Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
5 (2) 2025, Page: 21843-21861

Pengaruh Jenis Pelarut (Etanol 96%, Etil Asetat, Dan Kombinasinya) Pada Ekstraksi Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) Terhadap Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus Areus* Secara In Vitro

Yeni Zakiyatul Ibriyah[1], Hasriyani[2], Fahrudin Arif[3]
[1,2,3]Program Studi S1-Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kudus
Corresponding Author: yenizaki66@gmail.com, hasriyani@umkudus.ac.id, fahrudinarif@umkudus.ac.id

Published: Agust , 2025

ABSTRAK

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang sering ditemukan pada kulit manusia dan dapat menyebabkan berbagai infeksi, seperti infeksi kulit hingga sistemik. Salah satu cara mengatasi infeksi adalah dengan penggunaan antibiotik, namun jika tidak digunakan secara tepat, dapat menyebabkan resistensi. Oleh karena itu, pengobatan tradisional berbasis bahan alam menjadi alternatif yang lebih aman. Daun alpukat (Persea americana Mill.) diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis pelarut dalam ekstraksi daun alpukat terhadap aktivitas antibakteri terhadap Staphylococcus aureus. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, etil asetat, kombinasi etanol 96% & etil asetat. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram menggunakan konsentrasi ekstrak 6%, 8%, dan 10%. Kontrol positif menggunakan antibiotik siprofloksasin, dan kontrol negatif menggunakan akuades steril. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun alpukat memiliki aktivitas antibakteri terhadap S. aureus, dengan daya hambat meningkat seiring peningkatan konsentrasi. Rata-rata zona hambat terbesar ditunjukkan oleh ekstrak etanol 96% pada konsentrasi 10%, yaitu sebesar 7,23 mm. Daya hambat ini lebih tinggi dibandingkan ekstrak etil asetat (7,06 mm) dan kombinasi (6,03 mm). Tingginya daya hambat ekstrak etanol 96% disebabkan oleh kelarutan senyawa aktif seperti alkaloid dan flavonoid yang lebih optimal dalam pelarut polar seperti etanol. Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$).

Kata kunci: Staphylococcus aureus, Daun Alpukat, Pelarut, Antibakteri

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is a Gram-positive bacterium often found on human skin and can cause various infections, from skin infections to systemic infections. One way to overcome infections is by using antibiotics, but if not used properly, it can cause resistance. Therefore, traditional medicine based on natural ingredients is a safer alternative. Avocado leaves (Persea americana Mill.) are known to contain bioactive compounds such as flavonoids, tannins, saponins, and alkaloids that have antibacterial potential. This study aims to determine the effect of different types of solvents in avocado leaf extraction on antibacterial activity against Staphylococcus aureus. This study is an experimental laboratory study. Extraction was carried out by the maceration method using 96% ethanol, ethyl acetate, a combination of 96% ethanol & ethyl acetate. Antibacterial activity tests were carried out by the disc diffusion method using extract concentrations of 6%, 8%, and 10%. The positive control used the antibiotic ciprofloxacin, and the negative control used sterile distilled water. The results showed that avocado leaf extract has antibacterial activity against S. aureus, with inhibition increasing with increasing concentration. The largest average inhibition zone was shown by 96% ethanol extract at a concentration of 10%, which was 7.23 mm. This inhibition was higher than ethyl acetate extract (7.06 mm) and the combination (6.03 mm). The high inhibition of 96% ethanol extract was due to the more optimal solubility of active compounds such as alkaloids and flavonoids in polar solvents such as ethanol. The results of the ANOVA statistical analysis showed a significant difference between treatments ($p < 0.05$).

Kata kunci: Staphylococcus aureus, Persea Americana, Solvent, Antibacterial

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Infeksi merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas yang masih menjadi permasalahan serius di berbagai negara, khususnya di negara berkembang dan

wilayah beriklim tropis seperti Indonesia. Tingginya kelembapan udara, sanitasi lingkungan yang belum optimal, serta rendahnya kesadaran masyarakat terhadap penerapan perilaku hidup bersih dan sehat menjadi faktor yang memengaruhi tingginya angka kejadian infeksi. Infeksi didefinisikan sebagai suatu proses ketika mikroorganisme patogen masuk ke dalam tubuh, berkembang biak, dan menyerang jaringan tubuh sehingga menimbulkan kerusakan atau gangguan fungsi (Sari & Niken, 2023). Agen penyebab infeksi dapat berupa virus, jamur, maupun bakteri, salah satunya adalah staphylococcus aureus, yang hingga saat ini masih menjadi tantangan besar dalam bidang kesehatan global.

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram-positif yang bersifat oportunistik, yaitu dapat menyebabkan infeksi ketika sistem imun tubuh melemah atau terjadi luka pada jaringan. Bakteri ini secara alami hidup sebagai flora normal pada kulit dan mukosa hidung manusia. Namun, dalam kondisi tertentu, staphylococcus aureus dapat berubah menjadi patogen yang menimbulkan berbagai infeksi, mulai dari infeksi kulit ringan seperti impetigo, folikulitis, selulitis, dan abses, hingga infeksi serius seperti pneumonia, mastitis, infeksi saluran kemih, sepsis, endokarditis, serta sindrom syok toksik. Selain itu, bakteri ini juga dapat menyebabkan keracunan makanan akibat toksin yang diproduksinya (Wardani et al., 2022).

Penularan Staphylococcus aureus umumnya terjadi melalui kontak langsung antarindividu, khususnya melalui tangan atau benda yang terkontaminasi. Oleh karena itu, menjaga kebersihan tangan menjadi langkah utama dalam mencegah penyebaran bakteri ini. Mengingat kemampuannya dalam menyebabkan infeksi yang beragam dan resistensi terhadap antibiotik, pemahaman yang menyeluruh mengenai sifat biologis, cara penularan, serta langkah pencegahan staphylococcus aureus sangat penting, terutama dalam konteks pengendalian infeksi di lingkungan fasilitas kesehatan maupun masyarakat umum (Ariyanti et al., 2024)

