

Perasan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara *In Vitro*

Lime Peel Liquid (Citrus aurantifolia, Swingle) Inhibit Escherichia Coli In Vitro

Devi Indah Sari¹, Retno Sri Wahjuni², Ratih Novita Praja³, Budi Utomo⁴, Faisal Fikri⁵,
Prima Ayu Wibawati⁶

¹Bachelor of Veterinary Medicine, ²Department of Veterinary Pathology, ³Department of Veterinary Microbiology, ⁴Department of Veterinary Reproduction, ⁵Department of Basic Medical Science, ⁶Department of Veterinary Public Health,

Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga,
UNAIR C-Campus Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60115,

*Corresponding author: devi.indah.sari-2016@fkh.unair.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui daya hambat kulit jeruk nipis terhadap pertumbuhan *E. coli*. Isolat dibiakan pada media Muller Hinton Agar (MHA). Uji antibakteri menggunakan metode difusi. Kontrol negatif (K-) menggunakan CMC Na 0,1%. Kontrol positif (K+) menggunakan antibiotik oksitetrasiklin. Perlakuan diberikan perasan kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) dengan masing - masing konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25%. Rancangan penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan enam perlakuan dan empat pengulangan. Data diuji dengan *Kruskal-Wallis*, dilanjutkan uji *Post Hoc Mann-Whitney*. Hasil analisis zona hambat menunjukkan, K+ memiliki perbedaan yang nyata dengan semua perlakuan K-, 100%, 75%, 50%, dan 25%. K- ditemukan berbeda nyata dengan perlakuan 100%, 75%, 50% dan 25%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perasan kulit jeruk nipis mempunyai potensi sebagai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *E. coli* secara *in vitro*. Konsentrasi 25% sudah menunjukkan adanya zona hambat pada media Mueller Hinton yang sudah diinokulasikan dengan perasan kulit buah jeruk nipis.

Kata kunci: antibakteri, *Escherichia coli*, perasan kulit jeruk nipis, zona hambat

Abstract

The purpose of this study was to determine *in vitro* inhibition test of lime peel liquid (*Citrus aurantifolia*, Swingle) against *E. coli*. The *E. coli* isolate was cultured on Muller Hinton Agar (MHA) media. Antibacterial test in this study using diffusion method. Negative control (K-) using CMC-Na 0.1%. Positive control (K+) using oxytetracycline antibiotics. The treatments were given lime peel liquid (*Citrus aurantifolia*, Swingle) with concentrations of 100%, 75%, 50% and 25%, respectively. The study design using Completely Randomized Design (CRD) method, with six treatments and four repetitions. Data were analyzed by *Kruskal-Wallis* test, Moreover, the *Post Hoc Mann-Whitney* method. The inhibition zone analysis results were showed that K + had significant differences compared to all treatments K-, 100%, 75%, 50%, and 25%. K- was found to be significantly different from treatments 100%, 75%, 50% and 25%. The results showed that the lime peel liquid has the potential as an antibacterial activity against the growth of *E. coli* *in vitro*. Concentration of 25% has shown the presence of inhibitory zones on Mueller Hinton media that have been inoculated with lime peel liquid.

Keywords: antibacterial, *Escherichia coli*, inhibition zone, lime peel

Received: 8 Juni 2020

Revised: 7 Juli 2020

Accepted: 23 Agustus 2020

PENDAHULUAN

Bakteri *E. coli* dapat menyebabkan kolibasilosis. Kolibasilosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *E. coli*, Gram negatif, bentuk batang, bakteri anaerob fakultatif

yang termasuk dalam famili Enterobacteriaceae (Boro *et al.*, 2018). Kolibasilosis pada unggas tinggi mortalitasnya pada umur 3-4 minggu (Bhalerao *et al.*, 2013). Kolibasilosis yang menyerang babi, sapi disebabkan oleh strain enterotoksigenik *E. coli* (ETEC). Kolibasilosis



enterotoksigenik *E. coli* (ETEC) sering terjadi pada saat neonatal dan pasca penyapihan dengan adanya tanda diare, kolibasilosis dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan karena kematian, penurunan berat badan, biaya perawatan, vaksinasi, dan suplemen pakan (Luppi, 2017; dan Shekhar *et al.*, 2017).

