



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCES

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* Menggunakan Metode Difusi Sumuran

*Test For Antibacterial Activity Of Green Bean Extract (*Vigna Radiata L.*) Against Bacteria *Escherichia Coli* Using Well Diffusion Method*

Rizky Amalia Eka Agustin^{1*}, Jenie Palupi¹, Dina Trianggaluh¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr. Soebandi, Jember

*Korespondensi Penulis : rizkiamalia1973@gmail.com

Received: 15 Oktober 2023

Accepted: 17 Oktober 2023

Published: 31 Desember 2023

Abstrak

Latar Belakang: Kacang hijau (*Vigna radiata L.*) memiliki komponen bioaktif yang dikenal sebagai antibakteri namun manfaatnya belum banyak diketahui. Tanaman ini termasuk jenis kacang hijau VIMA 5 yang paling banyak variasinya. Bakteri infeksi saluran pencernaan *Escherichia coli*.

Tujuan: untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kacang hijau terhadap bakteri yang biasa menginfeksi saluran pencernaan yaitu *Escherichia coli*.

Metode: Desain penelitian ini bersifat eksperimental laboratorik dengan metode sokhletasi dengan pelarut etanol. Sampel yang digunakan ekstrak etanol kacang hijau (*Vigna radiata L.*) dengan pengenceran konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%. Kontrol positif menggunakan kloramfenikol dan kontrol negatif DMSO. Uji daya hambat menggunakan metode difusi sumur dengan diameter 6 mm. Senyawa kacang hijau mengandung komponen bioaktif seperti flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid.

Hasil: Hasil pengujian menunjukkan bahwa biji kacang hijau memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* yang ditandai dengan adanya zona hambat yang diperoleh rata-rata untuk konsentrasi 10% (11,04 mm), konsentrasi 20% (12,04 mm), konsentrasi 30% (12,83 mm), dan konsentrasi 40% (13,88 mm) dimana keseluruhannya tergolong dalam kategori kuat.

Kesimpulan: Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol biji kacang hijau (*Vigna radiata L.*) memiliki aktivitas antibakteri.

Kata Kunci: Kacang hijau (*Vigna radiata L.*); *Escherichia coli*; Sokhletasi

Abstract

Background: Mung beans (*Vigna radiata L.*) bioactive components that known antibacterial but for their benefits not widely known. This plant includes VIMA 5 mung bean type which the most common variates. Bacteria digestive tract infections *Escherichia coli*

Purpose: to determine antibacterial activity of mung bean extract against bacteria that commonly infect digestive tract, namely *Escherichia coli*.

Methods: Design of this research experimental laboratory using sokhletasi method with ethanol solvent. Sample used ethanol extract mung bean (*Vigna radiata L.*) concentration dilutions of 10%, 20%, 30% 40%. The positive control used chloramphenicol and negative control DMSO. Inhibition test using the well diffusion method with a diameter of 6 mm. Mung bean compounds contain bioactive components such as flavonoids, tannins, saponins and triterpenoids.

Results: The test results show that mung bean seeds have antibacterial activity against *Escherichia coli* bacteria characterized by the presence of inhibition zones obtained on average for 10% concentration (11.04 mm), 20% concentration (12.04 mm), 30% concentration (12.83 mm), and 40% concentration (13.88 mm) where the whole is classified in the strong category.

Conclusions: It can be concluded that the ethanol extract of mung bean seeds (*Vigna Radiata L*) has antibacterial activity.

Keywords: Mung beans (*Vigna radiata L.*); *Escherichia coli*; Sokhletasi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata L.*) merupakan salah satu sumber daya alam hayati berupa kacang-kacangan lokal Indonesia yang memiliki potensi untuk dikembangkan di bidang pangan dan kesehatan namun manfaatnya masih belum banyak diketahui. Tanaman ini merupakan tanaman palawija yang memiliki banyak varietas, salah satunya adalah kacang hijau jenis VIMA 5 yang merupakan salah satu varietas yang paling banyak digemari dan dikonsumsi masyarakat. Kacang ini memiliki komponen bioaktif seperti alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, glikosida dan triterpenoid yang berperan sebagai agen antibakteri terhadap mikroorganisme patogen (1)(2).

