

IDENTIFIKASI ASAM LEMAK DARI MINYAK BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) DAN UJI ANTIBAKTERI TERHADAP *Staphylococcus aureus*

IDENTIFICATION OF FATTY ACIDS OF *Persea americana* Mill. SEED OIL AND ANTIBACTERIAL TEST AGAINST *Staphylococcus aureus*

Wardah Fitria Tanjung¹, Reh Malem br Karo¹, Windi Wildani¹, Afri Abdiansyah¹

¹ Program Studi Farmasi Klinis, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Ilmu Kesehatan Universitas Prima Indonesia
Jl. Sampul, Sei Putih Bar., Kec. Medan Petisah, Kota Medan, Sumatera Utara, 20118

Article Info:

Received: 2022-03-06

Revised: 2022-03-14

Accepted: 2022-03-16

✉ E-mail Author : wardahfitriaaa@gmail.com

ABSTRACT

The cause of infectious diseases that often occur in humans can be caused by pathogenic bacteria such as *Staphylococcus aureus*. The high rate of resistance caused by *Staphylococcus aureus* makes scientists continue to try to find secondary metabolites for safe medicinal ingredients. This study aims to identify fatty acids and determine the potential of avocado seed oil (BA) against *Staphylococcus aureus*. This type of research is a laboratory experimental research. The identification of fatty acids that make up BA oil is carried out by gas chromatography (GC) analysis, resulting in several free fatty acids (ALB) in the identified BA oil, such as saturated fatty acids and unsaturated fatty acids. The highest percent of three ALB components of BA oil were found in linoleic acid (26.182%), oleic acid (17.05%), and palmitic acid (12.21%). While the antibacterial activity test was carried out using the disc diffusion method, the variations in the concentration of BA oil used were 25%, 50%, 75%, and 100% with dimethyl sulfoxide as K(-) and ciprofloxacin as K(+). Based on the antibacterial activity test, it is known that BA oil can inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria with a weak category of < 10 mm.

Keywords: *Persea americana* Mill, *Staphylococcus aureus*, agar diffusion method, FFA identification

ABSTRAK

Penyebab penyakit infeksi yang sering terjadi pada manusia dapat disebabkan oleh bakteri *pathogen* seperti *Staphylococcus aureus*. Tingginya angka resistensi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* membuat para ilmuwan terus berusaha menemukan senyawa metabolit sekunder untuk bahan pengobatan yang aman. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi asam lemak dan mengetahui potensi minyak biji alpukat (BA) terhadap *Staphylococcus aureus*. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium. Identifikasi asam lemak penyusun minyak BA dilakukan dengan analisis *gas chromatography* (GC), dihasilkan beberapa asam lemak bebas (ALB) pada minyak BA yang teridentifikasi seperti asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Persen tertinggi tiga komponen ALB minyak BA terdapat pada asam linoleat (26.182%), asam oleat (17.05%), dan asam palmitat (12.21%). Sementara uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram, variasi konsentrasi minyak BA yang digunakan adalah 25%, 50%, 75%, dan 100% dengan *dimethyl sulfoxide* sebagai K(-) dan ciprofloxacin sebagai K(+). Berdasarkan uji aktivitas antibakteri diketahui minyak BA dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kategori lemah < 10 mm.

Kata kunci: *Persea americana* Mill, *Staphylococcus aureus*, difusi agar, identifikasi ALB

1. PENDAHULUAN

Penyakit infeksi sering terjadi di berbagai dunia, termasuk Indonesia. Indonesia adalah salah satu negara dengan panas dan kelembaban yang memiliki kondisi berdebu dengan suhu hangat dan lembab yang membantu mikroorganisme untuk terus berkembang biak yang akhirnya dapat menyebabkan infeksi.¹ Mikroorganisme *pathogen* adalah salah satu penyebab infeksi pada manusia dan makhluk hidup lainnya. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengantisipasi dampak dari mikroorganisme *pathogen* tersebut, khususnya dengan menemukan senyawa kimia yang dapat menghambat perkembangan dan menghilangkan organisme mikroskopis.^{2,3}

