



AKTIVITAS ANTIBAKTERI ESKTRAK ETANOLDAUN TERONG BELANDA (*Solanum betaceum* Cav.) DALAM KEBOCORAN DNA dan PROTEIN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT OF THALASSA LEAVES (*Solanum betaceum* Cav.) IN DNA AND PROTEIN LEAKAGE OF *Staphylococcus aureus* BACTERIA

Oca Putri Nazuhra¹, Anggitha Ningtias^{1*}, Haris Munandar Nasution¹, Zulmai Rani¹

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Jalan Garu II A No. 93, Medan, 20147

Alamat Korespondensi:

*Anggitha Ningtias: Program Studi, Farmasi Fakultas Farmasi,
Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Jl Garu II A No. 93 Sumatera Utara,
No. Hp: 081373017243
*Email: anggithaningtias17@gmail.com

ABSTRAK

Daun terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) pada umumnya banyak masyarakat koonsumsi karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, glikosida, dan saponin, serta senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memastikan apakah bakteri *Staphylococcus aureus*, yang menyebabkan penyakit umum di Indonesia, dapat dihambat atau dibunuh oleh ekstrak etanol daun terong belanda.

Ekstrak etanol daun terong belanda berperan sebagai variabel bebas dalam penelitian eksperimental ini. Variabel terikat dalam penelitian ini meliputi skrining fitokimia, analisis spektroskopi inframerah transformasi Fourier, penentuan kadar flavonoid, uji konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi bunuh minimum, uji kebocoran DNA dan protein, karakterisasi simplicia, serta uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun terong belanda. Pengujian antibakteri dilakukan pada ekstrak etanol dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, 12,5%, dan 25% menggunakan metode difusi agar dengan kertas cakram. Kontrol positif adalah kloramfenikol, sedangkan kontrol negatif adalah DMSO.

Hasil uji KHM menunjukkan yang lebih baik pada konsentrasi 3,125% dan total kandungan flavonoid sebesar 44,9624 mg QE/gram ekstrak. Pada uji KBM, perkembangan koloni tidak diamati pada konsentrasi 12,5% dan 25%. Menurut penelitian ini, sel yang mengalami stres oksidatif menunjukkan kebocoran DNA dan protein, yang dapat menyebabkan 12,5% dan 25% sel mengalami apoptosis. Ekstrak etanol daun terong belanda pada konsentrasi 12,5% dan 25%, menunjukkan daya penghambatan terbesar terhadap *Staphylococcus aureus*, berukuran 12,5% (9,01 mm) dan 25% (16,13 mm).

Kata Kunci: Daun Terong Belanda, Ekstrak Etanol, Antibakteri, Kebocoran DNA dan Protein

ABSTRACT

The leaves of Tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.) are widely consumed by the community due to their antioxidant compounds, which provide health benefits, as well as the presence of secondary metabolites such as alkaloids, flavonoids, tannins, glycosides, and saponins. This study aims to determine whether the ethanol extract of tamarillo leaves can inhibit or kill *Staphylococcus aureus*, a common infectious bacterium in Indonesia.

The research was conducted experimentally, with the independent variable being the ethanol extract of tamarillo leaves. The dependent variables included simplicia characterization, phytochemical screening, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), flavonoid content, minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) tests, DNA and protein leakage assays, and antibacterial activity tests of the ethanol extract. The antibacterial test used concentrations of 3.125, 6.25, 12.5, and 25% of the ethanol extract. Chloramphenicol was used as the positive control, and DMSO as the negative control. The agar diffusion method with paper discs was applied.



The analysis revealed that the total flavonoid content was 44.9624 mg QE per gram of extract.. The MIC test was effective at a concentration of 3.125%, while the MBC showed no bacterial growth starting at 12.5% and 25%. The study also indicated DNA and protein leakage in cells undergoing oxidative stress, which could trigger apoptosis at 12.5% and 25%. The strongest inhibitory effects against *Staphylococcus aureus* were observed at 12.5% (9.01 mm) and 25% (16.13 mm) of the ethanol extract.