Perkembangan bakteri di dalam tubuh yang melebihi batas normal akan menimbulkan gejala klinis seperti diare, menurunkan nafsu makan dan tubuh menjadi lemas. Kejadian penyakit yang berlanjut tanpa mendapat penanganan yang memadai akan berakibat kematian (Owusu-Asiedu *et al.*, 2003). Infeksi yang disebabkan oleh *E. coli* menjadi berbahaya apabila tidak ditangani dengan baik dan tepat (Fikri *et al.*, 2018). Langkah pengobatan penyakit infeksi dengan memberikan agen antibakteri dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme yang menginfeksi. Serangan infeksi bakteri dapat dilakukan pengobatan dengan menggunakan antibiotik, tetapi pengobatan menggunakan antibiotik tidak tepat dosis menjadi faktor utama terjadinya resistensi (Fatisa, 2013; Fikri *et al.*, 2019).

Pemakaian bahan alam sebagai agen antibakteri saat ini cenderung meningkat seiring tingginya fenomena resistensi antibiotik (Fikri dan Purnama, 2020). Pemakaian bahan alam salah satunya jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) pada bagian kulit buahnya mempunyai aktivitas antibakteri yang efektif terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif (Ramadhinta *et al.*, 2016). Tanaman jeruk nipis mempunyai banyak kegunaan yang bisa digunakan sebagai penyedap masakan, pengawet, dan berbagai macam obat tradisional. Tanaman obat telah dikembangkan secara luas karena efek sampingnya yang lebih kecil, efektif serta harganya yang lebih murah (Pathan *et al.*, 2012).

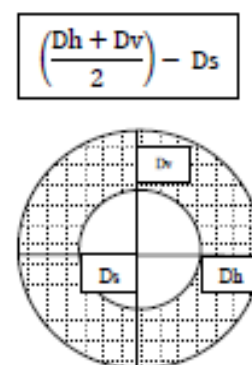
Jeruk nipis pada bagian kulitnya mengandung senyawa flavonoid yang merupakan golongan senyawa terbesar dari senyawa fenol, yang mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan bakteri, virus dan jamur. Mekanisme antibakteri senyawa flavonoid dengan menghambat sintesis nukleat,

menghambat fungsi membran sitoplasma bakteri, menghambat metabolisme energi bakteri, mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel (Cushnie dan Lamb, 2005).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Instrumen 1, Laboratorium Nutrisi Pendidikan Program Studi Dokter Hewan PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi dan dilakukan di Laboratorium Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pengujian Mutu dan Pengembangan Produk Kelautan dan Perikanan (PMP2KP) Banyuwangi.

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2020. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan diulang sebanyak empat kali setiap kelompok. Sampel *E. coli* didapatkan dari swab kloaka ayam yang kemudian ditumbuhkan di media *Eosin Methylene Blue* (EMBA) dan dilanjutkan dengan uji biokimia *Indole, Methyl Red, Voges – Proskauer, Citrate* (IMVic). Spesifik *E. coli* yang sudah diuji biokimia diinokulasikan pada media Mueller Hinton Agar (MHA) dan dilubangi seperti sumuran yang diberi konsentrasi perasan kulit jeruk nipis tiap sumuran masing-masing diisi 100 µl. Zona hambat akan terlihat bening dan diukur menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm. Pengukuran diameter zona hambatnya seperti gambar dibawah ini:



Analisis data yang digunakan adalah analisis regresi linier. Analisis regresi merupakan salah satu analisis yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh suatu variabel

terhadap variabel lain. Uji selanjutnya uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene* untuk mengetahui distribusi homogenitas data. Data dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis*. Uji *Post Hoc multiple comparisons* dengan metode *Mann-Whitney* untuk melihat adanya perbedaan atau tidak pada masing-masing perlakuan terhadap perlakuan yang lain maupun terhadap kontrol yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas antibakteri perasan kulit buah jeruk nipis terhadap pertumbuhan *E. coli* dalam media MHA dengan menggunakan metode difusi sumuran ditunjukkan dengan adanya zona bening atau zona hambat di sekitar area sumuran. Diameter zona hambat diukur dengan menggunakan jangka sorong. Hasil penelitian dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% didapatkan zona hambat yang terdapat dalam Gambar 1.

