



## Analisis Kemometrika Kandungan Fitokimia dan Uji Anti Acne Ekstrak Etanol 70% dan Etil Asetat Daun Alpukat (*Persea Americana Mill*)

Pramesti Anggun Asyifa<sup>1\*</sup>, Endang Setyowati<sup>2</sup>, Fahrudin Arif<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia

[pramestiaasyifa@gmail.com](mailto:pramestiaasyifa@gmail.com)<sup>1</sup>, [endangsetyowati@umkudus.ac.id](mailto:endangsetyowati@umkudus.ac.id)<sup>2</sup>,

[Fahrudinarif@umkudus.ac.id](mailto:Fahrudinarif@umkudus.ac.id)<sup>3</sup>

Alamat: Jl. Ganesha Raya No.I, Purwosari, Kec. Kota Kudus, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59316

Korespondensi penulis: [endangsetyowati@umkudus.ac.id](mailto:endangsetyowati@umkudus.ac.id)

**Abstract:** *Acne caused by Propionibacterium acnes requires effective treatment. This study explores avocado (Persea americana) leaf extract as a natural therapy due to its flavonoid, saponin, and alkaloid content. The aim is to measure total flavonoid and phenolic content in 70% ethanol and ethyl acetate extracts, and to evaluate antibacterial activity. Phytochemical content was determined using UV-Vis spectrophotometry, while antibacterial activity was tested against Staphylococcus aureus using the disc diffusion method at concentrations of 12%, 14%, and 16%. Clindamycin served as a positive control, and 10% DMSO as a negative control. Results showed that the 70% ethanol extract had higher flavonoid (8.6954% mgQE/mL) and phenolic content (15.4385% mgGAE/mL) compared to ethyl acetate. The highest antibacterial activity was observed at 16% concentration of the ethanol extract (14.3±0.57 mm). PCA analysis confirmed a strong positive correlation between phytochemical content and antibacterial activity.*

**Keywords:** Anti-acne, Phenolic, Flavonoid, PCA, *Persea americana*

**Abstrak:** Jerawat akibat bakteri *Propionibacterium acnes* memerlukan penanganan efektif. Penelitian ini mengeksplorasi ekstrak daun alpukat (*Persea americana*) sebagai terapi alami karena kandungan flavonoid, saponin, dan alkaloid. Tujuan studi adalah mengukur total flavonoid dan fenolik dalam ekstrak etanol 70% dan etil asetat, serta menguji aktivitas antibakterinya. Penetapan kandungan fitokimia dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis, sedangkan aktivitas antibakteri diuji terhadap *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram pada konsentrasi 12%, 14%, dan 16%. Klindamisin digunakan sebagai kontrol positif, DMSO 10% sebagai kontrol negatif. Hasil menunjukkan ekstrak etanol 70% memiliki kandungan flavonoid (8,6954% mgEK/mL) dan fenolik (15,4385% mgEAG/mL) lebih tinggi dibandingkan etil asetat. Aktivitas antibakteri tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak etanol 70% pada konsentrasi 16% (14,3±0,57 mm). Analisis PCA mengonfirmasi korelasi positif antara kadar fitokimia dan aktivitas antibakteri.

**Kata Kunci:** Anti acne, Fenolik, Flavonoid, PCA, *Persea americana*

### 1. LATAR BELAKANG

*Acne* atau jerawat adalah kondisi kulit yang terjadi akibat tersumbatnya pori-pori, kemudian memicu munculnya benjolan meradang berisi nanah. Salah satu pemicunya adalah keberadaan bakteri *Propionibacterium acnes*. Meskipun bakteri ini umumnya tidak berbahaya dalam kondisi kulit normal, perubahan tertentu pada lingkungan kulit dapat mengubahnya menjadi mikroorganisme yang bersifat menyerang dan menimbulkan peradangan (Retnaningsih et al., 2019)

Alpukat (*Persea americana* Mill) merupakan salah satu jenis tanaman yang tergolong dalam famili *Lauraceae*. Tanaman alpukat memiliki berbagai bagian yang mempunyai banyak

khasiat, daging buahnya mengandung zat gizi yang tinggi sehingga dapat dikonsumsi. Bagian daunnya dapat dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit ginjal dan hipertensi (Kemit, Widarta, and Nocianitri 2016).

