

PERBEDAAN PENGHAMBATAN EKSTRAK ETANOL, ETIL ASETAT, DAN NADES KULIT PISANG TANDUK (*Musa Acuminata X Musa Balbisiana*) SECARA MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION TERHADAP *Propionibacterium acnes*

Aliyah Purwanti*, Vinda Triana, Fitria Meliana Putri Milyunier, Helmalia Shintawati, Riskiatul Hasanah

Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr. Soebandi, Jember, Indonesia

*E-mail: aliyahpurwanti@uds.ac.id

Abstrak

Negara beriklim tropis seperti Indonesia memiliki puluhan ribu jenis tanaman dan hampir setiap jenisnya dapat berguna sebagai bahan obat. Kulit pisang, sebagai sampel dari penelitian ini, sering dianggap sebagai limbah, padahal hasil riset menunjukkan bahwa kandungan fitokimia pada kulit pisang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Kulit pisang tanduk diekstraksi secara *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dengan pelarut etanol 70%, etil asetat, dan NADES. Setiap ekstrak selanjutnya diskrining fitokimia, diuji kadar total flavonoid dan fenoliknya, serta aktivitas antibakterinya. Skrining fitokimia menunjukkan ekstrak etanol 70% mengandung saponin, flavonoid, tanin, alkaloid, dan polifenol, sama halnya dengan ekstrak etil asetat dan NADES, namun kedua ekstrak ini tidak mengandung saponin. Kadar total flavonoid dan fenol ekstrak etanol 70% mengandung kadar total flavonoid tertinggi, diikuti dengan ekstrak etil asetat dan NADES, sedangkan untuk kadar total fenol, ekstrak etanol 70% dan etil asetat mempunyai kadar tertinggi, diikuti dengan ekstrak NADES. Uji statistik terhadap kadar total flavonoid dan fenol menunjukkan adanya perbedaan signifikan antarkelompok. Ekstrak etanol 70% memiliki penghambatan paling kuat terhadap *Propionibacterium acnes*, dan hasil analisis statistik untuk aktivitas antibakteri menunjukkan adanya perbedaan signifikan antarkelompok.

Kata kunci: Kulit pisang; Etanol; Etil asetat; NADES

Abstract

Tropical countries such as Indonesia have tens of thousands of plant species, and almost every species can be used as medicinal ingredients. Banana peel, used as a sample in this study, is often considered waste, even though its phytochemicals can inhibit bacterial growth. Banana peel was extracted using Microwave Assisted Extraction (MAE) with 70% ethanol, ethyl acetate, and NADES solvents. Each extract was then screened for phytochemicals, tested for total flavonoid and phenolic content, and tested for antibacterial activity. Phytochemical screening showed that the 70% ethanol extract contained saponins, flavonoids, tannins, alkaloids, and polyphenols, as did the ethyl acetate and NADES extracts. Still, the latter two extracts did not contain saponins. The total flavonoid and phenolic content of the 70% ethanol extract contained the highest total flavonoid content, followed by the ethyl acetate and NADES extracts. In comparison, the total phenolic content of the 70% ethanol and ethyl acetate extracts was highest, followed by the NADES extract. Statistical tests of the total flavonoid and phenolic content showed significant differences between groups. The 70% ethanol extract showed the strongest inhibition against *Propionibacterium acnes*, and the statistical analysis of antibacterial activity revealed significant differences between groups.

Keywords: *Banana peel; Ethanol; Ethyl acetate; NADES*

PENDAHULUAN

Negara beriklim tropis seperti Indonesia memiliki puluhan ribu jenis tanaman dan hampir setiap jenisnya dapat berguna sebagai bahan obat yang digunakan secara turun-temurun (Mukhlisa *et al.*, 2021).

Sebagai komoditas di Indonesia, pisang adalah tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pengobatan. Kulit pisang adalah bagian dari tanaman pisang yang sering berakhir hanya menjadi limbah bagi masyarakat (Monhestiswari *et al.*, 2021). Hal tersebut sangat disayangkan mengingat hasil

riset menunjukkan bahwa kandungan fitokimia pada kulit pisang mampu mengganggu pertumbuhan bakteri. Penelitian Ulfah *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa kulit pisang tanduk mengandung asam lemak, alkaloid, saponin, flavonoid, dan terpenoid, di mana senyawa-senyawa tersebut masing-masing memiliki mekanisme antibakteri yang berbeda-beda.

Aktivitas antibakteri merupakan suatu mekanisme senyawa dalam membunuh atau merusak sel bakteri tanpa merusak sel inang. Hal ini dapat dikembangkan sebagai upaya dalam pengobatan berbagai penyakit, salah satunya adalah infeksi kulit seperti jerawat yang dipicu oleh bakteri, khususnya *Propionibacterium acnes* (Ulfah *et al.*, 2022).