Hasil pengamatan aktivitas antibakteri perasan kulit buah jeruk nipis terhadap *E. coli* dapat dilihat pada Tabel 1, hasil perhitungan rata-rata diameter zona hambat terbesar adalah zona hambat pada kelompok K+ yaitu menggunakan antibiotik oksitetrasiklin diikuti dengan perasan kulit jeruk nipis konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25% dan diameter zona hambat kelompok K- yang menggunakan CMC-Na 0,1%.

Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi yang digunakan maka diameter zona hambat yang didapatkan juga semakin besar. Dilihat berdasarkan pada Tabel 1, hasil perhitungan rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *E. coli* dan Gambar 2, histogram rata-rata diameter zona hambat diketahui bahwa pada konsentrasi 25% sudah terbentuk zona hambat. Menunjukkan bahwa perasan kulit buah jeruk nipis mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *E. coli*. Uji biokimia *E. coli* didapatkan hasil IMViC berupa *Indole* (+) terdapat bentuk cincin merah, *Methyl red* (+) berwarna merah, *Voges proskauer* (-) tidak ada perubahan warna, dan *Citrate* (-) berwarna hijau.

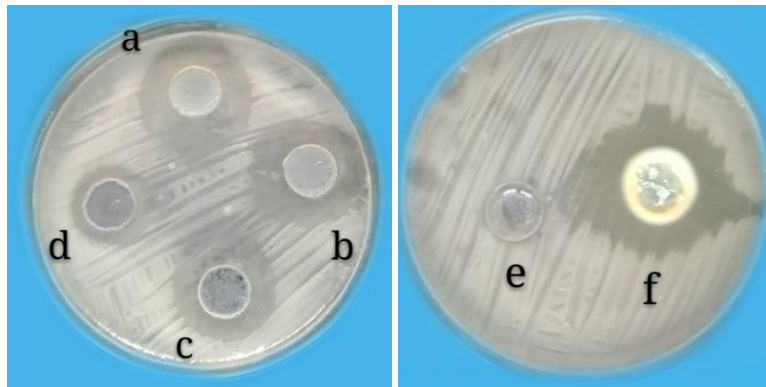
Hasil data penelitian yang diperoleh menggunakan *Shapiro Wilk* untuk mengetahui data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji *Shapiro Wilk* hasil yang terlihat nilai *p-value* adalah $p > 0,05$ hasil dapat diartikan bahwa data terdistribusi normal. Hasil dari uji regresi linier didapatkan nilai *sig.* = 0,000. Nilai *sig.* kurang dari $p < 0,05$ dapat diartikan bahwa nilai tersebut signifikan ada pengaruh antara variabel bebas (perasan kulit jeruk nipis) terhadap variabel terikat (diameter zona hambat pertumbuhan *E. coli*). Analisis data kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas dengan menggunakan Uji *Levene* untuk mengetahui data tersebut memiliki varian data yang homogen atau tidak. Uji *Levene* didapatkan hasil *sig.* = 0,00 dengan nilai $p < 0,05$ berarti data tidak homogen. Hasil dari uji normalitas dan uji homogenitas yang telah dilakukan maka analisis dilanjutkan dengan uji statistika non-parametrik *Kruskal Wallis*. Uji *Kruskal Wallis* ini bertujuan untuk mengetahui apakah data memiliki perbedaan antar kelompok.

Hasil dari Uji *Kruskal Wallis* didapatkan *sig.* = 0,001 dengan $p < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa varian zona hambat pada media MHA memiliki perbedaan yang nyata antar kelompok. Tahap selanjutnya adalah dengan Uji *Post Hoc multiple comparisons* dengan metode *Mann-Whitney*. Uji ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan dan tidak. Nilai data yang diperoleh ketika *sig.* kurang dari $p < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut memiliki perbedaan yang bermakna. Uji *Post Hoc multiple comparisons* dengan metode *Mann-Whitney* dapat dilihat adanya perbedaan atau tidak pada masing-masing konsentrasi terhadap konsentrasi yang lain ataupun terhadap kontrol. Semua data yang diuji didapatkan adanya perbedaan pada semua konsentrasi ataupun kontrol.