Soemarie et al (2017) menjelaskan bahwa flavonoid yang terkandung dalam daun alpukat (*Persea americana* Mill) terbukti efektif sebagai agen antifungi, antiviral, dan antibakteri. Observasi menunjukkan bahwa ekstrak daun alpukat mampu menghambat pertumbuhan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan penelitian Yogaswara Purnomo and Azzahra (2021) menunjukkan hasil ekstrak daun alpukat menunjukkan zona hambat terhadap bakteri *P. Aeruginosa* pada konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%, dengan hasil berturut-turut  $5,68 \pm 0,15$ mm;  $6,16 \pm 0,03$ mm;  $6,65 \pm 0,06$ mm;  $7,55 \pm 0,20$ mm; dan  $6,41 \pm 0,06$ mm. Berdasarkan hasil yang menunjukkan zona hambat yang signifikan, peneliti berencana untuk melanjutkan penelitian dengan konsentrasi ekstrak daun alpukat sebesar 12%, 14%, dan 16%.

Metode kemometrika, yang juga dikenal sebagai statistik multivariat, adalah teknik statistik yang digunakan untuk memperoleh informasi penting tentang objek tertentu melalui analisis data. Metode ini berguna untuk mengidentifikasi korelasi statistik yang terdapat dalam sampel. Pendekatan kemometrika memperluas aplikasi spektrofotometri UV-Vis, menjadikannya alternatif yang efektif dalam menganalisis komponen-komponen pada tumbuhan. Penggunaan data spektrum dalam rentang tertentu dapat meningkatkan akurasi hasil analisis kemometrika (Arina, Shiyan, and Suprayetno 2022).

Peneliti tertarik untuk meneliti ekstrak daun alpukat yang menggunakan pelarut etanol 70% maupun etil asetat serta untuk mengamati aktivitas anti bakteri, sehingga dapat diarahkan hubungannya dengan kemometrika.

## **2. METODE PENELITIAN**

Desain penelitian eksperimental digunakan dalam jenis penelitian ini. Penelitian ini bersifat kuantitatif. Penelitian kuantitatif ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan fitokimia serta aktivitas antibakteri ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill) yang diekstraksi menggunakan etanol 70% dan etil asetat, serta pendekatan metode kemometrika. Pelaksanaan pengujian ini bertempat di fasilitas laboratorium kimia dan mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Kudus. Dalam penelitian ini, bagian yang dijadikan sampel adalah daun alpukat (*Persea americana* Mill), yang diperoleh dari lokasi Griya Sehat Hudaya Bhakti, terletak di Desa Sariyoso, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa

Tengah. Data yang dikumpulkan berasal dari ekstrak daun alpukat menggunakan pelarut etanol 70% dan etil asetat, yang digunakan untuk mengamati kandungan senyawa fitokimia yaitu flavonoid dan fenolik total, serta aktivitas antibakteri. Penetapan flavonoid total dengan menggunakan reagen yang terdiri dari  $AlCl_3$  10% dan asam asetat 5%. Penetapan total fenolik dilakukan melalui reagen *folin-ciocalteu* dengan asam galat sebagai standar pembanding. Pengukuran kadar fitokimia ini menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Pengujian antibakteri diujikan menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 12%, 14%, 16%. Kontrol positif menggunakan klindamisin, sedangkan kontrol negatif menggunakan DMSO 10%. Metode difusi cakram digunakan untuk mengamati zona hambat dalam penelitian ini. Hasil dari penelitian ini akan diolah menggunakan analisis kemometrika agar dapat menganalisis data kimia secara kompleks.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Penelitian