Keywords: Dutch Eggplant Leaves, Ethanol Extract, Antibacterial, DNA and Protein Leakage

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang mempunyai kekayaan alam hayati sangat berlimpah. Banyaknya jenis tanaman yang berkhasiat sebagai obat tradisional menjadi bukti kekayaan alam ini. Banyak tumbuhan yang diketahui mengandung dari radikal bebas, yang diperlukan untuk regenerasi sel dan pengobatan suatu penyakit. Salah satu tumbuhan yang digunakan secara herbal karena manfaatnya adalah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.). Tanaman ini memiliki warna, rasa, dan aroma khas menyerupai terong. Buahnya dimanfaatkan sebagai bahan pangan, sedangkan daunnya oleh sebagian masyarakat digunakan sebagai pakan ternak. Dengan perkembangannya dunia yang semakin maju dan berkembangnya ilmu pengetahuan, informasi mengenai pemanfaatan tumbuhan terhadap lingkungan lambat laun mempengaruhi gaya hidup masyarakat. Flavonoid merupakan komponen metabolit sekunder yang tersimpan di dalam tanaman terong belanda.

Kandungan flavonoid dari terong belanda berkontribusi terhadap pemecahan komponen membran sel bakteri. Salah satu jenis bakteri yang umum mengontaminasi kulit yaitu *Staphylococcus aureus*. Penggunaan antibiotik yang tepat untuk mengobati infeksi bakteri bermasalah karena dapat menyebabkan resistensi, maka diperlukan obat yang berbeda untuk mengobati penyakit bakteri ini (Okunye *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian sebelumnya Mutaqin, *et al* (2019) menyebutkan bahwa ekstrak etanol tanaman Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) memiliki komponen aktif meliputi alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin dan efektivitas antibakteri tinggi pada konsentrasi 50% dan 25% dari pengaruh ekstrak buah terung belanda pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Adapun tujuan penelitian yaitu sebagai identifikasi senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam simplisia dan ekstrak etanol daun terong belanda dan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dalam kebocoran DNA dan protein bakteri *Staphylococcus aureus*.



METODE

Tempat dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu dan Mikrobiologi Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan dari periode Januari-Juni 2025.

Alat

Alat yang dilakukan yaitu autoklaf (B-One), *laminary air flow* (Biobase), batang pengaduk, blender (Maspion), timbangan digital, lemari pengering (Horja), *rotary evaporator* (Eyela), jangka sorong digital (Vernier Caliper), lemari pendingin (LG), *vortex* (B-One), incubator (Memmert).

Bahan

Bahan yang digunakan meliputi ekstrak etanol daun terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.), kloramfenikol, DMSO, larutan asam sulfat (H_2SO_4) pekat, kuarsetin, metanol, media NA (Himedia), media NB (Himedia), media (MHA), biakan murni *Staphylococcus aureus*, asam asetat anhidrida (Emsure), pereaksi liberman-bouchardad dan kloralhidrat.

Sampel

Daun terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) yang dikumpulkan di Aceh Tengah, Takengon, Provinsi Aceh, dimanfaatkan sebagai sampel uji. Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling, dimana pemilihan sampel dikumpulkan dari satu lokasi dan tidak dibandingkan dengan sampel dari lokasi lain.

Prosedur Kerja

Pembuatan Simplisia

Sampel dari daun terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dikumpulkan, lalu sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan dengan suhu 40-50°C. dan sortasi kering.

Pengolahan Ekstrak Etanol

Sebanyak 500 gram simplisia daun terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dimasukkan kedalam wadah ditambahkan 75 bagian etanol 96% dan disimpan selama lima hari pada suhu ruangan, aduk sesekali. Kemudian, ampas diperas dan disaring (maserat I). Maserat dan ampas kemudian dipisahkan. Setelah dibilas dengan 1250 ml etanol 96%, setelah disaring residu dipindahkan ke dalam wadah tertutup (maserat II). Maserat yang diperoleh kemudian dicampur dan didiamkan selama dua hari sebelum



dilakukan penyaringan, selanjutnya diuapkan pada *rotary evaporator* dengan suhu 50°C hingga terbentuk ekstrak kental.

