

POTENSI EKSTRAK KULIT BATANG TUTUP KABALI (*Diospyros pseudomalabarica*) DARI KALIMANTAN TENGAH SEBAGAI ANTIDIARE TERHADAP *Bacillus cereus* DAN *Salmonella* sp

POTENCY OF STEM BARK EXTRACT TUTUP KABALI (*Diospyros pseudomalabarica*) FROM CENTRAL KALIMANTAN AS AN ANTIDIARRHEAL AGAINST *Bacillus cereus* AND *Salmonella* sp

SKRIPSI SARJANA SAINS

Oleh

**ADAM AGUNG ANUGRAH
196201516002**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS BIOLOGI DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2024**

FAKULTAS BIOLOGI DAN PERTANIAN UNIVERSITAS NASIONAL

Skripsi, Jakarta Agustus 2024

Adam Agung Anugrah

POTENSI EKSTRAK KULIT BATANG TUTUP KABALI (*Diospyros pseudomalabarica*) DARI KALIMANTAN TENGAH SEBAGAI ANTIDIARE TERHADAP *Bacillus cereus* DAN *Salmonella* sp.

viii + 37 halaman, 5 tabel, 3 gambar, 17 lampiran

Tutup kabali merupakan salah satu tumbuhan yang masuk ke dalam family *Ebenaceae* genus *Diospyros*. Tutup kabali oleh masyarakat Suku dayak dimanfaatkan sebagai obat diare. Diare disebabkan adanya infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. Tutup kabali mengandung senyawa fitokimia seperti tanin dan flavonoid yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Informasi terkait pemanfaatan tutup kabali dalam pengobatan diare sebatas uji kualitatif fitokimia saja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar total tanin dan flavonoid serta aktivitas antibakteri dengan metode difusi dan dilusi (KHM dan KBM) dari ekstrak kulit batang tutup kabali. Hasil penelitian ekstrak kulit batang mengandung kadar total tanin sebesar 178,74 mg TAE/g ekstrak dan kadar total senyawa flavonoid sebesar 1, 675 mg QE/g ekstrak. Sementara itu, hasil uji antibakteri metode difusi menghasilkan zona hambat terbaik pada konsentrasi 75% terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella* sp. Uji KHM menunjukkan konsentrasi 50% dinyatakan nilai yang baik terhadap bakteri *Bacillus cereus*. Kemudian konsentrasi 12,5% dan 6,25% dinyatakan nilai yang baik terhadap bakteri *Salmonella* sp. Sementara pada uji KBM hanya konsentrasi 12,5% yang mampu membunuh bakteri *Salmonella* sp. Sedangkan terhadap bakteri *B. cereus* belum diketahui karena masih terlihat pertumbuhan bakteri pada media. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit batang tutup kabali memiliki kandungan senyawa tanin dan flavonoid. Ekstrak tersebut juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap *B. cereus* dan *Salmonella* sp.

Kata kunci: *antibakteri*, *B. cereus*, *ekstrak*, *Salmonella*

Daftar Bacaan: 47 (2003-2023)

POTENSI EKSTRAK KULIT BATANG TUTUP KABALI (*Diospyros pseudomalabarica*) DARI KALIMANTAN TENGAH SEBAGAI ANTIDIARE TERHADAP *Bacillus cereus* DAN *Salmonella* sp.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar SARJANA SAINS DALAM BIDANG BIOLOGI



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS BIOLOGI DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2024**

PERSYARATAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Lengkap : Adam Agung Anugrah

NPM 196201516002

Judul Skripsi : POTENSI EKSTRAK KULIT BATANG TUTUP KABALI
(*Diospyros pseudomalabarica*) DARI KALIMANTAN TENGAH
SEBAGAI ANTIDIARE TERHADAP *Bacillus cereus* DAN
Salmonella sp

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dirujuk telah dicantumkan dengan benar



Jakarta, 21 Agustus 2024

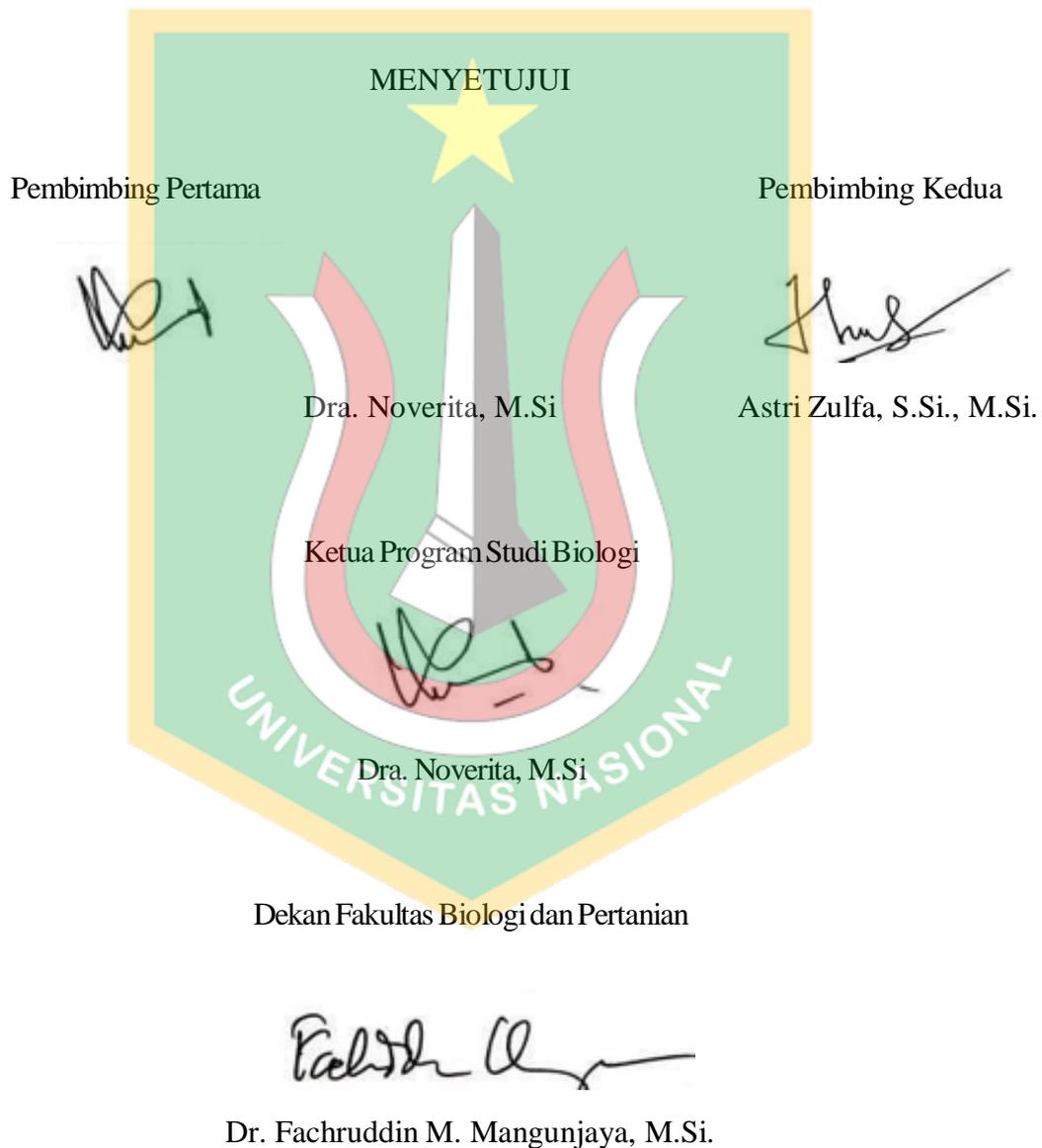


(Adam Agung Anugrah)

Judul Skripsi : POTENSI EKTRAK KULIT BATANG TUTUP KABALI (*Diospyros pseudomalabarica*) DARI KALIMANTAN TENGAH SEBAGAI ANTIDARE TERHADAP *Bacillus cereus* dan *Salmonella* sp.

Nama Mahasiswa : Adam Agung Anugrah

Nomor Pokok 196201516002



Tanggal Lulus: 21 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Potensi Ekstrak Kulit Batang Tutup Kabali (*Diospyros pseudomalabarica*) Dari Kalimantan Tengah Sebagai Antidiare Terhadap *Bacillus cereus* dan *Salmonella sp*” sebagai salah satu persyaratan kelulusan dalam memperoleh gelar sarjana sains dalam bidang biologi di Fakultas Biologi dan Pertanian Universitas Nasional, Jakarta.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis telah banyak melewati banyak suka duka serta doa dan dukungan moril dari segala pihak yang telah memberikan saran dan kritikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini. Penulis ucapkan terima kasih atas segalanya. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua (Bapak Darpi S.Pd. dan Ibu Ria Hayati) serta kedua adik (Nabila Putri dan Galang Rizky) yang selalu memberikan doa, dukungan dan telah menyemangati penulis untuk dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Ibu Dra. Noverita M.Si. selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan banyak waktunya dan memberikan banyak sekali ilmu, semangat, serta masukan selama penelitian hingga proses penyusunan Skripsi ini.
3. Ibu Astri Zulfa, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian ini dan telah banyak meluangkan waktu, memberikan masukan, ilmu pengetahuan, serta dukungan kepada penulis selama proses penelitian dan pembuatan skripsi.
4. Ibu Dra. Yulneriwarni M.Si, selaku Pembimbing Akademik Angkatan 2019 yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi kepada penulis untuk dapat menyelesaikan penulisan ini dengan segera.
5. Bapak Dr. Fachruddin M. Mangunjaya, M.Si. selaku Dekan Fakultas Biologi dan Pertanian Universitas Nasional.
6. Erin R Vogel, Ph. D dari Rutgers University yang memfasilitasi dalam pengambilan sampel.