Mikroorganisme patogen merupakan penyebab terjadinya infeksi. Infeksi adalah suatu kondisi dimana ditemukannya agen infeksius yang disertai dengan respon dan gejala klinis. Umumnya agen infeksi berasal dari mikroorganisme patogen seperti bakteri *Escherichia coli*. Bakteri ini merupakan bakteri yang hidup di dalam usus manusia dan hewan yang dapat menyebabkan penyakit seperti diare yang ditularkan melalui air atau makanan yang terkontaminasi melalui kontak dengan hewan atau manusia (3).

Penggunaan antibakteri merupakan solusi untuk mengatasi keberadaan organisme mikroskopis yang dihadirkan pada agen antibakteri. Salah satu metode untuk mengetahui apakah bahan alam mengandung metabolit sekunder antibakteri diperlukan metode ekstraksi terlebih dahulu. Pemilihan metode ekstraksi yang tepat dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas senyawa metabolit sekunder. Metode yang sederhana, yang menggunakan sampel dalam jumlah sedikit dan dapat diekstraksi dengan sempurna adalah soxhletasi. Keuntungan menggunakan soxhletasi adalah menghasilkan kandungan flavonoid dan fenolik yang tinggi dibandingkan dengan metode lainnya (4).

Untuk mengetahui aktivitas antibakteri dapat diteliti dengan menggunakan metode difusi sumur. Metode sumuran ini dilakukan dengan cara membuat sumuran pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme dan media agar tersebut ditetesi dengan antibakteri yang akan diuji. Inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Adanya zona bening di sekitar parit menunjukkan bahwa terjadi penghambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh antibakteri (5).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kacang hijau (*Vigna radiata L.*) sebagai salah satu bentuk alteirnatif yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung di dalam tanaman tersebut yang nantinya akan diujicobakan sebagai antibakteri terhadap bakteri *E. coli*. *Escheirichia coli* yang diekstraksi menggunakan metode soxhletasi dan yang diisolasi menggunakan metode difusi sumuran.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan desain studi eksperimental. Determinasi biji kacang hijau dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember untuk memastikan keaslian biji kacang hijau yang digunakan berasal dari spesies *Vigna radiata L.* Sebanyak 3 kg simplisia kacang hijau dicuci untuk memisahkan kotoran pada sampel dengan cara dicuci bersih menggunakan air mengalir, kemudian



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

dikeringkan dengan cara diangin-anginkan hingga kering. Selanjutnya, giling menggunakan blender dan ayak dengan ayakan 80 mesh untuk mendapatkan tepung kacang hijau (6).

Timbang 300 gr serbuk kacang hijau, bungkus dengan filtrat, ikat dengan menggunakan tiga buah benang dan masukkan ke dalam tabung sokhlet. Labu didih diisi dengan 3000 ml larutan ethanol untuk serbuk kacang hijau, labu didih dinyalakan pada suhu 50°C (sesuai dengan suhu yang dibutuhkan) dan proses ekstraksi dilakukan hingga 7 siklus selama 4 jam atau sampai cairan berwarna. Cairan hasil ekstraksi yang diperoleh kemudian dikeringkan dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C sampai diperoleh ekstrak kental. Metode ini menggunakan bahan baku dan pelarut dengan perbandingan 1:10.

Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi ideintifikasi flavonoid dengan menambahkan magneisium (Mg) dan HCl (7). Ideintifikasi triteirpeinoid dengan menambahkan kloroform, asam anhidrat aseat dan H₂SO₄ (8). Ideintifikasi saponin dengan menambahkan aquades (7). Ideintifikasi alkaloid dengan menambahkan HCl dan reagen Mayeir (7). Ideintifikasi glikosida dengan menambahkan asam anhidrat asetat P, asam sulfat P (7). Ideintifikasi tanin dengan menambahkan aquades dan FeCl₃ (7).

