

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Bakteri Penyebab Diare *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*

Antibacterial Activity Test of Avocado Seeds Extraction (*Persea americana* Mill.) to Bacteria of Diarrhea *Escherichia coli* and *Bacillus cereus*

Rastria Meilanda ^{1*}

Anggun Puspitasari ²

Kisdaryeti ³

¹Institut Kesehatan Mitra
Bunda, Batam, Kepulauan Riau,
Indonesia

^{2,3}STIK Siti Khadijah,
Palembang, Sumatera Selatan,
Indonesia

*email: rastrim@gmail.com

Abstrak

Diare merupakan penyakit ke-2 di dunia yang menyebabkan kematian pada balita (dibawah lima tahun). Pengobatan diare yang disebabkan oleh infeksi biasanya menggunakan antibiotik. Pemberian antibiotik menyebabkan resistensi mikroorganisme patogen. Sehingga dibutuhkan alternatif lain sebagai pengobatan diare akibat infeksi. Salah satu pengobatan alternatif yang berkhasiat dari tumbuhan adalah alpukat. Biji alpukat (*Persea americana* Mill.) mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak etanol biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri penyebab diare *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan uji statistik *One Way ANOVA*. Konsentrasi ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) yaitu 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, dan 5%. Hasil menunjukkan ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) mempunyai konsentrasi hambat minimum (KHM) sebesar 3% terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. Mempunyai konsentrasi bunuh minimum (KBM) sebesar 3% terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan diameter 2,2 mm dan bakteri *Bacillus cereus* dengan diameter 5.3 mm. Pada uji statistik bakteri *Escherichiacoli* menunjukkan nilai $p = 0,007$ dan *Bacillus cereus* menunjukkan nilai $p = 0,001$ berarti ada pengaruh antara ekstrak biji alpukat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*.

Kata Kunci:

Persea americana Mill.
Antibakteri
Escherichia coli
Bacillus cereus

Keywords:

Persea americana Mill.
Antibacteri
Escherichia coli
Bacillus cereus

Abstract

Diarrhea is 2nd mortality of toddler. One of alternative treatment is avocado. The aim of this study was to know the influence of avocado seed ethanol extract concentrate (*Persea americana* Mill.) to bacteria of diarrhea *Escherichia coli* and *Bacillus cereus*. The experimental method was used in this study. The one way ANOVA statistical test was use to analyze the data. The avocado seed extract concentrates (*Persea americana* Mill.) were 3%, 3.5%, 4%, 4.5%, and 5%. The result of the study showed that avocado seed extract concentrates (*Persea americana* Mill.) has minimum blocked concentrate as 3% to bacteria of *Escherichia coli* and *Bacillus cereus* and minimum killed concentrate as 3% to *Escherichia coli* of 2.2 mm diameter and *Bacillus cereus* of 5.3mm diameter. Moreover, based on statistical test, it was found that *Escherichia coli* got the p value= 0.007 and *Bacillus cereus* got the p value = 0.001. it means that there was an influence of avocado seed extract to bacteria of *Escherichia coli* and *Bacillus cereus*.



© 2023 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i3.6472>

PENDAHULUAN

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) diare didefinisikan dimana feses dengan konsistensi lebih cair dari biasanya, dengan frekuensi tiga kali atau lebih dalam sehari. Diare di Indonesia merupakan suatu masalah kesehatan masyarakat yang penting karena memiliki tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi (Kemenkes RI, 2011).

Menurut data WHO pada tahun 2013, diare merupakan penyakit ke-2 yang menyebabkan kematian pada balita (dibawah lima tahun). Sedangkan di Indonesia penyakit diare merupakan penyakit menular yang menyebabkan kematian peringkat ke-3 setelah TB dan Pneumonia. Berdasarkan data DinKes kota Palembang tahun 2011-2015 penyakit diare semakin meningkat, tetapi pada tahun 2015 penyakit diare sedikit menurun dan tidak ada yang mengalami kematian akibat diare. Pada tahun

2011, terdapat 45.593 penderita diare. Pada tahun 2012, terdapat 57.576 penderita diare. Pada tahun 2013, terdapat 51.226 penderita diare. Pada tahun 2014, terdapat 44.213 penderita diare. Dan pada tahun 2015, terdapat 38.721 penderita diare.