Microwave Assisted Extraction (MAE) adalah metode ekstraksi modern yang melibatkan radiasi gelombang mikro guna membantu agar proses ekstraksi dapat berlangsung lebih efisien dan efektif (Jain *et al.*, 2009). Kelebihan metode MAE menurut Magdalena (2015) adalah rendemen ekstrak hasil MAE lebih tinggi dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya. Efektivitas ekstraksi MAE dapat dipengaruhi oleh perbandingan jumlah bahan dan pelarut, pelarut, waktu ekstraksi, daya, serta suhu *microwave*. Pemilihan pelarut adalah hal paling esensial dalam proses MAE dibandingkan dengan faktor lainnya. Aktivitas antibakteri suatu tumbuhan dipengaruhi salah satunya oleh pelarut ekstraksi yang dipilih karena berbeda pelarut dapat memberikan perbedaan hasil dalam jumlah dan jenis metabolit sekunder pada ekstrak yang dihasilkan. Penelitian Memdueva *et al.*, (2025) pada tumbuhan *Malva sylvestris* L. bagian daun, bunga, dan akar menunjukkan bahwa ekstrak NADES menghasilkan diameter zona bening lebih besar pada *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, dan *Bacillus cereus* jika dibandingkan dengan pelarut etanol 70%. Penelitian lain oleh Wahyuni *et al.*, (2024) pada kulit salak

(*Salacca zalacca* Reinw.) menunjukkan efektivitas ekstrak etanol kulit salak dalam mengganggu pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* lebih baik dibandingkan dengan ekstrak etil asetat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti akan menganalisis pengaruh pelarut yang digunakan dalam *Microwave Assisted Extraction* (MAE) terhadap aktivitas antibakteri ekstrak kulit pisang tanduk. Penelitian ini diharapkan menjadi langkah awal untuk membuktikan teori terkait manfaat kulit pisang karena beberapa kandungan yang ada di dalamnya, sehingga ke depannya limbah kulit pisang yang dihasilkan seiring dengan tingginya produksi produk-produk olahan pisang tidak langsung dibuang, melainkan dapat dikelola dan dimanfaatkan kembali secara lebih optimal. Selain itu, peneliti juga berharap dapat menganalisis perbedaan aktivitas antibakteri suatu sediaan ekstrak yang dalam proses ekstraksinya menggunakan jenis pelarut yang berbeda.

METODE

Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini antara lain gelas ukur (Iwaki Pyrex), labu ukur (Iwaki Pyrex), erlenmeyer (Iwaki Pyrex), batang L, *petri dish* (Iwaki Pyrex), neraca analitik (Ohaus), oven (Memmert), ayakan mesh 40, blender (Panasonic), *microwave* (Panasonic), *rotary evaporator*, *water bath*, *hotplate stirrer*, *chamber*, mikropipet, spektrofotometer UV-Vis, autoklaf, kawat ose, inkubator (Memmert), *Biological Safety Cabinet*, Bunsen, *cork borer*.

Kulit pisang tanduk, asam malat (Merck), glukosa (Merck), etil asetat (Merck), n-heksana (Merck), H₂SO₄ (Merck), kloroform (Merck), metanol (Merck), CH₃COOH (Merck), FeCl₃, ammonium hidroksida (Merck), toluene (Merck), aseton (Merck), Kuersetin, etanol p.a (Merck), AlCl₃



(Merck), CH_3COONa (Merck), pereaksi *Folin Ciocalteu*, asam galat, BaCl_2 , DMSO 10%, klindamisin murni 1%, Kultur bakteri *Propionibacterium acnes*, *nutrient agar* (Merck), *mueller hinton agar* (Merck).

Prosedur kerja

Determinasi Kulit Pisang Tanduk

Tanaman sebagai sampel dideterminasi di FMIPA, Universitas Jember.

Pembuatan Simplisia

Kulit pisang tanduk dibersihkan dan dicuci, kemudian ditiriskan lalu dipotong-potong. Selanjutnya, kulit pisang tanduk dioven menggunakan temperatur $40\text{ }^\circ\text{C}$ selama 4 hari kemudian diblender dan diayak (Fitriahani, 2017).

Ekstraksi

Pelarut ekstraksi yang digunakan antara lain etanol 70%, *green solvent* NADES, dan etil asetat. NADES dibuat dari asam malat : glukosa : air = 1 : 1 : 6. Asam malat dan glukosa dilebur pada suhu $146\text{ }^\circ\text{C}$ lalu ditambahkan akuades, dihomogenkan dengan *hotplate stirrer* ($80\text{ }^\circ\text{C}$) kemudian diencerkan dengan perbandingan NADES : air = 25% : 75% lalu (Ahmad *et al.*, 2020). Perbandingan simplisia kulit pisang tanduk : pelarut = 1:10. Metode ekstraksi *Microwave Assisted Extraction* (MAE) diatur pada temperatur $40\text{ }^\circ\text{C}$ selama 5 menit (Amelia *et al.*, 2022). Hasil ekstrak dipisahkan dengan kertas saring *Whatman No. 1* (Wahyuni *et al.*, 2021). Filtrat di *rotary* pada suhu $60\text{ }^\circ\text{C}$ (Izzah *et al.*, 2019). Ekstrak NADES sebanyak 20 mL dipartisi dengan etil asetat, kemudian dipartisi kembali. Hasil partisi lalu diuapkan dengan *waterbath* pada temperatur $50\text{ }^\circ\text{C}$ (Wahyuni *et al.*, 2021).