7. Ibu Dra. Noverita M.Si selaku Kepala Laboratorium Mikrobiologi Universitas Nasional yang telah mengizinkan untuk menggunakan laboratorium selama penelitian.
8. Ibu Astri Zulfa, S.Si., M.Si. selaku Kepala Laboratorium Kimia Universitas Nasional yang telah mengizinkan untuk menggunakan laboratorium selama penelitian.
9. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Biologi dan Pertanian Universitas Nasional atas ilmu pengetahuan dan pengalaman berkesan yang diberikan selama penulis menempuh perkuliahan.
10. Choirul Rohadi selaku Laboran Laboratorium Mikrobiologi yang telah mendampingi dan banyak membantu penulis selama uji antibakteri berlangsung.
11. Bapak Faruq selaku laboran Laboratorium Kimia, Sobri Hasto dan Abdul Fattah selaku Asisten Laboratorium Kimia yang sangat membantu dan selalu memberikan semangat kepada penulis selama melakukan penelitian di Laboratorium Kimia.
12. Farhan Apriansyah yang telah membantu dalam penggunaan program yang dibutuhkan dalam analisis data.
13. Renaldi Januari S.T. selaku teman yang bersedia selalu menyediakan tempat dalam penulisan skripsi.
14. Muhammad Rafi Antonio S.H. selaku teman yang bersedia meminjamkan laptop dalam proses penulisan skripsi, dikarenakan laptop penulis sedang rusak.
15. Teman-teman angkatan 2019 Fakultas Biologi Universitas Nasional atas kebersamaan, suka duka, tempat berkeluh kesah dan kerjasamanya selama perkuliahan. Khususnya kepada Safira Zalfa S.Si, Aqil Ramadana S.Si, Dimas Firdiyanto, Fahri Ibrahim, Ridwan Rafly, Dandi Anugrah, Irfan Adipradipta, Abdimas Nazhak, Hudan Asalam, Cindy Ervita, Afifah Afillah, yang selalu memberikan semangat, dorongan, bantuan dan hiburan dikala penulis sedang jenuh selama masa penulisan.
16. Semua pihak civitas Fakultas Biologi dn Pertanian Universitas Nasional dan pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungannya selama penulisan skripsi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan karya ilmiah ini karena keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki penulis, sehingga penulis berharap adanya kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan karya ilmiah ini. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan dapat dijadikan acuan oleh semua pihak.



Jakarta, Agustus 2024

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. METODE PENELITIAN.....	5
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	5
B. Instrumen Penelitian.....	5
C. Cara Kerja.....	7
1. Persiapan sampel tumbuhan.....	7
2. Pembuatan serbuk simplisia.....	7
3. Ekstraksi.....	7
4. Analisis kuantitatif fitokimia.....	7
5. Persiapan uji antibakteri.....	9
6. Uji antibakteri.....	10
D. Analisis Data.....	13
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
A. Hasil penelitian.....	15
B. Pembahasan	20
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	25
A. Kesimpulan	25
B. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	31
Tabel Lampiran	31
Gambar Lampiran	34

DAFTAR TABEL

Halaman

Naskah

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel (DOV)	6
Tabel 2. Kadar total senyawa tanin dan flavonoid pada ekstrak	15
Tabel 3. Nilai rata-rata zona hambat terhadap bakteri <i>B. cereus</i> dan <i>Salmonella</i> sp.....	16
Tabel 4. Hasil uji penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	19
Tabel 5. Hasil uji penentuan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)	19

Lampiran

Tabel Lampiran 1. Pengukuran absorbansi larutan standar tanin	31
Tabel Lampiran 2. Nilai absorbansi dan konsentrasi tanin pada ekstrak	31
Tabel Lampiran 3. Hasil uji ANOVA ekstrak tutup kabali terhadap <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Salmonella</i> sp.	31
Tabel Lampiran 4. Hasil uji Tukey ekstrak tutup kabali terhadap <i>Bacillus cereus</i> dan <i>Salmonella</i> sp.....	32
Tabel Lampiran 5. Hasil uji ANOVA ekstrak tutup kabali terhadap <i>Bacillus cereus</i>	32
Tabel Lampiran 6. Hasil uji ANOVA ekstrak tutup kabali terhadap <i>Salmonella</i> sp.....	33
Tabel Lampiran 7. Hasil uji Tukey konsentrasi terhadap <i>Bacillus cereus</i>	33

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Naskah

Gambar 1. Rumus Perhitungan diameter zona hambat.....	11
Gambar 2. Hasil uji daya hambat dari tiap konsentrasi ekstrak terhadap <i>B. cereus</i>	17
Gambar 3. Hasil uji daya hambat dari tiap konsentrasi ekstrak terhadap <i>Salmonella</i> sp.;	
.....	17

Lampiran

Gambar Lampiran 1. Tumbuhan tutup kabali	34
Gambar Lampiran 2. Penyaringan ekstrak.....	34
Gambar Lampiran 3. Uji Fitokimia	35
Gambar Lampiran 4. Uji Daya Hambat terhadap bakteri <i>Bacillus cereus</i>	35
Gambar Lampiran 5. Uji Daya Hambat terhadap bakteri <i>Salmonella</i> sp.....	36
Gambar Lampiran 6. Uji Konsentrasi Hambat Minimum	37
Gambar Lampiran 7. Uji KBM terhadap bakteri <i>B. cereus</i> dan <i>Salmonella</i> sp	37







BAB I. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal memiliki hutan hujan tropis terluas kedua di dunia dan memiliki banyak keanekaragaman hayati, terutama keanekaragaman tumbuhan. Hutan tropis Indonesia memiliki lebih dari 12% (30.000 spesies) dari sebaran tumbuhan di Bumi, yaitu 250.000 spesies. Keanekaragaman jenis yang tinggi ini menyebabkan banyak jenis tumbuhan masih belum dimanfaatkan secara optimal karena kurangnya data tentang sebaran, manfaat, dan potensinya (Hutapea, 2013).

Penggunaan tumbuhan obat oleh suku Dayak Ngaju yang tercatat pada tahun 2018 yaitu sebanyak 151 jenis untuk mengobati 78 jenis penyakit. Beberapa diantaranya dapat digunakan untuk mengobati penyakit diare, penyakit kulit, demam, gangguan pernapasan, sakit mata, perawatan kehamilan, dan pengobatan saat nifas (Rohmat, 2018). Berdasarkan hasil penelitian Rohmat (2018), Triandhika (2020), dan Rahman (2021), dilaporkan bahwa salah satu tumbuhan yang biasa digunakan oleh masyarakat Dayak Ngaju dalam pengobatan diare adalah tumbuhan tutup kabali (*Diospyros pseudomalabarica*).

Tutup kabali adalah salah satu tumbuhan obat yang ditemukan di Indonesia. Berdasarkan taksonominya, tumbuhan tutup kabali masuk ke dalam *family* Ebenaceae genus *Diospyros*, umumnya tutup kabali memiliki ciri morfologi yaitu tinggi pohon berkisar 1-40 m, percabangan monopodial, kuat batangnya dan berwarna hitam, kulit batang biasanya memiliki corak alur, sedangkan tipe daun Tunggal, terletak secara berseling, serta tidak memiliki getah (Zahro, 2023). Secara tradisional, kulit batang tutup kabali digunakan untuk membantu penyembuhan penyakit diare. Pemanfaatan tutup kabali dilakukan dengan cara direndam atau direbus kemudian diminum (Triandhika, 2020).

Diare adalah salah satu gejala klinis dari gangguan saluran pencernaan yang ditandai dengan buang air besar secara terus-menerus dan fesesnya mengandung air yang berlebih, tidak terbentuk atau cair dengan frekuensi 3 kali dalam 24 jam (Zulkoni, 2010). Penyakit diare biasanya terjadi pada anak usia 6-12 tahun, tetapi bisa juga terjadi pada orang dewasa dan anak balita. Alergi makanan dan minuman, masalah nutrisi, dan efek samping antibiotik adalah beberapa penyebab diare (Jawetz *et al.*, 2008).

Diare dapat disebabkan adanya infeksi mikroorganisme, seperti bakteri, virus, dan parasit. Bakteri yang dapat menyebabkan diare yaitu *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp, dan *Shigella* sp (Amaliah, 2010; Clements *et al.*, 2012; Wright, 2018). *Bacillus cereus* merupakan bakteri Gram positif, berbentuk batang yang berspora dan selnya berukuran besar. *B. cereus* ditemukan pada makanan dan susu segar. Bakteri ini dapat menyebabkan diare karena keracunan makanan yang disebabkan oleh kontaminasi dari bakteri tersebut (Bottone, 2010; Purwanti *et al.* 2018). *Salmonella* sp termasuk ke dalam bakteri Gram negatif. Bakteri ini dapat menginfeksi dan terisolasi dalam makanan yang menyebabkan keracunan (Hila *et al.*, 2011)

Saat ini banyak bakteri yang resisten terhadap obat (antibiotik). Bakteri yang resisten terhadap obat berkembang lebih cepat dibandingkan penemuan antibiotik baru. Oleh karena itu, hingga saat ini para peneliti telah banyak mengembangkan obat-obatan baru yang diekstrak dari tumbuhan dan banyak digunakan oleh masyarakat. Menurut Triandhika (2020) tutup kabali merupakan tumbuhan yang dapat menyembuhkan penyakit diare, karena memiliki senyawa metabolit sekunder. Metabolit sekunder merupakan bahan organik yang dibuat oleh tumbuhan yang mengandung senyawa golongan alkaloid, terpenoid, steroid, fenolik, flavonoid, dan saponin. Kandungan senyawa-senyawa tersebut berpotensi sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antikanker, serta antidiabetes (Mainawati, 2017). Potensi tutup kabali sebagai obat diare belum diuji secara ilmiah, oleh karenanya diperlukan pengujian terhadap tumbuhan tersebut sebagai bahan antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri, khususnya bakteri penyebab diare.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode skrining fitokimia (kuantitatif), difusi sumuran dan dilusi. Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak kulit batang Tutup kabali. Metode difusi sumuran dilakukan untuk mengetahui zona hambat ekstrak kulit batang tutup kabali terhadap pertumbuhan bakteri uji (Misna and Diana, 2016). Sementara metode dilusi dilakukan untuk mengetahui nilai KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum) ekstrak yang digunakan.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang tutup kabali (*Diopyros pseudomalabarica*) terhadap bakteri

penyebab diare, yaitu *Bacillus cereus* dan *Salmonella sp* menggunakan metode difusi, dilanjutkan metode dilusi untuk uji KHM dan KBM. Penelitian juga bertujuan untuk menskrining senyawa fitokimia dalam ekstrak kulit batang tutup kabali dan mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder berupa tanin yang memiliki aktivitas sebagai antidiare. Uji kuantitatif senyawa tanin dilakukan guna mengetahui kadar senyawa tanin yang setara dengan asam tanat sebagai senyawa antidiare.

