanas dengan 1 mL FeCl₃ 3%. Positif tanin jika terdapat endapan hijau kehitaman. Kemudian dipastikan lagi dengan menambah larutan gelatin 1% pada 2mL cuka nanas. Terdapat tanin jika muncul endapan warna putih. (Sutomo S *et al.*, 2016) Pengujian senyawa flavonoid dengan memasukkan cuka nanas sebanyak 2mL pada tabung reaksi dengan ditambahkan 0,1gram logam Mg serta 5 tetes HCl pekat. Menunjukkan adanya senyawa flavonoid jika

terbentuk warna merah bata. Uji triterpenoid dilakukan dengan cara menambahkan 3 tetes HCl pekat dengan 1 tetes H₂SO₄ pekat pada tabung reaksi yang berisi 2mL cuka nanas. Triterpenoid terkandung dalam cuka nanas bila warna berubah menjadi warna merah-ungu.(Ergina, Nuryanti S and Purspitasari D. I, 2014)

2. Uji Aktivitas Antibakteri Cuka Nanas Terhadap Jamur *E. coli*

a. Uji KHM

Pengujian KHM dilakukan selama 2 hari. Uji KHM dilakukan menggunakan metode *two-fold dilution*. Pengujian ini menggunakan 4 konsentrasi cuka nanas (Vinega) yaitu 100%, 50%, 25%, 12,5%, kontrol positif, dan kontrol negatif. Suspensi bakteri uji yang digunakan yaitu bakteri *E. coli* dengan kekeruhan sebesar $1,5 \times 10^8$ yang telah disesuaikan dengan standar McFarland 0,5. Uji KHM di nilai dengan mengukur nilai absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer.

Pertama yang dilakukan yaitu mengisi tabung reaksi 2 - 4 dengan larutan aquades sebanyak 2ml. Tabung reaksi 1 di isi larutan cuka nanas dengan konsentrasi 100% sebanyak 4 ml. Tabung 2 yang sudah di isi dengan aquades sebanyak 2 ml di isi larutan tabung 1 sebanyak 2 ml sehingga konsentrasi menjadi 50 %. Larutan pada tabung 2 diambil sebanyak 2 ml dan diisikan pada tabung 3 yang sudah di isi aquades sebanyak 2 ml yang menjadikan konsentrasi menjadi 25 %. Kemudian mengulangi dengan cara yang sama hingga tabung 4. Sehingga pada tabung 4 konsentrasi yang didapatkan yaitu 12,5%. (Rahmawati, Sudjarwo and Widodo, 2014) Larutan tabung 4 dibuang sebanyak 2ml. Kontrol negative berisi aquades 2ml dan suspensi *E. coli* sebanyak 2ml yang berguna untuk membuktikan bahwa penelitian yang dilakukan telah steril dengan menilai kejernihan pada larutan, kontrol negatif juga digunakan sebagai kontrol untuk memastikan bahwa aquades tidak mempengaruhi pertumbuhan dari *E. coli*.(Rahmawati, Sudjarwo and Widodo, 2014; Ariyani and Anita Sari, 2018) Seluruh larutan pada tabung 1-4 di isi suspensi bakteri *E. coli* sebanyak 2ml sehingga konsentrasi tabung 1 = 100 %, tabung 2 = 50 %, tabung 3 = 25 %, dan tabung 4 = 12,5 %.(Rahmawati, Sudjarwo and Widodo, 2014) Kontrol positif (+) diisikan pada tabung reaksi ke-6 dengan di isi 2ml suspensi bakteri *E. coli* dan 64µg/mL ciprofloxacin sebanyak 2 ml. Kontrol positif digunakan untuk membandingkan antara obat dan cuka nanas sebagai antibakteri.(Rahmawati, Sudjarwo and Widodo, 2014; Ariyani and Anita Sari, 2018)

Tabung 1-6 di ukur nilai absorbansi awal menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang sebesar 625nm.(Warokka,

