

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**



**PEMANFAATAN BUNGA KAMBOJA SEBAGAI LULUR
ANTI BAKTERI *Staphylococcus aureus* DALAM UPAYA
PENCEGAHAN INFEKSI KULIT**

Tahun ke-1 dari rencana 2 tahun

Oleh:

**I Nyoman Jirna, SKM., M.Si (4021057201)
Drs I Gede Sudarmanto, B.Sc., M.Kes (4021057201)
I Nyoman Gede Suyasa, SKM., M.Si (4030017101)**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**

Judul Penelitian : PEMANFAATAN BUNGA KAMBOJA SEBAGAI LULUR ANTI BAKTERI *Staphylococcus aureus* DALAM UPAYA Pencegahan Infeksi Kulit

Kode>Nama Rumpun Ilmu Peneliti : 379/ Analisis Medis

a. Nama Lengkap : I Nyoman Jirna, SKM., M.Si

b. NIDN : 4021057201

c. Jabatan Fungsional : Lector

d. Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis

e. Nomor Hp : 085333380568

f. Alamat Surel (email) : nyomanjirna@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Drs I Gede Sudarmanto, B.Sc., M.Kes

b. NIDN : 4006056001

c. Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis

d. Perguruan Tinggi : Poltekkes Kemenkes Denpasar

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap : I Nyoman Suyasa, SKM., M.Si

b. NIDN : 4030017101

c. Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis

d. Perguruan Tinggi : Poltekkes Kemenkes Denpasar


Usulan Penelitian Tahun ke- : 1 dari rencana 2 tahun

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 59,000,000,-

- Dana institusi lain : Rp -

Mengetahui,
Kepala Pusat Penelitian dan Pengabmas
Poltekkes Kemenkes Denpasar,

Dr Ni Komang Wiardani, S.ST.,M.Kes.
NIP. 196703161990032002

Denpasar, 30 Oktober 2023
Ketua,

I Nyoman Jirna, SKM., M.Si.
NIP. 197205211997031001

Mengesahkan,
Poltekkes Kemenkes Denpasar,

Dji Srijana, S.Kep.,Ners, M.Kes
NIP. 197408181998032001



ABSTRAK

Bunga kamboja (*Plumeria* sp.) diduga memiliki beragam senyawa kimia dengan potensi antimikroba. Potensi antimikroba dari ekstrak bunga kamboja penting dikaji karena hadirnya peningkatan resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik. Kajian ini juga dapat berkontribusi pada pengembangan obat baru atau suplemen alami untuk penanggulangan infeksi. Penelitian ini bertujuan mengisolasi dan mengidentifikasi kandungan fitokimia antibakteri dan menguji potensi antimikroba ekstrak bunga kamboja. Penelitian dilakukan dengan desain *true-experimental* berupa *posttest only-control design* dengan melakukan intervensi terhadap kelompok perlakuan serta adanya kontrol terhadap faktor luar yang berpotensi memengaruhi penelitian. Metode maserasi digunakan untuk mengekstraksi zat aktif anti bakteri bunga kamboja dengan KLT spektrofotodensitometer dan metode difusi (cakram) untuk uji potensi anti mikroba secara *in-vitro* menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus*. Data hasil penelitian dianalisis dengan uji Kruskal Wallis. Secara kualitatif, ekstrak bunga kamboja mengandung fenol, tannin, flavonoid, dan saponin. Secara kuantitatif, ekstrak bunga kamboja mengandung 5,95% fenol, 4,85% tannin, dan 3,51% flavonoid. Terdapat perbedaan potensi antimikroba pada berbagai konsentrasi (55%, 70%, 85%, dan 100%) ekstrak bunga kamboja dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan nilai sig = 0,000. Dalam uji *in-vitro*, ditemukan potensi antimikroba pada kelompok yang resisten (dengan diameter zona hambat ≤ 15 mm) sesuai dengan standar NCCLS. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi alternatif yang bermanfaat bagi masyarakat dalam upaya pencegahan penyakit infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri *S. aureus*

Kata Kunci: antimikroba, fitokimia, kamboja, *Plumeria*, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Frangipani flowers (*Plumeria* sp.) are suspected to contain a variety of chemical compounds with antimicrobial potential. The study of antimicrobial potential from frangipani flower extract is important due to the increasing resistance of microorganisms to antibiotics. Those research may also contribute to the development of new drugs or natural supplements for infection control. The aim of this study is to isolate and identify antibacterial phytochemical contents and test the antimicrobial potential of frangipani flower extract. The research was conducted using a true-experimental design of a posttest only-control design with intervention in the treatment group and control for external factors that may potentially affect the research. The maceration method was used to extract the antibacterial active substances from frangipani flowers, and thin-layer chromatography (TLC) spectrophotodensitometer and diffusion (disc) method were used for in-vitro antimicrobial potency testing using *Staphylococcus aureus* bacteria. The research data were analyzed using the Kruskal Wallis test. Qualitatively, frangipani flower extract contains phenols, tannins, flavonoids, and saponins. Quantitatively, frangipani flower extract contains 5.95% phenols, 4.85% tannins, and 3.51% flavonoids. There is a difference in antimicrobial potency at various concentrations (55%, 70%, 85%, and 100%) of frangipani flower extract in inhibiting the growth of *S. aureus* with a significance value of 0.000. In the in-vitro test, antimicrobial potential was found in the resistant group (with inhibition zone diameter ≤ 15 mm) in accordance with NCCLS standards. The results of this study are expected to provide a beneficial alternative solution for the community in preventing skin infections caused by *S. aureus* bacteria.

Keywords: antimicrobial, frangipani, phytochemical, *Plumeria*, *Staphylococcus aureus*

RINGKASAN

Dengan semakin resistennya bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap berbagai jenis antibiotika, maka pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* tidak dapat hanya berfokus pada pengobatan secara kimiawi khususnya pemberian antibiotik. Pencegahan dengan memanfaatkan tanaman obat dapat dijadikan salah satu alternatif, mengingat di Indonesia khususnya terdapat banyak jenis tanaman obat. Salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan di Indonesia sebagai antibakteri yaitu tanaman kamboja terutama bagian bunganya.

Tujuan jangka pendek penelitian ini adalah mengisolasi, mengidentifikasi dan menguji efektivitas zat aktif anti bakteri bunga kamboja terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, sedangkan tujuan jangka panjangnya mampu menghasilkan produk aplikatif berupa “**Lulur Herbal Bunga Kamboja**” yang dapat bermanfaat bagi masyarakat dalam pencegahan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, khususnya infeksi kulit wajah.

Penelitian ini dilakukan dalam bentuk penelitian *True-experimental* berupa *Posttest only-control design* dengan melakukan intervensi, terhadap kelompok perlakuan serta adanya kontrol terhadap faktor luar yang berpotensi mempengaruhi experiment. Metode maserasi dipakai untuk mengekstraksi zat aktif anti bakteri bunga kamboja dan metode difusi (cakram) untuk uji efektivitas zat aktif anti bakteri bunga kamboja. Data hasil penelitian dianalisis dengan uji kruskal wallis.