Diare disebabkan oleh infeksi, melabsorpsi, alergi, keracunan, dan imunodefisiensi. Penyebab yang sering ditemukan adalah keracunan makanan dan infeksi. Diare akibat infeksi disebabkan oleh bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. Diare yang disebabkan oleh infeksi ditandai dengan sindrom disentri, dan keluhan abdomen seperti mulas, mual, muntah, demam, serta gejala dan tanda dehidrasi (Medicinus, 2009).

Pengobatan diare yang disebabkan oleh infeksi biasanya menggunakan antibiotik. Antibiotik yang biasa digunakan adalah ciprofloxacin, trimetoprim-sulfametoksazole, norfloxacin, dan levofloxacin (Umar, et al., 2014). Pemberian antibiotik dapat menyebabkan resistensi pada mikroorganisme patogen. Sehingga dibutuhkan alternatif lain sebagai pengobatan diare akibat infeksi.

Masyarakat memanfaatkan tumbuhan untuk menyembuhkan penyakit maupun memelihara kesehatan. Salah satu pengobatan alternatif yang berkhasiat dari tumbuhan adalah alpukat. Masyarakat biasanya hanya memanfaatkan daging buahnya saja sedangkan bijinya dibuang. Menurut penelitian Zuhrotun (2007), biji buah alpukat mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang dapat digunakan sebagai antibakteri.

Penelitian yang dilakukan oleh (Vinsensius, 2016) mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap *Bacillus cereus* dan *Vibrio cholerae* dengan variasi pengekstrakan menunjukkan aktivitas antibakteri. Berdasarkan penelitian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.) penyebab diare terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*.

METODOLOGI

Alat

Alat yang digunakan berupa alat seperangkat alat gelas, alat timbang, panci *stainless steel* untuk maserasi, penangas air, blander, ayakan, corong buchner, batang pengaduk, dan *rotary evaporator*. cawan petri, lampu spiritus, tabung reaksi, rak tabung, jarum ose, batang pengaduk, mikropipet, autoklaf, inkubator, *Laminar Air Flow* (LAF), jangka sorong, beker gelas, erlenmayer, pipet, dan kertas cakram.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biji buah alpukat (*Persia americana* Mill.), etanol 96%, aquadest, *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Broth* (NB), H₂SO₄ 0,3 N, BaCl₂, 2H₂O 1,175%, antibiotik Ciprofloxacin 500 mg, bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*.

Metode

1. Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat

Dalam penelitian ini digunakan metode maserasi. Serbuk biji alpukat sebanyak 100 gram dimasukkan kedalam pelarut etanol 96% sampai serbuk terendam pada maserator selama 24 jam.

Kemudian sampel disaring dengan kertas penyaring. Residu kembali dimaserasi lagi dengan cara yang sama, sampai 3 x 24 jam. Maserat pertama dan maserat hasil maserasi digabung menjadi satu dan diuapkan untuk memisahkan pelarutnya. Penguapan dilakukan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* hingga etanol habis menguap hingga tersisa ekstrak kental saja, kandungan air dihilangkan dengan *waterbath*. Kemudian ekstrak tersebut digunakan untuk uji aktivitas antibakteri.

2. Skirining Fitokimia

a. Flavonoid

Ekstrak biji alpukat diambil sebanyak 5 ml lalu tambahkan 0,1 g serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat dan 2 ml amil alkohol, dikocok, dan dibiarkan