Skrining Fitokimia

Terpenoid

Setiap sampel ditotol pada plat silika

gel. Eluen yang digunakan adalah n-heksan: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ (2:1). Pereaksi anisaldehyd dan H_2SO_4 disemprotkan selanjutnya dipanaskan (Fajriaty *et al.*, 2018).

Steroid

Setiap sampel ditotol pada fase diam dan dielusi campuran $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$: n-heksan (30:70). Pereaksi anisaldehyd dan H_2SO_4 disemprot dan dipanaskan (Rahman *et al.*, 2017).

Saponin

Setiap sampel ditotol pada plat silika gel, dielusi campuran kloroform : CH_3OH (95:5), lalu disemprot anisaldehyd dan H_2SO_4 dan dipanaskan (Rahman *et al.*, 2017).

Flavonoid

Setiap sampel ditotolkan pada plat silika gel. Campuran etil asetat:n-heksan (1:1) bertindak sebagai eluen. Kemudian dilakukan penguapan dengan pereaksi amonia (Kinam *et al.*, 2021).

Tanin

Setiap sampel ditotol pada plat silika gel. Selanjutnya dielusi dengan melibatkan campuran $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$: CH_3COOH : asam formiat : air (100:11:11:27). Tahap berikutnya adalah menyemprotkan pereaksi ferri klorida dan memanaskannya (Rahman *et al.*, 2017).

Alkaloid

Setiap sampel ditotolkan pada plat silika gel. Selanjutnya dielusi dengan campuran CH_3OH : amonium hidroksida = 100 : 1,5 lalu disemprot dengan pereaksi ferri klorida dan dipanaskan (Rahman *et al.*, 2017).

Polifenol

Setiap sampel ditotol pada fase diam dan dielusi campuran toluen : asam formiat : aseton (6:1:6). Lalu disemprot ferri klorida dan dipanaskan (Suhaenah & Nuryanti,

2017).

Penetapan Kadar Flavonoid dan Kadar Total Fenolik

Penetapan kadar flavonoid dan kadar total fenolik masing-masing dilakukan dengan metode spektrofotometri.

Uji Aktivitas Antibakteri

Sterilisasi Alat dan Media

Peralatan dan media, diantaranya, *petridish*, tabung reaksi, batang L, *beaker glass*, *cork borer*, *tip*, *Nutrient Agar* (NA) dan *Mueller Hinton Agar* (MHA) disteril dengan autoklaf (121°C, 15 menit) (Saraswati, 2015).

Peremajaan *Propionibacterium acnes*

Kultur bakteri *Propionibacterium acnes* diinokulasi aseptik pada *Nutrient Agar* (NA) miring dan diinkubasi (37°C, 48 jam) (Saraswati, 2015).

Pembuatan *McFarland 0,5*

Sebanyak 0,05 mL BaCl₂ 1% dihomogenkan dengan 9,95 mL (Aviany & Pujiyanto, 2020).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Sebanyak 2 ose bakteri dicampur dengan NaCl steril sebanyak 2 mL, lalu divortex. Kekeruhan suspensi bakteri dibandingkan dengan larutan *McFarland 0,5* menggunakan spektrofotometer UV-Vis (λ 600 nm) (Sa`adah *et al.*, 2020).

Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak kulit pisang tanduk dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% sebanyak 5 mL (Ulfah *et al.*, 2022).

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Sebanyak 100 μ L suspensi bakteri *Propionibacterium acnes* diratakan dengan batang L steril pada permukaan media *Mueller-Hinton Agar* (MHA) steril. Selanjutnya, lubang dibuat dan diisi dengan masing – masing 20 μ L DMSO 10%, klindamisin murni 1%, dan larutan uji, dilanjutkan dengan inkubasi (37°C, 24 jam) (Saraswati, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Sampel tanaman teridentifikasi sebagai *Musa acuminata* \times *Musa balbisiana* (Family – Musaceae; Vernacular name – Pisang (Ind)).

Rendemen Ekstrak

Ekstrak kulit pisang tanduk dari berbagai jenis pelarut menunjukkan perbedaan rendemen dan karakteristik ekstrak yang dihasilkan. Nilai persen rendemen masing-masing ekstrak kulit pisang tanduk tertuang pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak

Sampel	Rendemen	Karakteristik		
		Bentuk	Warna	Bau
Ekstrak Etil asetat	3,19%	Kental	Hijau pekat	Khas pisang
Ekstrak Etanol 70%	10,03%	Kental	Coklat pekat	Khas pisang
Ekstrak NADES	6,55%	Cair	Merah kecoklatan	Khas pisang

Rendemen ekstrak etil asetat sebesar 3,19% dengan karakteristik ekstrak berbentuk kental, warnanya hijau pekat, dan berbau khas pisang. Ekstrak NADES

menghasilkan persentase rendemen sebesar 6,55% dengan karakteristik ekstrak cair berwarna merah kecoklatan dan berbau khas. Ekstrak etanol 70% menghasilkan nilai



persen rendemen tertinggi, yakni sebesar 10,03% dengan karakteristik ekstrak kental berwarna coklat pekat dan berbau khas.