Uji kualitatif positif mengandung, *fenol, tannin, flavonoid, dan saponin*. Kandungan kuantitatif ekstrak bunga kamboja mengandung fenol (5,95 %), tannin (4,85 %) dan flavonoid (3,51 %). Hasil analisis statistik ada perbedaan potensi antimikroba pada berbagai konsentrasi (55%, 70%, 85% dan 100 ekstrak bunga kamboja dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. dengan nilai sig = 0,000). Ada potensi antimikroba secara invitro dalam kategori resisten (≤ 15 mm) berdasar standar NCCLS.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dalam upaya memberikan solusi alternatif dalam pencegahan penyakit infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci : ekstrak bunga kamboja, antimikroba dan *Staphylococcus aureus*

KATA PENGANTAR

Puji syukur pengabdian ucapkan dihadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa (Tuhan Yang MahaEsa), karena berkat Beliaulah peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi yang berjudul “ **Pemanfaatan Bunga Kamboja Sebagai Lulur anti Bakteri *Staphylococcus aureus* Dalam Upaya Pencegahan Infeksi Kulit**”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memenuhi salah satu tugas dosen yaitu melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi dan Semoga laporan hasil penelitian ini bisa menjadi acuan penilaian kelayakan capaian penelitian

Peneliti menyadari masih ada kekurangan dalam penyusunan laporan ini, maka segala kritik dan saran dari berbagai pihak sangat peneliti harapkan, demi penyempurnaan laporan akhir penelitian ini.

Sebagai akhir kata melalui kesempatan yang berbahagia ini sekali lagi peneliti haturkan ucapan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan akhir penelitian ini, dengan harapan semoga Tuhan Yang Maha Esa (Ida Sang Hyang Widhi Wasa) memberikan karunia yang setimpal dengan jasa semua pihak yang membantu penyusunan laporan akhir penelitian ini.

Denpasar, Oktober 2023

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
Abstraks	iii
RINGKASAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Bunga kamboja	3
B. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	5
C. Mekanisme Antibakteri	8
D. Uji Aktivitas Antibakteri	9
BAB III Tujuan dan Manfaat Penelitian	10
E. Tujuan	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB IV METODE PENELITIAN	11
A. Jenis Penelitian	11
B. Bagan Alir penelitian	12
C. Definisi Operasional	13
D. Tempat dan Waktu Penelitian	13
E. Sampel penelitian	14
F. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	19
G. Pengolahan dan Analisis Data	20
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Penelitian	21
B. Pembahasan	24
BAB VI RENCANA TAHAPAN BERIKUT	26
BAB VII KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	28
A. Kesimpulan	28
B. Rekomendasi	28
Daftar Pustaka	29
Lampiran	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Desain penelitian <i>Posttest only-control group design</i>	11
Tabel 2. Kandungan Senyawa Antibakteri ekstrak bunga kamboja.....	21
Tabel 3. Hasil Uji Kuantitatif Senyawa Antibakteri ekstrak Bunga Kamboja.....	21
Tabel 4. Zone Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Kontrol Positif dan negative.....	22
Tabel 5. Zone Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Pada berbagai konsentrasi 55%, 70%, 85%, dan 100%.....	23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	Bakteri Staphylococcus aureus 6
Gambar 2	Bagan Penelitian..... 12

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1.	SK penelitian sesuai skema penelitian.....	32
2.	Kontrak penelitian.....	33
3.	SK Tim Peneliti.....	35
4.	Hasil pengolahan data	36
5.	Luaran penelitian (draf artikel jurnal).....	38
6.	Rekapitulasi Realisasi anggaran penelitian	47
7.	Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas	48
8.	Biodata ketua dan anggota penelitian	49
9.	Surat pernyataan ketua peneliti	53
10.	Dokumentasi kegiatan penelitian.....	54
11.	Hasil Lab.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi masih menempati urutan teratas penyebab penyakit dan kematian di negara berkembang, termasuk Indonesia. Tingginya angka kejadian infeksi di masyarakat akan menyebabkan penurunan produktivitas nasional secara umum, sedangkan di lain pihak menyebabkan peningkatan pengeluaran yang berhubungan dengan upaya pengobatan (Wahyono, 2007)

Infeksi adalah proses invasi dan pembiakan mikroorganisme yang terjadi di jaringan tubuh manusia yang secara klinis mungkin tidak terlihat atau dapat menimbulkan cedera seluler lokal akibat kompetisi metabolisme, toksin, replikasi intrasel atau respon antigen-antibodi (Dorlan, 2002). Agen penyebab infeksi antara lain bakteri *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) dan *Escherichia coli* (*E. coli*) (Jawetz, dkk., 2013).

S. aureus merupakan bakteri patogen gram positif yang bersifat invasif dan merupakan flora normal pada kulit, mulut, dan saluran nafas bagian atas. *S. aureus* menyebabkan pneumonia, meningitis, endokarditis dan infeksi kulit (Jawetz, dkk., 2005). Untuk mengobati penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* telah dilakukan terapi menggunakan antibiotik. Namun masalah yang muncul adalah terjadinya resisten bahkan multiresisten pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada awalnya bakteri ini rentan terhadap penisilin, tetapi strain yang memproduksi β -laktamase lebih mendominasi. Metisilin dan agen yang terkait (misalnya fluloksasilin) kemudian diperkenalkan dan menggantikan penisilin sebagai obat terpilih, yang sampai saat ini masih merupakan obat terpilih untuk strain yang sensitif. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) muncul. Resistensi disebabkan karena adanya gen *mecA* yang mengkode protein pengikat penisilin dengan afinitas rendah. Beberapa MRSA memiliki potensi Epidemik (*Epidemic Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*). Vankomisin atau teikoplanin mungkin diperlukan untuk strain-strain ini. Vankomisin telah menjadi obat utama pengobatan infeksi *S.aureus*, tetapi ditemukannya isolat yang memiliki resistensi sedang dan laporan mengenai

beberapa kasus resisten derajat tinggi terhadap vankomisin telah memacu pencarian obat-obat baru (Jawet dkk., 2013).

Bahaya dari resistensi bakteri dan biaya pengobatan yang cukup tinggi mendorong penemuan sumber obat - obatan dari bahan alam yang dapat berperan sebagai antibakteri (Afifi dan Erlin, 2017). Penggunaan obat bahan alam dinilai lebih aman daripada penggunaan obat yang berasal dari bahan kimia. Hal tersebut dikarenakan efek samping obat herbal relatif kecil serta harganya lebih terjangkau (Handayani, 2009). Pemanfaatan bahan alam sudah lama digunakan oleh nenek moyang sebagai ramuan seperti dalam bentuk lulur yang dapat digunakan sebagai alternative pengobatan infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri. dapat menggunakan bunga kamboja di kombinasi lulur tradisional.