Pembuatan media dilakukan dengan steirilisasi alat sebelum membuat media dan meliputi alat gelas dan non gelas yang terdiri dari autoklaf dan oven. Proses ini diawali dengan pembuatan agar miring dengan melarutkan Nutreint Agar (NA) ke dalam aquadest dan di steirilisasi di dalam autoklaf. Selanjutnya, membuat media dasar dengan menimbang Nutreint Agar (NA) dengan aquadest dan menguapkannya di dalam autoklaf. Setelah steirilisasi, media disimpan pada teimperatur yang akan digunakan untuk uji coba (9).

Bakteri ini diambil dengan menggunakan kawat ose, kemudian ditanamkan pada media agar miring dengan cara digores. Bakteri diinkubasi di dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam (9).

Pembuatan larutan standar 0,5 Mc. Farland dibuat dari campuran H₂SO₄ 1% dan BaCl₂ 1% ini digunakan sebagai standar untuk mengetahui tingkat kekeruhan bakteri uji (9). Mengambil bakteri uji yang telah diinokulasikan ke dalam tabung reaksi steril dan menumbuhkannya di dalam tabung reaksi yang berisi 2 ml larutan NaCl 0,9% dengan konsentrasi yang sama dengan standar kekeruhannya (9). Kontrol negatif yaitu DMSO 10% yang dilarutkan dalam aquadest, larutan ini tidak memiliki aktivitas antibakteri sehingga aktivitas antibakteri hanya berasal dari larutan tealnya saja, bukan dari larutannya (10). Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol 250 mg. Kontrol positif bersifat bakteiriostatik dan mekanisme kerjanya adalah menghambat sintesis protein. Kapsul kloramfenikol dilarutkan dalam labu ukur 50 ml, sedangkan serbuk kloramfenikol dilarutkan dalam larutan DMSO dalam labu ukur 50 ml hingga tanda batas (9).

Ditimbang 5 gr ekstrak etanol biji kacang hijau, dilarutkan dengan DMSO 10% hingga volumenya 10 ml. Dimulai dari larutan stok 10% dengan 2 ml larutan stok dan 8 mL DMSO. Larutan uji 20% dengan 4 ml larutan stok dan 6 mL DMSO. Larutan uji 30% dengan 6 mL larutan stok dan 4 mL DMSO dan terakhir larutan uji 40% dengan 8 ml dan 2 ml DMSO dengan total menggunakan labu ukur (9). Media dasar dibuat dengan memasukkan 15 ml NA ke dalam masing-masing 6 cawan petri, kemudian dibiarkan memadat.



Setelah mengeras, 6 cawan petri diteteskan pada permukaan media agar agar agar agar agar tidak saling tumpang tindih. Campurkan campuran bakteri ke dalam NA ke dalam meidiuum. Setelah tercampur, bagian belakangnya dipindahkan secara asimetris dengan menggunakan alat penjepit baja dari setiap piring, sehingga membentuk sumur yang akan digunakan di dalam wadah bakteri. Sumuran yang terbentuk akan diisikan dengan larutan kontrol positif kloramfenikol dan larutan kontrol negatif DMSO dan larutan teist masing-masing 50 μ l. Selanjutnya, semua bakteri diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C dengan suhu optimum yang telah ditentukan, sehingga bakteri akan tumbuh dengan baik pada suhu tersebut selama 24 jam (9).