##### Hasil Determinasi Tanaman

Hasil dari determinasi tanaman menunjukkan bahwa spesimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun alpukat (*Persea americana* Mill. Identifikasi dilakukan di laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan dengan nomor 081/Lab.Bio/B/II/2025. Hasil determinasi tanaman daun alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai berikut 1b – 2b – 3b – 4b – 12b – 13b – 14b – 17b – 18b – 19b – 20b – 21b – 22b – 23b – 24b – 25b – 26b – 27b – 799b – 800b – 801b – 802a – 803b – 804b – 805c – 806b – 807a – 808c – 809b – 810b – 811b – 812b – 815b – 816b – 818b – 820a – 821b – 822b – 824b – 825b – 826b – 829b – 830b – 831b – 832b – 833b 834b – 1041b – 1042b – 1043b – 1044b – 1045b – 1048b – 1049b -1050b – 1051a – 1052b – 1053b – 1054a – 1055a – 1056b Lauraceae 1b – 2a – 3b – 5b – 8b – 9b – 10a 2. *Persea (americana) 1a – 2b Persea americana* Mill.

##### Hasil Pembuatan Serbuk Simplisia

Hasil pembuatan serbuk simplisia dari daun alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai berikut :

**Tabel 1.** Hasil Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Alpukat (*Persea americana* Mill)

Bobot Simplisia Kering	Bobot Serbuk
800 gram	600 gram

### Hasil Ekstraksi Etanol 70%

Dalam Ekstraksi Etanol 70% Daun Alpukat (*Persea americana Mill*) mendapatkan nilai randemen sebagai berikut :

**Tabel 2.** Hasil Rendemen Ekstrak Etanol 70% Daun Alpukat (*Persea americana Mill*)

Tanaman	Bobot Simplisia (gram)	Bobot serbuk (gram)	Bobot Ekstrak kental (gram)	Rendemen (%)	Syarat FHI (Farmakope Herbal Indonesia)
Daun Alpukat	800	250	33	13,2	>10 %

### Hasil Ekstraksi Etil Asetat

Dalam Ekstraksi Etanol 70% Daun Alpukat (*Persea americana Mill*) mendapatkan nilai randemen sebagai berikut :

**Tabel 3.** Hasil Rendemen Ekstrak Etil Asetat Daun Alpukat (*Persea americana Mill*)

Tanaman	Bobot Simplisia (gram)	Bobot serbuk (gram)	Bobot Ekstrak kental (gram)	Rendemen (%)	Syarat FHI (Farmakope Herbal Indonesia)
Daun Alpukat	800	250	13a	5,2	>10 %

### Hasil Uji Bebas Etanol

Pengujian uji bebas etanol dilakukan menggunakan metode esterifikasi. Hasil uji bebas etanol pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.** Hasil Uji Bebas Etanol Daun Alpukat (*Persea americana Mill*)

Ekstrak Kental	Perlakuan	Hasil	Kesimpulan
Daun Alpukat	Asam Asetat (CH <sub>3</sub> COOH) + Asam Sulfat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) + dipanaskan	Tidak berbau ester	Bebas etanol

### Hasil Uji Bebas Etil Asetat

Pengujian uji bebas etil asetat dilakukan menggunakan metode esterifikasi. Hasil uji bebas etil asetat pada tabel berikut :

**Tabel 5.** Hasil Uji Bebas Etil Asetat Daun Alpukat (*Persea americana* Mill)

<b>Ekstrak Kental</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Hasil</b>	<b>Kesimpulan</b>
Daun Alpukat	Natrium Hidroksida (NaOH) + Asam Asetat (CH <sub>3</sub> COOH) + Asam Sulfat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) + dipanaskan	Tidak berbau etil asetat	Bebas etil asetat