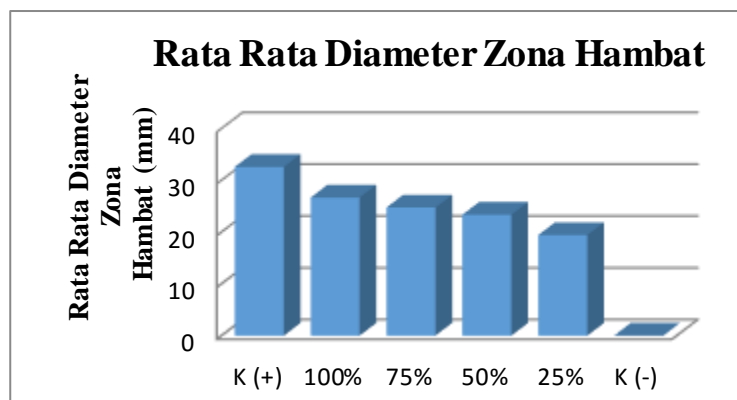
Penelitian ini menggunakan perasan kulit buah jeruk nipis sebagai daya antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* secara *in vitro*. Hasil penghitungan rerata diameter zona hambat yang bervariasi pada masing-masing kelompok penelitian. Hasil Tabel 1, rata-rata

Tabel 1. Hasil perhitungan rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *E. Coli*

Kelompok	Jumlah Sampel (N)	Rata-rata diameter zona hambat (mm) ± SD (x ± SD)
K(+)	4	32.59 ^a ± 4.183
100%	4	26.69 ^b ± 2.126
75%	4	24.76 ^c ± 2.977
50%	4	23.37 ^d ± 2.497
25%	4	19.43 ^e ± 1.288
K(-)	4	00.00 ^f ± 0.000



Gambar 1. Zona hambat perasan kulit buah jeruk nipis (a) konsentrasi 100%; (b) konsentrasi 75%; (c) konsentrasi 50%; (d) konsentrasi 25%; (e) kontrol negatif, (f) kontrol positif pada media yang telah diinokulasikan *E. coli*.



Gambar 2. Histogram rata-rata diameter zona hambat pada masing-masing kelompok penelitian.

diameter zona hambat pada masing-masing perlakuan dan kontrol memiliki hasil rata-rata yang berbeda dimana perlakuan dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% didapatkan hasil rata-rata yang berturut-turut 26.69 mm, 24.76 mm, 23.37 mm, dan 19.43 mm, sedangkan pada konsentrasi positif oksitetrasiklin dan kontrol negatif CMC-Na 0,1% berturut-turut sebesar 32.59 mm dan 00.00 mm. Hasil uji *regresi linier* menunjukkan $p < 0,05$ berarti ada pengaruh signifikan antara perasan

kulit buah jeruk nipis terhadap diameter zona hambat pertumbuhan *E. coli* yang artinya pada semua perlakuan dan kontrol positif terdapat zona hambat pertumbuhan *E. coli*.

Adanya zona hambat di sekeliling lubang sumuran menandakan bahwa suatu zat memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli*. Diameter zona hambat yang terkecil hingga terbesar yaitu kontrol negatif, perasan kulit buah jeruk nipis konsentrasi 25%, 50%, 75% 100% dan kontrol positif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa

semakin rendah konsentrasi perasan kulit buah jeruk nipis yang digunakan maka semakin kecil pula diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *E. coli*. Hasil tersebut sesuai dengan teori bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri maka aktivitas antibakterinya semakin kuat pula (Pelczar dan Chan, 2012). Penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi terkecil perasan kulit buah jeruk nipis sudah menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* adalah konsentrasi 25%.

Analisis data pada uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada semua kelompok. Uji selanjutnya menggunakan analisis uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada semua kelompok termasuk pada kelompok kontrol positif oksitetrasiklin dan perasan kulit jeruk nipis konsentrasi 100%. Hasil dari uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri oksitetrasiklin lebih efektif daripada perasan kulit jeruk nipis tetapi perasan kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 25% pun sudah mampu menghambat pertumbuhan *E. coli*.