- memisah. Flavonoid pasitif jika terjadi warna merah, kuning, jingga, pada lapisan amil alkohol.
- b. Alkaloid
Pemeriksaan alkaloid diambil 3 tetes ekstrak yang diperoleh ditambahkan:
 - 2 tetes pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih/kuning.
 - 2 tetes pereaksi Bouchardat menghasilkan endapan coklat hitam.
 - 2 tetes pereaksi Dragendrof menghasilkan endapan merah bata.
 - c. Saponin
Ekstrak biji alpukat diambil sebanyak 3 tetes ditambah 10ml aquades, kemudian dikocok selama 10 detik. Hasil positif ditandai dengan adanya busa \pm 1cm. Pada penambahan 1 tetes larutan asam klorida 2 N, apabila buih tidak hilang menunjukkan adanya saponin.
 - d. Tanin
Ekstrak biji alpukat diambil sebanyak 2 ml lalu ditambahkan 1-2 tetes perak besi (III) klorida. Terjadi warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin.
 - e. Steroid dan Triterpenoid
 - a) 1 gram simplisia digerus dengan 5 ml eter kemudian dipipet sambil disaring menggunakan pipet yang disumbat dengan kapas (Filtrat B)
 - b) Filtrat B ditempatkan dalam cawan penguap, kemudian dibiarkan menguap hingga kering
 - c) Kedalam residu diteteskan 2 hingga 3 tetes pereaksi liberman burchard. Terbentuknya warna biru hijau menunjukkan adanya golongan steroid.
 - f. Senyawa polifenolat
50 mg serbuk simplisia dalam tabung reaksi dididihkan dalam 50 ml air selama 15 menit, kemudian didinginkan dan disaring (Filtrat A). Kedalam filtrat ditambahkan larutan pereaksi FeCl_3 1% terbentuknya warna biru-hitam menunjukkan adanya senyawa polifenolat.
 - g. Kuinon
Sebanyak 50 mg serbuk simplisia dalam tabung reaksi dididihkan dalam 50 ml air selama 15 menit setelah itu didinginkan dan disaring. Kemudian ditambahkan larutan KOH 5%. Terbentuknya warna kuning hingga merah yang menunjukkan adanya golongan kuinon.
 - h. Monoterpenoid dan sesquiterpenoid
Sebanyak 1 gram simplisia digerus dengan 5 ml eter, setelah itu disaring menggunakan pipet yang disumbat dengan kapas. Filtrat yang dihasilkan ditempatkan dalam cawan penguap dan dibiarkan menguap hingga kering, kemudian diteteskan larutan vanillin 10% dalam H_2SO_4 pekat melalui pinggir cawan. Terbentuknya warna-warna yang menunjukkan adanya senyawa monoterpenoid dan sesquiterpenoid.
3. Pewarnaan Gram
Satu ose bakteri ratan pada kaca objek, kemudian difiksasi diatas bunsen, ditetesi dengan kristal violet selama 30 detik kemudian bilas dengan akuades, dikeringkan, kemudian ditetesi dengan larutan iodium selama 30 detik lalu bilas dengan akuadest, dikeringkan, kemudian hilangkan warna dengan meneteskan alkohol 70% selama 20 detik dan dibilas dengan air, keringkan warnai kembali dengan safranin selama 30 detik lalu bilas dengan air, keringkan diamati di bawah mikroskop. Apabila sel berwarna merah berarti Gram negatif dan warna ungu berarti Gram positif.
 4. Uji Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Dilusi
Tabung reaksi disiapkan 5 buah untuk setiap pengenceran ekstrak. Masing-masing tabung reaksi diberi label, tabung 1-5 berisi *Nutrient Broth* sebanyak 5 ml. kemudian ekstrak biji buah alpukat yang telah ditentukan konsentrasinya dimasukkan

kedalam tabung reaksi yang berisi *Nutrient Broth* dan dihomogenkan dengan *vortex*.

Suspensi bakteri uji sebanyak 1 ml diinokulasikan kedalam masing-masing tabung, kemudian di *vortex*. Tabung reaksi kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Antibiotik ciprofloxacin sebagai kontrol positif dan pelarut sebagai kontrol negatif. Dan pengujian dilakukan sebanyak tiga kali.

- Uji Aktivitas Antimikroba Dengan Metode Difusi Teteskan suspensi bakteri sebanyak 2 tetes kedalam cawan petri yang berisi 10 ml media nutrien agar yang telah memadat lalu ratakan. Cawan petri tersebut digoyangkan beberapa kali secara horizontal agar suspensi bakteri ini merata pada seluruh permukaan agar. Kemudian dibiarkan pada suhu kamar selama 15 menit. Suspensi bakteri ditempatkan pada cawan petri untuk masing-masing larutan uji dan pengujian dilakukan sebanyak tiga kali.

Analisa Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran zona bening (clear zone) pada tiap konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat pada bakteri uji. Data yang diperoleh diajukan dalam bentuk tabel, gambar, dan uji statistik ANOVA *One way*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

- Hasil Ekstraksi Biji Alpukat Serbuk simplisia biji alpukat sebanyak 100 gram dan diperoleh randemen sebanyak 16%. Diperoleh ekstrak kental biji alpukat sebanyak 16 gram.
- Hasil Skrining Fitokimia Dari hasil skrining fitokimia yang sudah dilakukan didapatkan bahwa biji alpukat mengandung senyawa metabolit sekunder golongan Flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan kuinon.