Penyebab penyakit infeksi yang sering terjadi pada manusia dapat disebabkan oleh bakteri. Salah satu bakteri *pathogen* yang terdapat pada manusia yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini dapat di temukan pada paru-paru, epidermis, kelenjar epidermis, infeksi kulit, selaput lendir, dan pada luka. Bakteri ini mampu berkembang biak dalam keadaan aerob dan juga anaerob. Beberapa penyakit yang dapat ditimbulkan oleh bakteri ini seperti bisul, meningitis, paru-paru, sepsis, dan lain sebagainya.⁴

Antibiotik merupakan obat yang digunakan untuk mengobati kontaminasi yang disebabkan oleh bermacam mikroorganisme seperti infeksi bakteri, jamur dan parasit.⁵ Namun, pemberian antibiotik sampai saat ini masih sering menjadi penyebab terjadinya resistensi mikroba dikarenakan penggunaan antibiotik yang tidak tepat dan rasional sesuai indikasi terapi pengobatan.⁴ Penggunaan bahan alam untuk pengganti antibiotik masih terus dilakukan agar mendapatkan obat alternatif yang lebih murah dan efektif dalam mengatasi penyakit infeksi. Tingginya angka resistensi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* membuat para ilmuwan terus berusaha menemukan senyawa dari bahan alam yang dapat digunakan sebagai bahan pengobatan yang aman.² Secara tradisional biji alpukat banyak digunakan menjadi sumber *phytotherapeutic* untuk menangani kontaminasi parasit. Biji alpukat dikenal mengandung senyawa fitosterol, β sitosterol, alkaloid, triterpen, *Fatty acid*, flavonoid, asam fenolat, dimer flavonol, *proanthocyanidin*, *abscisic acid*, tanin, dan saponin.⁶ Beberapa senyawa ini tampaknya mempunyai keaktifan antibakteri, dan antimikroba.^{7,8}

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Benget menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana Mill*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus cereus*. Sementara menurut Ferdiansyah dkk., kandungan senyawa polifenol, flavonoid, triterpenoid, kuinon, saponin, monoterpenoid, seskuiterpenoid, dan tanin dari ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana Mill*) memiliki aktivitas antijamur terhadap *Colletotrichum*. Berdasarkan studi literature yang ditemukan, ilmuwan terdahulu lebih cenderung meneliti ke bagian ekstrak biji alpukat sebagai antimikroba. Sedangkan pemanfaatan dari minyak biji alpukat sebagai antibakteri belum ada dilaporkan.⁶

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa asam lemak minyak biji alpukat (*Persea americana Mill*) dan uji antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Pengambilan minyak biji alpukat dilakukan dengan cara sokletasi menggunakan pelarut n-heksan dan dilanjutkan dengan *rotary evaporator*. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar (*difusi Kirby dan Bauer* yang dimodifikasi).

2. METODOLOGI

Jenis penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental laboratorium dan dilakukan di laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Ilmu Kesehatan Universitas Prima Indonesia dan Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - November 2021.

Alat dan Bahan

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Pisau, telenan, timbangan, oven (*yenaco*), blender (*miyako*, Indonesia), serbet, *colony counter (nesc)*, botol aquadest, labu alas bulat, refluks kondensor, *soxlet*, termometer, *hot plate (Misung scientific, Korea)*, neraca analitik (*mettler toledo, Japan*), spatula, cawan petri, jarum ose bulat, pinset, api bunsen, *autoclave (sturdy)*, *rotary evaporator (heidolph 1)*, mikropipet, jangka sorong, *beaker glass (pyrex)*, inkubator (*thermo scientific hermatherm, Germany*), *magnetic stirrer, brush tabung, heating mantle* atau panci berisi air, batu didih,

vial sampel, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung, *laminar air flow made in China*, vortex, *cotton swab*, *gas chromatography* (GC) model *shimadzu*. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biji alpukat (*Persea americana Mill*), *Staphylococcus aureus*, NaCl 0,9%, media *Mueller Hinton Agar* (MHA), media *Nutrient Agar* (NA), pelarut n-heksan, DMSO (*Dimethyl sulfoxide*), alkohol 70%, Na₂SO₄ anhidrat, ciprofloxacin (antibiotik sediaan cakram), kertas saring *whatman no.1*, aluminium foil, plastik wrap, *tissue*, plastik kaca, kapas, kain kassa, baku standard Mc.Farland p.a (10⁸ CFU/ml).