Pada penelitian ini hipotesis dilakukan yaitu: 1) Pengaruh kandungan senyawa pada ekstrak kulit batang tutup kabali terhadap pertumbuhan *B. cereus* dan *Salmonella sp*; 2) Terdapat pengaruh variasi konsentrasi ekstrak terhadap pertumbuhan *B. cereus* dan *Salmonella Sp.* dengan adanya zona hambat; 4) Terdapat perbedaan nilai KHM dan KBM dari masing-masing bakteri. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait manfaat tumbuhan tutup kabali sebagai antidiare alami.





BAB II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan November 2023 sampai Juni 2024. Sampel kulit batang tutup kabali diambil dari Dusun Tuanan yang berada di kawasan Pasir Putih Tuanan, Desa Mangkutub, Kecamatan Mentangai, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. Perlakuan uji antidiare dan analisis fitokimia dilakukan di Laboratorium Mikrotika serta Laboratorium Kimia, Universitas Nasional.

B. Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain blender, *beaker glass*, *grinder*, tabung reaksi, Erlenmeyer, wadah maserator, ayakan *mesh 60*, alumunium foil, tabung reaksi, gelas ukur, bulb, timbangan analitik, oven, mikropipet, jarum ose, *cork borer*, autoklaf, cawan Petri, batang pengaduk, *Laminar Air Flow (LAF)*, jangka sorong, spirtus, *hot plate magnetic stirrer*, *rotary vacum evaporator*, inkubator, lemari pendingin, kamera, gunting, ziplock, dan spidol.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel tumbuhan tutup kabali (*Diospyros pseudomalabarica*), bakteri uji *Bacillus cereus* dan *Salmonella sp*, Media *Nurient Broth (NB)*, Media *Nutrient Agar (NA)*, Media *Muller Hinton Agar (MHA)*, etanol 70%, larutan NaCl_2 , larutan H_2SO_4 , alkohol 70%, akuades, dan kloramfenikol.

Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen meliputi zona hambat terhadap bakteri *B. cereus* dan *Salmonella sp*, konsentrasi ekstrak tumbuhan tutup kabali. Variabel independen meliputi sampel tumbuhan tutup kabali. Definisi Operasional Variabel (DOV) dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel (DOV)

No	Variabel	DOV	Sumber	Satuan
1	Kandungan fitokimia secara kuantitatif	Kadar total senyawa tanin pada ekstrak etanol 70% dari kulit batang tutup kabali	Hasil pemeriksaan laboratorium	%
2	Konsentrasi ekstrak etanol	Ekstrak etanol dibuat dari bagian kulit batang menjadi lima konsentrasi, yaitu 75%, 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25%	Ekstrak etanol 70% kulit batang tutup kabali	%
3	Jenis bakteri uji	<i>Bacillus cereus</i> dan <i>Salmonella sp</i>	Laboratorium Mikrobiologi UNAS	-
4	Aktivitas Antibakteri	Penentuan aktivitas antibakteri berdasarkan: 1. Diameter zona hambat 2. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)	Hasil pengamatan langsung	1. mm 2. %

C. Cara Kerja

1. Persiapan sampel tumbuhan

Tumbuhan tutup kabali diperoleh dari Stasiun Penelitian Orangutan Tuanan yang berlokasi di Dusun Tuanan, Kecamatan Mantangai, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. Bagian tumbuhan yang dimanfaatkan adalah kulit batangnya, kulit batang yang sudah dibersihkan dan dikeringkan menggunakan oven 50°C hingga cukup kering untuk dijadikan serbuk *simplisia*.

2. Pembuatan serbuk *simplisia*

Pembuatan *simplisia* kulit batang menggunakan grinder dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh (Hermawati, 2021). Serbuk *simplisia* yang diperoleh kemudian dibungkus dengan plastik dan disimpan dalam suhu ruang untuk digunakan dalam proses ekstraksi.

3. Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan terhadap 300 g serbuk kulit batang yang ditempatkan wadah gelap berisi etanol 70% dengan perbandingan 1:10 (b/v). Sampel kemudian didiamkan selama 3 hari dalam suhu ruang dan dihomogenkan selama 24 jam sekali (Hermawati, 2021). Semua maserat disaring dengan kertas saring, dan filtrat yang dihasilkan dipekatkan dengan *rotary evaporator*. (Pauner dan Hamzah, 2022). Ekstrak pekat tersebut disimpan dalam wadah kedap udara untuk digunakan pada analisis kuantitatif fitokimia dan uji aktivitas antibakteri.

4. Analisis kuantitatif fitokimia

Analisis fitokimia secara kuantitatif senyawa tanin merujuk pada jurnal Nurmila *et al.*, (2019) dan; Aryantini, (2021).

a. Uji tanin

1) Pembuatan kurva standar

Serbuk asam tanat 0,05 g dilarutkan dalam 50 mL akuadestilata sehingga diperoleh larutan standar asam tanat 100 ppm. Larutan tersebut dibuat dengan beberapa konsentrasi, yaitu 6,25 ppm, 12,5 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm. Sebanyak 0,5 mL

dari masing-masing konsentrasi ditambahkan larutan Folin Ciocalteu 0,5 mL, 1,5 mL Na₂CO₃ 20%, dan akuadestilata 7,5 mL hingga volume akhir tepat 10 mL. Masing-masing larutan tersebut didiamkan 30 menit dalam inkubator, kemudian dibaca nilai serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang 720 nm (Aryantini, 2021).

2) Penentuan kadar tanin

Ekstrak etanol kulit batang 0,01 g dan dilarutkan dalam 10 mL akuadestilata. Sebanyak 0,5 mL dari masing-masing larutan sampel ditambahkan Folin Ciocalteu 0,5 mL, 1,5 ml Na₂CO₃ 20%, dan akuadestilata 7,5 mL hingga volume akhir tepat 10 mL. Masing-masing larutan sampel tersebut didiamkan 30 menit dalam inkubator, Selanjutnya, nilai serapan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 720 nm. dan dilakukan sebanyak dua replikasi (Aryantini, 2021).

Dari hasil perhitungan kurva standar yang didapatkan dari persamaan regresi linear $y = bx + a$ kemudian dihitung kadarnya dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar tanin (\%)} = \frac{\text{Volume ekstrak (L)} \times \text{Konsentrasi (mg/L)}}{\text{Berat ekstrak (g)}} \times 100\%$$

b. Uji Flavonoid

1) Penentuan deret standar

Deret standar dapat dibuat dengan terlebih dahulu mempersiapkan larutan stok. Larutan stok disiapkan dengan cara larutan kuarsetin 2,5 mg dilarutkan ke dalam 25 ml etanol absolute. Sehingga diperoleh larutan standar kuarsetin dengan konsentrasi 100 ppm (Haeria dan Andi, 2016). Selanjutnya, larutan deret standar dapat disiapkan dari larutan stok yang kemudian dibuat beberapa konsentrasi; 6,25 ppm, 12,5 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm. Kemudian pada tiap konsentrasi, sebanyak 1 mL larutan kuarsetin dipipet dan ditambhkn 3 mL etanol absolute, 0,2 mL asam asetat glasial, 0,2 mL AlCl₃,serta 5,6 mL akuades. Larutan kemudian diinkubasi 30 menit, Selanjutnya, absorbansi dilihat dengan spektrofotometer UV-Vis dengan 420 nm. (Dahlia dan Ahmad, 2014).

2) Pengujian kadar total flavonoid

Uji kadar total flavonoid dilakukan dengan membuat larutan sampel konsentrasi 3000 ppm. Larutan dibuat dengan cara 30 mg sampel dilarutkan dalam 10 mL etanol absolute (Syafarina et al., 2019). Larutan diambil sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan 3 mL etanol absolute, 0,2 mL AlCl₃, 0,2 mL asam asetat glasial dan 5,6 mL akuades. Larutan kemudian diinkubasi 30 menit dan absorbansi dilihat dengan spektrofotometer UV-Vis dengan 420 nm. (Ahmad *et al.*, 2015).

Dari hasil perhitungan kurva standar, didapatkan persamaan regresi linear $y = bx + a$ dan dihitung kadarnya dengan rumus :

$$\text{Kadar flavonoid (\%)} = \frac{\text{Volume ekstrak (L)} \times \text{Konsentrasi (mg/L)}}{\text{Berat ekstrak (g)}} \times 100\%$$

5. Persiapan uji antibakteri

a. Sterilisasi Alat

Alat-alat kaca yang digunakan dicuci bersih, dan dibungkus dengan koran dan plastik tahan panas kemudian disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit. Jarum ose dapat disterilkan di atas bunsen hingga berpijar merah. Sedangkan untuk *laminar air flow* disterilkan dengan cara seluruh bagian *laminar* disemprotkan alkohol 70% dan disinari dengan lampu UV selama 30-60 menit (Pinarsi Emilda, 2021).

b. Pembuatan media perumbuhan bakteri

1) Media Nutrient Agar (NA)

Serbuk NA 28 g dilarutkan dalam 1L akuadestilata, dilarutkan dengan cara 2 hingga NA dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan disterilkan di dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dan tekanan 2atm. (Torar, 2017).

2) Media MHA (*Muller Hinton Broth*)

Serbuk MHA 38 gram dilarutkan dalam 1 liter akuadestilata, dipanaskan di atas kompor listrik hingga dan dihomogenkan hingga larut. Media kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan disterilkan di dalam autoklaf 121°C dengan tekanan 2atm selama 15 menit (Rosyadi *et al*, 2022).