Pengujian Simplisia

Parameter Spesifik

Pemeriksaan organoleptik dilakukan untuk menggambarkan organoleptik (bentuk, aroma, warna, rasa), ukuran dan skrining fitokimia (Ningsih *et al.*, 2023).

Parameter Non Spesifik

Pengujian meliputi karakteristik simplisia (Nirmala *et al.*, 2022).

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Pembuatan panjang gelombang kuersetin dilakukan dengan pembuatan larutan baku II dipipet dalam labu ukur 10 mL lalu tambahkan 0,1 ml AlCl₃ 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M, dan metanol hingga batas.

Kadar flavonoid total ditentukan berdasarkan pengukuran kurva kalibrasi kuersetin, dilakukan dengan cara larutan LIB II diambil dengan konsentrasi 2 µg/mL, 3 µg/mL, 4 µg/mL, 5 µg/mL dan 6 µg/mL. diambil 1 mL dari setiap labu takar dengan memakai pipet volum, dengan konsentrasi berbeda, dimasukkan dalam labu 10 mL, tambahkan 2,8 mL aquadest, 0,1 mL AlCl₃ 10%, 0,1 mL natrium asetat 1 M, dan metanol hingga batas, diukur serapannya dengan panjang gelombang 436 nm dan hitung persamaan regresi ($Y=ax+b$) (Yeti *et al.*, 2021).

Kadar flavanoid total dilakukan dengan cara: 25 mg ditimbang ekstrak etanol terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dan dilarutkan dalam labu takar 25 mL sampai tanda garis. Selanjutnya, dipipet 1 mL larutan dan masukkan pada labu takar 10 mL. Setelah itu, ditambahkan 1,5 mL metanol; 0,1 mL AlCl₃ 10%; 0,1 mL natrium asetat 1 M; 2,8 mL aquadest dan metanol hingga tanda garis. Rentang panjang gelombang untuk pengukuran absorbansi adalah 400–800 nm (Yeti *et al.*, 2021).

Uji Aktivitas Antibakteri Daya Hambat Antibakteri

Permukaan media MHA (Mueller Hinton Agar) dioles secara merata menggunakan kapas steril. Kertas cakram kemudian direndam selama 15 menit dalam larutan ekstrak dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, 12,5%, dan 25%, dan DMSO sebagai kontrol negatif serta kloramfenikol sebagai kontrol positif. Selanjutnya, kertas cakram



ditempatkan di permukaan media MHA yang telah diinokulasi dengan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*. Kemudian, diinkubasi pada suhu 37°C dalam 24 jam. Jangka sorong dipakai untuk mengukur zona hambat.

Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Penelitian ini menggunakan metode pengenceran bertingkat (serial dilusi). Sebanyak enam tabung reaksi steril disiapkan, masing-masing berisi 3,5 ml (NB) dan 0,5 ml suspensi *Staphylococcus aureus* setara McFarland 0,5. Tabung 1–4 ditambahkan ekstrak etanol daun terong belanda asal Aceh Tengah dengan konsentrasi 3,125%; 6,25%; 12,5% dan 25% sebanyak 1 mL. Tabung 5 sebagai kontrol positif berisi NB dan suspensi bakteri, sedangkan tabung 6 sebagai kontrol negatif berisi NB dan ekstrak tanpa bakteri. Semua tabung dimasukkan dalam inkubator selama 24 jam pada suhu ruang, setelah itu diamati kekeruhannya secara visual (Munira, 2023).

Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Diambil 15 ml media MHA dimasukkan dalam cawan petri steril dan biarkan mengeras dalam beberapa menit. Media MHA steril ditambahkan 0,1 ml dari setiap pengenceran yang telah dipipet. Selanjutnya, dinkubasi pada suhu 37°C dalam 18- 24 jam. Nilai hasil KBM diketahui pasca inkubasi, diamati ada dan tidaknya pertumbuhan koloni bakteri pada media agar. KBM merupakan konsentrasi terendah dimana mampu menghambat pertumbuhan bakteri sepenuhnya (Munira, 2023).