Pembuatan Minyak Biji Alpukat

Pembuatan minyak biji alpukat dilakukan dengan metode sokletasi dimulai dengan menimbang serbuk biji alpukat sebanyak 50 g setiap kali sokletasi. Sampel yang sudah ditimbang dimasukkan kedalam kertas saring yang dibentuk persegi panjang dengan ukuran sesuai alat soklet yang dipakai. Kertas saring yang sudah berisi sampel tersebut dimasukkan kedalam soklet yang sudah dirangkai dengan labu alas bulat diatas *heating mantle* /panci berisi air, setelah itu isi labu alas bulat dengan pelarut n-heksan sebanyak 500 mL. Kemudian pasang kondensor dan kaitkan dengan klem. Pasang termometer dan lakukan proses sokletasi sebanyak 20–25 siklus selama ± 4 jam sampai didapatkan hasil akhir berupa campuran minyak biji alpukat dengan pelarut. Dilanjutkan dengan proses pemisahan minyak dari pelarutnya dengan menggunakan *rotaryevaporator*. Setelah itu diperoleh kandungan minyak yang lebih yang pekat, untuk menghilangkan air yang masih terikat pada minyak dilakukan proses penyaringan dengan menggunakan Na₂SO₄. Sehingga diperoleh minyak biji alpukat yang lebih murni. Setelah itu simpan minyak tersebut ke dalam vial sampel untuk dilakukan analisis komposisi senyawa.⁹

Pembuatan Media Agar Miring NA

Ditimbang *Nutrien Agar* (NA) sebanyak 2,3 g lalu dilarutkan dengan 100 mL air suling dan dipanaskan menggunakan *hot plate stirrer* sampai homogen. Setelah terlarut sempurna media disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1,5 atm selama ±30 menit. Selanjutnya dituang larutan agar NA sebanyak 10 mL kedalam tabung reaksi yang sudah steril, lalu ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Kemudian diletakkan tabung yang berisi larutan agar dengan posisi miring dan jangan sampai larutan agar NA mengenai tutup tabung. Dibiarkan larutan agar memadat sempurna pada suhu kamar.¹⁸

Pembuatan Kultur *Staphylococcus aureus*

Pembuatan stok bakteri dibuat untuk memperbanyak dan meremajakan bakteri yang akan dipakai dalam penelitian ini. Dengan cara menginokulasikan satu ose biakan murni *Staphylococcus aureus* kedalam media agar miring NA menggunakan jarum ose steril, setelah itu di inkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam.¹⁰

Pembuatan Media MHA (*Muller Hinton Agar*)

Ditimbang media MHA (*Muller Hinton Agar*) sebanyak 7,6 g dan dilarutkan dengan 200 mL DMSO, lalu dipanaskan hingga homogen. Setelah terlarut sempurna media disterilisasi menggunakan autoklaf suhu 121°C dengan tekanan 1,5 atm selama ±30 menit. Selanjutnya media dituang ke cawan petri yang sudah disterilkan dan ditunggu hingga memadat.¹¹

Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Biji Alpukat dengan Metode Difusi Cakram

Diencerkan bakteri dengan mencampur 1 ose suspensi *Staphylococcus aureus* dengan larutan NaCl 0,9% di dalam tabung reaksi. Lalu dihomogenkan dengan menggunakan vortex hingga kekeruhannya dapat distandarisasi dengan konsentrasi 0,5 Mc Farland dan menghasilkan jumlah bakteri yang memenuhi standarisasi uji kepekaan bakteri yaitu 10⁵–10⁸ CFU/mL. Selanjutnya digoreskan bakteri diatas permukaan media MHA secara merata dengan menggunakan *cotton swab*. Setelah itu kertas cakram yang berdiameter 6 mm direndam selama 10 detik ke dalam larutan uji (konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%) lalu diambil kertas cakram menggunakan pinset steril dan diletakkan diatas permukaan agar di dalam *laminar air flow*. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah itu dilihat zona bening yang terbentuk tiap masing-masing kelompok konsentrasi larutan uji dan diukur diameter zona beningnya menggunakan jangka sorong.¹⁰