3) Media MHB (*Muller Hinton Broth*)

Serbuk MHB sebanyak 21 gram dilarutkan ke dalam 1 liter akuadestilata, lalu dipanaskan di atas kompor listrik dan dihomogenkan hingga larut. Media kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2atm selama 15 menit (Rosyadi *et al*, 2022).

c. Pembuatan kontrol negatif dan positif

Akuadestilata sebagai kontrol negatif dan antibiotik kloramfenikol sebagai kontrol positif yang dibuat dengan cara 0,25 g, kemudian dilarutkan dalam 250 mL akuadestilata steril dan dihomogenkan (Indriyani, 2021).

d. Pembuatan NaCl fisiologi 0,9%

Serbuk NaCl ditimbang sebanyak 0,9 g dan dilarutkan dalam 100 mL akuadestilata. Larutan NaCl kemudian disterilkan ke dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2atm selama 15 menit (Kholishoh, 2021).

6. Uji antibakteri

a. Inokulasi bakteri uji

Inokulasi atau peremajaan bakteri uji dilakukan dengan cara biakan murni *Bacillus cereus* dan *Salmonella* sp dipindahkan dengan ose ke dalam NA mirip secara aseptis. Media yang berisi bakteri tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Atikah, 2013).

b. Pembuatan suspensi bakteri uji

Untuk membuat bakteri uji, dilakukan dengan beberapa ose hasil peremajaan bakteri *B. cereus* dan *Salmonella* sp dipindahkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL larutan NaCl 0,9% dan diukur transmittannya menggunakan spektrofotometer UV-

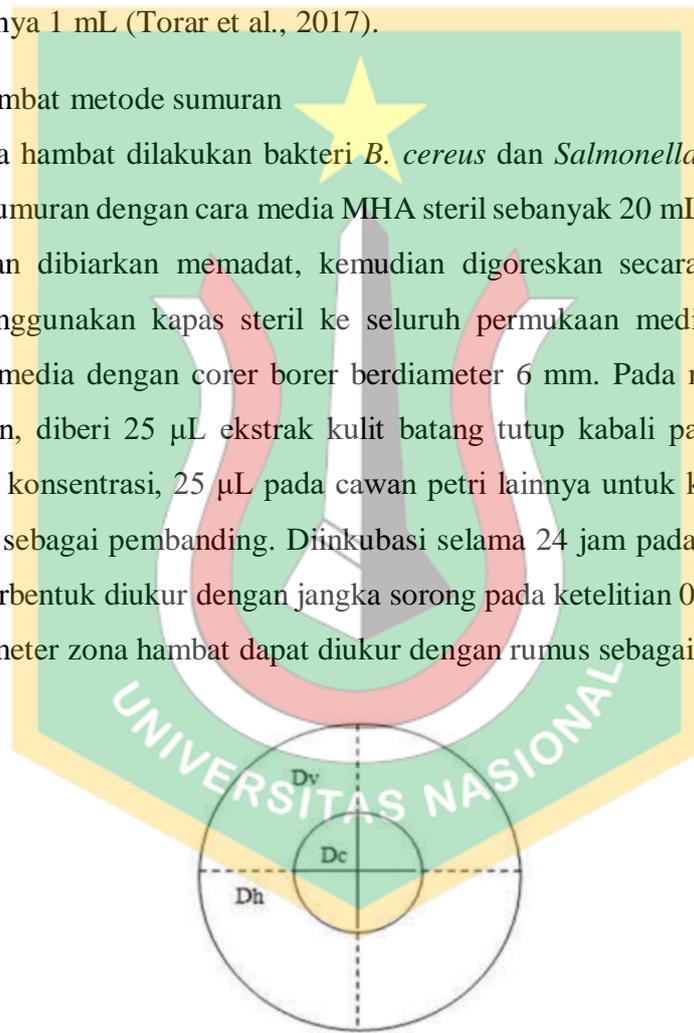
Vis dengan panjang gelombang 580 nm. Apabila transmitan menunjukkan kurang dari 25% maka suspensi bakteri uji siap digunakan (Atikah, 2013).

c. Pembuatan macam konsentrasi ekstrak

Ekstrak digunakan dengan konsentrasi 75%, 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25% (b/v) yang dibuat dengan cara ekstrak ditimbang sebanyak 1 gram, 0,5 gram, 0,25 gram, 0,125 gram, dan 0,0625 gram. Ekstrak tersebut kemudian dilarutkan dalam etanol 70% steril hingga volumenya 1 mL (Torar et al., 2017).

d. Uji daya hambat metode sumuran

Uji daya hambat dilakukan bakteri *B. cereus* dan *Salmonella sp* menggunakan metode difusi sumuran dengan cara media MHA steril sebanyak 20 mL dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan memadat, kemudian digoreskan secara merata suspensi bakteri uji menggunakan kapas steril ke seluruh permukaan media. Dibuat lubang sumuran pada media dengan corer borer berdiameter 6 mm. Pada media yang sudah terbuat sumuran, diberi 25 μ L ekstrak kulit batang tutup kabali pada sumuran pada masing-masing konsentrasi, 25 μ L pada cawan petri lainnya untuk kontrol positif dan kontrol negatif sebagai pembanding. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Zona hambat yang terbentuk diukur dengan jangka sorong pada ketelitian 0,001 mm (Torar et al., 2017). Diameter zona hambat dapat diukur dengan rumus sebagai berikut :



Gambar 1. Rumus Perhitungan diameter zona hambat (Harti, 2015)

$$\frac{(D_h - D_c) + (D_v - D_c)}{2}$$

2

Keterangan :

Dv = Diameter vertical Dc = Diameter sumur

Dh = Diameter horizontal

e. Uji dengan metode dilusi

1. Pengujian KHM

Uji KHM dilakukan dengan konsentrasi terendah dari hasil pengukuran uji daya hambat bakteri. Penentuan KHM dilakukan dengan cara 9 mL media MHB steril dalam tabung reaksi yang ditambahkan 0,5 mL ekstrak dan 0,5 mL suspensi bakteri. Pada tabung reaksi yang berbeda disiapkan 2 mL media MHB steril dan 2 mL ekstrak sebagai kontrol negatif dan 2 mL MHB dan 2 mL suspensi bakteri kontrol positif. Sampel tersebut masing-masing dipindahkan ke dalam kuvet sebanyak 3 mL kemudian diukur nilai serapannya dengan panjang gelombang 580 nm (setara dengan 0,5 Mc Farland). Sampel kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, dihomogenkan, dan diukur nilai serapannya kembali. Astutiningsih *et al* (2014) menyatakan pada dasarnya panjang gelombang 580 nm digunakan karena sel bakteri dapat menyerapnya. Jika nilai serapannya meningkat setelah inkubasi, menunjukkan bahwa bakteri masih terus berkembang. Namun sebaliknya jika nilai serapannya turun setelah inkubasi maka dapat disimpulkan bahwa bakteri tidak berkembang. Perhitungan nilai KHM menggunakan persamaan berikut:

$$\text{KHM} = \text{Optical Density setelah} - \text{Optical Density sebelum inkubasi}$$

Konsentrasi terendah yang mampu menghambat bakteri ditandai dengan tidak adanya kekeruhan setelah inkubasi ($OD \leq 0$) (Magdalena dan Kusnadi, 2015).

2. Penentuan KBM

Penentuan KBM dilakukan terhadap sampel dengan konsentrasi terendah yang menghasilkan nilai OD konstan atau berkurang yang menunjukkan tidak adanya keruhan setelah inkubasi dari hasil pengukuran KHM (Astutiningsih *et al.*, 2014). Sebanyak 0,5 mL dari lautan uji KHM dituangkan ke dalam 9 mL media MHB steril tanpa penambahan bakteri atau antibakteri. Setelah itu dilakukan pengukuran absorbansi dengan panjang gelombang 580 nm. Kemudian larutan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan diukur kembali nilai absorbansinya. Apabila tidak terjadi peningkatan nilai absorbansi setelah diinkubasi maka diperoleh nilai Kadar Bunuh Minimum (KBM) (Dewi., 2010).

D. Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam uji daya hambat antibakteri adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL-F) yang terdiri dari tiga perlakuan dengan tiga pengulangan. Perlakuan pertama adalah ekstrak kulit batang tutup kabali. Perlakuan kedua adalah ekstrak dibuat menjadi lima taraf konsentrasi 75%, 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25%, serta kontrol positif (kloramfenikol) dan kontrol negatif (akuadestilata). Perlakuan ketiga adalah dua jenis bakteri *Bacillus cereus* dan *Salmonella* sp. Data yang dihasilkan dari uji daya hambat antibakteri kemudian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) dan jika bermakna dilanjutkan dengan analisis Post Hock Tukey dengan taraf nyata 5% untuk diketahui pengaruh ekstrak terhadap diameter zona hambat.



BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

1. Hasil uji skrining fitokimia

Pada analisis senyawa tanin dan flavonoid, digunakan asam tanat sebagai larutan standar tanin dan digunakan kuersetin sebagai larutan standar flavonoid yang dibuat dalam beberapa deret konsentrasi untuk mengetahui nilai absorbansi (Tabel lampiran 1 dan 3). Selanjutnya dilakukan pembuatan kurva standar asam tanat dan kuersetin ekstrak kulit batang (Tabel lampiran 2 dan 4). Persamaan kurva standar asam tanat dapat dilihat pada Tabel Lampiran 3 dan persamaan kurva standar kuersetin dapat dilihat pada Tabel Lampiran 4.