Hasil nilai persen rendemen ekstrak etanol 70% memenuhi syarat nilai rendemen yang baik, yaitu >10% (Farmakope Herbal Indonesia). Nilai persen rendemen ekstrak etanol 70% lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak yang diekstraksi menggunakan dua pelarut lainnya. Hasil tersebut diduga karena terdapat perbedaan polaritas antarpelarut tersebut. Etanol 70% merupakan pelarut yang bersifat polar, begitu pula dengan pelarut NADES, namun viskositasnya yang tinggi dapat memperlambat pergerakan molekul pelarut dan mengurangi kemampuannya dalam menembus matriks sampel, sehingga diperoleh nilai persen rendemen yang lebih

rendah serta waktu ekstraksi yang lebih lama (Spaggiari *et al.*, 2025).

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia menggunakan kromatografi lapis tipis bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa metabolit sekunder terpenoid, steroid, saponin, flavonoid, tanin, alkaloid, serta polifenol. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, diperoleh perbedaan kandungan metabolit sekunder pada masing-masing ekstrak sesuai dengan pelarut yang digunakan. Pada ekstrak NADES dilakukan partisi dengan etil asetat untuk memisahkan komponen lain dari ekstrak. Hasil uji skrining fitokimia terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Uji Senyawa	Teoritis	Hasil		
		Ekstrak etil asetat	Ekstrak etanol 70%	Ekstrak NADES
Terpenoid	Terbentuk noda berwarna biru violet atau merah violet	-	-	-
Steroid	Terbentuk noda berwarna ungu	-	-	-
Saponin	Terbentuk noda berwarna ungu	-	+	-
Flavonoid	Terbentuk noda berwarna kuning	+	+	+
Tanin	Terbentuk noda berwarna hijau kehitaman	+	+	+
Alkaloid	Terbentuk noda berwarna jingga	+	+	+
Polifenol	Terbentuk noda berwarna kehitaman	+	+	+

Keterangan: (+) = Mengandung
(-) = Tidak mengandung

Hasil uji KLT senyawa terpenoid diperoleh noda warna jingga dan menunjukkan bahwa tidak terdapat senyawa terpenoid pada masing-masing ekstrak. Menurut Fajriaty *et al.*, (2018), hasil positif senyawa terpenoid dengan reagen anisaldehyd dan asam sulfat ditandai dengan terbentuknya noda berwarna biru-violet atau merah-violet (Fajriaty *et al.*, 2018). Hasil penelitian yang diperoleh selaras dengan

penelitian Fitriahani (2017) bahwa ekstrak kulit pisang tanduk tidak mengandung senyawa terpenoid.

Hasil negatif diperoleh pada KLT senyawa steroid pada setiap ekstrak dengan pelarut yang berbeda. Menurut penelitian yang dilakukan Lumowa *et al.*, (2018) melakukan penelitian pada beberapa jenis pisang, menunjukkan bahwa tidak terdapat senyawa steroid pada setiap jenis pisang.



Hasil uji KLT senyawa metabolit sekunder saponin pada ekstrak etanol 70% diperoleh hasil positif, sedangkan ekstrak etil asetat dan NADES tidak menunjukkan adanya senyawa saponin. Pada ekstrak etanol 70% terdapat noda warna ungu dengan nilai Rf 0,46. Sama halnya dengan penelitian Saraswati (2015) terdapat senyawa saponin pada ekstrak etanol kulit pisang (Saraswati, 2015). Hasil KLT senyawa flavonoid diperoleh pada ekstrak etil asetat (Rf 0,64), etanol 70% (Rf 0,68) dan NADES (Rf 0,60). Diduga dari hasil Rf tersebut adalah senyawa flavonoid. Reaksi antara senyawa flavonoid dan amonia membentuk garam dan struktur kinoid yang menyebabkan naiknya intensitas warna pada fase diam (Arnida, 2021).

Hasil positif juga ditunjukkan pada senyawa tanin, yaitu dengan adanya noda berwarna hijau kehitaman. Noda yang muncul diduga terjadi setelah disemprot dengan pereaksi ferri klorida. Hasil ini serupa dengan penelitian Fitriahani (2017) dan Asih *et al.*, (2018), yaitu terdapat senyawa tanin pada ekstrak kulit pisang tanduk.

Hasil uji KLT senyawa alkaloid menghasilkan noda pada fase diam berwarna jingga dengan nilai Rf berturut-turut pada ekstrak etil asetat (Rf 0,66), etanol 70% (Rf 0,60), dan NADES (Rf 0,56). Dari Rf yang dihasilkan masuk dalam rentang alkaloid yang paling umum. Hasil positif tersebut dikarenakan reaksi antara alkaloid dan pereaksi *Dragendorff* yang dapat menimbulkan bercak atau noda berwarna jingga kemerahan (Fitriahani, 2017).