### Hasil Uji Flavonoid Total

Penetapan hasil kadar flavonoid total ekstrak etanol 70% dan etil asetat daun alpukat yang menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis. Hasil perhitungan kadar flavonoid total ditampilkan pada tabel berikut ini :

**Tabel 6.** Hasil Kadar Flavonoid Total

<b>Sampel</b>	<b>Absorbansi</b>	<b>Kadar Flavonoid Total (% mgEk/mL) ± SD</b>
Ekstrak Etanol 70% Daun Alpukat	0,4578	8,6954 ± 0,0062
Ekstrak Etil Asetat Daun Alpukat	0,2625	3,418 ± 0,0362

### Hasil Uji Fenolik Total

Hasil pengujian penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol 70% dan etil asetat daun alpukat yang menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis. Hasil perhitungan kadar fenolik total ditampilkan pada tabel dibawah ini :

**Tabel 7.** Hasil Kadar Fenolik Total

<b>Sampel</b>	<b>Absorbansi</b>	<b>Kadar Fenolik Total (% mgEAG/mL) ± SD</b>
Ekstrak Etanol 70% Daun Alpukat	0,935	15,4385 ± 0,0074
Ekstrak Etil Asetat Daun Alpukat	0,382	4,6052 ± 0,0243

### Hasil Uji Anti acne

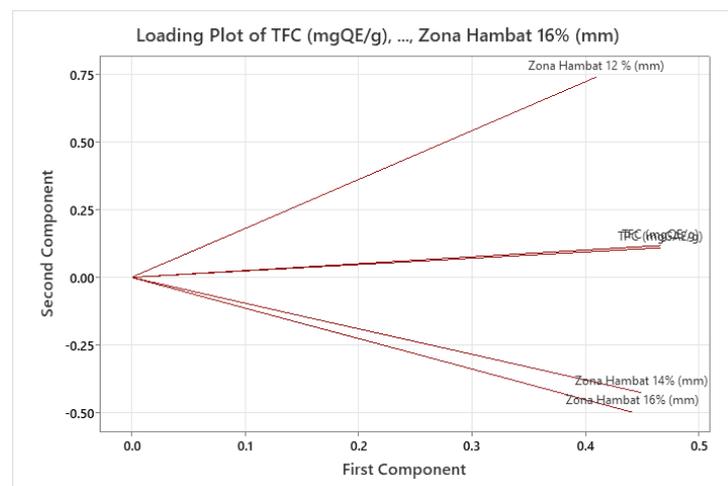
Hasil uji anti acne aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol 70% dan etil asetat daun alpukat terhadap bakteri penyebab jerawat dengan metode difusi cakram variasi konsentrasi 12 %, 14%, 16%. Hasil pengamatan zona hambat ditunjukkan tabel berikut :

**Tabel 8.** Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol 70% dan Etil Asetat Daun Alpukat pada *Staphylococcus aureus*

Sampel	Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm) ± SD	Kategori
Ekstrak Etanol 70% Daun Alpukat	12%	10,5 ± 0,70	Kuat
	14%	12.1 ± 0,28	Kuat
	16%	14,3 ± 0,57	Kuat
Ekstrak Etil Asetat Daun Alpukat	12%	9,1 ± 0,28	Sedang
	14%	10,5 ± 0,5	Kuat
	16%	12,3 ± 0,57	Kuat
Kontrol +		34	Sangat Kuat
Kontrol -		0	Lemah

### Hasil Uji Kemometrika

Analisis Uji kemometrika yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antar variabel kandungan fitokimia (flavonoid dan fenolik) serta aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil disajikan dalam tabel ini :



**Gambar 1.** Hasil Loading Plot

## **Pembahasan**

### **Determinasi Tanaman**

Penelitian ini diawali dengan proses determinasi tanaman, yaitu daun alpukat (*Persea americana Mill.*) dari famili Lauraceae, yang diidentifikasi berdasarkan morfologi dan tercatat dengan nomor registrasi 081/Lab.Bio/B/II/2025. Determinasi tanaman memiliki tujuan supaya memperoleh kebenaran dalam identitas tanaman yang akan di teliti dan serta terhindar dari kesalahan saat pengumpulan bahan pada penelitian (Fadel et al., 2024).