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif, ekstrak kulit batang tutup kabali memiliki senyawa tanin dan flavonoid. Kadar total tanin dinyatakan dalam *Tannic Acid Equivalent* (TAE), yaitu jumlah kesetaraan miligram asam tanat dalam 1 gram ekstrak atau dapat dinyatakan juga dalam satuan (%). Kadar total flavonoid dinyatakan dalam *Quercetin Equivalent* (QE), yaitu jumlah kesetaraan miligram kuersetin dalam 1 g ekstrak atau dinyatakan dalam (%). (Octavia *et al.*, 2021). Hasil penentuan kadar total senyawa tanin dan flavonoid dari ekstrak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar total senyawa tanin dan flavonoid pada ekstrak

Uji fitokimia	Absorbansi (y)	Konsentrasi (x)	Kadar	Kadar Total (%)
Tanin	0,313	8,018	160,36*	16,036
	0,307	9,856	197,12*	19,712
Flavonoid	0,039	0,493	4,93**	0,493
	0,038	0,512	5,12**	0,512

Keterangan:

*Kadar Tanin (mg TAE/g ekstrak)

**Kadar Flavonoid (mg QE/g ekstrak)

2. Hasil uji daya hambat antibakteri metode difusi

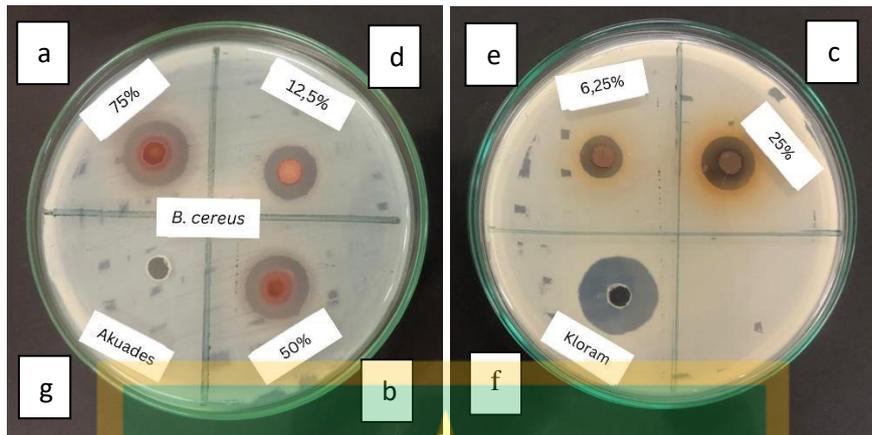
Hasil aktivitas antibakteri dengan metode difusi ekstrak kulit batang tutup kabali terhadap bakteri uji *B. Cereus* dan *Salmonella* sp, nilai rata-rata zona hambat ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata zona hambat terhadap bakteri *B. cereus* dan *Salmonella* sp.

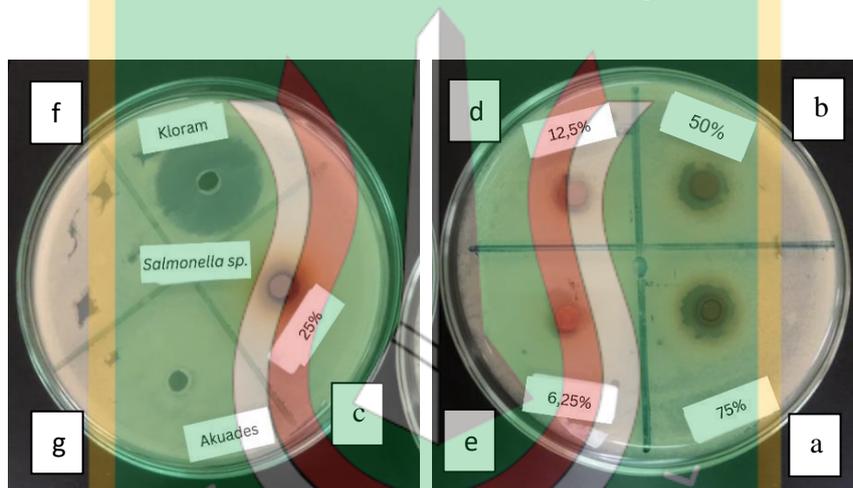
Bakteri Uji	Konsentrasi	Rata-rata (mm)
<i>Bacillus cereus</i>	75%	13,01 ± 4,61
	50%	10,92 ± 2,56
	25%	7,89 ± 0,70
	12,50%	6,66 ± 0,76
	6,25%	4,69 ± 0,68
	K+(Kloramfenikol)	17,55 ± 5,88
	K-(Akuadestilata)	0 ± 0,00
<i>Salmonella</i> sp	75%	8,41 ± 0,44
	50%	7,02 ± 1,11
	25%	5,87 ± 1,87
	12,50%	3,23 ± 2,72
	6,25%	4,63 ± 3,26
	K+(Kloramfenikol)	21,87 ± 1,00
	K-(Akuadestilata)	0 ± 0,00

Keterangan: 0 = tidak menghasilkan zona hambat

Adanya pengaruh yang signifikan ekstrak dalam menghambat kedua bakteri uji ditampilkan pada Tabel 3. Variasi konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji dengan adanya zona bening di sekitar sumuran, karena adanya senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan ekstrak (Gambar 2 dan Gambar 3).



Gambar 2. Hasil uji daya hambat dari tiap konsentrasi ekstrak terhadap *B. cereus*;
 a. konsentrasi 75%, b. konsentrasi 50%, c. konsentrasi 25% d. Konsentrasi 12,5%, e. konsentrasi 6,25%, f. kloramfenikol, g. akuadestilata



Gambar 3. Hasil uji daya hambat dari tiap konsentrasi ekstrak terhadap *Salmonella sp.*;
 a. konsentrasi 75%, b. konsentrasi 50%, c. konsentrasi 25%, d. konsentrasi 12,5%, e. konsentrasi 6,25%, f. kloramfenikol, g. akuadestilata

Berdasarkan Gambar 2 dan Gambar 3 ekstrak kulit batang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *B. cereus* dan *Salmonella sp.* Kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan dua bakteri tersebut berbeda-beda. Sehingga, untuk dapat melihat pengaruh dari tiap ekstrak dan konsentrasi dalam menghasilkan zona hambat dianalisis menggunakan ANOVA. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi tutup kabali berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dalam mempengaruhi zona hambat (Tabel lampiran 5). Kemudian dianalisis menggunakan uji Tukey untuk mengetahui perbedaan kemampuan antar konsentrasi dalam menghambat bakteri pertumbuhan bakteri *B. cereus* dan *Salmonella sp.*

Hasil uji Tukey untuk melihat perbedaan kemampuan antar konsentrasi terhadap dua bakteri tersebut dapat dilihat pada Tabel lampiran 6. Konsentrasi yang terletak pada subset yang sama antar konsentrasi tidak berbeda signifikan. Pada konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, 6,25% terletak pada subset 1 dan 2, dan konsentrasi 75% terletak pada subset 3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, 6,25% dengan konsentrasi 75%, terdapat perbedaan signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *B. cereus* dan *Salmonella* sp. Sehingga dapat disimpulkan konsentrasi 75% merupakan perlakuan terbaik dalam hal menghambat pertumbuhan bakteri dibanding dengan konsentrasi lainnya dengan daya hambat sebesar 13,01 mm untuk *B.cereus* dan 8,41 mm untuk *Salmonella* sp. Namun konsentrasi 75% masih belum lebih baik diameter zona hambatnya dibanding nilai kontrol positif yaitu kloramfenikol.

3. Penentuan uji KHM dan KBM

Dilakukannya uji dilusi untuk mengetahui nilai KHM dan KBM pada ekstrak kulit tutup kabali dengan konsentrasi terendah dari hasil pengukuran uji daya hambat bakteri sebagai acuan.

a. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Nilai KHM ditentukan sebagai konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstrak yang telah ditambahkan bakteri *B. cereus* menunjukkan adanya penurunan nilai absorbansi setelah diinkubasi pada konsentrasi 50%. Untuk ekstrak yang telah ditambahkan *Salmonella* sp menunjukkan penurunan absorbansi pada konsentrasi 12,5% dan 6,25%. Hasil uji yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Jenis bakteri	Konsentrasi	Absorbansi		Selisih Absorbansi	Keterangan
		Sebelum	Sesudah		
<i>Bacillus cereus</i>	75%	5,026	5,979	0,953	Naik
	50%	4,746	4,690	-0,056	Turun
	25%	2,155	3,064	0,909	Naik
	12,50%	0,853	1,746	0,893	Naik
	6,25%	0,726	1,271	0,545	Naik
	Kloram	0,138	0,022	-0,116	Turun
<i>Salmonella sp</i>	75%	5,466	5,627	0,161	Naik
	50%	3,852	4,426	0,574	Naik
	25%	2,291	2,947	0,656	Naik
	12,50%	0,813	0,205	-0,608	Turun
	6,25%	1,692	-0,854	-2,546	Turun
	Kloram	0,284	-0,433	-0,717	Turun

Ket. Absorbansi turun = Sampel jernih/tidak terjadi pertumbuhan bakteri
 Absorbansi naik = Sampel keruh/terjadi pertumbuhan bakteri

b. Penentuan Konsentrasi Bunuh Minimum

Penentuan KBM dilakukan dengan konsentrasi terendah yang menghasilkan nilai OD (*Optical Density*) konstan atau berkurang yang menunjukkan tidak adanya keruhan setelah inkubasi dari hasil pengukuran KHM. Untuk mendapatkan hasil yang lebih spesifik, penentuan KBM dilakukan terhadap semua jenis perlakuan. Hasil penentuan KBM yang dilakukan terhadap bakteri *B. cereus* dan *Salmonella sp* (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil uji penentuan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Jenis bakteri	Konsentrasi	Absorbansi		Selisih absorbansi	Keterangan
		Sebelum	Sesudah		
<i>Bacillus cereus</i>	50%	0,128	0,744	0,616	Naik
<i>Salmonella sp</i>	12,50%	0,128	-0,028	-0,156	Turun
	6,25%	0,021	0,763	0,742	Naik

Ket. Absorbansi turun = Sampel jernih/tidak terjadi pertumbuhan bakteri
 Absorbansi naik = Sampel keruh/terjadi pertumbuhan bakteri

B. Pembahasan

Bagian tumbuhan tutup kabali yang digunakan pada penelitian ini berupa kulit batang yang dibuat menjadi ekstrak untuk digunakan dalam uji kuantitatif fitokimia dan aktivitas antibakteri. Pemilihan kulit batang tutup kabali tersebut didasarkan pada penelitian Rohmat (2018), menyatakan masyarakat Dayak Ngaju memanfaatkan kulit batang sebagai obat diare. Aktivitas farmakologi yang dimiliki oleh bagian tumbuhan tersebut disebabkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder. Metabolit sekunder adalah senyawa aktif yang diproduksi dari tumbuhan dan memberikan manfaat terhadap fisiologis tubuh (Asmoro, 2021). Skrining fitokimia digunakan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder ekstrak tutup kabali dan senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri. Berdasarkan hasil analisis pengujian secara kuantitatif diketahui bahwa kulit batang tutup kabali memiliki senyawa tanin dan flavonoid.