Perasan kulit buah jeruk nipis diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri Gram negatif yaitu *E. coli*. Bakteri *E. coli* dipilih karena bakteri ini dapat menyebabkan penyakit yang sangat merugikan untuk hewan, peternak ataupun masyarakat disekitar yaitu dapat menyebabkan penyakit kolibasilosis dengan tingkat kematian yang tinggi untuk ternak. Bakteri *E. coli* sendiri merupakan bakteri yang biasa digunakan untuk indikator pencemar lingkungan. Bakteri yang melebihi batas SNI berisiko menyebabkan diare dan jika bakteri ini beredar ke sistem atau organ tubuh lain menyebabkan infeksi (Saputro et al., 2020). Bahkan bakteri *E. coli* jika sampai masuk ke saluran kencing maka mengakibatkan infeksi pada saluran kencing atau kemih (Sutiknowati, 2016). Bakteri *E. coli* juga dapat menyebabkan *foodborne disease* yaitu penyakit yang timbul karena mengkonsumsi makanan atau minuman yang tercemar (Wibisono, 2015).

Uji aktivitas antibakteri dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode difusi cara sumuran. Metode difusi cara sumuran adalah yang sering

digunakan karena metode ini pelaksanaannya mudah, praktis, dan dalam pengukurannya tidak sulit (Nadi et al., 2020). Metode difusi sumuran ini merupakan metode yang paling sensitif diantara metode difusi lainnya dan paling baik jika digunakan untuk screening aktivitas antibakteri (Jagessar et al., 2008). Bukti bahwa perasan kulit buah jeruk nipis memiliki daya antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening atau zona hambat disekitar sumuran (Dwi et al., 2018). Zona hambat yang terlihat pada media akan diukur diameternya menggunakan jangka sorong untuk mengetahui seberapa besar daya antibakterinya. Konsentrasi perasan kulit buah jeruk nipis yang digunakan untuk daya antibakteri terhadap pertumbuhan *E. coli* adalah 100%, 75%, 50%, dan 25%.

Respon hambatan pertumbuhan bakteri dengan diameter zona hambat >20 mm dinyatakan sangat kuat, diameter zona hambat 10-20 mm respon hambatan pertumbuhan bakteri dinyatakan kuat, respon hambatan sedang apabila diameternya 5-10 mm dan diameter 5 mm respon hambatan pertumbuhan bakteri dikatakan lemah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi 25% dengan rata-rata diameter zona hambat 19,43 mm sudah menunjukkan respon hambatan pertumbuhan yang kuat yaitu lebih dari 10 mm dengan demikian pada perasan kulit buah jeruk nipis konsentrasi 25% dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap bakteri *E. coli* (Fitri, 2010). Bahan-bahan aktif yang terdapat dalam kulit jeruk nipis yaitu zat minyak atsiri, fenolat, alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin bahan tersebut merupakan bahan-bahan aktif yang memiliki daya antibakteri pada kulit jeruk nipis (Cetin, 2011). Kulit jeruk nipis mengandung minyak atsiri yang dapat meningkatkan fluiditas dan permeabilitas membran sehingga merusak membran yang mengikat protein transport, menghambat respirasi dan merubah proses transpor ion dalam bakteri (Trombetta et al, 2005). Fenolat juga bisa meningkatkan permeabilitas membran dan alkaloid yang dapat merusak membran mikroba dan dapat mengganggu sintesa asam nukleat pada bakteri (Cetin, 2011).

Alkaloid sebagai antibakteri diprediksi melalui penghambatan sintesis dinding sel yang akan menyebabkan lisis pada sel sehingga sel akan mati (Hamid *et al.*, 2019). Alkaloid dari tanaman kebanyakan merupakan senyawa amina tersier dan yang lainnya terdiri dari nitrogen primer, sekunder, dan kuartener (Cetin, 2011). Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Mustarichie, 2011). Penyusun kulit buah jeruk nipis yang diduga juga mempunyai pengaruh sebagai penghambat pertumbuhan bakteri adalah senyawa flavonoid. Kandungan flavonoid mempunyai sifat sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antivirus dan antikanker (Fernandez *et al.*, 2006).

Mekanisme antibakteri senyawa flavonoid dengan menghambat sintesis nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma bakteri, menghambat metabolisme energi bakteri, mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel (Cushnie dan Lamb, 2005). Mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri senyawa flavonoid akan bereaksi dengan protein transmembran pada membran luar dinding sel bakteri membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya protein transmembran (Kartikasari *et al.*, 2019). Protein transmembran merupakan pintu keluar masuknya substansi pada sel. Rusaknya protein transmembran akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang mengakibatkan sel bakteri kekurangan nutrisi dan akhirnya mati (Salni dan Marisa, 2011).