Skrining fitokimia yang terakhir yaitu senyawa polifenol menunjukkan terdapat senyawa polifenol dengan adanya noda berwarna kehitaman setelah diberikan ferri klorida. Diperoleh nilai Rf berturut-turut ekstrak etil asetat, ekstrak etanol 70%, dan ekstrak NADES, yaitu sebesar 0,24; 0,44; dan 0,46 dan 0,6. Menurut Sugiarna (2019) reaksi antara polifenol dan ferri klorida menghasilkan gugus fenol dan membentuk noda berwarna kehitaman (Sugiarna, 2019).

Penelitian terdahulu terkait skrining fitokimia ekstrak kulit pisang menunjukkan hasil yang bervariasi. Dari penelitian Fitriahani (2017) diketahui bahwa ekstrak etanol 70% kulit pisang (*Musa acuminata x Musa balbisiana cv. Candi*) mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, saponin, polifenol, dan alkaloid. Pada penelitian Asih *et al.*, (2018), ekstrak kulit pisang (*Musa sp.*) mengandung fenol, alkaloid, terpenoid, dan flavonoid. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh jenis pelarut pada proses ekstraksi serta jenis kulit pisang. Faktor lain yang menyebabkan hasil uji skrining fitokimia berbeda adalah eluen, fase diam, dan metode visualisasi dalam proses skrining (Fajriaty *et al.*, 2018).

Penetapan Kadar Flavonoid dan Kadar Total Fenolik

Dalam tahap pembuatan kurva standar penentuan kadar flavonoid, didapat persamaan $y = 0,0168x - 0,0012$ dengan nilai R^2 0,999. Dari persamaan tersebut, diperoleh hasil kadar flavonoid pada ekstrak etil asetat sebesar 0,034%, ekstrak etanol 70% sebesar 0,037%, dan ekstrak NADES sebesar 0,030%.

Ekstrak etanol 70% mengandung flavonoid total lebih besar dibanding dengan pelarut lainnya. Perbedaan kadar flavonoid tersebut salah satunya disebabkan oleh jenis pelarut untuk ekstraksi (Akbar *et al.*, 2025). Ekstrak etanol 70% memiliki kadar flavonoid terbesar karena etanol merupakan pelarut polar. Pelarut NADES juga pelarut polar, namun memiliki viskositas yang tinggi. Pelarut NADES terdiri dari dua komponen utama, yakni donor ikatan hidrogen (HBD) dan penerima ikatan hidrogen (HBA). Pelarut NADES memiliki viskositas terlalu tinggi dapat menghambat pembentukan ikatan hidrogen antara pendonor dan penerima ikatan hidrogen yang akan mengurangi ekstraksi senyawa metabolit sekunder (Meenu *et al.*, 2023).

Persamaan yang didapat dalam tahap



pembuatan kurva baku untuk menentukan kadar total fenolik yaitu $y = -0,0165$; nilai R^2 adalah 0,9977. Kadar total fenolik diperoleh dengan menggunakan persamaan regresi linier tersebut sehingga diperoleh hasil, yaitu pada ekstrak etil asetat sebesar 0,011%, ekstrak etanol 70% sebesar 0,011%, dan ekstrak NADES sebesar 0,009%.

Ekstrak etil asetat dan etanol 70% mengandung kadar total fenolik lebih besar dibandingkan dengan ekstrak NADES. Kadar fenol total ekstrak etanol 70% dan ekstrak etil asetat bernilai sama kemungkinan

disebabkan karena senyawa fenol bersifat polar sehingga pelarut polar hingga semi polar dapat melarutkan fenol (Putri *et al.*, 2023). Ekstrak NADES tergolong pelarut yang bersifat polar juga tetapi memiliki viskositas yang lebih tinggi dibandingkan pelarut lainnya sebab pelarut yang memiliki viskositas tinggi akan lebih sulit untuk mengekstrak senyawa dalam tumbuhan (Gama & Pratama, 2018).

Hasil kadar flavonoid dan total fenolik terinci berikut ini:

Tabel 3. Hasil Kadar Flavonoid dan Kadar Total Fenolik

Sampel	Kadar (%) \pm SD	
	Flavonoid	Total Fenolik
Ekstrak Etil asetat	0,034 \pm 0,03 ^a	0,011 \pm 0,01 ^a
Ekstrak Etanol 70%	0,037 \pm 0,06 ^b	0,011 \pm 0,01 ^b
Ekstrak NADES	0,030 \pm 0,03 ^c	0,009 \pm 0,01 ^c

Dari hasil analisis data pada uji kadar flavonoid menggunakan uji *Kruskal-Wallis* diperoleh *Sig.* < 0.05, yaitu 0.02, dan uji kadar total fenol diperoleh *Sig.* < 0.05, yaitu 0.018. Hal ini menandakan terdapat perbedaan signifikan antara berbagai ekstrak terhadap kadar flavonoid dan juga kadar total fenolik yang terkandung (Septiani *et al.*, 2018).

Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri pada setiap ekstrak etil asetat, etanol 70% dan NADES kulit pisang tanduk dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis daya hambat ekstrak terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

Propionibacterium acnes adalah salah satu bakteri yang berperan dalam pembentukan jerawat. Peremajaan bakteri dilakukan terlebih dahulu untuk mengaktifkan bakteri yang akan digunakan dan juga untuk mengantisipasi kontaminasi oleh mikroorganisme selain *Propionibacterium acnes* (Wijayati *et al.*, 2014). Media *Mueller Hinton Agar* menurut

Rahman *et al.*, (2022) merupakan media untuk *Propionibacterium acnes* yang tergolong bakteri anaerob.

Kontrol positif, klindamisin, memiliki perubahan daya hambat yang terbentuk dan digunakan sebagai pembanding terhadap variasi konsentrasi ekstrak terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Kontrol negatif, DMSO 10%, sebagai senyawa yang tidak memiliki efek perubahan daya hambat bakteri, sehingga aktivitas antibakteri yang terbentuk murni merupakan daya hambat ekstrak (Sari *et al.*, 2019).

Potensi antibakteri terlihat dari adanya zona bening di sekitar sumuran yang biasa disebut zona hambat. Menurut Purnamaningsih *et al.* (2017), kekuatan aktivitas antibakteri dikategorikan menjadi empat kategori, yaitu kategori lemah jika diameter zona bening di sekitar sumuran berukuran < 5 mm, termasuk sedang jika hasil diameternya 5-10 mm, termasuk kategori kuat jika hasil diameternya 10-20 mm, dan kategori sangat kuat apabila > 20 mm.



Tabel 4. Hasil Penghambatan Zona Hambat Ekstrak

Perlakuan	Konsentrasi Ekstrak	Rata-rata diameter zona hambat (mm) ± SD
Etil Asetat	25%	5,345 ± 0,315
	50%	7,781 ± 0,716
	75%	9,114 ± 0,100
Etanol 70%	25%	15,868 ± 0,431
	50%	19,266 ± 0,882
	75%	22,445 ± 1,020
NADES	25%	9,864 ± 0,113
	50%	12,332 ± 0,260
	75%	13,808 ± 0,145
Kontrol positif		24,760 ± 0,416
Kontrol negatif		0,000 ± 0,000

Dari tabel 4 dapat dilihat kategori aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat adalah sedang pada semua variasi konsentrasi. Kategori aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% pada konsentrasi 25% dan 50% termasuk kuat, sedangkan konsentrasi 75% dikategorikan sangat kuat, dan aktivitas antibakteri ekstrak NADES dengan konsentrasi 25% dikategorikan sedang dan konsentrasi 50% dan 75% kuat. Besarnya konsentrasi suatu ekstrak sejalan dengan diameter zona hambat yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Ulfah *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi senyawa antibakteri akan menghasilkan daya hambat antibakteri yang semakin baik.

Pengujian data dengan *Kruskal–Wallis* menunjukkan nilai H sebesar 30,082 dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), sehingga dapat dikatakan bahwa diameter zona hambat setiap kelompok perlakuan memiliki perbedaan bermakna. Pengujian lanjutan dengan *Mann–Whitney* antara masing-masing kelompok ekstrak dan kontrol positif menghasilkan $p < 0,05$, menandakan terdapat perbedaan yang signifikan pada diameter zona hambat antara setiap kelompok tersebut.

Kemunculan zona bening di sekitar sumuran berkaitan dengan kandungan fitokimia pada ekstrak yang digunakan. Menurut Fitriahani (2017), kandungan saponin, alkaloid, polifenol, flavonoid, dan tanin pada ekstrak pisang tanduk akan berkontribusi dalam penghambatan

pertumbuhan bakteri, di mana setiap senyawa tersebut mempunyai mekanisme penghambatan yang berbeda-beda. Menurut Sumitriasih *et al.*, (2019), flavonoid dapat mengikat protein dan menghambat siklus metabolisme bakteri. Gugus hidroksil pada flavonoid adalah penyebab munculnya efek toksik yang dapat memicu kematian sel sehingga bakteri tidak tumbuh. Alkaloid dan tanin akan mengganggu struktur peptidoglikan dinding sel bakteri sehingga tidak terbentuk secara utuh sehingga menyebabkan apoptosis (Nurhasanah & Gultom, 2020) (Sumitriasih *et al.*, 2019). Saponin mampu mengurangi permeabilitas membran sel bakteri sehingga pertumbuhan bakteri terhambat dan bahkan memicu kematian sel. Polifenol ikut serta dalam membentuk diameter zona hambat dengan cara mendenaturasi enzim sehingga mengganggu terbentuknya bakteri (Sumitriasih *et al.*, 2019).

Klindamisin sebagai kontrol positif menunjukkan aktivitas antibakteri yang paling besar. Hal tersebut dikarenakan klindamisin dapat menghambat pertumbuhan dari *Propionibacterium acnes* melalui penghambatan biosintesis protein dengan mengikat subunit ribosom 50S.