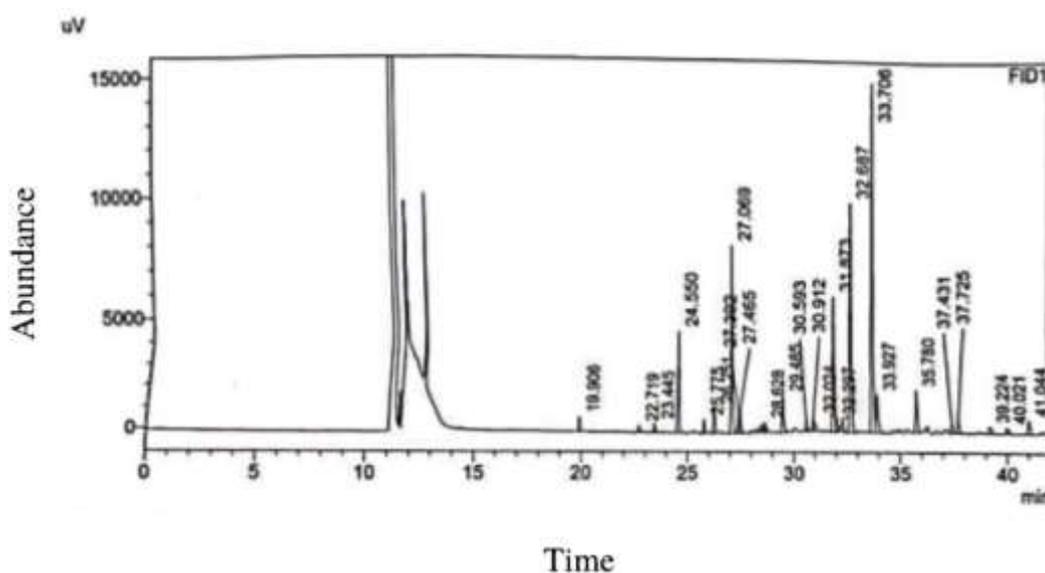
Analisis GC (*Gas Chromatography*)

Untuk mengidentifikasi asam lemak penyusun dari minyak biji alpukat (*Persea americana Mill*) perlu dilakukan analisis *gas chromatography* (GC) dengan menggunakan seperangkat alat GC model *shimadzu*. Gas pembawa yang dipakai dalam proses GC ini yaitu nitrogen (N) dan gas pembakar yang dipakai yaitu hidrogen (H) dan oksigen (O). Kemudian untuk pembersih gas nya memakai filler hidrogen dan juga oksigen.¹²

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Asam Lemak Penyusun Minyak Biji Alpukat dengan metode GC

Proses pengambilan minyak biji alpukat dilakukan dengan sokletasi menggunakan pelarut non polar yaitu n-heksan dengan volume 500 mL dan berat simplisia 50 g selama \pm 4 jam, lalu dilanjutkan dengan proses pemekatan sampel dengan *rotary evaporator* sampai di hasilkan minyak biji alpukat yang murni. Kemudian hasil minyak biji alpukat yang diperoleh diidentifikasi menggunakan metode analisis *gas chromatography* (GC). Sebagaimana hasil dari kromatogram analisis GC dapat dilihat pada **Gambar 1** dan komponen asam lemak penyusunnya dapat dilihat pada **Tabel 1**.



Gambar 1. Kromatogram hasil analisis asam lemak minyak biji alpukat (nama senyawa disajikan pada **Tabel 1**)

Berdasarkan data yang diperoleh dari asam lemak penyusun minyak biji alpukat menggunakan metode analisis GC, diketahui bahwa senyawa asam lemak yang paling besar terdapat pada asam linoleat (26.182%), sebagaimana hasil tertinggi asam lemak pada penelitian ini sama dengan peneliti sebelumnya yang dilakukan oleh Risyad *et al* dan Sri Redjeki dan Henny Rochaeny, dengan menggunakan ekstraksi sokletasi pelarut n-heptana dan ekstraksi panas pelarut n-heksan hanya saja persen konsentrasinya berbeda dan juga ada beberapa senyawa asam lemak yang tidak ditemukan di penelitian terdahulu tetapi ditemukan dalam penelitian ini begitu juga sebaliknya.^{13,14} Perbedaan konsentrasi dan juga senyawa yang diperoleh antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti perbedaan suhu, waktu, pelarut yang digunakan, metode pengambilan minyak, tempat asal tumbuhan, kematangan buah, dan proses pemanenan.¹³ Dari hasil analisis GC asam lemak minyak biji alpukat menunjukkan adanya 3 komponen tertinggi berdasarkan konsentrasinya yaitu asam lemak tidak jenuh ganda berupa asam linoleat (26.182%), asam lemak tidak jenuh tunggal berupa asam oleat (17.053%), dan asam lemak jenuh berupa asam palmitat (12.208%). Sebagaimana dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Komponen asam lemak penyusun