Tanin dan flavonoid dipercaya memiliki aktivitas farmakologis antidiare dan antibakteri yang berperan dalam penyembuhan luka. Tanin adalah suatu senyawa yang terkandung dalam senyawa aktif metabolisme sekunder yang mempunyai sifat antidiare, antibakteri, dan antioksidan. (Desmiaty *et al.*, 2008). Dalam fungsinya sebagai antibakteri, senyawa tanin memiliki kemampuan untuk mengkerutkan dinding membran sel, yang mengganggu permeabilitas sel secara keseluruhan. Karena permeabilitas sel terganggu, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidupnya, yang menghambat perkembangan sel (Ngajow *et al.*, 2013). Flavonoid adalah senyawa polifenol terhidroksilasi yang memiliki respons terhadap infeksi mikroba. Senyawa turunan flavonoid merupakan kuersetin. Sebagai agen antidiare, senyawa kuersetin menghentikan pelepasan asetilkolin, yang dapat menyebabkan kontraksi usus lebih lanjut karena iritasi oleh bakteri penyebab diare seperti *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, dan *Vibrio cholera* (Kurnia, 2020). Flavonoid juga dapat menghambat peroksidasi lemak untuk memperlambat kematian jaringan dan meningkatkan kolagen sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan luka (Morison, 2004).

Kadar tanin dan flavonoid pada ekstrak dihitung dengan menggunakan nilai absorbansi yang terbaca pada spektrofometer UV-Vis. Hasil analisis fitokimia secara kuantitatif, menunjukkan nilai kadar total senyawa nilai rata-rata kadar senyawa tanin yaitu 178,74 mg TAE/g ekstrak. Sedangkan nilai rata-rata kadar total flavonoid yaitu

5,025 mg QE/g ekstrak. Perbedaan nilai kadar yang dihasilkan diduga karena perbedaan kepolaran terhadap pelarut yang digunakan.

Berdasarkan hasil uji daya hambat antibakteri, menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang mempunyai kemampuan antibakteri yang signifikan terhadap bakteri *B. cereus* dan *Salmonella sp* dengan terbentuknya zona hambat yang bervariasi. Adanya zona hambat diduga dipengaruhi senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak. Dari hasil uji fitokimia secara kuantitatif, senyawa yang terkandung dalam ekstrak diketahui adanya tanin dan flavonoid dengan kadar yang berbeda. Kedua senyawa tersebut pada ekstrak memiliki berbagai cara untuk menghentikan pertumbuhan bakteri. Cara penghambatan bakteri oleh tanin yaitu dengan mengkerutkan dinding sel, yang menyebabkan permeabilitas sel terganggu, yang menghalangi sel untuk bergerak dan berkembang (Dwidjoseputro, 2003). Sedangkan cara penghambatan bakteri oleh flavonoid dilakukan dengan merusak membran sel bakteri dengan membuat senyawa kompleks yang terdiri dari protein ekstraseluler (Kursia *et al.*, 2018).

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan bakteri, data dari uji daya hambat antibakteri diolah secara statistika dengan ANOVA menggunakan aplikasi SPSS. Berdasarkan hasil uji ANOVA (Tabel lampiran 4) bahwa variasi pemberian konsentrasi ekstrak berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 75%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25% telah memberikan aktivitas yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *B. cereus* dan *Salmonella sp*.

Selanjutnya dilakukan uji Tukey yang bertujuan untuk melihat perbedaan kemampuan tiap jenis ekstrak dalam menghambat pertumbuhan kedua jenis bakteri. Hasil uji Tukey menunjukkan konsentrasi ekstrak 75% menjadi konsentrasi yang memiliki luas zona hambat yang paling besar dibanding konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25% dalam menghambat pertumbuhan *B. cereus* dan *Salmonella sp* (Tabel lampiran 5), dengan daya hambat sebesar 13,01 mm untuk *B. cereus* dan 8,41 mm untuk *Salmonella sp*.

Menurut Gustiana *et al.* (2022) tingginya konsentrasi suatu ekstrak yang digunakan maka semakin besarnya zona hambat yang dihasilkan. Asrianto *et al.* (2021) juga mengatakan bahwa besarnya diameter zona hambat akan sebanding dengan naiknya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Selain itu pembentukan zona hambat sangat

bergantung pada jumlah zat atau senyawa antibakteri yang diberikan ke lubang sumuran, koefisien difusi, dan efektivitas senyawa antibakteri (Lingga *et al.*, 2015). Kontrol positif yang digunakan dalam uji daya hambat antibakteri adalah antibiotik kloramfenikol yang merupakan antibiotik berspektrum luas, aktif terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. Kloramfenikol bekerja dengan menghentikan enzim peptidil transferase, yang bertanggung jawab untuk membentuk ikatan peptida selama proses pembuatan protein bakteri. (Mentari, 2016). Menurut Tortora *et al* (2007) metode difusi mempunyai kekurangan yaitu tidak dapat mengetahui apakah suatu sampel memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri. Sehingga perlu dilakukan uji antibakteri lanjutan menggunakan metode dilusi untuk mengetahui apakah ekstrak memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri.

Setelah dilakukannya uji daya hambat dengan metode difusi selanjutnya dilakukannya uji dilusi KHM dan KBM. Uji dilusi dapat dilihat dengan cara melihat perubahan kekeruhan setelah diinkubasi selama 24 jam. KBM merupakan penentuan nilai konsentrasi terendah yang menghasilkan nilai OD konstan atau berkurang yang menunjukkan tidak adanya keruhan setelah inkubasi dari hasil pengukuran KHM (Astutiningsih *et al.*, 2014). Penentuan nilai ini bisa dilihat dengan tidak adanya peningkatan nilai absorbansi setelah diinkubasi selama 24 jam (Dewi., 2010).

Uji KHM dilakukan pada bakteri *B. cereus* dan *Salmonella* sp sebab pada pengujian daya hambat bakteri *B. cereus* dan *Salmonella* sp. Menghasilkan zona hambat pada seluruh konsentrasi ekstrak kulit batang yang diujikan. Pengujian konsentrasi hambat minimum dilakukan pada konsentrasi 75%, 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25%. Berdasarkan nilai absorbansi yang didapat dari spektrofotometer UV-Vis menunjukkan konsentrasi 50% mengalami penurunan nilai absorbansi terhadap bakteri *B. cereus* dengan nilai $OD \leq 0$ sebesar -0,056 sementara pada *Salmonella* sp terjadi penurunan nilai absorbansi pada ekstrak dengan konsentrasi 12,5% dan 6,25% memiliki selisih $OD \leq 0$ sebesar -0,608 dan -2,546. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka pertumbuhan bakteri dapat semakin terhambat, karena kandungan senyawa yang bersifat antibakteri dalam ekstrak yang lebih tinggi. Namun pada uji KHM ini, konsentrasi 75%, 25%, 12,5%, dan 6,25% mengalami peningkatan nilai absorbansi terhadap bakteri *B. cereus*. Konsentrasi 75%, 50%, 25% juga mengalami peningkatan konsentrasi terhadap bakteri *Salmonella*

sp. Kenaikan nilai absorbansi tidak sepenuhnya disebabkan karena pertumbuhan bakteri, tetapi dapat juga disebabkan oleh kepekatan konsentrasi yang terjadi yang lebih tinggi, serta penyerapan cahaya oleh sel bakteri yang telah mati, sehingga nilai absorbansi mengalami peningkatan (Dewi, 2010; Purwoko, 2009).

Untuk mendapatkan nilai konsentrasi yang dapat membunuh bakteri, dilanjutkan uji KBM. Hasil yang diperoleh dari uji KBM menunjukkan nilai absorbansi yang mengalami penurunan terhadap bakteri *Salmonella* sp pada konsentrasi 12,5%, lalu terhadap bakteri *B. cereus* tidak terjadi nilai penurunan setelah diinkubasi. Sehingga disimpulkan tidak adanya nilai KBM dikarenakan kemampuan ekstrak tutup kabali dalam membunuh bakteri *Bacillus cereus* tidak begitu kuat. Menurut Goeti *et al* (2022) perbedaan kemampuan membunuh ini karena sensitivitas bakteri yang berbeda terhadap kekuatan antibakteri dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri. Bakteri Gram positif cenderung lebih sensitif terhadap obat antimikroba karena struktur dinding sel bakteri Gram positif lebih sederhana dibandingkan bakteri Gram negatif sehingga senyawa antibakteri lebih mudah masuk ke dalam sel bakteri Gram positif (Sari *et al.*, 2017). Beberapa faktor memengaruhi aktivitas antibakteri yaitu kandungan senyawa bakteri, konsentrasi ekstrak, daya difusi ekstrak, dan jenis bakteri yang dihambat. (Jawetz *et al.*, 2008).