3. Hasil Pengamatan Bakteri

Hasil pengamatan Gram yang diperoleh menunjukkan bahwa bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif karena menunjukkan warna merah. Sedangkan bakteri *Bacillus cereus* adalah bakteri Gram positif karena menunjukkan warna biru.

4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel I dengan menggunakan metode dilusi cair, untuk menentukan KHM dapat dilihat dengan adanya perubahan warna pada tabung uji menjadi lebih jernih. Konsentrasi 3 % ditetapkan sebagai KHM ekstrak biji alpukat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*.

Tabel I. Hasil Kadar Hambat Minimum (KHM) *Escherichiacoli* dan *Bacilluscereus* metode dilusi cair

Bakteri	Bahan Uji	Hasil
<i>Escherichia coli</i>	Ekstrak 3 %	-
	Ekstrak 3,5%	-
	Ekstrak 4%	-
	Ekstrak 4,5%	-
	Ekstrak 5%	-
	K+	-
	K-	+
<i>Bacillus cereus</i>	Ekstrak 3 %	-
	Ekstrak 3,5%	-
	Ekstrak 4%	-
	Ekstrak 4,5%	-
	Ekstrak 5%	-
	K +	-
	K -	+

Keterangan :

+ : Larutan didalam tabung terlihat keruh, artinya terdapat pertumbuhan bakteri

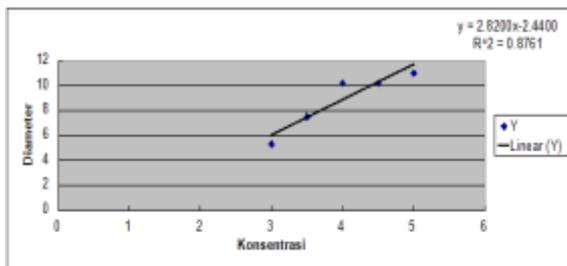
- : Larutan didalam tabung mulai jernih, artinya pertumbuhan bakteri mulai terhambat

K+: Ciprofloxacin

K- : Aquadest steril

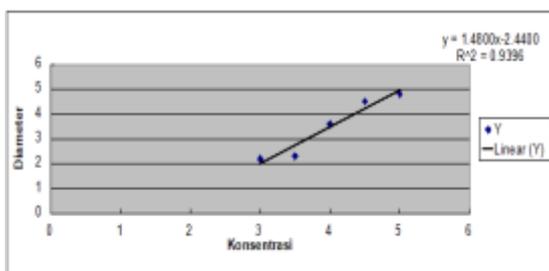
Berdasarkan hasil uji statistika menggunakan *One Way ANOVA*. Dari hasil uji statistik bakteri *Escherichiacoli* menunjukkan nilai $p = 0,007$ dan *Bacillus cereus* menunjukkan nilai $p = 0,001$ yang berarti ada pengaruh antara ekstrak biji alpukat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*.

Dari regresi linier biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri *Bacillus cereus* pada gambar 1 didapatkan rumus $Y = 2.8200 X - 2.4400$ sehingga banyaknya simplisia yang dapat digunakan untuk ekuivalen terhadap ciprofloxacin 500 mg adalah 0.1327 gram ekstrak biji alpukat atau 0,83 gram simplisia biji alpukat.



Gambar I. Persamaan linier biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri *Bacillus cereus*

Dari regresi linier biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri *Escherichia coli* pada gambar 2 didapatkan rumus $Y = 1.4800 X - 2.4400$ sehingga banyaknya simplisia yang dapat digunakan untuk ekuivalen terhadap ciprofloxacin 500 mg adalah 0,1854 gram ekstrak biji alpukat atau 1,2 gram simplisia biji alpukat.



Gambar II. Persamaan linier biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri *Escherichia coli*

Pembahasan

Pembuatan ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Pemilihan metode maserasi karena maserasi digunakan untuk mengekstrak sampel yang relatif tidak tahan panas dan metode ini dapat menghindari kerusakan

komponen senyawa karena tidak menggunakan panas sehingga baik untuk sampel yang tidak tahan.