### **Pembuatan Serbuk Simplisia**

Berdasarkan data pada Tabel 1, proses pembuatan serbuk simplisia daun alpukat (*Persea americana Mill*) diawali dengan pengumpulan daun segar yang dikeringkan secara tidak langsung di bawah sinar matahari untuk mencapai kadar air optimal dan mencegah degradasi senyawa aktif. Daun kering kemudian digiling dan diayak hingga menjadi serbuk. Dari 800 gram simplisia kering, diperoleh serbuk simplisia sebanyak 600 gram.

### **Ekstraksi Etanol 70%**

Berdasarkan hasil dari Tabel 2, sebanyak 250 gram serbuk simplisia daun alpukat menghasilkan 33 gram ekstrak kental dengan rendemen sebesar 13,2%. Nilai ini menunjukkan bahwa proses ekstraksi berjalan efisien karena melebihi standar minimal Farmakope Herbal Indonesia (>10%).

### **Ekstraksi Etil Asetat**

Berdasarkan hasil dari Tabel 3. Hasil Rendemen Ekstrak Etil Asetat Daun Alpukat (*Persea americana Mill*) ekstraksi menggunakan pelarut etil asetat pada simplisia daun alpukat bertujuan untuk memperoleh senyawa bioaktif yang bersifat semi-polar hingga nonpolar, seperti alkaloid tertentu, flavonoid aglikon, dan terpenoid. Dalam penelitian ini, dari 250 gram serbuk simplisia daun alpukat berhasil diperoleh ekstrak kental sebanyak 13 gram, yang menghasilkan nilai rendemen sebesar 5,2%.

### **Uji Bebas Etanol**

Berdasarkan Tabel 4, pengujian sisa etanol dalam ekstrak daun alpukat dilakukan melalui reaksi esterifikasi dengan mencampurkan ekstrak kental, asam asetat, dan asam sulfat pekat, lalu dipanaskan. Hasil uji menunjukkan tidak tercium aroma ester, yang mengindikasikan bahwa tidak ada sisa etanol dalam ekstrak. (Tivani et al., 2021).

### **Uji Bebas Etil Asetat**

Berdasarkan Tabel 5, uji bebas etil asetat pada ekstrak daun alpukat dilakukan menggunakan metode esterifikasi dengan penambahan NaOH, asam asetat, dan asam sulfat

pekat, lalu dipanaskan. Jika etil asetat masih ada, akan terbentuk senyawa ester yang beraroma tajam khas seperti bau buah (Sy. Pakaya et al., 2023). Hasil pengujian tidak menunjukkan adanya bau ester, yang mengindikasikan bahwa pelarut etil asetat telah sepenuhnya teruapkan.

### Uji Flavonoid Total

Hasil penetapan flavonoid total ekstrak daun alpukat (*Persea americana Mill*), dilakukan dengan cara metode spektrofotometri UV-Vis serta menggunakan kuersetin sebagai pembanding. Tahap pertama dengan melakukan penentuan waktu yang optimal (*operating time*) yang diperoleh pada menit ke- 21. Hasil pemindaian panjang gelombang maksimum ( $\lambda$  maks) untuk mengetahui pada panjang gelombang berapa senyawa flavonoid menunjukkan absorbansi yang paling tinggi (Asmorowati, 2019). Hasil dari pengujian ini berada pada 414,8 nm.