Saponin yang dapat menghambat DNA-polymerase (Cushnie dan Lamb, 2005). Tanin merupakan salah satu senyawa kimia yang termasuk dalam golongan polifenol yang diduga dapat mengikat salah satu protein membran yang dimiliki oleh bakteri dan apabila hal ini terjadi maka dapat merusak ketersediaan reseptor pada permukaan sel bakteri sehingga mengganggu proses metabolisme sel tersebut (Sucita *et al.*, 2019). Tanin telah dibuktikan dapat membentuk kompleks senyawa yang irreversibel dengan

prolin, yaitu suatu protein lengkap, yang mana ikatan ini mempunyai efek penghambatan sintesis protein untuk pembentukan dinding sel (Triana *et al.*, 2020). Kulit jeruk nipis mengandung bahan aktif lain juga yang diduga dapat memberikan efek antibakteri. Komponen senyawa lainnya seperti limonen, linalool dan mirsen di dalamnya yang dapat bekerja sebagai antibakteri dengan cara merusak membran sel bakteri (Wong, 2017).

Bakteri *E. coli* dalam kepekaannya terhadap perasan kulit jeruk nipis jika dilihat dari segi daya tahan bakteri. Bakteri ini mampu bertahan hidup hingga suhu 60°C selama 15 menit atau pada 55°C selama 60 menit, tumbuh pada pH 7. Bakteri *E. coli* termasuk ke dalam bakteri anaerobik fakultatif, yang berarti bakteri dapat hidup dalam keadaan aerobik ataupun anaerobik serta *E. coli* membutuhkan suhu optimal 37°C untuk pertumbuhannya, hal ini sesuai dengan inkubator yang digunakan pada penelitian yaitu sebesar 37°C (Musa, 2014). Pembuatan konsentrasi perasan kulit buah jeruk nipis dimulai dengan perasan murni dari kulit buah jeruk nipis dan selanjutnya ditambahkan CMC-Na 0,1%. Kontrol negatif dengan CMC-Na 0,1% tidak didapatkan zona hambatnya karena CMC-Na sebagai salah satu pelarut yang dapat melarutkan senyawa polar, CMC-Na tidak bersifat toksik, sering digunakan sebagai pelarut karena memiliki viskositas yang stabil, mampu tahan terhadap pertumbuhan bakteri (Adnan, 2017).

Kontrol positif dengan oksitetrasiklin didapatkan diameter zona hambat rata-rata sebesar 32,59 mm. Standar diameter daya hambat dalam ukuran mm dikatakan resisten apabila <14 mm, intermediet 15-18 mm, dan dikatakan sensitif apabila >19 mm (Bhaskara *et al.*, 2012). Penelitian ini menunjukkan hasil dari rata-rata diameter zona hambat kontrol positif yaitu oksitetrasiklin yang diperoleh sebesar 32,59 mm adalah sensitif. Rata-rata diameter zona hambat pada tiap perlakuan dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 20% juga menunjukkan hasil yang sensitif. Oksitetrasiklin merupakan antibiotik golongan tetrasiklin

dengan aktivitas spektrum luas (Prameswari *et al.*, 2019).

Antibakterial oksitetrasiklin adalah berspektrum luas dengan menghambat sintesis protein bakteri pada ribosom 30s. Penggunaan obat ini pada ternak sering digunakan untuk pengobatan infeksi saluran pencernaan oleh *E. coli* dan *Salmonella*, infeksi pernafasan, anaplasmosis, dan theileriosis (Pradika *et al.*, 2019). Mekanisme kerja oksitetrasiklin menghambat sintesis protein bakteri pada ribosomnya. Dua proses dalam masuknya antibiotik ke dalam ribosom bakteri gram negatif, yaitu pertama yang disebut difusi pasif, kedua ialah sistem transport aktif. Antibiotik yang masuk akan berikatan dengan ribosom 30S dan menghalangi masuknya tRNA asam amino pada lokasi asam amino (Wijayanti *et al.*, 2010).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa perasan kulit jeruk nipis mempunyai potensi sebagai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *E. coli* secara *in vitro*. Konsentrasi 25% sudah menunjukkan adanya zona hambat pada media MHA yang sudah diinokulasikan dengan perasan kulit jeruk nipis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada seluruh Dosen Fakultas Kedokteran Hewan Psdku Banyuwangi yang telah memberi bimbingan serta arahan selama proses penelitian dan Peneliti mengucapkan terimakasih kepada pembimbing yang selalu memberikan bimbingan dan saran sehingga peneliti dapat menyelesaikannya dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Adnan, J. (2017). Formulasi gel ekstrak daun beluntas (*PluceaindicaLess*) dengan Na-CMC sebagai basis gel. *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*, 1(1), 41-44.