Wuisan and ., 2016) Setelah menilai absorbansi awal, tabung 1-6 di inkubator selama 18-24 jam dalam suhu 37°C.(Rahmawati, Sudjarwo and Widodo, 2014) Setelah di inkubasi lalu tabung 1-6 di ukur nilai absorbansi akhir menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 625nm. Jika nilai absorbansi akhir lebih kecil atau tetap sama dari nilai absorbansi awal, pertumbuhan bakteri terhambat. Pertumbuhan bakteri tidak terhambat jika nilai absorbansi awal lebih kecil dari nilai absorbansi akhir.(Rahmawati, Sudjarwo and Widodo, 2014; Warokka, Wuisan and ., 2016)

b. Uji KBM

KBM dilakukan dalam waktu 2 hari hingga mendapatkan hasil. Uji Konsentrasi Bunuh Minimal dilakukan dengan metode pour plate, yaitu mengambil inokulan dari hasil uji KHM menggunakan micropipet sebanyak 1ml dari masing masing perlakuan dan kemudian ditetaskan pada cawan petri yang berisikan media *Mueller Hinton Agar* fresh sebanyak 9ml kemudian di campur dengan cara diputar-putar membentuk angka delapan. Setelah itu, pour plate dari masing masing kelompok perlakuan di inkubasi dengan waktu 18 - 24 jam pada suhu 37°C. Penilaian Kadar Bunuh Minimum dilakukan dengan menghitung biakan menggunakan *colony counter*.(Rahmawati, Sudjarwo and Widodo, 2014; Pratama, Pato and Yusmarini, 2015; Kiramang, Hidayat and Ardiansyah, 2016)

3. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini merupakan uji *One Sample Kolmogorov Smirnov Test* untuk mengetahui distribusi nilai residual data dari uji aktivitas antibakteri dan *Uji Regresi Linier Sederhana* digunakan untuk menilai hubungan antara konsentrasi cuka nanas dan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan melakukan uji fitokimia untuk mengetahui senyawa antibiotik yang terkandung dalam cuka buah nanas Vinega.

Tabel 1.

Hasil Uji Fitokimia Cuka Nanas.

Senyawa	Hasil
Saponin	+
Tanin	+
Flavonoid	-
Triterpenoid	-

Uji fitokimia pada penelitian ini cuka nanas memiliki zat aktif yang terkandung didalamnya yang dapat berperan sebagai antibakteri, diantaranya saponin dan tanin akan tetapi tidak mengandung flavonoid dan triterpenoid. Hasil uji fitokimia cuka nanas penelitian ini terdapat perbedaan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan pada tahun 2014 oleh Jasmine dan Eshterlydia. Penelitian tersebut mendapatkan hasil cuka nanas mengandung saponin, tanin, flavonoid, dan triterpenoid. (Jasmine Praveena and Eshterlydia, 2014) Penelitian ini juga berbeda dari penelitian lain yaitu pada penelitian yang dilakukan tahun 2017 oleh Rini, Supartono, dan Wijayanti ditemukan kandungan flavonoid, saponin dan tanin. (Rinela Sulistya Rini and dan Nanik Wijayati, 2017) Perbedaan ini dapat terjadi kemungkinan disebabkan adanya perbedaan proses pembuatan cuka nanas pada penelitian ini dibandingkan penelitian sebelumnya dimana pada penelitian ini menggunakan produk cuka nanas yang sudah siap konsumsi. Berdasarkan hasil tersebut maka untuk peneliti selanjutnya perlu dilakukan uji aktivitas dengan produk cuka nanas yang dibuat secara mandiri.