Variasi konsentrasi dari larutan pembanding kuersetin yaitu 20-120 ppm dengan hasil absorbansi berturut-turut  $0,233 \pm 0,0005$ ;  $0,296 \pm 0,0004$ ;  $0,315 \pm 0,0005$ ;  $0,426 \pm 0,0006$ ;  $0,514 \pm 0,001$ ;  $0,604 \pm 0,001$ . Persamaan regresi linear  $y = 0,0037x + 0,1316$  dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,9695. Purnamasari et al. (2022) mengatakan dimana (y) merupakan nilai absorbansi dan (x) merupakan nilai kadar flavonoid dari sampel. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi juga nilai absorbansi yang diperoleh.

Selanjutnya kadar flavonoid total ekstrak daun alpukat yang menggunakan pelarut etanol 70% dan etil asetat dapat dilihat pada Tabel 6 yang menyatakan bahwa ekstrak etanol 70% mendapatkan hasil nilai absorbansi sebesar 0,4578 dan kadar rata-rata flavonoid total sebesar  $8,6954\% \pm 0,0062$  mgEK/mL. Sementara itu, ekstrak etil asetat mendapatkan nilai absorbansi lebih rendah, yaitu 0,2625 dengan kadar rata-rata flavonoid sebesar  $3,418\% \pm 0,0362\%$  mgEK/mL. Sebagai pembanding, penelitian yang dilakukan oleh Nur et al (2021) bahwa ekstrak etanol lebih tinggi daripada etil asetat yang memiliki kadar berturut-turut  $62,1 \pm 0,98$  dan  $40,7 \pm 0,77$  (mgEQ/g).

### Uji Fenolik Total

Penetapan kadar fenolik total dari ekstrak daun alpukat menggunakan pereaksi *follin-Ciocalteau*. Asam galat digunakan sebagai larutan standar untuk pengujian fenolik ini, Karena asam galat termasuk kelompok asam fenolat sederhana karena merupakan turunan dari asam hidroksibenzoat, serta mempunyai ketersediaan yang baik dalam bentuk yang stabil dan murni (Sam et al., 2016).

Pada awal tahap ini diperoleh nilai *operating time* pada menit ke- 41. Selanjutnya, panjang gelombang maksimum senyawa fenolik yang ditentukan dengan larutan standar asam galat diperoleh pada 766,2 nm.

Hasil kurva standar dari larutan pembanding asam galat dengan konsentrasi 10-50 ppm, dengan absorbansi berturut-turut  $0,201 \pm 0,0013$ ;  $0,235 \pm 0,0014$ ;  $0,308 \pm 0,0013$ ;  $0,363 \pm 0,0011$ ;  $0,390 \pm 0,0003$ . Persamaan garis linear yang diperoleh adalah  $y = 0,0055x + 0,1477$  dengan nilai  $R^2 = 0,9787$ . Hasil nilai absorbansi sampel yang sudah didapatkan kemudian dapat dihitung menggunakan persamaan garis lurus sehingga menghasilkan kadar fenolik total.

Berdasarkan penelitian yang diperoleh pada Tabel 7, ekstrak etanol 70% menunjukkan absorbansi sebesar 0,935 yang setara dengan rata-rata kadar fenolik total sebesar  $15,4385\% \pm 0,0074$  mgEAG/mL $\pm$ SD. Sedangkan ekstrak etil asetat menunjukkan absorbansi yang lebih rendah yaitu 0,382 dengan rata-rata kadar fenolik total sebesar  $4,6052\% \pm 0,0243$  mgEAG/mL $\pm$ SD. Sebagai pembanding, penelitian yang dilakukan oleh Alim et al (2022) analisis kadar fenolik total ekstrak etanol 70% dan metanol kulit batang kesambi dengan nilai rata-rata kadar fenolik total dari ekstrak etanol 70% yaitu 7,68313 mgGAE/g atau 0,768313% b/b dan untuk ekstrak metanol yaitu 9,2057 mg GAE/g atau 0,920576% b/b.