Peak#	Ret.Time (min)	Area	Height	Conc (%)	Unit	Mark	Name
1	19.906	3064	680	0.930	%		Asam Laurat C12
2	22.719	1141	280	0.347	%	M	Asam Miristat C14
3	23.445	1773	404	0.538	%	M	Asam Miristat C14
4	24.550	22760	4711	6.911	%		Asam Miristat C14
5	25.775	2955	614	0.897	%		Asam Palmitat C16
6	26.251	6104	1160	1.853	%		Asam Palmitat C16
7	27.069	40205	8271	12.208	%		Asam Palmitat C16
8	27.392	4029	940	1.223	%	V	Asam Palmitat C16
9	27.465	5442	1103	1.652	%	V	Asam Palmitat C16
10	28.628	2347	479	0.713	%	V	Asam Margarik C17
11	29.485	9793	1697	2.973	%	S	Asam Stearat C18
12	30.593	2808	537	0.853	%	V	Asam Stearat C18
13	30.912	3192	613	0.969	%	V	Asam Stearat C18
14	31.873	33841	6085	10.275	%	V	Asam Oleat C18:1
15	32.024	3452	686	1.048	%	V	Asam Oleat C18:1
16	32.297	3890	615	1.181	%	V	Asam Oleat C18:1
17	32.687	56164	10002	17.053	%		Asam Oleat C18:1
18	33.706	86229	15052	26.182	%	V	Asam Linoleat C18:2
19	33.927	11828	1761	3.591	%	V	Asam Arakhidat C20
20	35.780	12104	1924	3.675	%		Asam α -linolenat C18:3
21	37.431	2730	456	0.829	%	V	Asam Benehik C22
22	37.725	4235	649	1.286	%	V	Asam Benehik C22

Uji Aktivitas Antibakteri Minyak BA Terhadap Bakteri *S.aureus*

Hasil pengukuran diameter zona bening minyak BA terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dalam pengamatan 24 jam dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Pengukuran diameter zona bening minyak BA, K(+) ciprofloxacin, dan K(-) DMSO terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

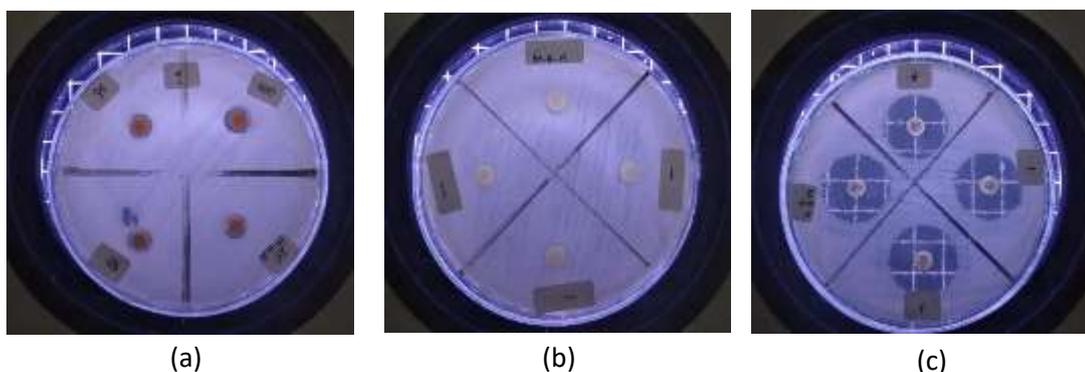
Konsentrasi Minyak BA	Diameter Zona Bening (mm)				Rata-Rata
	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3	Perlakuan 4	
25%	4,3	4,75	5,45	4,65	4,78
50%	5	5,65	5	5,3	5,23
75%	5	5,85	5,5	5,7	5,51
100%	7	5,3	6,05	4,7	5,76
K+ (Ciprofloxacin)	19,3	20,5	20	19,1	19,72
K- (DMSO)	0	0	0	0	0