Uji Kebocoran DNA dan Protein

Sebanyak 10 mL larutan Nutrient Broth dimasukkan ke tabung sentrifuge steril, lalu tambahkan 0,5 mL suspensi *Staphylococcus aureus* dan vortex hingga homogen. Tabung ditutup dan diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C dalam 24 jam. Setelah inkubasi, suspensi divortex kembali dan disentrifugasi pada 3.500 rpm selama 20 menit. Sampel ekstrak etanol daun terong belanda konsentrasi 12,5% (KHM 1) dan 25% (KHM 2) ditambahkan ke dalam suspensi bakteri, lalu diinkubasi ulang dalam 24 jam pada suhu 37°C. Setelah itu, suspensi disentrifugasi ulang lalu supernatan dikumpulkan dan diukur serapannya pada 260 nm dan 280 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.



Analisa Data

Hasil data memenuhi nilai signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$), metode One Way ANOVA (analisis varians satu arah) digunakan untuk menguji data hasil uji secara statistik melalui perangkat lunak SPSS versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

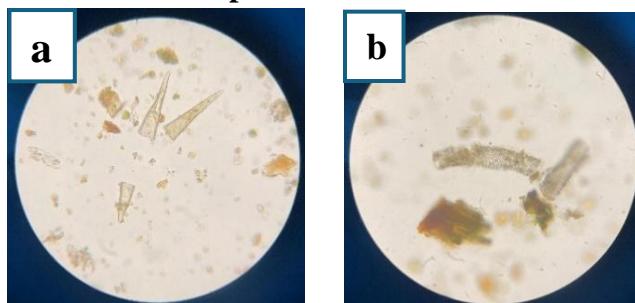
Hasil Determinasi

Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan merupakan tanaman daun terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) famili Solanaceae.

Hasil Pemeriksaan Makroskopik

Pengamatan makroskopik diketahui simplisia memiliki bentuk daun lonjong atau oval.

Hasil Pemeriksaan Mikroskopik



Gambar 1. a. Trikoma; dan b. Berkas Pengangkut

Tabel 1. Data Karakteristik Simplisia

Parameter	(%) Kadar	Persyaratan MMI	Keterangan
Kadar air	4,6	$\leq 10\%$	Memenuhi syarat
Kadar sari larut air	25	$\geq 24\%$	Memenuhi syarat
Kadar sari larut etanol	13,3	$\geq 7,5\%$	Memenuhi syarat
Kadar abu total	12,63	$\leq 17\%$	Memenuhi syarat
Kadar abu tidak larut asam	1,03	$\leq 1,5\%$	Memenuhi syarat

Penetapan kadar pada air dalam simplisia daun terong belanda ditemukan sebesar 4,6%, jika kita memeriksa persyaratan kadar air untuk serbuk berdasarkan karakteristik standar yang relevan $\leq 10\%$. Jika kadar air lebih dari 10% maka simplisia rentan terhadap pertumbuhan bakteri atau jamur. Hasil 25% diperoleh dari kandungan simplisia daun terong belanda yang larut dalam air. Konsentrasi simplisia daun terong belanda yang larut dalam etanol adalah 13,3%. Tujuan dilakukan penetapan kadar sari yaitu untuk mengetahui besarnya rendemen ekstrak yang diperoleh dengan jenis pelarut yang

digunakan (Nirmala *et al.*, 2022). Pemeriksaan dari kadar abu total pada serbuk daun terong belanda, sebesar 12,63%. Selain itu, hasil kadar abu tidak larut asam pada daun simplisia terong belanda diperoleh sebesar 1,03%. Persen kadar abu total pada simplisia daun terong belanda bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan senyawa anorganik, sementara penentuan jumlah persen abu tidak larut asam memiliki tujuan sebagai identifikasi zat yang terdapat di dalam simplisia. (Azzahra *et al.*, 2023).