Proses ekstraksi dilakukan dengan cara merendam 100 gram serbuk biji alpukat dengan 1 L etanol 96% selama 3x24 jam. Pemilihan pelarut etanol karena pelarut etanol karena pelarut yang memiliki sifat semi polar sehingga komponen aktif dengan kepolaran yang beragam tereaksi lebih sempurna, serta dapat melarutkan senyawa organik baik polar, semipolar dan nonpolar. Setelah proses maserasi selesai dan diperoleh maserat kemudian dilakukan proses penguapan maserat dengan menggunakan *rotary evaporator* tujuan proses ini adalah untuk menghilangkan etanol (pelarut) pada maserat sehingga maserat menjadi lebih kental dan nantinya ekstrak yang diperoleh tidak lagi mengandung etanol. Setelah dievaporasi diperoleh ekstrak yang masih mengandung etanol, sehingga untuk menghilangkan kandungan etanol dilakukan penguapan dengan menggunakan *waterbath*. Setelah penguapan dengan *waterbath* selesai dilakukan diperoleh ekstrak kental, dari 100 gram serbuk simplisia diperoleh ekstrak kental sebanyak 16 gram (rendemen 16%).

Skrining fitokimia merupakan senyawa-senyawa yang dihasilkan dari sintesis tanaman yang kebanyakan merupakan senyawa aktif yang memiliki fungsi fisiologis bagi tubuh. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui metabolit sekunder dari tumbuhan. Dari hasil skrining fitokimia biji alpukat mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Sama seperti penelitian sebelumnya (Vinsensius, 2016) yang menyebutkan bahwa biji alpukat memiliki beberapa jenis senyawa seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang merupakan senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri. Mekanisme antibakteri senyawa flavonoid yaitu dengan cara perubahan permeabilitas membran sel. Mekanisme antibakteri senyawa alkaloid yaitu berpengaruh menghambat sintesis dinding sel dan mengubah permeabilitas membran sel. Mekanisme antibakteri senyawa tanin menghambat pertumbuhan bakteri

dengan cara mengkerutkan dinding sel. Sedangkan mekanisme antibakteri senyawa saponin bekerja dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel, apabila saponin berinteraksi dengan bakteri, maka bakteri tersebut akan pecah atau lisis.

Setelah proses ekstraksi dari hasil skrining fitokimia yang sudah dilakukan didapatkan bahwa biji alpukat mengandung senyawa metabolit sekunder golongan Flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan kuinon.

Pengecatan Gram bakteri merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk membantu mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. Bakteri Gram positif setelah dilakukan pengecatan Gram, bakteri akan menunjukkan warna ungu, sedangkan untuk bakteri Gram negatif akan berwarna merah. Sel bakteri Gram positif akan mengikat senyawa kristal violet-iodin dari cat Gram sehingga tetap berwarna biru setelah diberi alkohol, sedangkan bakteri Gram negatif warna akan hilang. Sel bakteri Gram negatif yang tidak berwarna kemudian ditambahkan *counterstain* (misalnya safranin pewarna merah) akan berwarna merah, sedangkan bakteri Gram positif setelah ditambahkan *counterstain* akan tetap berwarna biru (Jawetz, et al, 2013).

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif karena menunjukkan warna merah. Sedangkan bakteri *Bacillus cereus* adalah bakteri Gram positif karena menunjukkan warna biru.

Penelitian uji aktivitas antibakteri dilakukan di laboratorium mikrobiologi Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Palembang pada tanggal 9 agustus 2018.

Uji aktivitas antibakteri menggunakan sampel biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri penyebab diare *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. Ekstrak biji alpukat dibuat dalam 5 konsentrasi 3% ,3.5% ,4%, 4.5% dan 5% dengan pelarut aquadest steril. Kontrol positif yang

digunakan ciprofloxacin dan kontrol negatif yang digunakan aquadest steril. Aquadest steril digunakan sebagai kontrol negatif karena merupakan pelarut yang universal. Ciprofloxacin sebagai kontrol positif merupakan antibiotik berspektrum luas yang aktif terhadap Gram positif dan Gram negatif dan diindikasikan sebagai antidiare (Umar, et al., 2014).