### **Uji Anti acne**

Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak daun alpukat terhadap bakteri *S. aureus* menggunakan metode teknik difusi cakram. Hasil data pada Tabel 10 menunjukkan bahwa ekstrak daun alpukat memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong sedang hingga kuat, bergantung pada jenis pelarut dan konsentrasi. Ekstrak etanol 70% menunjukkan peningkatan diameter zona hambat seiring peningkatan konsentrasi: 10,5 mm (12%), 12,1 mm (14%), dan 14,3 mm (16%).

Sementara itu, ekstrak etil asetat juga menunjukkan aktivitas antibakteri yang meningkat dari konsentrasi 12% hingga 16%, tetapi dengan zona hambat lebih kecil: 9,1 mm (12%), 10,5 mm (14%), dan 12,3 mm (16%). Kontrol positif menghasilkan zona hambat 34 mm (kategori sangat kuat), sedangkan kontrol negatif 0 mm, yang membuktikan aktivitas berasal dari ekstrak daun alpukat.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yogaswara Purnomo and Azzahra (2021), yang menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun alpukat dengan variasi konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, dan menyebutkan bahwa ekstrak etanol mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara efektif.

Secara keseluruhan, hasil pengujian anti acne ini bahwa ekstrak etanol 70% daun alpukat memiliki potensi menghambat aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* dibanding ekstrak etil asetat.

## Analisis Data Kemometrika

Metode PCA digunakan untuk menyederhanakan data multivariat tanpa kehilangan informasi penting. Loading plot membantu mengidentifikasi variabel yang paling berkontribusi terhadap komponen utama, di mana semakin jauh posisi variabel dari titik pusat, semakin besar pengaruhnya (Amin, 2016).

Hubungan korelasi antar variabel dapat dilihat dari sudut yang dibentuk oleh vektor-vektor masing-masing variabel. Jika kedua vektor membentuk sudut yang sempit atau mendekati  $0^\circ$  dan mengarah ke arah yang sama, maka menunjukkan adanya korelasi positif. Sebaliknya, jika arah vektornya saling berlawanan, maka korelasi yang terbentuk bersifat negatif. (Arina et al., 2022).

Berdasarkan Gambar 3, loading plot menunjukkan bahwa kadar fenolik (TPC) dan flavonoid (TFC) memiliki korelasi positif kuat dan memberikan kontribusi besar pada komponen utama pertama (PC1). Aktivitas antibakteri pada konsentrasi 12%, 14% dan 16% juga searah dengan TPC dan TFC, menunjukkan hubungan yang positif. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar flavonoid total dan kadar fenolik total pelarut etanol 70% maupun etil asetat merupakan faktor utama yang mempengaruhi aktivitas antibakteri ekstrak daun alpukat, terutama pada konsentrasi yang lebih tinggi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Ekstrak daun alpukat dengan pelarut etanol 70% memiliki kandungan flavonoid 8,6954 mgEK/mL dan fenolik 15,4385 mgEAG/mL lebih tinggi dibanding etil asetat, serta menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat terhadap *Staphylococcus aureus*, pada konsentrasi 16% dengan zona hambat sebesar 14,3 mm. Flavonoid dan fenolik total etanol 70% maupun etil asetat berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri pada daun alpukat.

### Saran

Perlu dikembangkan formulasi sediaan topikal berbasis ekstrak daun alpukat, disertai uji iritasi, toksisitas, stabilitas, dan efektivitas in vivo untuk mendukung efektivitas keamanannya

## DAFTAR REFERENSI

- Alim, N., Hasan, T., Rusman, R., Jasmiadi, J., & Zulfitri, Z. (2022). Phytochemical Screening, Relationship Of Total Phenolic With Antioxidant Activity Of Ethanol And Methanol Extracts Of Kesambi (*Schleichera Oleosa* (Lour.) Oken) Bark. *Jurnal Ilmiah Sains*, 22(2), 118. <https://doi.org/10.35799/Jis.V22i2.40091>