Berbagai macam cara untuk mengatasi penyakit infeksi seperti menggunakan antibiotik yang mampu membunuh bakteri penyebab infeksi, namun penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat terjadi resistens (Azzahra, F., & Madhani, V., 2021). Seiring berkembangnya pengobatan di Indonesia, kini mengarah ke system pengobatan tradisional dengan memanfaatkan bahan alam dalam upaya mengatasi masalah resistensi karena terbukti lebih aman dan potensi efek samping penggunaan dari bahan alam lebih kecil dibanding bahan kimia sintetis (Hasriyani et al., 2020). Pemanfaatan bahan alam sebagai sumber senyawa antibakteri menjadi salah satu alternatif yang potensial. Salah satu tanaman yang diketahui memiiki aktivitas biologis adalah alpukat (Persea americana Mill.) Namun penggunaan tumbuhan untuk pengobatan harus didukung dengan data penelitian sehingga khasiat ilmiahnya tidak diragukan lagi sehingga dapat

dipertanggungjawabkan. Hal ini tentunya akan mendorong masyarakat untuk memanfaatkan tumbuhan atau tanaman sebagai obat (Amini, H. M et al., 2019)

Tumbuhan alpukat (Persea americana Mill) merupakan tumbuhan yang termasuk ke dalam family lauraceae, tumbuhan ini tumbuh di daerah tropis dan subtropics salah satunya sering kita jumpai di indonesia. Di Indonesia, daun alpukat dipercaya secara turun-temurun sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit seperti disentri, sariawan, hipertensi, menjaga kelembapan kulit wajah, peradangan, menorrhagia, gangguan lambung, bronkitis, gangguan pencernaan, dan diabetes (Anjani, R et al., 2024).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Purnomo dan Azzahra (2021), menunjukkan bahwa daun alpukat mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, dan saponin. Hasil pengamatan menandakan ekstrak daun alpukat mempunyai daya hambat pertumbuhan bakteri dan aktivitas antibakteri terhadap Pseudomonas aeruginosa. Pengambilan senyawa metabolite sekunder dari daun alpukat dapat dilakukan dengan cara ekstraksi yaitu menggunakan metode maserasi. Ekstraksi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya pemilihan jenis pelarut yang tidak tepat dapat mempengaruhi mutu ekstrak.

Pemilihan variasi pelarut pada penelitian ini berdasarkan polaritas yang berbeda dengan tujuan untuk memperoleh pelarut yang terbaik dikarenakan pelarut pengekstraksi juga mempengaruhi jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak, sesuai konsep like dissolve like, dimana senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut polar dan senyawa yang bersifat non-polar akan larut dalam pelarut dan mengekstrak senyawa kimia dengan baik. Pelarut yang digunakan penelitian ini adalah etanol 96%, etil asetat, dan campuran etanol 96% & etil asetat dengan perbandingan 1:1. Alasan menggunakan pelarut etanol 96% yaitu untuk menghasilkan ekstrak yang kental (murni) sehingga mempermudah untuk proses identifikasi. Alasan lainnya adalah karena etanol mudah menguap, murah, mudah didapat, dan cukup aman. Etil asetat merupakan jenis pelarut yang bersifat semi polar, yang mudah menguap, tidak beracun, dan tidak higroskopis sehingga dapat menarik senyawa-senyawa semi polar dalam daun alpukat (Persea americana Mill) (Amini, H. M et al., 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis ingin meneliti pengaruh pelarut etanol 96%, etil asetat dan campuran etanol 96% & etil asetat pada ekstraksi daun alpukat (Persea americana Mill) terhadap aktivitas antibakteri Staphylococcus aureus. Metode yang digunakan untuk pengujian antibakteri adalah metode difusi kertas cakram dengan menggunakan media NA sebagai pertumbuhan bakteri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan mengevaluasi pengaruh perbedaan jenis pelarut terhadap aktivitas antibakteri ekstrak

daun alpukat (Persea americana Mill.) terhadap Staphylococcus aureus. Daun alpukat diperoleh dari Desa Kandangmas, Kecamatan Dawe, Kabupaten Kudus, kemudian dikeringkan, diserbukkan, dan diekstraksi menggunakan metode maserasi selama 3 x 24 jam pada suhu ruang dengan pelarut etanol 96%, etil asetat, dan kombinasi etanol 96% : etil asetat (1:1). Ekstrak yang dihasilkan diuji kandungan fitokimianya secara kualitatif untuk flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap S. aureus menggunakan metode difusi cakram (disk diffusion) sesuai standar CLSI (2020), dengan konsentrasi ekstrak 6%, 8%, dan 10%. Sebagai kontrol positif digunakan siprofloxacin, sedangkan kontrol negatif berupa aquades steril. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kudus. Peralatan yang digunakan antara lain toples kaca untuk maserasi, timbangan digital, oven, autoklaf, pH meter, mikroskop, ayakan mesh 60, cawan petri, dan jangka sorong digital. Bahan-bahan yang digunakan meliputi simplisia daun alpukat, etanol 96%, etil asetat, aquadest, reagen fitokimia (HCl pekat, HCl 2N, serbuk magnesium, $FeCl_3$ 1%, dan Dragendorff), serta kultur bakteri Staphylococcus aureus, antibiotik siprofloksasin, dan media Nutrient Agar (NA). Metode difusi kertas cakram digunakan untuk mengamati zona hambat dalam penelitian ini, Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS IBM versi 25. Sebelum dilakukan analisis utama, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test untuk memastikan bahwa data memiliki varians yang homogen antar kelompok perlakuan.

Apabila data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka dilakukan analisis lanjut menggunakan uji One Way ANOVA untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Jika hasil ANOVA menunjukkan nilai signifikansi ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji post hoc LSD (Least Significant Difference) guna mengetahui pasangan kelompok mana yang memiliki perbedaan nyata. Seluruh analisis dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% atau taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), sehingga hasil dianggap signifikan secara statistik apabila nilai p lebih kecil dari 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi Tanaman

Daun alpukat yang digunakan sebagai bahan baku dalam penelitian ini diperoleh dari Desa Kandangmas, Kecamatan Dawe, Kabupaten Kudus, Provinsi Jawa Tengah. Sebelum digunakan dalam tahap ekstraksi dan pengujian aktivitas antibakteri, dilakukan determinasi tanaman untuk memastikan bahwa spesimen yang digunakan merupakan jenis tanaman yang benar, guna menghindari kesalahan dalam proses identifikasi bahan

alam. Proses determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Berdasarkan hasil pemeriksaan, tanaman yang digunakan telah diidentifikasi secara sah sebagai alpukat (Persea americana Mill.), yang termasuk dalam famili Lauraceae. Hasil ini dibuktikan dengan nomor determinasi 081/Lab.Bio/B/II/2025 yang dikeluarkan oleh laboratorium tersebut. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan kunci determinasi dikotomis, yang merupakan metode taksonomi berdasarkan ciri-ciri morfologis tanaman. Proses penelusuran menunjukkan bahwa spesimen tumbuhan sesuai dengan urutan kunci 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.