Pada tabel 2 yang telah disajikan diatas dapat dilihat bahwa besarnya diameter zona bening minyak BA jika dilihat dari nilai rata-rata tiap konsentrasi terdapat pada konsentrasi 100% yaitu sebesar 5,76 mm, lalu dilanjutkan dengan konsentrasi 75% sebesar 5,51 mm, kemudian konsentrasi 50% sebesar 5,23 mm, dan terakhir pada konsentrsi 25% sebesar 4,78 mm. Sedangkan untuk K+ ciprofloxacin sebesar 19,72 mm, dan K- *dimethylsulfoxide* (DMSO) tidak terdapat zona bening.

Berdasarkan literatur Puthera et al, dikutip dalam Alfiah et al, yang menyatakan bahwa suatu zona bening dapat di masukkan dalam beberapa kategori yaitu antibakteri dengan kategori sangat kuat (zona bening >20 mm), kuat (zona bening 16-20 mm), sedang (zona bening 10-15 mm), dan lemah (zona bening <10 mm).¹⁵

Terbentuknya suatu zona bening di sekeliling kertas cakram uji yang di beri perlakuan minyak BA karena adanya komposisi asam lemak bebas dari minyak BA berupa asam lemak tak jenuh seperti asam oleat yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba.¹⁶ Selain itu ada juga dari asam lemak jenuh seperti asam laurat yang memiliki aktivitas antibakteri.¹⁷ Asam laurat mempunyai komposisi yang serupa dengan penyusun dari dinding sel peptidoglikan bakteri. Asam laurat berperan baik sebagai bakteriostatik juga bakteriosida. Avis dan Bélanger (2001) menyatakan bahwa Asam lemak yang tidak jenuh mampu menghambat pertumbuhan mikroba yang lebih baik dari asam lemak jenuh.¹⁶ Hal ini dapat terjadi karena asam lemak tidak jenuh mengandung ikatan C=C yang dapat membantu asam lemak memasuki membran. Maka dari itu terbentuknya suatu zona bening disekeliling kertas cakram yang diberi perlakuan minyak BA dikarenakan adanya senyawa asam lemak yang memiliki mekanisme dalam menghambat pertumbuhan mikroba.¹⁹ Untuk pengukuran diameter zona bening dalam penelitian ini digunakan jangka sorong dengan ketelitian milimeter (mm).

Uji aktivitas antibakteri minyak BA dengan variasi konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan metode difusi cakram. Aktivitas antibakteri minyak BA terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat dari zona bening yang terbentuk disekitaran cakram setelah dilakukan inkubasi selama 24 jam. Zona bening yang diperoleh ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Zona bening yang terbentuk dari uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (a) konsentrasi minyak BA 25%, 50%, 75%, dan 100%, (b) kontrol (-) DMSO, (c) kontrol (+) ciprofloxacin

Analisis Data

Selanjutnya data hasil penelitian uji antibakteri minyak BA dilakukan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok terdistribusi normal atau tidak. Sebagaimana hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Uji Normalitas (*Shapiro Wilk*)

Konsentrasi Minyak BA	<i>Shapiro Wilk</i>	
	Jumlah Pengulangan	p-value
25%	4	0,621
50%	4	0,259
75%	4	0,569
100%	4	0,923

Dari hasil pengujian yang dilakukan diketahui bahwa nilai signifikan (p value) minyak BA pada konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$). Hal ini berarti data berdistribusi normal. Setelah data dinyatakan normal maka dilanjutkan uji homogenitas dengan menggunakan uji levene untuk melihat apakah ragam populasi disetiap variabel penelitian ini homogen atau heterogen. Sebagaimana dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Uji Levene

Zona Bening	Uji Levene	
	Levene Statistic	p-value
Rata-rata zona bening	2,366	0,100

Hasil dari uji Levene menunjukkan nilai signifikan $0,100 > 0,05$. Hal ini berarti datanya homogen atau dapat dikatakan data berdistribusi secara normal. Selanjutnya data dianalisis dengan uji *one way anova* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan diameter zona bening antara konsentrasi ekstrak 25%, 50%, 75%, 100%, K+ dan K-. Sebagaimana dapat dilihat pada **Tabel 5**.