Bacillus cereus merupakan bakteri Gram positif yang cenderung lebih sensitif terhadap senyawa antibakteri karena struktur dinding selnya lebih sederhana dibandingkan bakteri Gram negatif sehingga senyawa antibakteri lebih mudah masuk ke dalam intraseluler bakteri Gram positif. (Rahman *et al.*, 2017). Struktur dinding sel bakteri Gram positif mengandung lebih banyak peptidoglikan dan lebih sedikit lipid, dan dinding sel mengandung asam teikoat (polisakarida). Polisakarida adalah polimer yang larut dalam air yang fungsinya mengangkut ion positif masuk dan keluar. Kelarutan polisakarida ini menunjukkan bahwa dinding sel bakteri Gram positif lebih polar (Pratama, 2020). Sifat kepolaran ini juga didukung oleh kandungan senyawa tanin dan flavonoid pada ekstrak, sehingga senyawa tanin dan flavonoid lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang menyebabkan kemampuan membunuh lebih besar daripada bakteri Gram negative (Pitalaya, 2022).

Salmonella sp merupakan bakteri Gram negatif yang mengandung lebih banyak lipid, lebih sedikit peptidoglikan, dan membran luar berupa bilayer yang berperan sebagai senyawa selektif terhadap senyawa yang keluar atau masuk sel dan menimbulkan efek toksik. Membran luar bakteri Gram negatif terdiri dari fosfolipid nonpolar (lapisan dalam) dan lipopolisakarida (lapisan luar). Hal ini membuat senyawa antimikroba lebih sulit masuk ke dalam sel, sehingga daya bunuhnya lebih lemah dibandingkan bakteri Gram positif. (Sudewi dan Lolo, 2016).



BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji kuantitatif fitokimia senyawa tanin dan flavonoid juga aktivitas antidiare dan antibakteri dari ekstrak kulit batang tutup kabali, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak kulit batang tutup kabali memiliki kandungan senyawa tanin dan flavonoid yang memiliki aktivitas antidiare terhadap *B. cereus* dan *Salmonella* sp.
2. Berdasarkan uji fitokimia kuantitatif, kadar total senyawa tanin dengan nilai rata-rata sebesar 178,74 TAE/g ekstrak atau 1,78%. Kadar total flavonoid dengan nilai rata-rata 5,025 mg QE/g ekstrak atau 0,05%.
3. Hasil uji difusi sumuran, konsentrasi 75% merupakan konsentrasi menghasilkan zona hambat paling besar 13,01 mm terhadap bakteri *B. cereus* dan 8,41 *Salmonella* sp.
4. Berdasarkan hasil uji metode dilusi, nilai KHM dengan konsentrasi 50% dinyatakan perlakuan yang mampu menghambat bakteri *B. cereus*. Sedangkan konsentrasi 12,5% dan 6,25% perlakuan yang mampu menghambat bakteri *Salmonella* sp.
5. Pada hasil uji KBM, konsentrasi 12,5% yang dinyatakan dapat membunuh bakteri *Salmonella* sp sedangkan terhadap *B. cereus* belum diketahui.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya yaitu:

1. Perlu dilakukannya uji toksisitas untuk memprediksi keamanannya sebagai obat herbal.
2. Perlu dilakukannya uji in vivo pada hewan percobaan, untuk mengetahui efektivitas dan perubahan fisiologis.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah S. 2010. Hubungan sanitasi lingkungan dan faktor budaya dengan kejadian diare pada anak balita di Desa Toriyo Kecamatan Bendosari Kabupaten Sukoharjo. Presented at Prosiding Seminar Nasional dan Internasional
- Asmoro RK. 2021. Analisis Kandungan Metabolit Sekunder Hasil Fraksinasi Tumbuhan Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*). UIN Sunan Ampel Surabaya. 1-90
- Asrianto A, Asrori A, Sitompul LS, *et al.* 2021. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi Vol 9 (1): 1-9
- Aryantini D. 2021. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Tanin Total Ekstrak Etanol Daun Kupu-Kupu (*Bauhinia purpurea* L.). Jurnal Farmagazine Vol 8 (1): 54-60
- Astutiningsih C, Setyani W, Hindratna H. 2014. Uji Daya Antibakteri dan Identifikasi Isolat Senyawa Katekin dari Daun Teh (*Camellia sinensis* L. var Assamica). Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas 11: 50-7
- Atikah, N. (2013). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. UIN Syarif Hidayatullah, 4-6
- Bottone, Edward J. and Richard W. Peluso. 2003. Production by *Bacillus pumilus* (MSH) of an antifungal compound that is active against *Mucoraceae* and *Aspergillus* species: preliminary report. Journal of Medical Microbiology. Vol. 52, 69-74.
- Clements A, Young JC, Constantinou N, *et al.* 2012. Infection strategies of enteric pathogenic *Escherichia coli*. Gud Microbes: 71-87
- Desmiaty Y, Ratih H, Dewi MA, *et al.* 2008. Penentuan Jumlah Tanin Total Pada Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dan Daun Sambang Darah (*Excoecaria bicolor* Hassk.) Secara Kolorimetri dengan Pereaksi Biru Prusia. Ortocarpus 8: 106-9
- Dewi FK. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. Universitas Sebelas Maret, Surakarta

- Dewi AU, Wicaksono IA. 2020. Tanaman Herbal yang Memiliki Aktivitas Penyembuhan Luka. *Farmaka* Vol 18 (2): 191-207
- Dwidjoseputro. 2003. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan
- Ersam, T. 2004. Keunggulan Biodiversitas Hutan Tropika Indonesia Dalam Merekayas Model Molekul Alami. *Prosiding Seminar Nasional Kimia VI*. ITS. Surabaya. Hlm 4-12
- Goetie IH, Sundu R, Supriningrum R. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embelia Borneensis* Scheff) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus aureus* Menggunakan Metode Disc Diffusion. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia* Vol 4 (2): 144-155
- Gustiana S, Mustariani BA, Suryani N. 2022. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) dan 28 Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Zat Aktif Masker Wajah. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia* Vol 4 (1): 95-107
- Harti, A. (2015). *Mikrobiologi Kesehatan Peran Mikrobiologi Dalam Kesehatan CV*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Hila, Naxhije. "The Dynamics of antimicrobial resistance of *Salmonella typhimurium* isolates." *Journal of IMAB–Annual Proceeding Scientific Papers* 17.1 (2011): 111-115.
- Hermawati E. 2021. *Jurnal Kesehatan Jurnal Ilmu Kesehatan STIKES Duta Gama Klaten*. STIKES Duta Gama Klaten 13: 31-38
- Hutapea, F. J. 2013. *Majalah Ilmiah Populer Bidang Keteknikan Kehutanan dan Pengelolaan Hasil Hutan*. *Dephut. Bogor*, 2(1)
- Indiriani, I. R. (2021). Isolasi Senyawa Fenolik Dan Uji Aktivitas Antioksidannya Dalam Bekatul Terfermentasi *Rhizopus Oryzae*.
- Jawetz, E, et al. 2008. *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*, Edisi 16. Jakarta: ECG. Hal 239-244.
- KA Kurnia. 2020. Khasiat Daun Jambu Biji Sebagai Antidiare
- Kholishoh INL. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Stikes Karya Putra Bangsa Tulungagung*. 1-108

- Kursia S, Aksa R, Nolo MM. 2018. Potensi Antibakteri Isolat Jamur Endofit dari Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Pharmauho* 4: 30-3
- Laut MM, Daong N, Utami T, *et al.* 2019. Efektivitas Pemberian Salep Ekstrak Etanol Daun Anting–Anting (*Acalypha indica* Linn.) Terhadap Kesembuhan Luka Insisi Pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Kajian Veteriner* Vol 7 (1): 1-11
- Lingga AR, Pato U, Rossi E. 2015. Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian* Vol 2 (2): 1-15
- Maimunah, S., Pratama, H. A., & Mayasari, U. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* 6(1), 103-111
- Mainawati D. 2017. Uji kandungan metabolit sekunder tumbuhan obat yang terdapat di Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu. Universitas Pasir Pengaraian.
- Mentari. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Skripsi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Morison MJ. 2004. Manajemen luka. Jakarta: EGC
- Ngajow M, Abidjulu J, Kamu V. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *Jurnal MIPA*, 2(2), 128
- Nurmila N, Sinay H, Watuguly T. 2019. Identifikasi dan Analisis Kadar Flavonoid Ekstrak Getah Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd) di Dusun Wanath Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan* Vol 5 (2): 65-71
- Pauner A, Hamzah B. 2022. Analysis of Flavonoid Levels in Avocado Skin (*Persea americana* Mill.) Circulating in the Palu Inpres Market. *Media Eksakta* Vol 18 (1): 69-73
- Pinarsi Emilda GS. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan, Etil Asetat Dan Air Daun Leunca (*Solanum nigrum* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Indonesia Natural Research Pharmaceutica* Vol 6 (1): 11-29

- Rahman FA, Haniastuti T, Utami TW. 2017. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia* Vol 3 (1): 1-7
- Pitalaya P. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
- Purwanti, Maya, Mirnawati Sudarwanto, Winiati, et al. 2008. *Pertumbuhan Bacillus cereus dan Clostridium perfringens pada Makanan Tambahan Pemulihan yang Dikonsumsi Balita Penderita Gizi Buruk*. *Jurnal Forum Pascasarjana*. Vol. 31 No. 4.
- Purwoko T. 2009. *Fisiologi Mikroba*. Jakarta: BumiAksara; 2009. h.1-4.
- Rahman A. 2021. *Skrining Fitokimia Dari Tumbuhan Pakan Orangutan Di Stasiun Penelitian Orangutan Tuanan, Kalimantan Tengah, Universitas Nasional Jakarta*
- Rosyadi A, Triatmoko B, Nugraha AS. 2022. Isolasi Fungi Tanah Muara dan Skrining Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* Vol 9 (1): 17-25.
- Sari, Rafika and Ferdinan, Ade (2017) "Pengujian Aktivitas Antibakteri Sabun Cair dari Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya," *Pharmaceutical Sciences and Research*: Vol. 4: No. 3, Article 1.
- Sinha, B.N.; Bansal, S. 2008. A Review Of Phytochemical And Biological Studies Of *Diospyros* Species Used In Folklore Medicine Of Jharkhand. *J. Nat. Remed.* 11–17
- Sudewi S, Lolo WA. 2016. Kombinasi Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dalam Menghambat Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi* Vol 4 (2): 36- 42.
- Torar GM. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon* Vol 6 (2): 14-22
- Tortora, G, Funke, B, Case, C, 2010. *Microbiology: An Introduction*. Pearson Benjamin Cummings, San Fransisco, hal. 554–579, 572–575