Berdasarkan kriteria morfologi dan hasil penelusuran pada kunci determinasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa spesimen tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini dengan valid telah teridentifikasi sebagai tanaman alpukat (Persea americana Mill.).

Hasil Pembuatan Simplisa Dan Uji Kadar Air Simplisia

Daun alpukat (Persea americana Mill) dikeringkan menggunakan metode pengeringan alami (sdar drying) langsung menggunakan paparan sinar matahari selama 4 hari kemudian diuji kadar air dengan moisture balance.

Tabel 1. Hasil Pembuatan Simplisia

Bobot Basah	Bobot Simplisia Kering	Standar FHI (Farmakope Herbal Indonesia)	%Penyusutan	Keterangan
1.500 G	600 g	> 10 %	40%	Memenuhi Syarat

Berdasarkan Tabel 1 bobot daun segar sebanyak 1500 g dikeringkan dengan metode pengeringan alami (sdar drying) langsung menggunakan paparan sinar matahari langsung dengan ditutup kain hitam selama 4 hari. Hasil simplisia daun alpukat (Persea americana Mill) kering yang diperoleh dari 1500 g segar sebanyak 600 g. Dari hasil tersebut diketahui bahwa penyusutan sebanyak 40%, persentase ini tergolong normal dan sesuai dengan

karakteristik daun yang memiliki kadar air tinggi, serta memenuhi kriteria penyusutan yang wajar untuk simplisia nabati.

Tabel 2. Kadar Air Simplisia

Alat	Berat	% Kadar air	Standar FHI (Farmakope Herbal Indonesia)	Keterangan
Moisture balance	5 g	3,27%	<10%	Memenuhi persyaratan

Berdasarkan Tabel 2 pengujian kadar air dilakukan mengunakan alat moisture balance dengan sebanyak 5 g serbuk simplisa kering daun alpukat (Persea americana Mill). Hasil kadar air yang diperoleh sebesar 3,27% dan sesuai dengan syarat kadar air simplisia yaitu <10%.

Hasil Rendemen Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Rendemen ditentukan berdasarkan persentase perbandingan antara bobot akhir dan bobot awal, baik dari tanaman segar, simplisia kering, maupun ekstrak daun alpukat (Persea americana Mill). Hasil rendemen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rendemen Ekstraksi

Jenis Sediaan	Rendemen	Standar FHI (Farmakope Herbal Indonesia)	Keterangan
Ekstrak Etanol 96%	22%	>10%	Memenuhi standar yang dipersyaratkan
Ekstrak Etil asetat	9%	>10%	Tidak memenuhi standar yang dipersyaratkan
Ekstrak Campuran etanol 96% & etil asetat	20.5%	>10%	Memenuhi standar yang dipersyaratkan

Hasil Uji Bebas Etanol

Pengujian bebas etanol dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak hasil proses maserasi tidak lagi mengandung etanol residu. Uji ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan sisa pelarut etanol yang mungkin masih tertinggal dalam ekstrak setelah proses evaporasi. Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Bebas Etanol

Sampel	Perlakuan	Standar (Depkes RI,2010)	Hasil
Ekstrak Etanol 96%	2 tetes ekstrak + 2 tetes Asam Asetat (CH_3COOH) + 2 Asam Sulfat (H_2SO_4) + dipanaskan	Tidak tercium bau ester	Memenuhi standar yang dipersyaratkan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% daun alpukat (Persea americana Mill.) yang dihasilkan dinyatakan bebas etanol, karena tidak ditemukan adanya bau khas pelarut etanol selama proses pemanasan. Hal ini menunjukkan bahwa proses evaporasi atau penguapan pelarut selama ekstraksi telah berlangsung secara optimal.

Hasil Uji Bebas Etil Asetat

Pengujian bebas etil asetat dilakukan untuk memastikan tidak adanya sisa pelarut dalam ekstrak hasil maserasi. Uji dilakukan dengan metode pemanasan untuk mendeteksi bau khas etil asetat. Berdasarkan hasil pengujian, tidak terdeteksi bau etil asetat, sehingga ekstrak dinyatakan bebas dari etil asetat. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Bebas Etil

Sampel	Perlakuan	Standar (Depkes RI,2010)	Hasil
Ekstrak Etil Asetat	2 tetes ekstrak + 2 Natrium Hidroksida (NaOH) + 2 Asam Asetat (CH_3COOH) + 2 Asam Sulfat (H_2SO_4) + dipanaskan	Tidak tercium bau ester	Memenuhi standar yang dipersyaratkan

Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun alpukat (Persea americana Mill.). Pengujian meliputi 3 sampel ekstrak dengan uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin. Hasil pengujian ekstrak etanol 96% dapat dilihat pada Tabel 6, ekstrak etil asetat pada Tabel 7, ekstrak campuran etanol 96% & etil asetat pada Tabel 8.

Tabel 6. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96%

Golongan senyawa	Hasil	Standar	Ket
Flavonoid	Merah	Jingga	+
Alkoloid	Jingga	Merah atau jingga	+

Saponin	Terbentuk Busa	Terbentuk Busa	+
Tanin	Hijau Kehitaman	Hijau Kehitaman	+

Tabel 7. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat

Golongan senyawa	Hasil	Standar	Ket
Flavonoid	Merah	Jingga	+
Alkoloid	Jingga	Merah atau jingga	-
Saponin	Terbentuk busa	Terbentuk busa	+
Tanin	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman	+

Tabel 8. Skrining Fitokimia Ekstrak Campuran Etanol 96% & Etil Asetat

Golongan senyawa	Hasil	Standar	Ket
Flavonoid	Merah	Jingga	+
Alkoloid	Jingga	Merah atau jingga	+
Saponin	Terbentuk busa	Terbentuk busa	+
Tanin	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman	+

Ket : + (positif mengandung senyawa)