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

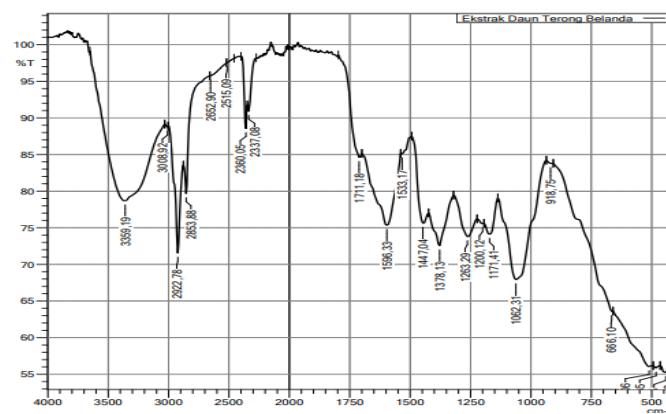
Metabolit Sekunder	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Tanin	+	+
Saponin	+	+
Steroid/Triterpenoid	+	+
Glikosida	-	+

Keterangan : (-) : Tidak terdeteksi adanya metabolit sekunder

(+): Teridentifikasi adanya metabolit sekunder

Hasil FT-IR

FT-IR digunakan untuk mengidentifikasi bahan kimia, menemukan gugus fungsi, dan memeriksa campuran sampel tanpa menyebabkan kerusakan pada material aslinya. Gambar di bawah ini menampilkan hasil spektrum gugus fungsi FT-IR.



Gambar 2. Hasil FT-IR

Dari hasil analisis FTIR dapat dilihat Flavonoid diketahui memiliki gugus fungsi seperti hidroksil ($-\text{OH}$), alkil ($\text{C}-\text{H}$), ikatan rangkap dua ($\text{C}=\text{C}$), dan eter ($\text{C}-\text{O}$). Keberadaan flavonoid ini dapat diidentifikasi karena adanya serapan di frekuensi $3359,19 \text{ cm}^{-1}$ ($\text{O}-\text{H}$). Selain itu, gugus $\text{O}-\text{H}$ juga menunjukkan adanya fenol, saponin dan tanin, $\text{C}-\text{H}$ alkana dengan senyawa terpenoid/steroid pada serapan $3359,19 \text{ cm}^{-1} - 2337,08 \text{ cm}^{-1}$.



1, C-O dengan senyawa flavonoid, alkaloid, tanin pada serapan 1263,29 cm⁻¹ – 1062,31 cm⁻¹.

Hasil Kadar Flavonoid Total

Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang memiliki tujuan sebagai penentuan pengukuran dimana antara kuersetin dan aluminium klorida memberikan absorbansi optimum. Dari hasil uji pengukuran panjang gelombang maka ditetapkan panjang gelombang pada 436 nm untuk penetapan kadar flavonoid.

Hasil Penetapan Kurva Kalibrasi Kuersetin

Pengukuran kurva dilaksanakan dengan tujuan untuk memahami keterkaitan antara konsentrasi larutan dan nilai serapannya, sehingga memungkinkan penentuan konsentrasi sampel.

Hasil Penentuan Flavonoid Total

Jumlah flavonoid total pada ekstrak berbasis etanol daun terong belanda diperoleh sebanyak 46,9624 mgQE/gram. Penambahan asam asetat dilakukan untuk mengukur kadar flavonoid sekaligus mengidentifikasi keberadaan gugus 7-hidroksil.

Aktivitas Antibakteri

Hasil Difusi Cakram

Pengujian antibakteri bertujuan mengevaluasi kemampuan dari ekstrak terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Data uji daya hambat pada tabel 4.