Salah satu tanaman berkhasiat yang dapat digunakan untuk pengobatan herbal adalah tanaman kamboja. Tumbuhan ini mudah tumbuh dan bunga kamboja sering dipakai sebagai terapi herbal kecantikan. Secara khusus bagian bunga tumbuhan kamboja bisa dipergunakan sebagai luluran untuk kesegaran kulit. Pada bunga kamboja terkandung antioksidan dan total fenol yang cukup tinggi. Selain itu terdapat pula saponin, flavonoid, dan alkaloid (Wongso, 2008).

Lulur merupakan jenis kosmetik tradisional yang dibuat dari bahan-bahan dan rempah-rempah yang sangat bermanfaat untuk menjaga kesehatan, kecantikan dan kehalusan kulit. Lulur terbuat dari campuran beras, kacang-kacangan., akar kunyit, jahe, kayu manis dan bubuk cendana ditumbuk menggunakan lesung dan alu. Kemudian ditambahkan sedikit air dan beberapa tetes minyak bunga melati untuk membuat butiran-butiran halus. Komponen penyusun lulur yang bervariasi yang memiliki banyak khasiat dan mengandung beberapa senyawa yang diduga memiliki aktivitas antimikroba, seperti senyawa gamma oryzanol yang terdapat pada beras. Kandungan senyawa ini mampu memperbaharui pembentukan pigmen melanin, sebagai antioksidan dan juga efektif menangkal sinar ultraviolet. Lulur tradisional diperkaya juga dengan bahan-bahan yang mengandung senyawa fungsional seperti rempah-rempah, kunyit, kencur, bengkoang dan sebagainya(Arbarini, 2015).

Hasil penelitian yang dilakukan peneliti sendiri terhadap lulur tradisional menunjukkan kandungan fitokimia lulur tradisional secara kualitatif positif mengandung anti bakteri golongan alkaloid, kuinon , fenol dan saponin , serta kandungan kuantitatif lulur tradisional mengandung fenol (7,294 mg/100g) dan plavonoid (534,56 mg/100g) dan tannin (0,11 mg/100g). dan berpotensi anti mikroba secara invitro mulai dari kosentrasi 25% lulur tradisional (Jirna, 2021).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka sangat menarik dilakukan penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Bunga Kamboja sebagai Lulur Anti Bakteri *Staphylococcus aureus* Dalam Upaya Pencegahan Infeksi Kulit”.

B. Rumusan Masalah

Bagaimanakah kandungan zat aktif antimikroba dan potensi antimikroba ekstraks bunga kamboja pada bakteri *Staphylococcus aureus*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bunga Kamboja

1. Zat antimikroba bunga kamboja

Daya antibakteri minyak atsiri bunga kamboja disebabkan oleh adanya senyawa fenol dan turunannya yang dapat mendenaturasi protein sel bakteri. Salah satu senyawa turunan itu adalah kavikol yang memiliki daya bakterisida lima kali lebih kuat dibandingkan fenol. Fenol merupakan senyawa toksik, mengakibatkan struktur tiga dimensi protein terganggu dan terbuka menjadi struktur acak tanpa adanya kerusakan pada struktur kerangka kovalen (Fitarosana, 2012). Senyawa flavonoid juga merupakan salah satu anti bakteri yang bekerja dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma. Sebagai zat antibakteri, flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan merusak dinding sel dan membran sitoplasma bakteri serta mencegah pembelahan bakteri sehingga menyebabkan bakteri tidak dapat berkembang biak.

2. Ekstraksi bunga kamboja dengan metode maserasi

Ekstraksi merupakan penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah obat dengan menggunakan pelarut yang dipilih dimana zat yang akan diinginkan larut (Ansel, 2005). Faktor-faktor yang menentukan hasil ekstraksi adalah jangka waktu sampel kontak dengan cairan pengekstraksi (waktu ekstraksi), perbandingan antara jumlah sampel terhadap jumlah cairan pengekstraksi (jumlah bahan pengekstraksi), ukuran bahan dan suhu ekstraksi. Semakin lama waktu ekstraksi, kesempatan untuk bersentuhan makin besar sehingga hasilnya juga bertambah sampai titik jenuh larutan. Perbandingan jumlah pelarut dengan jumlah bahan berpengaruh terhadap efisiensi ekstraksi, jumlah pelarut yang berlebihan tidak akan mengekstrak lebih banyak, namun dalam jumlah tertentu pelarut dapat bekerja optimal. Ekstraksi akan lebih cepat dilakukan pada suhu tinggi, tetapi hal ini dapat mengakibatkan beberapa komponen mengalami kerusakan. Penggunaan suhu 50° C menghasilkan ekstrak yang optimum dibandingkan suhu 40°C dan 60° C (Voight, 1994).

Salah satu metode ekstraksi bahan alam, yaitu metode maserasi. Maserasi merupakan cara yang sederhana, maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang

mengandung zat-zat aktif sehingga zat aktif akan larut. Karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel, maka larutan yang pekat didesak keluar. Pelarut yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol atau pelarut lain (Ahmad, 2009).

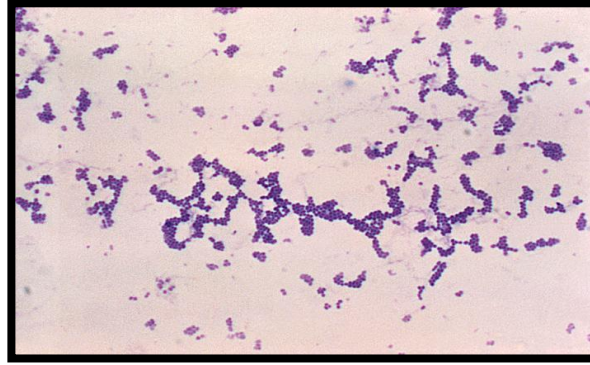
B. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus merupakan sel gram positif berbentuk bulat biasanya tersusun dalam bentuk kluster yang tidak teratur seperti anggur. *Staphylococcus* tumbuh dengan cepat pada beberapa tipe media dan dengan aktif melakukan metabolisme, melakukan fermentasi karbohidrat dan menghasilkan bermacam-macam pigmen dari warna putih hingga kuning gelap. Beberapa merupakan flora normal kulit dan selaput lendir manusia beberapa ada yang menyebabkan supurasi dan bahkan septicemia fatal. *Staphylococcus* yang patogen sering menghemolisis darah, mengkoagulasi plasma dan menghasilkan berbagai enzim ekstraseluler dan toksin. Bentuk keracunan makanan sering disebabkan oleh enterotoksin stafilokokal yang stabil terhadap panas. *Staphylococcus* cepat menjadi resisten terhadap antimikroba dan ini merupakan masalah besar pada terapi.