Pengukuran aktivitas antibakteri dilakukan dengan menghitung zona hambat bakteri *Eischeirichia coli* yang diukur dalam satuan mm. Zona hambat yang dimaksud adalah zona bening di sekitar lubang sumuran yang tidak terdapat pertumbuhan bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang diukur dalam satuan mm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi menggunakan metode soxhletasi dengan pelarut etanol. Hasil soxhletasi dapat dilihat pada Tabel 1. Sampel yang digunakan adalah kacang hijau yang diperoleh dari toko Al-Qodiri yang diambil dari distributor di Jalan Radein Rahmat No.3, Kelurahan Jember Kidul, Kecamatan Talangsari, Kabupaten Jember dengan jenis kacang hijau VIMA 5 yang merupakan salah satu jenis kacang hijau yang paling banyak diminati dan dibeli masyarakat. Serbuk halus tersebut diekstraksi dengan menggunakan metode soxhleitasi dan pelarut etanol yang berfungsi untuk melarutkan semua senyawa kimia meitabolit sekunder, yang merupakan pelarut yang tidak toksik dan aman untuk digunakan (11).

Tabel 1. Hasil Pembuatan Ekstrak Kental

Replikasi	Bobot sampel	Bobot ekstrak kental	Bobot rendemen
1	300,02	22,23 gram \pm 0,199	7,40%
2	300,03	21,87 gram \pm 0,199	7,28%
3	300,04	22,20 gram \pm 0,199	7,39%
Rata-rata	300,03	22,10 gram	7,35 %

Dalam penelitian ini simplisia diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 50°C, yaitu suhu di bawah titik didih etanol yang bertujuan untuk melindungi senyawa-senyawa yang terkandung di dalam simplisia sehingga diperoleh ekstrak kental dari simplisia dengan tiga kali pengulangan dengan metode soxhletasi. Skrining fitokimia dilakukan untuk mendapatkan kandungan senyawa meitabolit sekunder yang terdapat dalam biji kacang hijau. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 2.

Ekstraksi dari biji kacang hijau ini digunakan untuk pemeriksaan fitokimia untuk memastikan bahwa kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam biji kacang hijau tidak hilang karena proses filtrasi dan penguapan. Hasil penelitian ulang pada ekstraksi kacang hijau dengan menggunakan metode ekstraksi soxhletasi dapat dibuktikan mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, dan



triterpenoid. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa kacang hijau tidak mengandung alkaloid dan glikosida. Hal ini karena tidak ada perubahan warna pada glikosida dan tidak ada endapan putih yang diperkirakan untuk alkaloid dalam sampel, proses ini dapat menyebabkan perbedaan dalam kandungan senyawa meitabolit sekunder dalam sampel yang dapat diatasi dengan pemecahannya, proses pemanasan selama ekstraksi dan juga tempat tumbuhnya simplisia serta iklim di suatu tempat (12). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kandungan meitabolit sekunder yang terdapat pada simplisia yang digunakan dalam penelitian ini masing-masing memiliki mekanisme kerja yang sinergis, yaitu meningkatkan aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia kacang hijau (*Vigna Radiata L.*)

Golongan Senyawa	Pereaksi	Pengamatan	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Etanol, serbuk magnesium (Mg) dan HCl pekat	Terbentuk warna menjadi kuning, merah atau jingga	Positif (+)	Berubah warna menjadi merah
Alkaloid	HCl dan mayer	Endapan berwarna putih	Negatif (-)	Tidak mengalami perubahan
Saponin	Aquadest dan HCl	Terdapat busa	Positif (+)	Terdapat busa yang stabil
Tannin	Aquadest dan FeCl3	Perubahan warna hitam kehijauan	Positif (+)	Berubah warna menjadi hitam kehijauan
Glikosida	Asam asetat anhidrat P. Asam sulfat P	Perubahan warna menjadi biru atau hijau	Negatif (-)	Tidak mengalami perubahan
Triterpenoid	Kloroform, asam asetat anhidrat dan H2SO4 pekat	Perubahan warna merah – ungu kecoklatan	Positif (+)	Berubah warna menjadi ungu kecoklatan

Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol biji kacang hijau adalah dengan metode difusi sumuran dengan media Nutrient Agar (NA). Metode sumuran dipilih karena memiliki keunggulan yaitu dapat menghasilkan zona hambat yang lebih luas dari zona hambat yang terbentuk pada media agar sehingga isolat yang diisolasi dapat aktif tidak hanya pada permukaan atas media tetapi juga pada permukaan bawah media agar (13).