Bhaskara, I. B. M., Budiasa, K., & Tono, K. (2012). Uji kepekaan *Escherichia coli* sebagai penyebab kolibasilosis pada babi muda terhadap antibiotika oksitetrasiklin, streptomisin, kanamisin, dan gentamisin. *Indonesia Medicus Veterinus*, 1(2), 186-201.

Bhalerao, A. K. D., Gupta, R. P., & Kumari, M. A. M. T. A. (2013). Pathological studies on natural cases of avian colibacillosis in Haryana state. *Haryana Veterinary*, 52, 118-120.

Boro, S. K., Pathak, D. C., Saikia, G. K., & Buragohain, M. (2018). Prevalence of Colibacillosis in birds in and around Guwahati city (Assam). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(1), 1000-1003.

Cetin, H. (2011). Evaluation of Antimicrobial Phenolic Compounds Against FoodBorne Phatogen,. University of Kentucky.

Cushnie, T. T., & Lamb, A. J. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 26(5), 343-356.

Dwi, W. K., Tyasningsih, W., Praja, R. N., Hamid, I. S., Sarudji, S., & Purnama, M. T. E. (2018). Deteksi Antibodi Brucella pada Sapi Perah di Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi dengan Metode Rose Bengal Test (RBT). *Jurnal Medik Veteriner*, 1(3), 142-147.

Fatasa, Y. (2013). Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Dan Biji Buah Pulasan (*Nephelium Mutabile*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli* Secara *in Vitro*. *Jurnal Peternakan*, 10(1), 12-14.

Fernandez, S. P., Wasowski, C., Loscalzo, L. M., Granger, R. E., Johnston, G. A., Paladini, A. C., & Marder, M. (2006). Central nervous system depressant action of flavonoid

- glycosides. *European Journal of Pharmacology*, 539(3), 168-176.
- Fikri, F., Purnama, M. T. E., Saputro, A. L., & Hamid, I. S. (2018). Identifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonella spp* pada Karkas Sapi di Rumah Potong Hewan di Banyuwangi dan Resistensi Terhadap Antibiotika. *Jurnal Sain Veteriner*, 36(1), 123-128.
- Fikri, F., Rahmaningtyas, I. H., Prastiya, R. A., & Purnama, M. T. E. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Secara In Vitro. *Jurnal Veteriner*, 20(3), 384-389.
- Fikri, F., & Purnama, M. T. E. (2020). Pharmacology and phytochemistry overview on *Sauropus Androgynous*. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(6), 124-128.
- Fitri, L. (2010). Kemampuan daya hambat beberapa macam sabun antiseptik terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Edukasi*, 2(2), 33-39.
- Hamid, I. S., Ekowati, J., & Purnama, M. T. E. (2019). *Kaempferia galanga L.* Inhibiting Effect on Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) and Cyclooxygenase-2 (Cox-2) Expression on Endothelium of Chorioallantoic Membrane. *Indian Veterinary Journal*, 96(09), 80-82.
- Jagessar, R. C., Mohamed, A., & Gomes, G. (2008). An Evaluation of the Antibacterial and Antifungi Activity of Leaf Extracts of *Momordica charantina* Against *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Nature and science*.
- Kartikasari, A. M., Hamid, I. S., Purnama, M. T. E., Damayanti, R., Fikri, F., & Praja, R. N. (2019). Isolasi dan identifikasi bakteri *Escherichia coli* kontaminan pada daging ayam broiler di rumah potong ayam Kabupaten Lamongan. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 66-71.
- Luppi, A. (2017). Swine enteric colibacillosis: diagnosis, therapy and antimicrobial resistance. *Porcine health management*, 3(1), 16.
- Musa, Y. M. (2014). Pengaruh Pengemasan Terhadap *Escherichia coli* dan Kapang Tepung Cangkang Kijing Lokal (*Pilsbryconcha sp.*) Selama Penyimpanan Suhu Kamar (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Gorontalo).
- Mustarichie, R., Udin, Z., Levita, J., Musfiroh, I., & Zulfricar, I. (2011). Activity of Leaf Extracts of *Coix lachryma Linn.* and *Asparagus Cochinchinensis Linn.* as Breast Anticancer Drugs. *Medical and Health Science Journal*, 9(5), 47-57.
- Nadi, M. S., Fikri, F., & Purnama, M. T. E. (2020). Determination of Capsaicin Levels in *Capsicum annum Linn* Ethanolic Extract using Thin Layer Chromatography Analysis. *Drugs*, 70(14), 1831-1842.
- Owusu-Asiedu, A., Nyachoti, C. M., Baidoo, S. K., Marquardt, R. R., & Yang, X. (2003). Response of early-weaned pigs to an enterotoxigenic *Escherichia coli* (K88) challenge when fed diets containing spray-dried porcine plasma or pea protein isolate plus egg yolk antibody. *Journal Animal Science*, 81, 1781-1789.
- Pathan, K. R., Gali, P. R., Pathan, P., Gowtham, T., & Pasupuleti, S. (2012). In vitro antimicrobial activity of *Citrus aurantifolia* and its phytochemical screening. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 2, S328-S331.
- Pradika, A. Y., Chusniati, S., Purnama, M. T. E., Effendi, M. H., Yudhana, A., & Wibawati,