Genus *Staphylococcus* sedikitnya memiliki 30 spesies. Tiga tipe *Staphylococcus* yang berkaitan dengan medis adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus saprophyticus*. *Staphylococcus aureus* bersifat koagulasi positif yang membedakannya dari spesies lain. *Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama pada manusia. Hampir setiap orang pernah mengalami infeksi *S.aureus* selama hidupnya, dari keracunan makanan yang berat sampai infeksi kulit yang kecil, sampai infeksi yang tidak biasa disembuhkan. *Staphylococcus* koagulasi negatif merupakan flora normal manusia dan kadang-kadang menyebabkan infeksi, hal ini seringkali berhubungan dengan alat-alat yang ditanam khususnya pada pasien yang muda, sangat tua dan mengalami penurunan daya tahan tubuh (Jawetz, dkk., 2005)

1. Morfologi

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif pada pengecatan gram terlihat bentuk kokus ukurannya 0.8-1.0 mm dengan diameter 0.7-0.9 mikron. Bakteri ini tumbuh secara anaerob fakultatif dengan membentuk kumpulan sel-sel yang bentuknya seperti buah anggur, tidak bergerak ditemukan satu-satu, berpasangan berantai pendek atau bergerombol menyerupai buah anggur. Pada isolasi pertama kali dari kuman ini terlihat pembentukan pigmen kuning keemasan. Pigmen ini digolongkan sebagai lipokhrom (Jawetz, dkk., 2005).



Gambar 1

Bakteri *Staphylococcus aureus*

2. Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* mudah tumbuh pada berbagai pembenihan dan mempunyai metabolisme aktif, meragikan karbohidrat, serta menghasilkan pigmen yang bervariasi dari putih sampai kuning tua. Bakteri ini dapat tumbuh dengan baik pada suhu 37°C, tapi membentuk pigmen yang paling baik pada suhu kamar (20°C). Koloni pada pembenihan padat berbentuk bulat, halus, menonjol dan berkilau-kilauan, membentuk berbagai pigmen. *Staphylococcus aureus* berwarna kuning emas (Jawetz, dkk., 2005). Beberapa media yang dapat digunakan untuk penanaman *Staphylococcus aureus* antara lain *Mueller Hinton Agar*, *Gliseril Monostearat Agar*, dan *Nutrient Agar* (Jawetz, et.al., 2005). *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada kisaran pH 4,0-9,8 dengan pH optimum sekitar 7,0-7,5. Pertumbuhan pada pH 9,8 hanya mungkin bila substratnya mempunyai komposisi yang baik untuk pertumbuhannya. Bakteri ini membutuhkan asam nikotinat untuk tumbuh dan akan distimulir pertumbuhannya dengan adanya tiamin. Untuk pertumbuhan optimum diperlukan 11 asam amino. Bakteri ini tidak dapat tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein (Supardi dan Sukamto, 2003).

3. Patogenitas

Staphylococcus aureus menginfeksi manusia terutama pada membran mukosa daerah nasal, saluran pernafasan bagian atas dan saluran pencernaan. Sifat khas infeksi *Staphylococcus aureus* yang bersifat patogen adalah penahanan lokal. Infeksi ini antara lain meningitis, endokarditis, perikarditis dan bisul. Infeksi yang disertai penahanan akan sembuh dengan cepat bila nanah dikeluarkan. *Staphylococcus aureus* membentuk enterotoksin yang stabil pada pemanasan. Enterotoksin dapat menyebabkan gejala keracunan makanan seperti mual, diare, dan muntah-muntah (Jawetz, et.al., 2005).

Sebagai penyebab penting keracunan makanan, enterotoksin khususnya dihasilkan bila bakteri ini tumbuh pada makanan karbohidrat dan protein. Enterotoksin mengakibatkan

muntah-muntah dan diare pada manusia. Keracunan makanan yang disebabkan oleh enterotoksin *Staphylococcus aureus* ditandai oleh masa inkubasi yang pendek (1-8) jam, muntah hebat, muntah-muntah, diare dan konvalesen yang cepat (Jawetz, et.al.,2005). Infeksi lokal *Staphylococcus aureus* muncul sebagai suatu pimple, infeksi folikel rambut, atau abses. Biasanya reaksi peradangan berlangsung hebat, terlokalisasi, dan nyeri yang mengalami pernanahan sentral. Infeksi *Staphylococcus aureus* juga dapat disebabkan oleh kontaminasi langsung pada luka, misalnya pada infeksi luka pasca bedah atau infeksi setelah trauma (fraktur terbuka, meningitis setelah fraktur tengkorak). Bila *Staphylococcus aureus* menyebar dan terjadi bakterimia, dapat terjadi endokarditis, osteomielitis akut hematogen, meningitis, atau infeksi paru-paru (Jawetz, et. al., 2005).

4. Pengobatan

Sebagain besar orang mempunyai *Staphylococcus* pada kulit dan dalam hidung atau tenggorokan bahkan jika kulit dibersihkan dari stafilokokus, infeksi ulang oleh droplet akan terjadi dengan cepat. Karena organisme patogen biasanya menyebar ke tempat lain dari kulit melalui jari dan pakaian, antiseptik lokal penting untuk mengendalikan furunkulosis kambuhan.

Bakterimia , endokarditis, pneumonia dan infeksi berat lainnya oleh karena *S.aureus* memerlukan terapi penisilin tahan beta-laktamase intra vena jangka panjang. Vankomisin sering digunakan sebagai pengganti pada stafilokokus yang resisten terhadap nafsilin. Jika infeksi disebabkan oleh *S.aureus* yang tidak menghasilkan beta-laktamase, penisilin G merupakan obat pilihan tapi hanya persentase kecil strain *S.aureus* yang peka terhadap penisilin G.

Galur *S.aureus* yang resisten terhadap penisilin dari infeksi klinis slalu menghasilkan penisilinase. Hal ini ditemukan pada lebih dari 90% isolate *S.aureus* dalam komunitas di USA. Galur ini seringkali tahan terhadap penisilin beta-laktamase, sepalosporin atau vankomisin. Resistensi nafsilin tidak tergantung pada produksi beta-laktamase, dan insiden klinisnya bervariasi pada Negara yang berbeda dan pada waktu yang lain. Pembatasan pemilihan obat yang tahan beta-laktamase bukan satu-satunya penentu untuk tidak memakai obat tersebut; misalnya di Denmark, *S.aureus* yang resisten terhadap nafsilin terdiri atas 40% isolate pada tahun 1970 dan hanya 10% tahun 1980, tidak ada perubahan yang tercatat dalam pemakaian nafsilin atau obat yang mirip. Di USA, *S.aureus* yang resisten terhadap nafsilin berjumlah hanya 0,1% isolate pada tahun 1970 tapi pada tahun 1990 mencapai 20-30% isolate dari infeksi di rumah sakit. Untungnya, isolate *S.aureus* yang memiliki tingkat

kerentanan sedang terhadap vankomisin relative tidak umum, tapi keberadaannya masih merupakan perhatian utama (Jawetz, et.al, 2005).