Hasil dari data aktivitas antibakteri kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 1. Hasil analitik menunjukkan bahwa ekstrak kacang hijau pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40% dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang menggunakan antibiotic kloramfenikol sebagai kontrol positif, sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah Dimethyl Sulphoxide (DMSO). Hasil dari kontrol negatif ini menunjukkan bahwa larutan ini tidak memberikan efek antibakteri yang ditunjukkan dengan adanya zona bening, sehingga dapat dikatakan bahwa kontrol negatif ini tidak memiliki daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* (14). Hasil penelitian diperoleh bahwa pengukuran zona hambat diperoleh bahwa untuk konsentrasi 10% diklasifikasikan sebagai kategori kuat dengan zona hambat 11,04 mm, konsentrasi 20% diklasifikasikan sebagai kategori kuat dengan zona hambat 12,04 mm.), konsentrasi 30% termasuk dalam kategori kuat dengan zona hambat sebesar (12,83 mm), sedangkan konsentrasi 40% termasuk dalam kategori kuat dengan zona hambat sebesar (13,88 mm) dan untuk kontrol positif termasuk dalam kategori

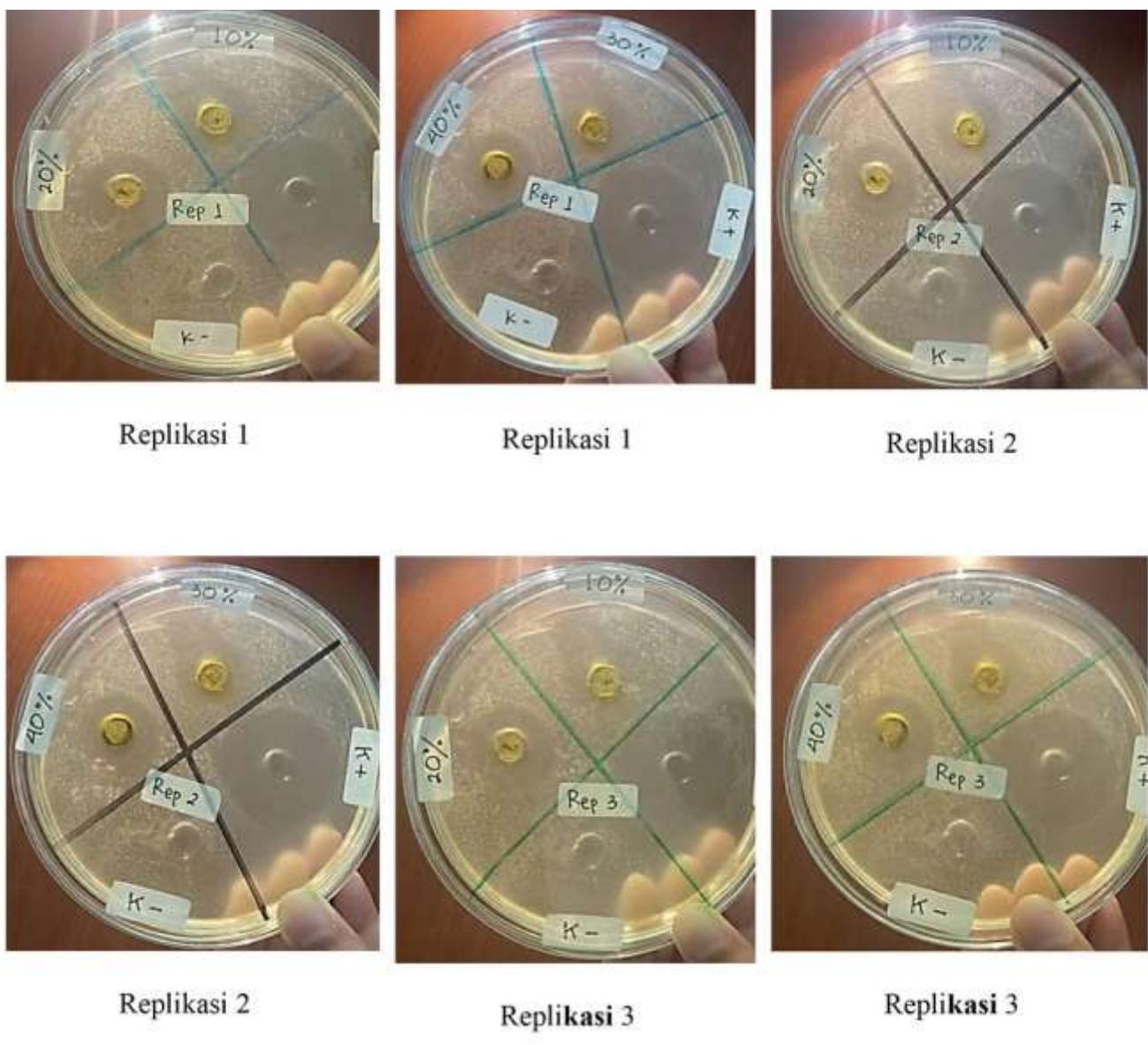


kuat dengan zona hambat sebesar (20,56 mm). Zona hambat tertinggi pada konsentrasi 40% dengan zona hambat sebesar 13,88 mm. Tabel 3. menunjukkan bahwa zona hambat tertinggi adalah 40%, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak-etanol, maka semakin kecil daya hambat yang diberikan. Hal ini berbanding lurus dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurhamidin (2021) yang menunjukkan bahwa zona hambat terkuat dari ekstrak n-heksan buah langsat pada konsentrasi 10% (konsentrasi terkecil) (9). Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi yang tinggi, kelarutannya semakin menurun sehingga zat aktif tidak dapat terdifusi ke dalam agar sehingga diperoleh daya hambat yang rendah (15). Salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikroba adalah kandungan zat antimikroba tersebut. Daya hambat suatu antimikroba akan semakin tinggi jika daya hambatnya juga tinggi. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi kandungan ekstrak etanol yang dihasilkan, maka semakin tinggi pula daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar kandungan atau zat aktif yang terlarut, maka semakin besar pula zona hambat yang terbentuk. Proses ini juga disebabkan oleh sejumlah besar metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, dan tritritin yang mengandung senyawa aktif dalam aktivitas antibakteri dan proses ekstraksi dingin untuk menghasilkan ekstrak dingin yang maksimal (16).

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri kacang hijau (*Vigna Radiata L.*)

Bakteri Uji	Bahan uji	Replikasi	Zona hambat (mm)	Rata – rata zona hambat $\bar{x} \pm SD$
<i>Eschericia coli</i>	Kontrol negatif	1 2 3	0 0 0	0 mm \pm 0 mm
	Kontrol positif	1 2 3	20,60 20,80 20,30	20,56 mm \pm 0,25 mm
	Konsentrasi 10%	1	11,01	11,04 mm \pm 0,03 mm
		2	11,04	
		3	11,08	
Konsentrasi 20%		1	12,05	12,04 mm \pm 0,03 mm
		2	12,01	
		3	12,07	
Konsentrasi 30%		1	12,96	12,83 mm \pm 0,15 mm
		2	12,87	
		3	12,66	
Konsentrasi 40%		1	13,99	13,88 mm \pm 0,14 mm
		2	13,93	
		3	13,72	





Gambar 1. Inhibition zone measurements

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kacang hijau (*Vigna radiata L.*) memiliki kandungan zat aktif yang terdiri dari flavonoid, tanin, saponin dan juga triterpenoid yang berperan sebagai antibakteri.

ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih kepada seluruh staf pengajar dan staf laboratorium Program Studi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember yang telah memberikan kemudahan dalam memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Supasatyankul B, Saisriyoot M, Klinkesorn U, Rattanaporn K, Sae-Tan S. Extraction of Phenolic and Flavonoid Compounds from Mung Bean (*Vigna radiata L.*) Seed Coat by Pressurized Liquid Extraction. *Molecules*. 2022;27(7).
2. Munandar A, Nasution MP, Nasution HM, Mambang DEP. Phytochemical Screening And Cytotoxicity



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

- Testing Of Ethanol Extract Of Green Bean Sprout (*Vigna Radiata* (L.) Wilczek) With Method BSLT. *J Farmasainkes*. 2023;2(2):214–23.
3. Nur Azmi Hunowu, Ayu Rofia Nurfadillah NASL. Analisis Risiko Bakteri *Escherichia Coli* pada Makanan di Pasar Jajan Kota Gorontalo. In: Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa. 2023. p. 2964–0202.
 4. Candra LMM, Andayani Y, Wirasisya DG. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *J Pijar Mipa*. 2021;16(3):397–405.
 5. Nurhayati LS, Yahdiyani N, Hidayatulloh A. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *J Teknol Has Peternak*. 2020;1(2):41.
 6. Susanty, Yudistirani SA, Islam MB. Metode Ekstraksi untuk Perolehan Kandungan Flavonoid Tertinggi dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam). *J Tek Kim Fak Tek Univ Muhammadiyah Jakarta*. 2019;8(2):31–7.
 7. Jannah R, Husni MA, Nursanty R. Inhibition Test Of Methanol Extract From Soursop Leaf (*Annona muricata* Linn.) Against *Streptococcus mutans* Bacteria. *J Nat*. 2017;17(1):23–30.
 8. Rahman FA, Haniastuti T, Utami TW. Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. *Maj Kedokt Gigi Indones*. 2017;3(1):1.
 9. Nurhamidin APR, Fatimawali F, Antasionasti I. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan Biji Buah Langsat (*Lansium domesticum* Corr) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*. *Pharmacon*. 2021;10(1):748.
 10. Komala O, . Y, Rahmawati R. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 96% dan Fraksi Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) terhadap *Propionibacterium acnes*. *FITOFARMAKA J Ilm Farm*. 2021;11(1):23–34.
 11. Rismayanti dwi aulia, Lestari putri elsa, Widayanti S, Handayani R. Uji Stabilitas Formulasi Masker Peel Off Ekstrak Etanol Batang Sempeng (Nepentes Gracilis Korth). ... Res J [Internet]. 2021;2(1):1–10. Available from: <http://lppm-unissula.com/jurnal.unissula.ac.id/index.php/safrj/article/view/13575>
 12. Ni Nyoman Yuliani DPD. Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) DENGAN METODE 1,1- diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). *J Info Kesehat*. 2015;14(2):1061–73.
 13. Hayati LN, Tyasningsih W, Praja RN, Chusniati S, Yunita MN, Wibawati PA. Isolation and Identification of *Staphylococcus aureus* in Dairy Milk of The Etawah Crossbred Goat with Subclinical Mastitis in Kalipuro Village, Banyuwangi. *J Med Vet*. 2019;2(2):76–82.
 14. Sinaga H. Uji Daya Hambat Infusa Mahkota Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Herb Med J* [Internet]. 2019;2:9–15. Available from: <http://hmj.jurnalsenior.com/index.php/hmj/article/view/26>
 15. I Wayan Dwika Pratama Putra, Anak Agung Gde Oka Dharmayudha LMS. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indones Med Veterinus Oktober*. 2016;5(5):464–73.
 16. Maramis AY, Asri MT. Uji Aktivitas Antibakteri Hand Sanitizer Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *LenteraBio* [Internet]. 2022;11(3):554–61. Available from: <https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index%0A554>