Tabel 3. Hasil Uji Daya Hambat

Ekstrak Etanol Daun Terong Belanda	Diameter Zona Hambat (mm)			Rerata ± SD	Keterangan
	I	II	III		
Kontrol (-) DMSO	0	0	0	0±0	Tidak ada
3,125%	7,1	6,35	7,15	6,86 ±0,44814432*	Sedang
6,25%	8,2	7,6	9,45	8,41 ±0,94383968*	Sedang
12,5%	8,6	8,45	10	9,01 ±0,85488791*	Sedang
25%	11,95	9,7	10,4	16,13 ±1,15144836*	Kuat
Kontrol (+) Cloramfenikol	27,75	26,05	27,5	27,1 ±0,91787799*	Sangat Kuat

Keterangan: P1 : Pengulangan Pertama
P2 : Pengulangan Kedua
P3 : Pengulangan Ketiga
(*) : Sig. P<0.05 adanya perbedaan



Adapun salah satu faktor yang mempengaruhi zona hambat pertumbuhan bakteri adalah tingkat kekeruhan suspensi. Semakin rendah kekeruhan suspensi, maka zona hambat yang terbentuk lebih besar. Sebaliknya, jika suspensi bakteri terlalu keruh maka diameter zona hambat yang terbentuk lebih kecil.

Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Ekstrak diuji menggunakan konsentrasi 3,125%; 6,25%; 12,5% dan 25% dengan teknik *spread plate*. Hasil pengujian KBM menngindikasikan bahwa ekstrak etanol daun terong belanda pada konsentrasi 3,125% dan 6,25% masih ditemukan pertumbuhan bakteri, sementara dengan konsentrasi 12,5% dan 25% tidak ditemukan pertumbuhan koloni bakteri lebih lanjut. Peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding terbalik dengan banyaknya koloni yang tumbuh, semakin besar konsentrasi maka semakin rendah jumlah koloni bakteri yang tumbuh (Muchtaromah *et al.*, 2023). Data KHM yang diperoleh dapat ditampilkan pada Tabel 5 dan Tabel 6 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Konsentrasi Hambat Minimum

Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Terong Belanda	Hasil						Rata-Rata	KHM		
	I		II		III					
	T ₀	T ₁	T ₀	T ₂	T ₀	T ₃				
K (-)	0,675	0,637	0,656	0,631	0,656	0,634	0,662	0,634		
3,125%	0,419	0,375	0,411	0,392	0,404	0,298	0,411	0,355		
6,25%	0,867	0,685	0,867	0,709	0,868	0,709	0,867	0,701		
12,5%	0,875	0,765	0,874	0,790	0,867	0,749	0,872	0,768		
25%	1,111	0,923	1,063	0,911	1,023	0,896	1,065	0,91		
K (+)	0,019	0,089	0,016	0,090	0,017	0,101	0,017	0,093		

Keterangan: T₀ = sebelum inkubasi

T_{1,2,3} = sesudah inkubasi

Tabel 5. Hasil Nilai Konsentrasi Bunuh Minimum

Konsentrasi (%)	Pertumbuhan Koloni	Keterangan
3,125	Tumbuh	-
6,25	Tumbuh	-
12,5	Tidak Tumbuh	KBM
25	Tidak Tumbuh	KBM



Gambar 4. Hasil KBM



Hasil Uji Kebocoran DNA dan Protein

Hasil kebocoran DNA dan protein menunjukkan adanya peningkatan nilai absorbansi, yang menyatakan adanya kekeruhan konsentrasi DNA dan protein yang terlarut pada suspensi uji bakteri seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak. Sintesis protein dan asam nukleat dalam organisme terganggu oleh gangguan DNA, yang dapat menghentikan pertumbuhan bakteri atau membunuhnya. Nilai absorbansi yang diperoleh, yaitu $0,2 \leq A \leq 0,8$, yaitu dalam rentang absorbansi yang sangat baik, disebut juga dengan hukum *Lambert-Beer*. Peningkatan absorbansi menunjukkan terjadinya peningkatan kebocoran sitoplasma (Mere *et al.*, 2021). Data hasil uji kebocoran DNA dan protein ditampilkan tabel 7 dan tabel 8 berikut.