C. Mekanisme Antibakteri

Setiap jenis antibakteri memiliki mekanisme tersendiri dalam menghambat pertumbuhan antibakteri. Mekanisme kerja antibakteri adalah sebagai berikut:

1. Merusak dinding sel

Bakteri memiliki lapisan luar yang kaku disebut dinding sel yang dapat mempertahankan bentuk bakteri dan melindungi membran protoplasma di bawahnya. Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk. Antibiotik yang bekerja dengan mekanisme ini di antaranya adalah penisilin (Pelczar dan Chan, 2006).

2. Mengubah permeabilitas sel

Membran sitoplasma mempertahankan bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan lain. Membran memelihara integritas komponen seluler. Kerusakan pada membrane ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel. Polimiksin bekerja dengan merusak struktur dinding sel dalam kemudian antibiotik tersebut bergabung dengan membrane sel sehingga menyebabkan disorientasi komponen lipoprotein serta mencegah berfungsinya membran sebagai perintang osmotik (Pelczar dan Chan, 2006)

3. Mengubah molekul protein dan asam nukleat

Hidup suatu sel bergantung pada terpeliharanya molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiahnya. Suatu antibakteri dapat mengubah keadaan ini dengan mendenaturasikan protein dan asam nukleat sehingga merusak sel tanpa dapat diperbaiki lagi. Salah satu antibakteri yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel adalah senyawa turunan fenolik (Pelczar dan Chan, 2006).

4. Menghambat sintesis asam nukleat dan protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan sangat penting di dalam proses kehidupan normal sel. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel. Tetrasiklin merupakan

salah satu antibiotik yang dapat menghambat sintesis protein dengan cara menghalangi terikatnya RNA pada ribosom, selama pemanjangan rantai peptide (Pelczar dan Chan, 2006).

D. Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian terhadap aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan dua metode pokok yaitu dilusi dan difusi. Penting sekali menggunakan metode standar untuk mengendalikan semua faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikrobia (Jawetz, et.al., 2005).

1. Metode dilusi

Metode ini menggunakan antimikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau padat. Kemudian media diinokulasi bakteri uji dan dieramkan. Tahap akhir dari metode dilusi adalah antimikrobia dilarutkan dengan kadar yang menghambat atau mematikan. Uji kepekaan dengan cara dilusi agar memiliki kelemahan yaitu membutuhkan waktu yang lama dan penggunaannya dibatasi pada penggunaan tertentu saja. Uji kepekaan cara dilusi cair dengan menggunakan tabung reaksi, tidak praktis dan jarang dipakai; namun kini ada cara yang lebih sederhana dan banyak dipakai, yakni menggunakan *microdilution plate*. Keuntungan uji mikrodilusi cair adalah bahwa uji ini memberi hasil kuantitatif yang menunjukkan jumlah antimikrobia yang dibutuhkan untuk mematikan bakteri (Jawetz, et.al., 2005).

2. Metode difusi

Metode yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar. Cakram kertas saring berisi sejumlah tertentu obat ditempatkan pada permukaan medium padat yang sebelumnya telah diinokulasi bakteri uji pada permukaannya. Setelah inkubasi, diameter zona hambatan sekitar cakram dipergunakan mengukur kekuatan hambatan obat terhadap organisme uji. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik dan kimia, selain faktor antara obat dan organisme (misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekular dan stabilitas obat). Meskipun demikian, standardisasi faktor-faktor tersebut memungkinkan melakukan uji kepekaan dengan baik (Jawetz, et.al., 2005).

Penggunaan cakram tunggal pada setiap antibiotik dengan standarisasi yang baik, bisa menentukan apakah bakteri peka atau resisten dengan cara membandingkan zona hambatan standar bagi obat yang sama. Daerah hambatan sekitar cakram yang berisi sejumlah antimikroba tertentu tidak mencerminkan kepekaan pada obat dengan konsentrasi yang sama per milliliter media, darah atau urin (Jawetz, et.al., 2005).

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Mengetahui kandungan antibakteri bunga kamboja dan mengetahui efektifitas anti bakteri bunga kamboja pada bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengidentifikasi kandungan anti bakteri ekstrak bunga kamboja secara kualitatif dan kuantitatif.
- b. Untuk mengukur efektifitas anti bakteri bunga kamboja pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 100%.
- c. Untuk mengukur efektifitas anti bakteri bunga kamboja pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 85%.
- d. Untuk mengukur efektifitas anti bakteri bunga kamboja pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 70%.
- e. Untuk mengukur efektifitas anti bakteri bunga kamboja pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 55%.
- f. Untuk menganalisis perbedaan efektifitas anti bakteri bunga kamboja pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi.

B. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dalam upaya memberikan solusi alternatif dalam pencegahan penyakit infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *True-experimental*. Peneliti di sini melakukan intervensi, terhadap kelompok perlakuan serta adanya kontrol terhadap faktor luar yang berpotensi mempengaruhi experiment. Desain penelitian yang digunakan yaitu *Posttest only-control design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan dan kelompok dua tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol (Noor, 2011).

	Grup	Variabel terikat	Postes
R1	Eksperimen	X	O ₁
R2	Kontrol	-	O ₂

Tabel 1
Tabel desain penelitian *Posttest only-control design*

Keterangan :

R1 : kelompok eksperimen yang merupakan ekstrak murni bunga kamboja

(100%, 85%,70%, 55%.