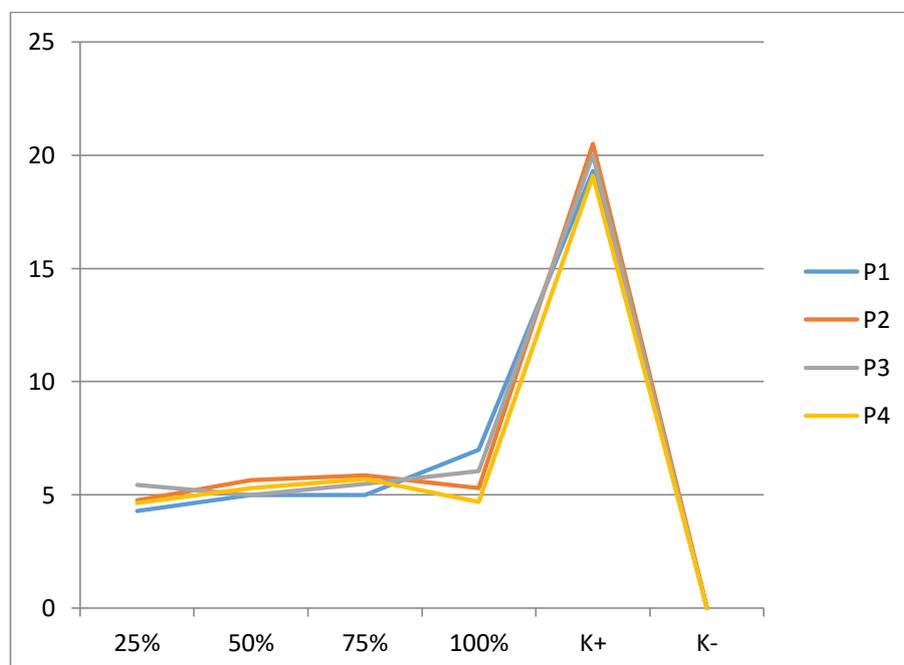
Tabel 5. Uji *One Way Anova*

Konsentrasi Ekstrak	Jumlah Pengulangan	Rata-rata (mm)	Standar Deviasi	p-value
25%	4	4,78	0,4819	< 0,001
50%	4	5,23	0,3092	
75%	4	5,51	0,3705	
100%	4	5,76	0,9928	
K+	4	19,72	0,6449	
K-	4	0	0,0000	

Hasil dari uji *one way anova* menunjukkan bahwa nilai p ($<0,001$) lebih kecil dari 0,05 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan aktivitas antibakteri dari minyak biji alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Grafik Diameter Zona Bening

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diameter zona bening pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan minyak BA pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% pada pengamatan 24 jam dapat disajikan dalam bentuk grafik seperti pada **Gambar 3** berikut:



Gambar 3. Grafik diameter zona bening konsentrasi minyak BA, K(+) Ciprofloxacin, dan K(-) DMSO terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Pada gambar 3 diatas dapat dilihat bahwa grafik zona bening yang terbentuk dalam waktu 24 jam menunjukkan hasil kontrol (+) ciprofloxacin yang berbeda signifikan dengan konsentrasi lainnya. Kontrol (+) ciprofloxacin menunjukkan zona bening paling besar dibanding dengan kontrol (-) DMSO dan seluruh kelompok perlakuan minyak BA. Tiap masing-masing kelompok perlakuan minyak BA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak terlalu signifikan antar tiap konsentrasi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pemanfaatan biji alpukat sebagai antibakteri dilaporkan oleh Benget bahwa pada ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat dari minyak BA dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dengan konsentrasi hambat minimum 12,5% dan *Vibrio cholerae* dengan konsentrasi hambat minimum 6,25%. Sementara itu berdasarkan studi literatur pemanfaatan minyak BA sebagai antibakteri belum ditemukan.⁶

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis *gas chromatography* diperoleh senyawa asam lemak yang terkandung dalam minyak BA yaitu asam laurat (0.930%), asam miristat (6.911%), asam palmitat (12.208%), asam margarik (0.713%), asam stearat (2.973%), asam oleat (10.275%), asam linoleat (26.182%), asam arakhidat (3.591%), asam α -linolenat (3.675%), dan asam benehik (1.286%). Uji aktivitas antibakteri minyak BA terhadap *Staphylococcus aureus* masuk dalam kategori lemah dengan diameter zona bening <10 mm.