- P. A. (2019). Uji Total *Escherichia coli* pada Susu Sapi Segar di Koperasi Peternak Sapi Perah (KPSP) Karyo Ngremboko Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 1-6.
- Prameswari, R. A., Sarudji, S., Praja, R.N., Tyasningsih, W., Yunita, M. N., & Yudhana, A. (2019). Deteksi Residu Antibiotik Oksitetrasiklin pada Susu Kambing Peranakan Etawah di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi dengan Uji Bioassay. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), 112-118.
- Ramadhinta, T. M., Nahzi, M. Y. I., & Budiarti, L. Y. (2016). Uji efektivitas antibakteri air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai bahan irigasi saluran akar alami terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis* in vitro. *Dentino*, 1(2), 17-21.
- Salni, & Marisa, M. R. W. (2011). Isolasi Senyawa Antibakteri dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum Benth*) dan Penentuan Nilai KHM-nya. *Jurnal Penelitian Sains*, 14(1), 38-41.
- Saputro, A. L., Prastya, R. A., & Purnama, M. T. E. (2020). Aluminosilicates Decrease Cytochrome-C and Caspase-3 Expression in Mice Uterine Glands Model Zearalenone Intoxication. *Indian Veterinary Journal*, 97(02), 30-32.
- Shekhar, S., Ranjan, R., Singh, C. V., & Kumar, P. (2017). Prevalence, Clinicohaemato-Biochemical alterations in colibacillosis in neonatal calves. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(9), 3192-3198.
- Sucita, R. E., Hamid, I. S., Fikri, F., & Purnama, M. T. E. (2019). Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Secara Topikal Efektif pada Kepadatan Kolagen Masa Penyembuhan Luka Insisi Tikus Putih. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), 119-126.
- Triana, N. M., Wilujeng, E., Putri, M. W. H., Yuda, D. M. P., Hardiono, A. L., Purnama, M. T. E., & Fikri, F. (2020). Antiproliferation effects of *Glycine max Linn* ethanolic extract on induced mammary gland carcinoma in albino rats. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 441(1), 012103.
- Trombetta, D., Castelli, f., Sarpietro, M.G., Venuti, V., Cristani, M., Daniele, C., & Bisignano, G. (2005). Mechanisms of antibacterial action of three monoterpenes. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 49(6), 2474-2478.
- Wibisono, F. J. (2015). Potensi *Escherichia Coli* sebagai " Foodborne Zoonotic Disease". *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*, 5, 55-61.
- Wijayanti, A. D., Hakim, L., Widiyono, I., & Irianti, T. (2010). Penentuan Efektifitas Oksitetrasiklin Melalui Parameter Farmakokinetik atau farmakodinamik pada Plasma dan Jaringan Ayam Broiler. *Jurnal Veteriner*, 11(2), 14-15.
- Wong, M. L. (2017). Uji aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap *Streptococcus pyogenes* (Doctoral dissertation, Widya Mandala Chatolic University Surabaya).