Ket : - (negatif mengandung senyawa)

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun alpukat dalam menghambat pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus. Pengujian ini dilakukan dengan mengamati pembentukan zona hambat di sekitar kertas cakram yang telah diberi ekstrak, yang menunjukkan area di mana pertumbuhan bakteri terhambat. Setiap perlakuan diuji sebanyak tiga kali (replikasi) untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan dapat diandalkan. Zona hambat yang terbentuk diukur dalam satuan milimeter (mm) sebagai indikator kekuatan aktivitas antibakteri dari masing-masing konsentrasi ekstrak. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Alpukat

Kelompok	Perlakuan	R1	R2	R3	Diameter Zona Hambat ± SD (mm)
Ekstrak Etanol 96%	Konsentrasi 6%	6,66	7,03	7,23	6,66 ± 0,28
	Konsentrasi 8%	6,83	7,93	7,23	7,03 ± 0,50
	Konsentrasi 10%	7,13	7,23	7,33	7,23 ± 0,25
	Konsentrasi 6%	5,83	6,16	7,06	5,83 ± 0,72

Ekstrak Etil Asetat	Konsentrasi 8%	5,96	6,16	6,36	6,16 ± 0,28
	Konsentrasi 10%	6,86	7,06	7,26	7,06 ± 0,11
Campuran Etanol 96% & Etil Asetat	Konsentrasi 6%	4,33	5,13	6,03	4,33 ± 0,57
	Konsentrasi 8%	4,93	5,13	5,33	5,13 ± 0,40
	Konsentrasi 10%	5,83	6,03	6,23	6,03± 0,25
Kontrol +					24
Kontrol -					0

Pembahasan

Determinasi Tanaman

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini berupa daun alpukat (Persea americana Mill.) Yang diperoleh dari wilayah Desa Kandangmas, Kecamatan Dawe, Kabupaten Kudus. Untuk menjamin keabsahan sampel yang digunakan, dilakukan proses determinasi untuk memastikan bahwa tanaman yang menjadi objek penelitian sesuai dengan spesies yang dimaksud. Proses determinasi dilaksanakan di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan. Identifikasi dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi tanaman, yang mencakup pengamatan terhadap bentuk dan susunan daun, struktur batang, warna, dan ciri-ciri morfologis lainnya yang bersifat khas dan dapat digunakan sebagai dasar pembeda antar spesies.

Berdasarkan hasil analisis morfologi dan pencocokan dengan literatur botani yang relevan, di peroleh hasil bahwa spesimen tersebut termasuk ke dalam Famili Lauraceae dan teridentifikasi sebagai Persea americana Mill. Hasil identifikasi ini telah dicatat secara resmi dengan nomor determinasi 081/Lab.Bio/B/II/2025, yang berfungsi sebagai dokumen pengesahan atas keabsahan spesies tanaman yang digunakan dalam penelitian. Penetapan identitas tanaman melalui determinasi merupakan tahapan yang sangat penting dalam penelitian berbasis bahan alam. Ketepatan dalam identifikasi spesies menjadi kunci utama untuk menjamin validitas hasil penelitian, mengingat adanya kemungkinan variasi senyawa metabolit sekunder antar spesies yang sangat memengaruhi aktivitas biologis suatu tanaman. Kesalahan dalam identifikasi dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara bahan yang digunakan dan hasil yang diperoleh, sehingga berdampak pada kredibilitas penelitian secara keseluruhan (Yuliana et al., 2020). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proses determinasi telah berhasil memastikan bahwa tanaman yang digunakan sebagai bahan baku penelitian adalah benar Persea americana Mill, sehingga bahan tersebut sudah valid dan dapat digunakan untuk penelitian ini.

Preparasi Sampel

Pembuatan simplisia dilakukan dengan metode pengeringan alami (sdar drying), yaitu dengan memanfaatkan paparan sinar matahari langsung selama empat hari. Dalam proses ini, daun alpukat (Persea americana Mill.) segar sebanyak 1500 g dikeringkan dengan ditutup menggunakan kain hitam guna menghindari degradasi senyawa aktif akibat paparan sinar matahari secara langsung. Hasil pengeringan menunjukkan bahwa berat akhir simplisia yang diperoleh adalah 600 g. Penyusutan berat sebesar 40% menunjukkan bahwa sebagian besar kandungan air dalam daun telah berhasil diuapkan selama proses pengeringan. Penurunan bobot ini merupakan indikasi berkurangnya kadar air, yang sangat penting dalam produksi simplisia karena kadar air yang tinggi dapat mempercepat kerusakan bahan, memicu pertumbuhan mikroorganisme, dan menurunkan stabilitas senyawa aktif (DepKes RI, 2008).

Berdasarkan standar Farmakope Herbal Indonesia (FHI) Edisi II, kadar air yang diperbolehkan dalam simplisia adalah maksimal 10% (Kemenkes RI, 2017). Dengan asumsi bahwa penyusutan 40% mencerminkan penguapan air dari bahan segar, maka simplisia yang dihasilkan dianggap telah memenuhi kriteria standar kadar air yang ditentukan. Simplisia yang memenuhi syarat kadar air akan memiliki umur simpan yang lebih lama serta meminimalisasi risiko degradasi kimia dan kontaminasi mikroba. Metode sdar drying dipilih karena praktis, ekonomis, dan cukup efektif dalam proses pembuatan simplisia, terutama di daerah tropis. Selain itu, penggunaan kain hitam selama pengeringan bertujuan untuk mengurangi paparan langsung sinar ultraviolet yang berpotensi merusak struktur senyawa bioaktif seperti flavonoid dan tanin yang terkandung dalam daun alpukat (Dewi et al., 2021). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proses pembuatan simplisia daun alpukat melalui metode pengeringan alami telah menghasilkan simplisia kering yang memenuhi persyaratan Farmakope dan layak untuk digunakan dalam tahapan ekstraksi lebih lanjut.

Uji Kadar Air

Pengujian kadar air simplisia dilakukan untuk mengetahui tingkat kelembaban residu pada serbuk simplisia yang telah dikeringkan. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan alat moisture balance terhadap 5 g serbuk simplisia kering daun alpukat (Persea americana Mill.). Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar air yang diperoleh sebesar 3,27%. Nilai tersebut berada di bawah batas maksimum kadar air yang diperbolehkan menurut Farmakope Herbal Indonesia (FHI), yaitu <10% (Kemenkes RI, 2017). Dengan demikian, simplisia yang dihasilkan telah memenuhi syarat kadar air, baik untuk keperluan ekstraksi maupun penyimpanan. Kadar air yang rendah sangat penting karena dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur, serta menghindari degradasi senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia (DepKes RI, 2008).