- Triandhika K. 2020. Etnobotani Tumbuhan Masyarakat Suku Dayak Ngaju di Kecamatan Mentangai, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. Fakultas Biologi Universitas Nasional Jakarta
- Wright WF. 2018. Essentials of clinical infectious diseases second edition. Demosmedical an imprint of springer publishing.
- Yanis IF, Alamsjah F, Agustien A, et al. 2020. Potensi antimikroba dari ekstrak segar daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Jurnal Biologi Universitas Andalas 8: 14-19
- Zahro L. 2023, Identifikasi *Diospyros Sp (Ebenaceae)* Asal Sumatra Koleksi Kebun Raya Bogor Berdasarkan Karakter Morfologi dan Molekuler. Fakultas Teknologi dan Sains. Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang
- Zulkoni, Akhsin. 2010. Parasitologi. Nuha Medika. Yogyakarta



LAMPIRAN

Tabel Lampiran

Tabel Lampiran 1. Pengukuran absorbansi larutan standar tanin

No.	Konsentrasi (x)	Absorbansi (y)	Persamaan Regresi Linear
1	3,125	0,003	$Y = 0,0037x + 0,0163$
2	6,25	0,015	
3	12,5	0,128	
4	25	0,127	
5	50	0,157	
6	100	0,402	

Tabel Lampiran 2. Nilai absorbansi dan konsentrasi tanin pada ekstrak

No.	Konsentrasi	Absorbansi	Persamaan Regresi Linear
1	3,125	0,018	$Y = 0,0078x - 0,0197$
2	6,25	0,028	
3	12,5	0,097	
4	25	0,144	
5	50	0,347	
6	75	0,586	

Tabel Lampiran 3. Hasil uji ANOVA ekstrak tutup kabali terhadap *Bacillus cereus* dan *Salmonella* sp.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Zona Hambat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	469,007 ^a	7	67,001	13,991	,002
Intercept	892,004	1	892,004	186,263	,000
Bakteri_Uji	6,707	1	6,707	1,400	,281
Konsentrasi	462,300	6	77,050	16,089	,002
Error	28,734	6	4,789		
Total	1389,745	14			

Corrected Total	497,740	13		
-----------------	---------	----	--	--

a. R Squared = ,942 (Adjusted R Squared = ,875)

Tabel Lampiran 4. Hasil uji Tukey ekstrak tutup kabali terhadap *Bacillus cereus* dan *Salmonella sp.*

Diameter Zona Hambat
Tukey HSD^{a,b}

Konsentrasi	N	Subset		
		1	2	3
Aquadestilata	2	,0000		
6,25%	2	4,6600	4,6600	
12,5%	2	4,9450	4,9450	
25%	2	6,8800	6,8800	
50%	2	8,9700	8,9700	
75%	2		10,7100	10,7100
Kloramfenikol	2			19,7100
Sig.		,054	,225	,053

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 4,789.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2,000.

b. Alpha = 0,05.

Tabel Lampiran 5. Hasil uji ANOVA ekstrak tutup kabali terhadap *Bacillus cereus*

Tests of Between-Subjects Effects
Dependent Variable: Daya Hambat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,347 ^a	5	,069	2,138	,130
Intercept	,598	1	,598	18,424	,001
ekstrak	,000	0	.	.	.
konsentrasi	,347	5	,069	2,138	,130
Error	,389	12	,032		
Total	1,334	18			
Corrected Total	,736	17			

a. R Squared = ,471 (Adjusted R Squared = ,251)

Tabel Lampiran 6. Hasil uji ANOVA ekstrak tutup kabali terhadap *Salmonella* sp.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Daya Hambat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,905 ^a	5	,181	2,818	,066
Intercept	,004	1	,004	,062	,808
Ekstrak	,000	0	.	.	.
Konsentrasi	,905	5	,181	2,818	,066
Error	,771	12	,064		
Total	1,679	18			
Corrected Total	1,675	17			

a. R Squared = ,540 (Adjusted R Squared = ,348)

Tabel Lampiran 7. Hasil uji Tukey konsentrasi terhadap *Bacillus cereus*

Daya Hambat

	konsentrasi	N	Subset 1
Tukey HSD ^{a,b}	50	3	-,0187
	Kloramfenikol	3	,0120
	6,25	3	,1817
	12,5	3	,2977
	25	3	,3030
	75	3	,3177
	Sig.		,270

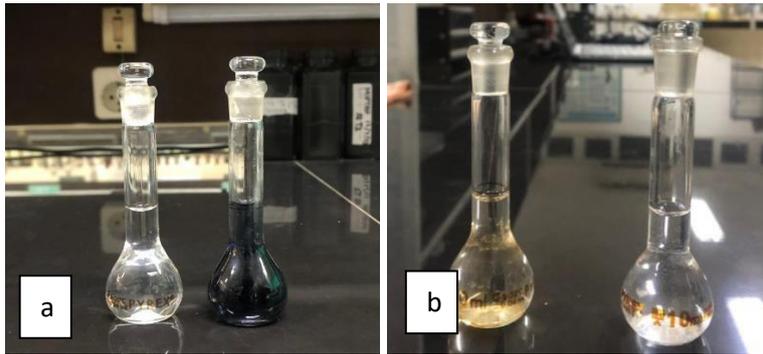
Gambar Lampiran



Gambar Lampiran 1. Tumbuhan tutup kabali

- a. Sampel yang dihaluskan b. Proses penyaringan c. Evaporasi sampel d. Ekstrak kental

Gambar Lampiran 2. Penyaringan ekstrak



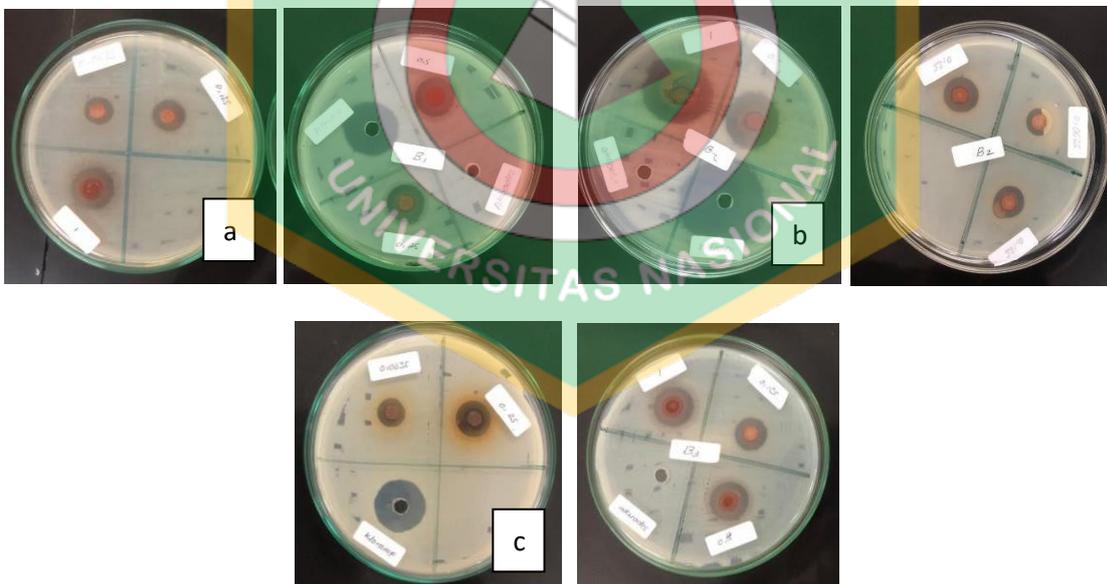
a. Uji tanin b. Uji Flavonoid



a.

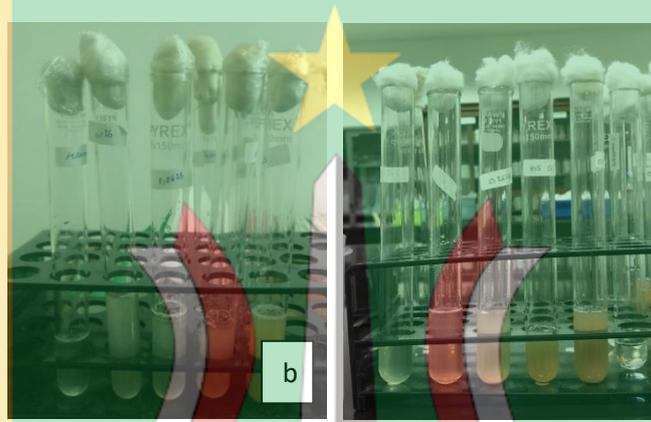
Grafik standar asam tanat b. Grafik standar kuersetin

Gambar Lampiran 3. Uji Fitokimia



a. Pengulangan 1 b. Pengulangan 2 c. Pengulangan 3

Gambar Lampiran 4. Uji Daya Hambat terhadap bakteri *Bacillus cereus*



a. Terhadap bakteri *B. cereus* b. Terhadap bakteri *Salmonella sp*
Gambar Lampiran 6. Uji Konsentrasi Hambat Minimum



Gambar Lampiran 7. Uji KBM terhadap bakteri *B. cereus* dan *Salmonella sp*

Skripsi_Adam Agung Anugrah_POTENSI EKSTRAK KULIT BATANG TUTUP KABALI.docx

ORIGINALITY REPORT

21%
SIMILARITY INDEX

20%
INTERNET SOURCES

11%
PUBLICATIONS

5%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



1	repository.usd.ac.id Internet Source	1%
2	123dok.com Internet Source	1%
3	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
4	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Universitas Nasional Student Paper	1%
6	jifi.farmasi.univpancasila.ac.id Internet Source	1%
7	www.scribd.com Internet Source	1%
8	ejournalmalahayati.ac.id Internet Source	1%
9	text-id.123dok.com Internet Source	1%