Derajat keasaman atau pH dalam proses pertumbuhan *Propionibacterium acnes* ikut berpengaruh. Menurut Fajar *et al.*, (2022), pH pertumbuhan yang optimum berada pada 6,5–7,5. Jika tidak berada dalam rentang 6,5–7,5, pertumbuhan bakteri



menjadi terhambat, bahkan tidak ada pertumbuhan bakteri.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol 70% mengandung saponin, flavonoid, tanin, alkaloid, dan polifenol, sama halnya dengan ekstrak etil asetat dan NADES, namun kedua ekstrak ini tidak mengandung saponin. Ekstrak etanol 70% memiliki kadar flavonoid paling tinggi. Ekstrak etanol 70% dan ekstrak etil asetat menghasilkan kadar total fenol yang sama. Setiap kelompok ekstrak memiliki aktivitas antibakteri. Hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan aktivitas antibakteri seiring dengan peningkatan konsentrasi pengujian larutan sampel dan terdapat perbedaan bermakna antara setiap kelompok perlakuan yang diujikan.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad, I., Yusniah, A., Nur, Y., Prabowo, W. C., & Herman. (2020). Pengayaan Polifenol Total dari Daun Kadamba Menggunakan Metode Ekstraksi Berbantu Mikrowave Berbasis Pelarut Hijau. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(2), 338–346.
- Akbar, W. M., Dzakwan, M., & Leviana, F. (2025). *Farmasains: Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian Development of Chamomile Lyotropic Liquid Crystal Nanoparticle: Anti-Inflammatory Potential Pengembangan Nanopartikel Kristal Cair Liotropik Kamomil: Potensi*. 12(1), 34–47.
- Amelia, R., Asih, N. M., Lati, P., & Sulastri, L. (2022). *Aktivitas Antifungi Ekstrak Nades Daun Pacar Kuku (Lawsonia Inermis L) Dan Daun Alpukat (Persea Americana) Terhadap Pityrosporum Ovale Antifungal Activities Of Nail Henna (Lawsonia Inermis L) Leaves And Avocado (Persea americana) Leaves*. 7(1).
- Arnida. (2021). Identifikasi Kandungan Senyawa Ekstrak Etanol Rimpang Purun Danau (*Lepironia articulata* (Retz .) Domin). *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 6(2), 1–6.
- Asih, I. A. R. A., Rita, W. S., Ananta, I. G. B. T., & Wahyuni, N. K. D. M. S. (2018). *Aktivitas antibakteri ekstrak kulit pisang (Musa sp.) terhadap Escherichiacoli dan Staphylococcus aureus serta identifikasi golongan senyawa aktifnya*. *Cakra Kimia*, 6(1), 56-63.
- Aviany, H. B., & Pujiyanto, S. (2020). Analisis Efektivitas Probiotik di dalam Produk Kecantikan sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Berkala Bioteknologi*, 3(2), 24–31.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Hebal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fajar, I., Perwira, I. Y., & Ernawati, N. M. (2022). Pengaruh derajat keasaman (pH) terhadap pertumbuhan bakteri toleran kromium heksavalen dari sedimen mangrove di Muara Tukad Mati, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 5(1), 1–6.
- Fajriaty, I., Hariyanto, I. H., Saputra, I. R., & Silitonga, M. (2018). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis dari Ekstrak Etanol Buah Lerak (*Sapindus rarak*). *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 6(2), 243-256.
- Fitriahani, F. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Limbah Kulit Pisang (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana* cv Candi) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang*, 1–14.
- Gama, G. R. F., & Pratama, Z. A. (2018). Uji Antimikroba Kurkuminoid Terlarut Dalam Natural Deep Eutectic Solvents (Nades). In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Izzah, N., Kadang, Y., & Permatasari, A. (2019). *Uji Identifikasi Senyawa Alkaloid Ekstrak Metanol Daun Kelor (Moringa Oleifera Lamk) Dari Kab.Ende Nusa Tenggara Timur Secara Kromatografi Lapis Tipis*. 5, 52–56.
- Jain, T., Jain, V., Pandey, R., Vyas, A., Gandhi, S., & Shukla, S. S. (2009). *Microwave assisted extraction for phytoconstituents – An overview*. 2(1), 19–25.