- Amin, A. (2016). Determinasi Dan Analisis Finger Print Daun Miana (*Coleus Scutellarioides* Linn.) Sebagai Bahan Baku Obat Tradisional. *Jf Fik Unam*, 4(2), 58–64.
- Arina, Y., Shiyan, S., & Suprayetno, S. (2022). Analisis Kemometrik Ekstrak Akar Tunjuk Langit (*Helminthostachys Zeylanica* (L) ) Melalui Analisis Fourier Transformed Infrared Dari Berbagai Daerah Sumatera Selatan. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 7(1), 243–258. <https://doi.org/10.36729/Jam.V7i1.790>
- Asmorowati, H. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid Total Buah Alpukat Biasa (*Persea Americana* Mill.) Dan Alpukat Mentega (*Persea Americana* Mill.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(2), 51–63. <https://doi.org/10.20885/Jif.Vol15.Iss2.Art1>
- Fadel, M. N., Setyowati, E., Besan, E. J., & Rahmawati, I. (2024). Efektivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Metode Induksi Aloksan. *Ijf (Indonesia Jurnal Farmasi)*, 8(2), 60–71. <https://doi.org/10.26751/Ijf.V8i2.2251>
- Nur, S., Nursamsiar, N., Khairuddin, K., Megawati, M., & Fadri, A. (2021). Penentuan Kadar Flavonoid Dari Ekstrak Etanol Dan Etil Asetat Daun Kesambi (*Schleichera Oleosa* L). *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 46(2), 33–37. <https://doi.org/10.5614/Api.V46i2.15772>
- Purnamasari, A., Zelviani, S., Sahara, S., & Fuadi, N. (2022). Analisis Nilai Absorbansi Kadar Flavonoid Tanaman Herbal Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 16(1), 57–64. <https://doi.org/10.24252/Teknosains.V16i1.24185>
- Retnaningsih, A., Primadhamanti, A., & Febrianti, A. (2019). Inhibitory Test Of Purple Leaf Ethanol Extract (*Graptophyllum Pictum* (L.) Griff) On *Staphylococcus Epidermidis* Bacteria And *Propionibacterium Acnes* Bacteria Causes Of Acne With Discussion Methods Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum Pic*). *Jurnal Analis Farmasi*, 4(1), 1–9.
- Sam, S., Malik, A., & Handayani, S. (2016). Penetapan Kadar Fenolik Total Dari Ekstrak Etanol Bunga Rosella Berwarna Merah (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(2), 182–187. <https://doi.org/10.33096/Jffi.V3i2.220>
- Sy. Pakaya, M., Ain Thomas, N., Hasan, H., H. Hutuba, A., & Mbae, G. (2023). Isolasi, Karakterisasi, Dan Uji Antioksidan Fungi Endofit Dari Tanaman Batang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.). *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, 5(2), 220–231. <https://doi.org/10.37311/Jsscr.V5i2.20341>
- Siregar, I. P. (2020). Aktivitas Anti Bakteri Mandi Celup Daun Binahong Dalam Membantu Mengurangi Jerawat Punggung. *HEJ (Home Economics Journal)*, 4(2), 56–61.
- Tivani, I., Amananti, W., Putri, A. R., & Bersama, P. H. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri handwash Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap *Staphylococcus aureus*. 7(1), 86–91.
- Utami, P. R., Indrayati, S., & Satya, W. (2022). Kombinasi Ekstrak Lidah Buaya dengan

Antibiotik Ciprofloxacin dapat Menghambat Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli. *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)*, 9(1), 7–14.

Tivani, I., Amananti, W., & Rima Putri, A. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Handwash Ekstak Daun Turi (*Sesbania Grandiflora L*) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Manutung*, 7(1), 86–91.

Yogaswara Purnomo, H., & Azzahra, F. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa*. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 7–14. <https://doi.org/10.37089/jofar.vi0.102>