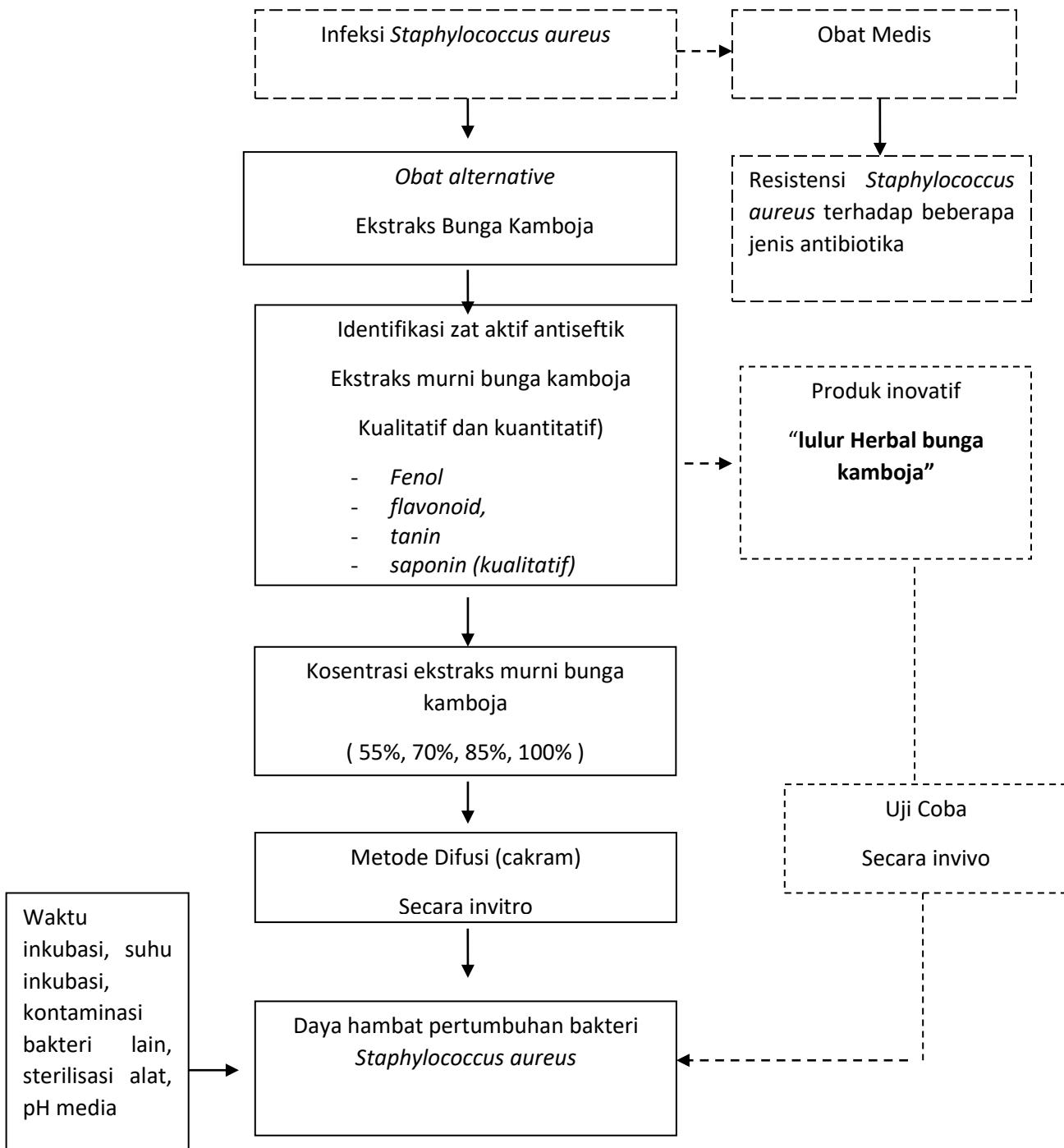
R2 : kelompok kontrol dimana kontrol positif adalah antibiotik ciprofloxacin dan kontrol negatif adalah larutan etanol 90% steril.

x : Perlakuan atau eksperimen.

O1 : Pengukuran pertama yaitu diameter zone hambatan yang terbentuk pada kelompok perlakuan

O2 : Pengukuran kedua yaitu diameter zone hambatan yang terbentuk. Pada kelompok control

B. Bagan Penelitian



Ket :

- : variabel yang diteliti
- : variabel yang tidak diteliti

Gambar 2. Bagan Penelitian

C. Definisi Operasional

No	Variabel	Pengertian	Cara Pengukuran	Skala ukur
1	Berbagai konsentrasi ekstrak murni bunga kamboja	Ekstrak murni bunga kamboja yang didapatkan dari proses ekstraksi bunga kamboja (konsentrasi 100%, 85%, 70%, 55%) yang diencerkan dengan aquadest .	Dengan menggunakan mikropipet dan pipet ukur.	ordinal
2	efektifitas anti bakteri bunga kamboja	Kemampuan daya hambat dari ekstrak murni bunga kamboja yang diukur dari diameter Zona bening yang terbentuk disekitar cakram disk pada permukaan media Mueller Hinton Agar (MHA).	Dengan menggunakan jangka sorong dan mikropipet	Ratio
3	Metode cakram	Teknik pengukuran daya hambat secara difusi yang menggunakan cakram disk sebagai media perantara sampel, hingga dapat membentuk zona hambat yang ditandai dengan terbentuknya zona bening pada permukaan media.	Membentuk cakram disk yang berisikan sampel pada media yang telah dioleskan bakteri dan diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam	Ordinal

D. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di tiga laboratorium yaitu laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Warmadewa untuk uji potensi antimikroba ekstrak bunga kamboja pada konsentrasi 100%, 85%, 70%, dan 55%, laboratorium Analitik Terpadu Universitas Udayana untuk untuk uji kuantitatif Zat aktif antimikroba (plavonoid, tannin dan

fenol) ekstraks bunga kamboja dan pembuatan ekstrak bunga kamboja serta uji kualitatifnya di lakukan di laboratorium Kimia Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Denpasar.

2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2023 sampai bulan Oktober 2023.

E. Sampel Penelitian

1. Unit analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah perbedaan efektifitas anti bakteri bunga kamboja pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi yaitu 100%, 85%, 70% dan 55%.

2. Jumlah dan besar sampel

Terdapat empat perlakuan terhadap ekstrak bunga kamboja yaitu ekstrak bunga kamboja konsentrasi 100%, 85%, 70% dan 55%. Jumlah ulangan yang direncanakan pada penelitian sebanyak 3 kali untuk masing-masing konsentrasi dan 4 kali replikasi, sehingga diperoleh jumlah sampel sebesar 48 sampel ditambah dengan kontrol positif dan negatif (Hanafiah dan Kemas ,2005).

3. Alat, bahan dan prosedur kerja

a. Alat

Alat yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu: jangka sorong, tabung vial (2 buah), erlemeyer 100 ml (Pyrex) (2 buah), corong (1 buah), pisau (1 buah), ose bulat (1 buah), mikropipet 20 – 200 µl dan 100 – 1000 µl (SOCOREX) (masing – masing 1 buah), gelas ukur 250 ml (Pyrex) (1 buah), Pinset (1 buah), gelas kimia 1000 ml (DURAN) (1 buah), api bunsen (1 buah), *petridisk* (16 buah), tabung reaksi (Pyrex) (1 buah), tabung *eppendorf* (25 buah), rak tabung reaksi (1 buah), spatula (2 buah), batang pengaduk (2 buah), jangka sorong (1 buah), *Mc Farland* Densitometer (Biosan) (1 buah), neraca analitik (RADWAG) (1 buah), *Biosafety Cabinet* (Biobase), Inkubator (ESCO Isoterm) (1 buah), Autoclave (TOMY SX-500) (1 buah), Hotplate (JISICO) (2 buah), *magnetic stirrer* (2 buah), Oven (eLOS) (1 buah), *refrigerator* (1 buah), rotary evaporator (1 set), blender (1 buah), dan magnetic stirrer (1 set).

b. Bahan :

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu bunga kamboja, bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, aquadest steril, media Mueller Hinton Agar (Oxoid), standar 0,5 Mc Farland, larutan NaCl fisiologis 0,9%, Alkohol 70%, blank cakram disk, cakram disk ciprofloxacin 30 µg, cotton swab, Yellow tip, Blue tip, kapas berlemak, aluminium foil, kertas saring, reagen mayer, reagen dragendrof, reagen mayer, asam klorida, etanol 96%, feriklorida, amoniak, methanol, serbuk Magnesium, natrium hidroksida, kloroform, etil asetat, amil alkohol.

c. Prosedur kerja :