Menurut Dewi et al. (2021), simplisia yang dikeringkan secara optimal akan memiliki kadar air yang rendah dan stabil, serta dapat mempertahankan kandungan senyawa bioaktifnya lebih lama. Hasil kadar air 3,27% menunjukkan bahwa metode pengeringan alami yang digunakan dalam penelitian ini (pengeringan selama empat hari dengan penutup kain hitam) cukup efektif dalam menurunkan kadar air tanpa menyebabkan kerusakan termal pada bahan aktif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proses pengeringan dan hasil simplisia daun alpukat telah memenuhi standar kadar air sesuai pedoman Farmakope Herbal Indonesia, dan layak untuk digunakan dalam proses ekstraksi selanjutnya.

Ekstraksi

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi, yaitu teknik perendaman serbuk simplisia daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dalam pelarut pada suhu ruang selama waktu tertentu. Metode maserasi dipilih karena relatif sederhana dan efektif untuk mengekstraksi senyawa aktif tanpa menyebabkan kerusakan struktur kimia akibat pemanasan yang berlebihan (Yuliani et al., 2021). Selain itu, metode ini memungkinkan pelarut untuk menembus dinding sel tanaman secara perlahan, sehingga senyawa bioaktif dapat larut dan terpisah secara optimal dari matriks tumbuhan. Berdasarkan Tabel 3 hasil rendemen ekstraksi daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan menggunakan tiga jenis pelarut menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Ekstrak menggunakan etanol 96% menghasilkan rendemen sebesar 22%, diikuti campuran etanol dan etil asetat menghasilkan 20,5%, sedangkan ekstrak dengan pelarut etil asetat menghasilkan 9%. Menurut standar Farmakope Herbal Indonesia (Kemenkes RI, 2017), nilai rendemen yang memenuhi kriteria adalah lebih dari 10%. Dengan demikian, hanya etanol 96% dan kombinasi etanol dan etil asetat yang dikategorikan memenuhi standar, sementara etil asetat tidak.

Rendemen tertinggi diperoleh dari ekstraksi menggunakan etanol 96%, yang menunjukkan bahwa etanol merupakan pelarut paling efektif dalam mengekstrak senyawa aktif dari daun alpukat. Hal ini disebabkan oleh sifat etanol yang bersifat polar, sehingga mampu melarutkan senyawa-senyawa polar dan semi-polar seperti flavonoid, tanin, dan saponin, yang diketahui banyak terdapat dalam daun alpukat (Harborne, 1987). Selain itu, etanol memiliki kemampuan penetrasi yang baik terhadap dinding sel tanaman dan bersifat mudah menguap, sehingga proses pemekatan tidak menyebabkan kerusakan senyawa aktif. Etanol juga stabil selama proses maserasi dan tidak memicu degradasi senyawa yang terekstraksi (Dewi et al., 2021) Sebaliknya, pelarut etil asetat yang bersifat semi-polar memiliki daya larut yang terbatas terhadap senyawa polar, Selain itu, etil asetat memiliki kemampuan penetrasi sel yang lebih rendah dibandingkan etanol, sehingga senyawa dalam jaringan tanaman tidak terlarut secara optimal sehingga hasil

rendemennya rendah. Kombinasi antara etanol 96% dan etil asetat mampu meningkatkan efisiensi ekstraksi karena dapat melarutkan senyawa dari berbagai tingkat polaritas. Hal ini terlihat dari nilai rendemen campuran yang hampir setara dengan etanol murni. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemilihan jenis pelarut sangat memengaruhi hasil rendemen, dan etanol 96% merupakan pelarut paling optimal untuk ekstraksi daun alpukat karena menghasilkan rendemen tertinggi serta memenuhi standar kualitas ekstrak yang ditetapkan.

Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak yang dihasilkan benar-benar bebas dari sisa pelarut etanol setelah melalui proses ekstraksi dan penguapan. Pengujian ini penting karena keberadaan etanol residu dalam ekstrak dapat memengaruhi keamanan, kestabilan, serta kemurnian hasil ekstrak, terutama jika akan digunakan dalam sediaan farmasi atau produk herbal yang dikonsumsi secara oral (Depkes RI, 2010).

Berdasarkan data pada Tabel, hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terdeteksi aroma khas senyawa ester pada ekstrak etanol 96% daun alpukat (*Persea americana* Mill.). Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak yang dihasilkan telah bebas dari residu etanol. Uji kebebasan etanol merupakan tahapan penting dalam proses standarisasi ekstrak, terutama sebelum digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa efek antibakteri yang diamati sepenuhnya berasal dari senyawa bioaktif dalam ekstrak, bukan dari sisa pelarut. Etanol diketahui memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan, sehingga keberadaannya dalam ekstrak dapat menyebabkan munculnya zona hambat yang tidak mencerminkan secara akurat efektivitas senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin (Yuliana et al., 2020). Oleh karena itu, apabila residu etanol masih tertinggal, maka validitas hasil uji antibakteri menjadi tidak dapat diandalkan karena berpotensi menghasilkan data yang tidak tepat.

Berdasarkan hasil uji etanol dengan tidak terdeteksinya bau ester, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI, 2010), khususnya dalam hal keamanan residu pelarut. Hal ini juga mencerminkan bahwa proses pemekatan melalui evaporasi telah berlangsung secara optimal, sehingga menghasilkan ekstrak yang stabil, aman, dan layak digunakan untuk pengujian aktivitas biologis maupun pengembangan produk herbal. Secara keseluruhan, hasil uji ini menunjukkan bahwa proses pengolahan dan penghilangan pelarut dalam ekstraksi telah dilakukan dengan prosedur yang sesuai, sehingga tidak hanya menjamin validitas data uji antibakteri, tetapi juga mendukung keamanan penggunaan ekstrak.