Aglycone, komponen membranolitik aktif saponin, dapat menurunkan berfungsi sebagai pengganggu membran untuk menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri. Saponin kemudian bersatu untuk membentuk single ion channel. Hal tersebut menghambat aktivitas enzim dalam transport ion dengan membuat membrane sel tidak stabil. Pelepasan senyawa intraseluler akan terjadi akibat tegangan permukaan dinding sel yang berkurang sehingga mengakibatkan kurangnya pertumbuhan sel. Akibatnya, perkembangan sel bakteri terhambat. Tanin memiliki sifat antibakteri dan dapat menghentikan sintesis polipeptida yang terjadi di dinding sel bakteri sehingga mengakibatkan dinding sel bakteri lisis. Tanin menginduksi dinding sel bakteri untuk menyempit, yang mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri. Tanin juga dapat mencegah sel bakteri untuk membentuk dan berkembang biak dengan menghalangi DNA *topoisomerase* dan enzim *reverse transcriptase*, yang terlibat dalam proses multiplikasi bakteri. (Mufti, Bahar and Arisanti, 2017) Teori tersebut menunjukkan bahwa saponin dan tanin dalam cuka nanas penelitian ini berkontribusi dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*.

Tabel 2.
Hasil uji Kadar Hambat Minimal Cuka Nanas Cuka Nanas Terhadap Bakteri
Escherichia coli.

No	Konsentrasi	Hasil								Rerata		Keterangan
		Sebelum inkubasi				Sesudah inkubasi				Sebelum	Sesudah	
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4			
1	100%	0,400	0,377	0,356	0,333	0,347	0,268	0,293	0,295	0,366	0,301	Turun
2	50%	0,182	0,182	0,182	0,181	0,195	0,157	0,163	0,162	0,182	0,169	Turun

No	Konsentrasi	Hasil								Rerata		Keterangan
		Sebelum inkubasi				Sesudah inkubasi				Sebelum	Sesudah	
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4			
3	25%	0,143	0,144	0,151	0,142	0,157	0,166	0,166	0,154	0,145	0,161	Naik
4	12,5%	0,125	0,128	0,144	0,125	0,123	0,130	0,149	0,124	0,130	0,131	Naik
5	K (+)		0,108				0,109			0,108	0,109	Naik
6	K (-)		0,110				0,129			0,110	0,129	Naik

Uji Kadar Hambat Minimal penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *two-fold dilution* dan menentukan kadar hambat minimal cuka nanas dengan menghitung selisih rerata nilai absorbansi pada tabung reaksi melalui uji spektrofotometer.

Uji KHM dari penelitian dapat dilihat pada tabel 2 membuktikan rata-rata nilai absorbansi naik pada cuka nanas dengan konsentrasi 25% dan 12,5% serta didapatkan menurun pada konsentrasi 100% dan 50%. Maka didapatkan bahwa cuka nanas dengan konsentrasi 50% sanggup menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan baik.

Tabel 3.

Hasil Perhitungan Rerata \pm Standar Deviasi Log Koloni Bakteri *Escherichia coli*.

Konsentrasi cuka nanas	Nilai mean \pm standar deviasi
100%	0,00 \pm 0,00
50%	0,00 \pm 0,00
25%	0,20 \pm 0,39
12,5%	1,80 \pm 0,39

Berdasarkan tabel 3, tidak ditemukan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada cuka nanas dengan konsentrasi 100% dan 50% sehingga konsentrasi 50% merupakan konsentrasi yang efektif untuk membunuh bakteri. Konsentrasi cuka nanas 12,5% sebesar 1,80 merupakan rata-rata log tertinggi dan rata-rata terendah sebesar 0,00 pada konsentrasi 50%.

Tabel 4.

Hasil Jumlah Pertumbuhan Koloni Pada Kontrol Perlakuan.

Kontrol (+)	Kontrol (-)
0	85 x 10 ⁸

Pada control positif berisikan inoculum *Escherichia coli* dan ciprofloxacin dengan konsentrasi sebesar 64 μ g/mL dengan hasil tidak terdapat pertumbuhan sehingga menunjukkan antibiotik dapat membunuh bakteri *E. coli* dengan baik. Kontrol negatif yang berisikan inoculum *E. coli* dan aquades mengalami pertumbuhan bakteri sebanyak 85 x 10⁸CFU/mL, hasil ini menunjukkan bahwa bakteri *E. coli* tidak dihambat oleh aquadest.