Tabel 6. Data Uji Kebocoran DNA

Konsentrasi (%)	Kebocoran DNA (Absorbansi)			Rerata \pm SD
	P1	P2	P3	
12,5	0,276	0,245	0,250	0,257 \pm 0,01664332
25	0,242	0,290	0,285	0,272 \pm 0,02638813

Tabel 7. Hasil Uji Kebocoran Protein

Konsentrasi (%)	Kebocoran Protein (Absorbansi)			Rerata \pm SD
	P1	P2	P3	
12,5	0,505	0,381	0,392	0,426 \pm 0,06863672
25	0,605	0,479	0,462	0,515 \pm 0,07811743

Senyawa fenolik merupakan penyebab kebocoran pada sel bakteri uji. Senyawa fenolik memiliki kemampuan untuk berfungsi sebagai agen antibakteri karena adanya gugus OH yang bersifat toksik bagi mikroorganisme. Toksisitas suatu senyawa terhadap mikroorganisme meningkat seiring dengan jumlah gugus OH yang dikandungnya (Fauzi, 2023).

Kerusakan pada struktur bakteri menyebabkan keluarnya komponen yang terdapat pada dinding sel maupun komponen intraseluler seperti DNA dan protein. Ketika asam nukleat dan protein terdeteksi diserap di luar sel bakteri, itu berarti dinding sel telah rusak atau permeabilitas membran sel telah berubah, yang menyebabkan kebocoran.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) terbukti memiliki senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan glikosida. Dari hasil analisa diketahui bahwa kadar total flavonoid dalam ekstrak tersebut mencapai $44,9624 \pm 1,21285$. Ekstrak etanol daun terong belanda memiliki aktivitas



antibakteri pada konsentrasi 3,125%; 6,25% dan 12,5% kategori sedang, konsentrasi 25% dengan daya hambat kategori kuat. Nilai KHM esktrak etanol daun terong belanda 3,125% lebih efekti dibandingkan konsentrasi 25%. Adapun nilai KBM 25% lebih daripada konsentrasi esktrak 3,125% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Esktrak etanol daun terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) memiliki aktivitas dalam kebocoran DNA dan protein bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi yang paling tinggi adalah 25%

DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, A. J., Fikayuniar, L., Amallia, S., Anisa, M. A., Sagala, B. C., & Irawan, L. (2023). Skrining fitokimia serta uji karakteristik simplisia dan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan berbagai metode. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(15), 308-320.
- Fauzi, A. Z. (2023). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kapas (*Gossypium hirsutum* L.) Sebagai Anti Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Termometer: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan dan Kedokteran*, 1(3), 43-51.
- Mere, J. K., Bintang, M., & Safithri, M. (2021). Antibacterial Effectiveness of *Syzygium cumini* (L.) Skeels Leaves to *Escherichia coli* pBR322. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 9(1), 8-14.
- Muchtaromah, B., Safitri, E. S., Fitriasari, P. D., & Istiwandhani, J. (2020). Antibacterial activities of Curcuma mangga Val. extract in some solvents to *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. In *AIP conference proceedings* (Vol. 2231, No. 1, p. 030005). AIP Publishing LLC.
- Munira, M., & Nasir, M. (2023). Uji Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) dari geothermal Ie Seum Aceh Besar terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 4(2), 179-18
- Ningsih, N., Wulandari, A. S., & Gunawan, A. (2025). Standardisasi Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Serbuk Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck). *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 8(2), 74-82.
- Nirmala, E., Yuniarini, U., & Hazar, S. (2022). Pemeriksaan karakteristik simplisia dan penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak etanol daun suji (*Draceana angustifolia* (Medik.) Roxb.). In *Bandung Conference Series: Pharmacy* (Vol. 2, No. 2, pp. 539-547).
- Okunye, O. L., Idowu, P. A., & Makinde, O. S. (2020). Evaluation of some commercial antimicrobial ointments on selected bacterial and fungal strains of clinical importance. *Annals of Ibadan Postgraduate Medicine*, 18(1), 44-50.
- Suharyanto, S., & Prima, D. A. N. (2020). Penetapan kadar flavonoid total pada juice daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang berpotensi sebagai hepatoprotektor dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), 110-119.
- Yeti, A., & Yuniarti, R. (2021). Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol herba rumput bambu (*lopatherum gracile* brongn.) dengan metode spektrofotometri visible. *Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 1(1), 11-19.