Uji Bebas Etil Asetat

Uji bebas etil asetat dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak hasil maserasi menggunakan pelarut etil asetat telah terbebas dari residu pelarut organik tersebut setelah melalui proses penguapan. Keberadaan sisa etil asetat dalam ekstrak dapat menimbulkan risiko toksikologi serta menyebabkan hasil uji farmakologi, seperti aktivitas antibakteri, menjadi tidak akurat. Hal ini disebabkan karena etil asetat bersifat toksik jika tertelan dan dapat menyebabkan iritasi bila digunakan secara topikal (Depkes RI, 2010). Oleh karena itu, uji ini penting dilakukan untuk menjamin keamanan dan kemurnian ekstrak yang dihasilkan. Berdasarkan Tabel 5, hasil pengamatan organoleptik menunjukkan bahwa tidak tercium bau khas etil asetat pada ekstrak setelah proses evaporasi. Etil asetat umumnya memiliki bau menyengat yang khas, menyerupai bau pelarut cat atau penghapus kuteks. Ketidakhadiran bau tersebut menunjukkan bahwa proses penguapan telah berjalan secara optimal dan residu pelarut telah tereliminasi secara sempurna dari ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.). Hasil ini sangat penting terutama karena ekstrak akan digunakan dalam uji aktivitas antibakteri. Kehadiran sisa etil asetat dapat memberikan efek antibakteri semu yang bersifat non-spesifik dan menyebabkan bias pada hasil uji. Zona hambat yang terbentuk bisa saja berasal dari pelarut etil asetat, bukan dari senyawa bioaktif dalam ekstrak seperti flavonoid, tanin, dan saponin. Oleh karena itu, hasil uji yang menunjukkan tidak adanya bau etil asetat memperkuat validitas bahwa zona hambat yang terbentuk nantinya benar-benar berasal dari aktivitas senyawa metabolit sekunder.

Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia pada ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) menggunakan tiga jenis pelarut berbeda yaitu etanol 96%, etil asetat, dan kombinasi etanol 96% dengan etil asetat menunjukkan variasi kandungan senyawa metabolit sekunder. Ekstrak etanol 96% pada Tabel 6 menunjukkan hasil positif terhadap seluruh senyawa yang diuji, yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut polar seperti etanol 96% mampu mengekstrak senyawa-senyawa polar dan semi-polar secara efektif. Sebaliknya, ekstrak etil asetat pada Tabel 7 yang bersifat semi-polar, hanya menunjukkan hasil positif terhadap flavonoid, saponin, dan tanin, namun negatif terhadap alkaloid. Ketidakterdeteksian alkaloid dalam ekstrak etil asetat disebabkan oleh sifat dasar alkaloid yang bersifat basa dan lebih larut dalam pelarut polar seperti etanol atau air, terutama dalam bentuk garamnya. Etil asetat tidak cukup polar untuk mengekstrak alkaloid secara optimal, sehingga senyawa tersebut tidak terikut dalam ekstrak. Sementara itu, pada ekstrak kombinasi etanol 96% dan etil asetat Tabel 4.8 seluruh senyawa termasuk alkaloid kembali terdeteksi. Ini menunjukkan bahwa kombinasi pelarut dapat memperluas rentang polaritas senyawa yang terlarut, sehingga meningkatkan efisiensi ekstraksi. Senyawa-

senyawa fitokimia yang teridentifikasi dalam ekstrak daun alpukat memiliki kontribusi penting dalam aktivitas antibakteri. Flavonoid, yang bersifat polar hingga semi-polar, diketahui dapat mengganggu fungsi enzim bakteri, merusak membran sel, dan menghambat sintesis DNA. Alkaloid, yang bersifat polar dan basa, mampu mengganggu struktur dinding sel dan menghambat metabolisme bakteri. Saponin, yang bersifat polar, bekerja sebagai surfaktan alami yang merusak integritas membran sel bakteri dengan menyebabkan kebocoran isi sel. Tanin, yang sangat polar, dapat membentuk kompleks dengan protein dinding sel dan enzim bakteri, sehingga mengganggu permeabilitas membran dan fungsi enzimatik. Kombinasi dari senyawa-senyawa ini berpotensi memberikan efek sinergis dalam menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh bakteri, seperti Staphylococcus aureus, yang menjadi target dalam penelitian ini.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya. Sulistiyani et al. (2021) melaporkan bahwa ekstrak etanol 96% daun alpukat menunjukkan kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang tinggi serta aktivitas antibakteri yang kuat terhadap S. aureus. Rizki et al. (2020) juga menemukan bahwa etil asetat tidak efektif dalam mengekstrak alkaloid dari daun sirsak karena keterbatasan polaritasnya, yang mendukung hasil negatif pada ekstrak etil asetat dalam penelitian ini. Selain itu berdasarkan penelitian Putri et al. (2022) menunjukkan bahwa kombinasi pelarut polar dan semi-polar mampu meningkatkan jangkauan senyawa yang terekstraksi dan memberikan hasil optimal. Selain itu, Sari dan Wulandari (2023) menegaskan bahwa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin merupakan senyawa aktif utama dalam antibakteri tumbuhan, dengan mekanisme kerja meliputi penghambatan enzim, denaturasi protein, dan perusakan membran sel bakteri. Dengan demikian, pemilihan jenis pelarut berperan krusial dalam menentukan kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak tumbuhan dan efektivitasnya sebagai agen antibakteri. Ekstrak yang mengandung berbagai senyawa fitokimia aktif, terutama dari pelarut etanol atau kombinasi, menunjukkan potensi besar sebagai antibakteri alami yang efektif.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun alpukat (Persea americana Mill.) terhadap bakteri Staphylococcus aureus dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Metode ini merupakan teknik yang umum digunakan untuk menguji efektivitas senyawa antibakteri secara sederhana, dengan cara merendam cakram kertas dalam ekstrak dan menempatkannya pada media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kontrol positif berupa antibiotik siprofloksasin menghasilkan zona hambat sebesar 24 mm, yang menunjukkan bahwa S. aureus termasuk ke dalam kategori sensitif terhadap antibiotik tersebut (diameter ≥ 21 mm). Sebaliknya, kontrol negatif berupa aquadest steril tidak menunjukkan zona hambat, yang menandakan bahwa media dan pelarut tidak

memberikan efek antibakteri, sehingga aktivitas yang diamati benar-benar berasal dari kandungan senyawa dalam ekstrak.