Hasil penelitian Kadar Bunuh Minimal kemudian diolah menggunakan uji *Regresi Linier Sederhana*, yang mengungkapkan cuka nanas dan pertumbuhan bakteri *E. coli* memiliki hubungan yang erat dengan hasil $p\text{-value} = 0,000 (<0,05)$. Hasil dari persamaan garis regresi yaitu $y = -0,902x + 0,561$ dapat diartikan semakin berkurangnya konsentrasi cuka nanas, maka pertumbuhan bakteri semakin meningkat.

Hasil nilai koefisien korelasi (R) dengan nilai 0,790 yang menginterpretasikan hubungan yang kuat antara cuka buah nanas dengan pertumbuhan bakteri *E. coli*. Nilai korelasi determinan (R^2) sebesar 0,624 mengartikan bahwa cuka nanas memiliki efek antibakteri sebesar 62,4% pada pertumbuhan bakteri *E. coli*.

Hasil dari penelitian terdahulu yang dilaksanakan tahun 2019 oleh Lestari dan Fitri dengan menggunakan buah yang sama tetapi dalam bentuk berbeda sesuai dengan penelitian ini dimana ekstrak buah nanas pada uji difusi menunjukkan hasil mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* melalui uji difusi dengan hasil yang berbeda dimana hasil yang didapat semakin rendah konsentrasi maka semakin tinggi rata rata diameter area hambat yaitu 1,6mm 1,7mm, 1,5mm, 1,65mm, 1,43mm pada konsentrasi berturut turut dari 10 $\mu\text{g/mL}$, 50 $\mu\text{g/mL}$, 100 $\mu\text{g/mL}$, 500 $\mu\text{g/mL}$, 1000 $\mu\text{g/mL}$.(Lestari and Fitri, 2019) Penelitian lainnya pada bahan yang sama tetapi dengan bagian buah nanas yang berbeda yaitu ekstrak kulit nanas pada uji difusi pada tahun 2017 oleh Rini, Supartono, dan Wijayanti didapatkan mampu menghambat bakteri *E. coli* dengan sangat baik berdasarkan hasil uji aktivitas ekstrak kulit nanas yaitu didapatkan diameter zona hambat sebesar 16,5mm, sehingga hasil pada penelitian ini sesuai dengan penelitian tersebut. Selain itu pada penelitian tersebut juga ditemukan kandungan saponin dan tanin sebagaimana pada cuka nanas, akan tetapi terdapat perbedaan pada hasil skrining fitokimia dimana pada ekstrak kulit nanas terdapat senyawa lain yaitu flavonoid.(Rinela Sulistya Rini and dan Nanik Wijayati, 2017) Selain itu, temuan penelitian ini sejalan dengan studi yang dilaksanakan tahun 2021 oleh Aminah dan Abdilantri ekstrak kulit nanas menghambat perkembangan bakteri *E. coli*, dengan rata-rata diameter zona hambat naik seiring dengan kenaikan konsentrasi, berdasarkan uji difusi menggunakan ekstrak etanol 95% kulit nanas dari konsentrasi 50 mg/ml, 75 mg/ml, dan 100 mg/ml. Konsentrasi tersebut menghasilkan diameter zona hambat 10,55 mm, 12,7 mm, dan 13,3 mm. Penelitian tersebut juga melakukan uji fitokimia dengan hasil memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin yang berbeda dari hasil penelitian ini dimana hanya didapatkan senyawa saponin dan tanin.(Aminah S and Abdilantri, 2021) Penelitian lain yang sesuai dengan penelitian ini juga ditemukan pada tahun 2019 oleh Daely, dkk. Uji difusi air perasan daging buah nanas pada konsentrasi 100% efektif kuat sebagai antibakteri *E. coli* dengan diameter zona hambat 11 mm, dan pada konsentrasi 25%, 50%,75% dengan diameter zona hambat 9,06 mm, 10 mm, 10,49 mm efektif sedang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.(Daely *et al.*, 2019)

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian dan hasil analisis data, antara lain:

1. Analisis fitokimia cuka nanas ditemukan senyawa aktif saponin dan tanin yang berpotensi memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *Escherichia coli*.
2. Cuka nanas menunjukkan sifat antibakteri pada bakteri *Escherichia coli*, dengan hasil bahwa konsentrasi 50% cuka nanas memiliki kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*.
3. Cuka nanas (*Ananas Comosus*) efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, L.Z. (2015) 'Tatalaksana Diare Akut', *Cdk-230*, 42(7), pp. 504–508.
- Aminah S and Abdilantri, D. (2021) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Kulit Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*', *Jurnal Farmasi*, 4(2), pp. 2655–0814.
- Ariyani, N. and Anita Sari, R. (2018) 'Doxycycline And Ciprofloxacin Resistance In *Escherichia coli* Isolated From Layer Feces', *National Veterinary Drug Assay Laboratory*, 4(6), pp. 6–11.
- Brooks, G., Carroll, K. C., Butel, J., & Morse, S. (2004) *Jawetz Melnick & Aldeberg's Mikrobiologi Kedokteran*. 23rd edn. Edited by Hartanto. et. al Huriawati. Jakarta.
- Daely, P.J. et al. (2019) 'Uji Daya Hambat Anti Bakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus (L) Merr Var. Queen*) terhadap Bakteri *Escherichia Coli*', *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 19(2), p. 239.
- Ergina, Nuryanti S and Purspitasi D. I (2014) 'Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstrasi Dengan Pelarut Air Dan Etanol', *J. Akad. Kim*, 3(3), pp. 165–172.
- Gary, G.E., Desi, R.I. and Rahel, W.R. (2019) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava Linn*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*', *Cendana Medical Journal*, pp. 450–455.
- Halim, F. et al. (2017) 'Hubungan Jumlah Koloni *Escherichia Coli* dengan Derajat Dehidrasi pada Diare Akut', *Sari Pediatri*, 19(2), p. 81.
- Jasmine Praveena, R. and Estherlydia, D. (2014) 'Comparative Study Of Phytochemical Screening And Antioxidant Capacities Of Vinegar Made From Peel And Fruit Of Pineapple (*Ananas Comosus L.*)', *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 5(4), pp. B394–B403.

- Jurnalis et al. (2009) 'Pola Resistensi Kuman Penyebab Diare Terhadap Antibiotika', *Majalah Kedokteran Andalas*, 33(1), pp. 42-46.
- Kiramang, K., Hidayat, M.N. and Ardiansyah (2016) 'Pertumbuhan *Salmonella sp.* Dengan Variasi Konsentrasi Bawang Putih (*Alium sativum*) Pada Telur Asin', *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 3(1), pp. 1-16.
- Lestari, G. and Fitri, R.D. (2019) 'Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus. L*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*', *Jurnal Ilmiah Farmacy*, 6(1), pp. 57-66.
- Mueller, M., R. C. and Tainter (2020) *Escherichia Coli*. StatPearls LLC. (Website: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564298/>, diakses 12 Juni 2021).
- Mufti, N., Bahar, E. and Arisanti, D. (2017) 'Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sawo terhadap Bakteri *Escherichia coli* secara *In Vitro*', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(2), p. 289.
- Pratama, N., Pato, U. and Yusmarini (2015) 'Kajian Pembuatan Teh Kombucha dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*)', *Jom Faperta*, 2(2).
- Rahmawati, N., Sudjarwo, E. and Widodo, E. (2014) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herbal Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*', *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 24(3), pp. 24-31.
- Rinela Sulistya Rini, A. and dan Nanik Wijayati, S. (2017) 'Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Nanas Sebagai Antibakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*', *J. Chem. Sci*, 6(1).
- Riskesdas, K. (2018) 'Hasil Utama Riset Kesehata Dasar (RISKESDAS)', *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), pp. 1-200.
- Sutomo S et al. (2016) 'Skrining Fitokimia dan Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Asal Daerah Rantau Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan', *Jurnal Pharmascience*, 3(1), pp. 66-74.
- Warokka, K.E., Wuisan, J. and . J. (2016) 'Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia Steenis*) Sebagai Antibakteri Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*', *e-GIGI*, 4(2).