1 Pembuatan Ekstrak bunga kamboja

a. Teknik Pengambilan Sampel

- 1) Bunga yang digunakan yaitu bunga yang kuncupnya sudah mengembang .
- 2) Pengambilan sampel diambil pada pagi hari (dari jam 6 sampai jam 8). Diambil secara langsung tanpa menggunakan alat khusus.

b. Pembuatan simplisia

- 1) Pembuatan ekstrak dengan metode maserasi
- 2) Bunga kamboja yang sudah di petik kemudian di timbang.
- 3) Hingga diperoleh sebanyak tiga kg daun sirzak .
- 4) Selanjutnya bunga dibersihkan dari kotoran dengan air bersih, lalu ditiriskan untuk menghilangkan sisa air.
- 5) bunga dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sampai bunga menjadi kering, kurang lebih selama 7 hari, kemudian dioven selama 2 hari (6 jam / per hari) pada suhu 40° C untuk memaksimalkan pengeringan.
- 6) Bahan yang sudah kering kemudian ditimbang
- 7) Setelah daun benar-benar kering, daun dihancurkan dengan alat blender, kemudian diayak untuk mendapatkan serbuk halus.
- 8) Serbuk simplisia ditimbang dan diuji kadar airnya (jika kadar air > 10 %, maka simplisia dioven kembali)

c. Maserasi

- 1) Simplisia bunga ditimbang sebanyak 150 gram dan ditambahkan etanol 1000 mL kedalam beaker glass dan ditutup dengan aluminium foil
- 2) Maserasi dilakukan selama 7 hari (dilakukan pengadukan dengan magnetic stirrer 6 jam/hari)
- 3) Setelah 7 hari kemudian simplisia dari pelarutnya disaring menggunakan kertas saring.

- 4) Remaserasi dilakukan pada residu simplisia.
 - 5) Setelah proses maserasi, filtrate maserasi pertama dan kedua digabungkan dan dilakukan pemekatan (evaporasi).
- d. Evaporasi filtrat
- 1) Filtrate dari maserasi pertama dan kedua dituangkan ke labu penampung pada alat evaporator
 - 2) Proses evaporasi dilakukan dengan kondisi suhu waterbath 60°C. Hasil ekstraksi bunga kamboja yang dihasilkan ditampung pada tabung vial yang telah disiapkan dan kemudian ditimbang berat bersih ekstrak
- e. Pembuatan variasi konsentrasi ekstrak Bunga kamboja yaitu 100%, 85%, 70%, dan 55 %.
- 1) Konsentrasi 55% dibuat dengan mencampurkan 0,55 mL ekstrak murni zat aktif anti bakteri bunga kamboja dengan 0,45 mL etanol.
 - 2) Konsentrasi 70% dibuat dengan mencampurkan 0,70 mL ekstrak murni zat aktif anti bakteri bunga kamboja dengan 0,30 mL etanol.
 - 3) Konsentrasi 85% dibuat dengan mencampurkan 0,85 mL ekstrak murni zat aktif anti bakteri bunga kamboja dengan 0,15 mL etanol.
 - 4) Konsentrasi 100% dibuat dengan mencampurkan 100 mL ekstrak murni zat aktif anti bakteri bunga kamboja dengan 0 mL etanol.
2. Pembuatan media uji sensitivitas (Mueller Hinton Agar):
- a. Bubuk media Mueller Hinton Agar ditimbang sebanyak 20,4 gram menggunakan neraca analitik.
 - b. Setelah ditimbang, dilarutkan dengan 600 ml aquadest.
 - c. Media dipanaskan sambil diaduk sampai larut sempurna.
 - d. Setelah larut sempurna, diukur pH media dengan menggunakan pH stick (pH optimal 7,3 ± 0,1 pada suhu 25 °C).
 - e. Media dalam tabung erlenmeter dibungkus dengan kapas lemak dan aluminium foil.
 - f. Media disterilisasi dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.

- g. Media yang telah disterilisasi, didiamkan sampai suhu media mencapai 40-50°C.
- h. Larutan media dituang ke dalam petridish ± 15 ml. Kemudian didiamkan hingga memadat.
- i. Setelah media memadat, plate dibalik.
- j. Jika media tidak segera digunakan, media dalam tabung erlenmeyer disimpan di tempat yang aman dan tidak lembab.

3. Pembuatan suspensi *Staphylococcus aureus*.

- a. Satu sampai tiga ose koloni *Staphylococcus aureus* dari biakan murni diambil dan disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 5 mL larutan NaCl fisiologis 0,85%.
- b. Suspensi ini dibandingkan dengan kekeruhan standar Mc Farland 0,5%.
- c. Cara untuk membandingkan adalah dengan memegang kedua tabung saling berhimpitan.

4. Tahap Pemeriksaan

Uji difusi metode cakram (Dwijayanti, 2012)

- a. Cakram disk kosong disiapkan dan cakram disk ini direndam ke dalam ekstrak murni bunga kamboja pada setiap konsentrasi hingga seluruh cairan meresap ke dalam cakram disk.
- b. Untuk kontrol negatif digunakan cakram disk yang direndam ke dalam 0,5 ml larutan CMC.
- c. Untuk kontrol positif digunakan cakram disk antibiotik ciprofloxacin.
- d. Suspensi *Staphylococcus aureus* dengan kepekatan 0,5% Mc Farland disiapkan.
- e. Swab kapas steril disiapkan dan dicelupkan ke dalam suspensi bakteri. Setelah suspensi bakteri meresap, swab kapas steril diangkat dan diperas dengan cara menekan pada dinding tabung bagian dalam sambil diputar-putar.
- f. Swab kapas yang telah dicelupkan tadi digores-goreskan pada permukaan media Mueller Hinton Agar sampai seluruh permukaan tertutup rapat dengan goresan-goresan. Goresan dilakukan dengan merata.

- g. Media Mueller Hinton Agar didiamkan selama 5 sampai 15 menit agar suspensi bakteri meresap ke dalam media.
- h. Masing-masing cakram disk yang telah jenuh dengan ekstrak murni bunga kamboja kemudian ditempelkan pada permukaan media Mueller Hinton Agar yang sudah digoreskan suspensi bakteri dan sedikit ditekan dengan pinset sampai melekat sempurna.
- i. Kontrol positif dan kontrol negatif juga ditempelkan pada media Mueller Hinton Agar.
- j. Jarak antar cakram satu dengan cakram lain minimal 15 mm dan cakram yang telah ditempelkan pada permukaan media tidak boleh dipindahkan atau digeser.
- k. Media yang telah ditanami cakram disk diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam dengan posisi terbalik.