- Kinam, B. O. I., Prabowo, W. C., Supriatno, S., & Rusli, R. (2021). Skrining Fitokimia dan Profil KLT Ekstrak dan Fraksi dari Daun Berenuk (*Crescentia cujete* L.) serta Uji DPPH. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, 339–347.
- Lumowa, S. V. ., & Bardin, S. (2018). Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*L.) Bahan Alam Sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(9), 465–469.
- Magdalena, N. V., & Kusnadi, J. (2015). *Antibakteri Dari Ekstrak Kasar Daun Gambir (Uncaria Gambir Var Cubadak) Metode Microwave-Assisted Extraction Terhadap Bakteri Patogen Antibacterial from Gambier Leaves Crude Extract (Uncaria gambir var Cubadak) Microwave-Assisted Extraction Method against Bacterial Pathogens*. 3(1), 124–135.
- Meenu, M., Bansal, V., Rana, S., Sharma, N., Kumar, V., Arora, V., & Garg, M. (2023). Deep eutectic solvents (DESSs) and natural deep eutectic solvents (NADESs): Designer solvents for green extraction of anthocyanin. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 34(March).
- Memdueva, N., Tzanova, M., Yaneva, Z., Rusenova, N., Grozeva, N., & Dinev, T. (2025). *Natural Deep Eutectic Solvent-Based Extraction of Malva sylvestris L. : Phytochemical Content , Antioxidant and Antimicrobial Potential*. 1–21.
- Monhestiswari, Khusna, N., Wilda, A., & Purgiyanti. (2021). Skrining Fitokimia Pada Ekstrak, Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var.Raja) dari Wilayah Tegal dan Pemalang. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 1(2), 1–11.
- Mukhlisa, R., Pratiwi, L., & Kurniawan, H. (2021). Uji Fitokimia Ekstrak Infusa Kulit Pisang (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 2(1), 1–16.
- Nurhasanah, & Gultom, E. S. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Terhadap Bakteri MDR (Multi Drug Resistant) Dengan Metode KLT Bioautografi. *Jurnal Biosains*, 6(3), 45–52.
- Purnamaningsih, N., Kalor, H., & Atun, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Atcc 11229 Dan *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923. 25923, 140–147.
- Putri, F. E., Diharmi, A., & Karnila, R. (2023). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Rumput Laut Coklat (*Sargassum plagyophyllum*) Dengan Metode Fraksinasi. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 15(1), 40–46.
- Rahman, F. A., Haniastuti, T., & Utami, T. W. (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 3(1), 1.
- Sa`adah, H., Supomo, & Musaenah. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L .) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Antibacterial Activity Of Shallot Peels (*Allium Cepa* L .) Water Extract On Bacteria *Propionibacterium acnes*. 2(2), 80–88.
- Saraswati, F. N. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa Balbisiana*) Terhadap Jerawat Penyebab Jerawat (*Stapylococcus aureus*, *Stapylococcus ureus* dan *Propionibacterium acnes*). In *Skripsi* (Vol. 70, Issue 1). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Sari, L. R., Sumpono, S., & Elvinawati, E. (2019). Uji Efektifitas Asap Cair Cangkang Buah Karet (*Hevea Braziliensis*) Sebagai Antibakteri *Bacillus subtilis*. *Alotrop*, 3(1), 34–40.
- Septiani, N. K. A., Parwata, I. M. O. A., & Putra, A. A. B. (2018). Penentuan Kadar Total Fenol , Kadar Total Flavonoid Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Gyrinops versteegii*). 12(1), 78–89.
- Spaggiari, C., Carbonell-Rozas, L., Zuilhof, H., Costantino, G., & Righetti, L. (2025). Structural elucidation and long-term stability of synthesized NADES: A detailed physicochemical analysis. *Journal of Molecular Liquids*, 424(February).



- Sugiarna, R., Farhan, N., Rusdi, M., & Arsul, M. I. (2019). *Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Anggur (Vitis vinifera L) Total Phenolic and Flavonoid Content of Grapevine (Vitis vinifera L) Leaves Ethanol Extract*. 2(2).
- Suhaenah, A., Nuryanti, S., Farmasi, F., & Indonesia, U. M. (2017). *Skrining Fitokimia Ekstrak Jamur Kancing(Agaricus bisporus)*. 4(1), 199–204.
- Sumitriasih, N. L., Ridhay, A., & Indriani. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat Dan Etanol Kulit Batang Kayu Eboni (Diospyros Celebica Bakh.) Menggunakan Metode Difusi. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 5(3), 233–239.
- Ulfah, M., Efriani, L., & Aliyah, M. (2022). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Aseton Kulit Pisang Tanduk (Musa Paradisiaca) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli Antibacterial Activity Of Acetone Extract Banana Horn (Musa Paradisiaca) Against Staphylococcus aureus AND Escherichia coli*. 7(4), 925–934.
- Wahyuni. (2024). *Perbandingan Pelarut Etanol dengan Etil Asetat terhadap Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Salak (Salacca zalacca Reinw) pada Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923'*, *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(4), pp. 637–643.
- Wahyuni, Y. A. T., Puspawati, G. A. K. D., & Putra, I. N. K. (2021). *Pengaruh Jenis Pelarut pada Metode Microwave Assisted Extraction (MAE) terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Singkong (Manihot utilissima Pohl .) The Effect of Type of Solvent Using Microwave Assisted Extraction (MAE) Method on The Characteristics of C*. 10(4), 566–578.
- Wijayati, N., Astutiningsih, C., Mulyati, S., & Artikel, I. (2014). *Transformasi α -Pinena dengan Bakteri Pseudomonas aeruginosa ATCC 25923*. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 6(1), 24–28.