Ekstrak daun alpukat yang diekstraksi menggunakan tiga jenis pelarut, yaitu etanol 96%, etil asetat, serta kombinasi keduanya, menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan S. aureus dengan efektivitas yang bervariasi bergantung pada pelarut dan konsentrasi. Data pada Tabel 9 menunjukkan bahwa ekstrak dengan pelarut etanol 96% memberikan aktivitas antibakteri tertinggi, dengan zona hambat sebesar 6,66 ± 0,28 mm pada konsentrasi 6%, meningkat menjadi 7,03 ± 0,50 mm pada 8%, dan mencapai 7,23 ± 0,25 mm pada konsentrasi 10%. Peningkatan ini menunjukkan hubungan proporsional antara konsentrasi dan luas zona hambat, yang mengindikasikan semakin tingginya konsentrasi senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Pratiwi, 2016). Keunggulan pelarut etanol 96% dalam mengekstraksi senyawa polar seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid berkontribusi pada aktivitas antibakteri ini. Senyawa-senyawa tersebut diketahui bekerja melalui mekanisme kerusakan membran sel, penghambatan enzim, dan gangguan sintesis protein maupun DNA mikroba (Sulistiyani et al., 2021)

Ekstrak daun alpukat dengan pelarut etil asetat menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih rendah dibandingkan etanol 96%, meskipun masih mengalami peningkatan sesuai konsentrasi. Zona hambat yang diamati sebesar 5,83 ± 0,72 mm (6%), 6,16 ± 0,28 mm (8%), dan 7,06 ± 0,11 mm (10%). Etil asetat merupakan pelarut semi-polar yang lebih selektif dalam melarutkan senyawa seperti flavonoid aglikon, fenol, dan terpenoid, namun tidak efektif untuk alkaloid, yang dikonfirmasi oleh hasil negatif pada uji alkaloid. Meskipun demikian, senyawa semi-polar tersebut tetap memberikan efek antibakteri, meski tidak sekuat senyawa polar (Awaad et al., 2023). Kandungan flavonoid aglikon dan terpenoid diketahui memiliki aktivitas antibakteri melalui mekanisme merusak membran sel, menghambat kerja enzim, dan menyebabkan kebocoran isi sel bakteri.

Ekstrak yang dihasilkan dari kombinasi pelarut etanol 96% dan etil asetat menghasilkan aktivitas antibakteri paling rendah, dengan zona hambat sebesar 4,33 ± 0,57 mm (6%), 5,13 ± 0,40 mm (8%), dan 6,03 ± 0,25 mm (10%). Meskipun terjadi peningkatan aktivitas seiring bertambahnya konsentrasi, namun daya hambat pada setiap konsentrasi tetap lebih rendah dibandingkan ekstrak dari masing-masing pelarut tunggal. Hal ini dapat dijelaskan oleh kemungkinan adanya efek pengenceran konsentrasi senyawa aktif atau interaksi antagonistik antar senyawa bioaktif dari kedua kelompok polaritas yang diekstraksi bersamaan, sehingga efektivitasnya berkurang (Rizki et al., 2020)

Temuan ini sejalan dengan sejumlah penelitian terdahulu. Wahyuni et al. (2021) melaporkan bahwa fraksi etil asetat daun alpukat menunjukkan zona hambat sebesar 7,3 mm terhadap S. aureus pada konsentrasi 10%, yang dikaitkan dengan kandungan flavonoid aglikon dan terpenoid. Penelitian oleh Hutagalung et al. (2022) menunjukkan bahwa

ekstrak etil asetat efektif menghambat pertumbuhan bakteri gram-positif, meskipun tidak mengandung alkaloid, menguatkan bahwa senyawa semi-polar tetap memberikan aktivitas antibakteri. Sementara itu, Ananda et al. (2022) menunjukkan bahwa pelarut polar seperti etanol 96% menghasilkan daya hambat >7 mm terhadap S. aureus dan E. coli, menegaskan peran penting senyawa polar seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Di sisi lain, penelitian oleh Kurniawan et al. (2020) pada ekstrak daun jambu biji menunjukkan bahwa kombinasi pelarut etanol dan etil asetat justru menurunkan aktivitas antibakteri akibat efek antagonisme antar senyawa larut, yang serupa dengan temuan dalam penelitian ini. Aktivitas antibakteri dari senyawa bioaktif dalam ekstrak etanol daun alpukat diperoleh dari sinergisme beberapa komponen, seperti saponin, tanin, flavonoid (terutama kuersetin), dan alkaloid. Saponin bekerja dengan menurunkan tegangan permukaan dan merusak integritas dinding sel bakteri hingga menyebabkan lisis. Tanin bertindak sebagai penghambat enzim penting seperti reverse transkriptase dan topoisomerase, sedangkan kuersetin, sebagai flavonoid tipe flavonol, mampu merusak dinding sel bakteri, menggumpalkan protein, dan menonaktifkan enzim. Alkaloid juga berperan dalam merusak struktur peptidoglikan pada dinding sel bakteri, sehingga mengganggu integritas sel secara keseluruhan (Azzahra et al., 2019). Efektivitas ini menjelaskan mengapa pelarut polar seperti etanol 96% memberikan aktivitas antibakteri paling kuat dibandingkan pelarut semi-polar maupun kombinasi pelarut.

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun alpukat (Persea americana Mill.) memiliki potensi sebagai agen antibakteri terhadap Staphylococcus aureus, dengan efektivitas yang bergantung pada jenis pelarut dan konsentrasi ekstrak. Ekstrak dengan pelarut etanol 96% menunjukkan daya hambat terbesar dibandingkan dengan ekstrak etil asetat maupun kombinasi keduanya. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut polar lebih optimal dalam mengekstraksi senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang memiliki mekanisme kerja efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Sebaliknya, penggunaan pelarut semi-polar atau kombinasi pelarut menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih rendah, diduga akibat keterbatasan dalam melarutkan senyawa polar atau adanya interaksi antagonistik antar senyawa bioaktif. Meskipun aktivitas antibakteri ekstrak masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif berupa siprofloksasin, hasil ini tetap menunjukkan bahwa daun alpukat berpotensi dikembangkan sebagai sumber antibakteri alami, terutama dengan optimasi metode ekstraksi dan formulasi lebih lanjut.