Uji aktivitas bakteri dilakukan dengan metode Dilusi cair untuk menentukan KHM. Dapat dilihat dengan adanya perubahan warna pada tabung uji menjadi lebih jernih (Santoso, 2010). Dari hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel I Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus* yaitu pada konsentrasi 3% pertumbuhan bakteri mulai terhambat. Hal ini disebabkan ekstrak mampu menghambat pertumbuhan bakteri dari konsentrasi kecil karena, semakin besar konsentrasi jumlah senyawa aktif dalam ekstrak semakin banyak sehingga kemampuan ekstrak dalam menghambat bakteri semakin tinggi

Uji aktivitas antibakteri selanjutnya menggunakan metode *disc diffusion* untuk menentukan KBM dengan pengukuran zona bening. Dari hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 untuk bakteri *Escherichia coli* zona bening yang terbesar terdapat pada konsentrasi 5% dengan diameter rata-rata 4,5 mm, kontrol positif (Ciprofloxacin) didapatkan diameter 25 mm untuk bakteri *Escherichia coli*.

Tabel II. Nilai rata-rata daya hambat ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*.

Konsentrasi	<i>Escherichia coli</i> (Dalam mm)					<i>Bacillus cereus</i> (Dalam mm)				
	P1	P2	P3	±	Sig.	P1	P2	P3	±	Sig.
3%	2	2,5	2	2,16	.007	5	5,5	5	5,16	.001
3,5%	2	2	3	2,33		8	8	6,5	7,5	
4%	2	4,5	4,5	3,66		10	10	10,5	10,16	
4,5%	4	5,5	4	4,5		8	11	11,5	10,16	
5%	5	4,5	5	4,83		12	12	9	11	
K +	25	25	25	25	-	35	35	35	35	-
K -	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-

Keterangan :

- P1 : Pengulangan 1
 P2 : Pengulangan 2
 P3 : Pengulangan 3
 K + : Kontrol + (Ciprofloxacin)
 K - : Kontrol – (Aquadest)

Sedangkan untuk bakteri *Bacillus cereus* pada konsentrasi 5% dengan diameter rata-rata 11 mm, kontrol positif (Ciprofloxacin) didapatkan diameter 35 mm untuk bakteri *Bacillus cereus*. Kontrol negatif (aquadest steril) tidak terbentuk zona bening di sekitar cakram.

Hasil uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa ekstrak biji alpukat ada pengaruh terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Escherichia coli* dapat dilihat pada nilai $p= 0,001$ *Escherichia coli*, sedangkan nilai $p= 0,007$ *Bacillus cereus*.

Dari hasil keseluruhan dapat dilihat bahwa ekstrak biji alpukat lebih efektif terhadap bakteri *Bacillus cereus* dibandingkan dengan *Escherichia coli* dikarenakan adanya perbedaan struktur dinding sel antara kedua bakteri yang mempengaruhi kerja ekstrak biji alpukat sebagai tumbuhan antibakteri. Struktur dinding sel bakteri gram positif lebih sederhana, yaitu lapisan tunggal dengan kandungan lipid yang rendah sehingga memudahkan bahan bioaktif merusak ke dalam sel (Salni, et al., 2011). Sementara struktur dinding sel gram negatif lebih kompleks, berlapis tiga, yaitu lapisan luar lipoprotein, lapisan tengah liposakarida yang berperan sebagai penghalang masuknya bahan bioaktif antibakteri, dan lapisan dalam berupa peptidoglikan dengan kandungan lipid tinggi (Salni, et al., 2011). Adanya perbedaan struktur dan komponen dinding sel tersebut yang menyebabkan *Escherichia coli* bakteri gram negatif lebih resisten. dibandingkan dengan *Bacillus cereus* sebagai gram positif.

Berdasarkan data tabel 2 menunjukkan semakin besar konsentrasi semakin besar diameter zona bening yang terbentuk. Hal ini terjadi karena semakin besar zona bening maka semakin besar juga suatu bahan dalam membunuh pertumbuhan bakteri karena peningkatan

konsentrasi, diikuti dengan peningkatan konsentrasi zat bioaktif sehingga efek antibakterinya makin tinggi pula.

Hasil penelitian (Vinsensius, 2016) uji aktivitas antibakteri ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Vibrio cholerae* dengan variasi pengestrak diperoleh KHM pada konsentrasi 3,625% terhadap bakteri *Bacillus cereus*. Sedangkan pada penelitian ini terhadap bakteri *Bacillus cereus* diperoleh KHM 3%.