DAFTAR PUSTAKA

1. Zeniusa P, Ramadhian MR. Efektifitas Ekstrak Etanol Teh Hijau dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli*. Med J Lampung Univ. 2017;7(1):26–30.
2. Dwijendra IM, Wewengkang DS, Wehantou F. 1) , 1) , 1) 1). 2014;3(4):1–9.
3. Wahid RA, D VL. Potential Therapy from *Punica granatum* Peel Extract for the Treatment of Recurrent Aphthous Stomatitis. Design, Formulation and Characterisation of a Mucoadhesive Patch. Medico-Legal Updat. 2021;458–63.
4. Diyantika D, Mufida DC, Misnawi. Perubahan Morfologi *Staphylococcus aureus* Akibat Paparan Ekstrak Etanol Biji Kakao (*Theobroma cacao*) secara In Vitro The. J Agromedicine Med Sci. 2017;3(1):25–33.
5. Smith RA, M'ikanatha NM, Read AF. Antibiotic Resistance: A Primer and Call to Action. Health Commun [Internet]. 2015;30(3):309–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/10410236.2014.943634>
6. Benget VV. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap *Bacillus cereus* dan *Vibrio cholerae* dengan Variasi Pengekstrak. Univ Atma Jaya Yogyakarta [Internet]. 2016;1–13. Available from: <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/11249>
7. A Yachya AY, Sulistyowati S. AKTIVITAS ANTI BAKTERI BIJI DAN KULIT BUAH ALPUKAT (*Persea Americana* Mill.) TERHADAP *Aerobacter aerogenes* DAN *Proteus mirabilis*. WAKTU J Tek UNIPA. 2016;13(2):30–7.
8. Marlinda M, Sangi MS, Wuntu AD. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). J MIPA. 2012;1(1):24.
9. Wati P, Pratiwi R, Tris O F. Pengambilan Minyak Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill) Dengan Metode Ekstraksi. J Tek Kim. 2010;17(1):16–24.
10. Prayoga E. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Skripsi. 2013;1–46.
11. Utomo SB, Fujiyanti M, Lestari WP, Mulyani S. Antibacterial Activity Test of the C-4-methoxyphenylcalix[4]resorcinarene Compound Modified by Hexadecyltrimethylammonium-Bromide against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* Bacteria. JKPK (Jurnal Kim dan Pendidik Kim. 2018;3(3):201.

12. Nurfitriani. Penggunaan Metode Kromatografi Gas (GC) Dalam Mengkarakterisasi Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima pericarpium*). 2013;
13. Risyad A, Permadani RL, Mz S. Ekstraksi minyak dari biji alpukat (*Persea Americana Mill*) menggunakan pelarut n-heptana. *J Tek Kim USU*. 2016;5(1):34–9.
14. Redjeki S. S, Rochaeni H. Pembuatan Biodiesel Dari Asam Lemak Hasil Ekstraksi Maserasi Biji Alpukat (*Persea americana Mill.*) Dengan Katalis KOH dan H₂SO₄ dan Perbandingan Minyak Metanol. *War Akab*. 2021;44(2):1–8.
15. Alfiah R, Rieska K, Siti M. Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha Kunth*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *J Protobiont*. 2015;4(2):52–7.
16. Novilla A, Nursidika P, Mahargyani W. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) yang Berpotensi sebagai Anti Kandidiasis. *EduChemia (Jurnal Kim dan Pendidikan)*. 2017;2(2):161.
17. Widianingrum DC, Noviandi CT, Salasia SIO. Antibacterial and immunomodulator activities of virgin coconut oil (VCO) against *Staphylococcus aureus*. *Heliyon* [Internet]. 2019;5(10):e02612. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02612>
18. Sitorus Rotua N. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Sendok (*Plantago major L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi.Farmasi*.
19. Silalahi J, Permata YM, Putra EDL. Antibacterial Activity Of Hydrolyzed Virgin Coconut Oil. *Innovare Academic Science Knowledge to Innovation*. 2014;7(2)