KESIMPULAN

Pelarut ekstraksi memengaruhi rendemen dan kandungan senyawa aktif dalam ekstrak daun alpukat. Rendemen tertinggi diperoleh dari ekstrak menggunakan pelarut etanol 96% sebesar 22%, disusul oleh kombinasi etanol 96% dan etil asetat sebesar 20,5%,

sedangkan ekstrak dengan pelarut etil asetat menghasilkan rendemen terendah sebesar 9%. Hal ini menunjukkan bahwa etanol 96% lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa yang terkandung dalam daun alpukat. Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya perbedaan kandungan senyawa aktif antar pelarut. Ekstrak dengan pelarut etanol 96% dan kombinasinya dengan etil asetat mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Sementara itu, ekstrak yang menggunakan pelarut etil asetat saja tidak menunjukkan adanya kandungan alkaloid. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan pelarut sangat berpengaruh terhadap jenis senyawa yang berhasil diekstraksi. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa seluruh jenis ekstrak daun alpukat memiliki aktivitas antibakteri terhadap Staphylococcus aureus. Aktivitas antibakteri tertinggi diperoleh dari ekstrak etanol 96% pada konsentrasi 10%, dengan rata-rata zona hambat sebesar 7,23 ± 0,25 mm. Secara umum, aktivitas antibakteri menunjukkan peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Amini, H. M., Tivani, I., & Santoso, J. (2019). Pengaruh Perbedaan Pelarut Ekstraksi Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb.) Terhadap Aktivitas Antibakteri Staphylococcus aureus. DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama, 9, 1-9.

Anjani, R., Sahputri, J., & Novalia, V. (2024). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Lapis Bawang Merah (Allium cepa L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus. Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan, 7(2): 267-276.

Ariyanti, L. M., Sa'adah, H., Syamsul, E. S., & Witasari, H. A. (2024, September). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Batang Kuning (Fibraurea Tinctoria Lour.) terhadap bakteri Eschrichia Coli Dan Staphylococcus Aureus. In Prosiding Pokkesta Seminar Nasional (Vol. 1, Pp. 205-216).

Azzahra, F., Almalik, E. A., & Sari, A. A. (2019). Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun alpukat (Persea americana Mill.) terhadap bakteri Salmonella typhi dan Staphylococcus aureus. Jurnal Kefarmasian Akfarindo, 1-10.

Azzahra, F., & Madhani, V. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (Persea americana Mill.) Terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis. Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 4(2): 293-301.

Azzahra, F., & Budiati, T. (2022). Pengaruh Metode Pengeringan Dan Pelarut Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kandungan Kimia Ekstrak Daun Alpukat (Persea americana Mill.): Effects Of Drying Method And Solvents On Yield And Chemical Content Of Avocado Leaves Extract (Persea americana Mill.). Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian, 7(1): 67-78.

Azzahra, F., Wiastuti, A., & Rusmadi, R. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat

dan n-Heksan Daun Kembang Sepatu (Hibiscus rosa-sinensis L.) terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Depkes RI.

Depkes RI. 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta: Depertemen Kesehatan RI.

Depkes RI, 2000, Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat (Edisi 1), Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan

Dewi, R. K., Sari, D. A., & Wahyuni, N. (2023). Statistika untuk Penelitian Eksperimen Biologi. Yogyakarta: Deepublish.

Harborne, J. B. (1987). Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung: ITB Press.

Hasriyani, H., Zulfa, A., Anggun, L., & Murhayati, R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Lada Hitam (Piper nigrum L) terhadap Bakteri Escherichia coli. IJF (Indonesia Jurnal Farmasi), 5(2), 14-18.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. Jakarta: Dirjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. Jakarta: Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan.

Pratiwi, D. A., & Ramadhani, N. (2022). Teknik sterilisasi alat mikrobiologi di laboratorium: kajian metode kering dan basah. Jurnal Ilmu Mikrobiologi Terapan, 11(1), 45–52.

Purnomo, H. Y., & Azzahra, F. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (Persea americana Mill.) Terhadap Bakteri Pseudomonas aeruginosa. Jurnal Kefarmasian Akfarindo, 7-14.

Putri, D. A., Yuliana, N., & Ramadhan, T. (2021). Pengaruh pelarut terhadap rendemen dan aktivitas antibakteri ekstrak daun alpukat (Persea americana Mill.). Jurnal Fitofarmaka Indonesia, *8*(2), 102–109.

Putri, L. A., Puspitasari, D., & Handayani, L. (2022). Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan senyawa aktif dan aktivitas antibakteri ekstrak tanaman herbal. Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 9(1), 45–52.

Rizki, N. D., Syamsudin, A., & Lestari, D. (2020). Efektivitas pelarut etanol dan etil asetat terhadap ekstraksi senyawa alkaloid daun sirsak (Annona muricata). Jurnal Kimia Riset, 8(2), 67–74.

Sari, N. P., & Wulandari, D. (2023). Peran senyawa fitokimia sebagai antibakteri alami pada berbagai spesies tumbuhan tropis. Jurnal Biologi Tropika, 21(1), 33–41.

Sari, Y. R., & Niken, N. (2023). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kirinyuh (Chromdaena odorata) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus. Jurnal Kesehatan Saintika

Meditory, *6*(1): 365-375.

Sulistiyani, N., Yuliana, A., & Pratama, H. (2021). Uji fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak daun alpukat (Persea americana Mill.) terhadap Staphylococcus aureus. Jurnal Farmasi Indonesia, 18(2), 110–117.

Wulandari, G., Abdul Rahman, A., Rubiyanti, R., Studi DIII Jurusan Farmasi, P., Kemenkes Tasikmalaya, P., & Email, I. (n.d.). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (Persea americana Mill) Terhadap Staphylococcus Aureus Atcc 25923 Antibacterial Activity Of Avocados Peel (Persea americana Mill) Extract On Staphylococcus aureus ATCC 25923.

Yuliana, N., Pratiwi, R., & Wibowo, A. (2021). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun alpukat terhadap Staphylococcus aureus dan Salmonella typhi. Jurnal Penelitian Biologi dan Farmasi, *12*(1), 56–63.

Yuliana, M., Sari, R., & Nugroho, W.D. (2020). Peran determinasi dalam penelitian fitokimia berbasis bahan alam. Jurnal Farmasi Sains dan Praktis, 6(1), 33–41