Hasil penelitian (Riadi, 2014) aktivitas antimikroba ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap beberapa mikroba patogen secara *in vitro* diperoleh KHM pada konsentrasi 5% diameter 7,50 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan pada penelitian ini pada *Escherichia coli* diperoleh KHM 3%.

Berdasarkan hasil penelitian ini dibandingkan dengan teori Tortora, 2001 dan penelitian sebelumnya Vinsensius, 2016 dan Riadi, 2014 memiliki hasil yang sama, yaitu semakin besar konsentrasi semakin besar diameter zona bening yang terbentuk. Sehingga hasil dari penelitian ini tidak jauh berbeda dan sesuai dengan teori dan penelitian sebelumnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri Ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri penyebab diare *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus* dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) memberikan pengaruh terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. Antibakteri ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) ekuivalen terhadap antibakteri ciprofloxacin. Banyaknya simplisia yang dibutuhkan untuk ekuivalen terhadap ciprofloxacin adalah 1,2 gram pada bakteri *Escherichia coli* dan 0,83 gram pada bakteri *Bacillus cereus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada INSTITUT KESEHATAN MITRA BUNDA dan STIK Siti Khadijah atas selesainya penelitian kami.

REFERENSI

- Benget, Vinsensius, Sidharta, Rahardjo, Pranata, F.Sinung. 2016. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Alpukat (Persea americana Mill.) terhadap Bakteri Bacillus cereus dan Vibrio cholerae dengan Variasi Pengekstrak*. Fakultas Teknologi Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- B POM RI. 2007. *Acuan Sediaan Herbal*, Volume.3 edisi. I
- Brooks, G.F., Butel, J.S., Ornston, L.N., 2013. *Jawetz, Melnick & Adelberg. Medical Mikrobiologi*. By Mc Graw-Hill Companies.
- Christianto, C.W. (2012). *Efek Antibakteri Ekstrak Biji Alpukat (Persea americana Miller) Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans*, Oral Biol Dent J., 4 (2) : 40-44
- Dalimartha, Setiawan. 2008. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 5*. Penerbit Pustaka Bunda, Jakarta.
- Darsana, I. Besung, I. Mahatmi, H. 2012. *Potensi daun Binahong dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli secara In Vitro*. Indonesia Medicus Veterinus.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2011. *Buku Saku Petugas Kesehatan*.
- Green, J.R.S. 2005. *Pengobatan Alami Mengatasi Bakteri*. Prestasi Pustaka, Jakarta. Halaman 11.
- Indriani, Y. dan Suminarsih, E. 1997. *Alpukat*. Penebar Swadaya, Jakarta. Halaman 10.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2011. *Situasi Diare di Indonesia*, Jakarta.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., dan Stahl, D.A. 2015. *Brock Biology of Microorganism Fourteenth Edition*. Pearson Education, Boston. Halaman 171-178.
- Medicinal, 2009. *Probiotics*. Volume 22 nomor 3
- Notoadmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Nursalam. 2014. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Yogyakarta Salemba Medika.
- Pratiwi T, Sylvia. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Radji, M. 2011. *Mikrobiologi*. Buku Kedokteran ECG, Jakarta. Halaman 97.
- Riadi, 2014. *Statistika Penelitian Analisis Manual dan IBM SPSS*, Yogyakarta.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. ITB, Bandung. Halaman 20.
- Salni, Hanifa, dan Ratna. 2011. *Isolasi Senyawa Antibakteri Dari Daun Jengkol (Pithecolobium lobatum Benth) dan Penentuan Nilai KJM-nya*. Universitas Sriwijaya.
- Santoso, S.C. 2010. *Efektivitas Ekstrak Daun Teh Hijau (Camellia sinensis) dalam Menghambat Pertumbuhan Candida albicans secara In Vitro*. Universitas Brawijaya Malang.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., Case, C. L., 2001, *Microbiology : An Introduction*, 7th edition, San Fransisco : Benjamin Cummings, p. 125.
- Utami, E.R. 2012. *Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi*. *J. Saintis*. 1(1):124-138.
- Umar, Zein, Khalid, Huda, Zagala dan Josi, Ginting. 2014. *Diare Akut Disebabkan Bakteri*. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.