Uji Fitokimia secara kualitatif

1. Uji Saponin

- a. Pipet 1 mL sampel ekstrak bunga kamboja
- b. Tambahkan 10 mL air panas
- c. Kocok kuat-kuat campuran selama 10 detik
- d. Amati busa yang muncul selama 5 menit
- e. Tambahkan 1 tetes HCl 2N
- f. Amati perubahan yang terjadi
- g. Hasil positif jika busa yang terbentuk tidak hilang

2. Uji Tannin

- a. Pipet 1 mL sampel ekstrak bunga kamboja
- b. Tambahkan 2 tetes larutan FeCl₃ 5%
- c. Amati perubahan yang terjadi
- d. Hasil positif jika terbentuk warna hijau atau hijau biru

3. Uji Flavonoid

- a. Pipet 1 mL sampel ekstrak bunga kamboja
- b. Tambahkan 0,1 mg serbuk mg
- c. Tambahkan 0,4 mL amil alkohol
- d. Tambahkan 4 mL etanol, kocok campuran
- e. Amati perubahan yang terjadi

- f. Hasil positif jika terbentuk warna merah, kuning atau jingga

Uji Fitokimia secara kuantitatif

1. Penetapan kadar total fenol

Total fenol ditentukan dengan reagen Folin-Ciocalteu dengan asam galat sebagai standar. Sebanyak 0,25 mL sampel ditambahkan 1,25 mL reagen Folin-Ciocalteu yang diencerkan sebanyak 10 kali. Inkubasi selama 4 menit. Tambahkan 1 mL natrium karbonat 7,5%. Inkubasi selama 20 menit pada suhu ruang, kemudian absorbansinya diukur pada panjang gelombang 742 nm dengan rutin sebagai standar. Hasil dinyatakan dalam *galic acid equivalent/mL ekstrak* (GAE/mL ekstrak).

2. Identifikasi Senyawa flavonoid dan tanin dengan KLT-Spektrofotodensitometer

Sebanyak 20 mg lulur bunga kamboja dilarutkan dalam metanol pro analisis, ditotolkan sebanyak 10 µL pada plat KLT, dielusi dengan fase gerak etil asetat: asam format: air(100: 15: 17). Scann dengan spektrofotodensitometer pada panjang gelombang 286 nm. Kromatogram yang diperoleh diidentifikasi puncak dan spektrumnya

F. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis data yang dikumpulkan

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data primer yaitu dengan melakukan eksperimen laboratorium. Data yang diperoleh berupa luas zona hambat ekstrak murni bunga kamboja terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada masing-masing plate dimana dalam pengumpulan data dilakukan 3 kali pengulangan dan 4 replikasi.

2. Cara pengumpulan data

Cara pengumpulan data yang digunakan adalah dengan melakukan pengukuran dengan alat ukur melalui eksperimen. Pengukuran dilakukan dengan mengukur diameter zone hambatan ekstrak murni bunga kamboja terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi sumuran. Hasil pengukuran diameter zone hambatan dari masing-masing metode menunjukkan aktivitas penghambatan yang dinyatakan dalam satuan millimeter (mm).

3. Instrumen pengumpul data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu : alat-alat laboratorium seperti lampu spiritus/bunsen, pipet ukur, ball pipet, tabung reaksi, ose, inkubator, kain kasa steril, pisau, mortal, pestel, beaker glass, pinset, mistar atau jangka sorong, tabung erlenmeyer. Juga digunakan alat tulis dan kamera untuk dokumentasi data.

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Teknik pengolahan data

Data yang terkumpul dari hasil eksperimen berupa jumlah koloni bakteri, ditabulasikan kedalam bentuk tabel dan naratif.

2. Analisis data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji statistik yang dibantu dengan software statistik. Analisis data diawali dengan uji *Kolmogorov – smirnov* untuk mengetahui distribusi data, apabila distribusi data normal digunakan uji *One way anova* dan apabila data berdistribusi tidak normal digunakan uji *Kruskal-Wallis* (Sugiyono, 2013).

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengukuran kadar air lulur

Dalam proses pembuatan zat uji, digunakan 5 kg bunga kamboja.. Selanjutnya, di oven dilakukan pengukuran/ penimbangan kembali kadar air terhadap bunga kamboja untuk mengetahui kualitas bunga yang dihasilkan. Hasil pengukuran kadar air yaitu sebesar 10 %

2. Kandungan zat antibakteri

a. Uji kualitatif

Hasil uji kualitatif dengan skrining fitokimia terhadap kandungan senyawa antibakteri ekstrak bunga kamboja didapatkan hasil sebagai berikut (tabel 2)

Tabel 2
Kandungan Senyawa Antibakteri ekstrak bunga kamboja

NO	UJI	AWAL	AKHIR	KESIMPULAN
1	Fenol	Hijau Jernih	Biru	Positif (+)
2	Tanin	Coklat Jernih	Biru	Positif (+)
3	Plavonoid	Kuning Jernih	Merah orange	Positif (+)
4	Saponin	Hijau Jernih	Hijau Muda keruh, timbul busa	Positif (+)

b. Uji kuantitatif

Hasil uji kualitatif menunjukkan senyawa yang positif sebagai antibakteri pada ekstrak bunga kamboja yaitu senyawa turunan berupa fenol, tannin, Plavonoid, dan saponin . Uji kuantitatif dilanjutkan untuk mengetahui kandungan antibakteri yaitu berupa plavonoid, tannin, dan fenol didapatkan hasil sebagai berikut (tabel 3):

Tabel 3
Hasil Uji Kuantitatif Senyawa Antibakteri ekstrak Bunga Kamboja

No	Parameter	Metode	Satuan	Hasil
1	Plavonoid	Spektrofotometri	%	3,51
2	Tanin	Spektrofotometri	%	4,85
3	Fenol	Spektrofotometri	%	5,95

3. Hasil uji daya hambat pertumbuhan

a. Kontrol

Kontrol positif yaitu disk antibiotik dengan jenis Ciprofloxacin 30 gr menunjukkan adanya zone hambat mulai dari kelompok pengulangan I - III. Nilai diameter zone hambat kontrol positif yang diperoleh pada kelompok pengulangan I = 16,25 mm, kelompok pengulangan II = 16,375 dan kelompok pengulangan III = 16,25 mm.

Kontrol negatif yaitu ethanol 96 % dan tidak menghasilkan diameter zone hambat karena ethanol 96% ini tidak mengandung zat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu, mulai dari kelompok pengulangan I - III nilai diameter zone hambat kontrol negatif yang diperoleh adalah 0 mm . Data dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4
Zone Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*
Pada Kontrol Positif dan negatif

Pengulangan	Diameter zona hambat (mm)	
	Kontrol (+)	Kontrol (-)
1	16,25	0
2	16,375	0
3	16,25	0
Rata-rata	16,29	0

b. Ekstrak Bunga Kamboja

Pada kelompok pengulangan I sampai kelompok pengulangan III dari replikasi 1-4 pada berbagai konsentrasi ekstrak bunga kamboja yang ditanam pada media Mueller Hinton Agar menunjukkan adanya zone hambat yang bervariasi dari 7,75 mm – 9,5 mm ., jika dibandingkan dengan diameter zone inhibisi antibiotik Ciprofloxacin pada tabel NCCLS , masuk dalam kategori resisten (≤ 15 mm). Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5
 Zone Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*
 Pada berbagai konsentrasi 55%, 70%, 85%, dan 100%

Pengulangan 1				
KONSENTRASI EKSTRAK	DIAMETER (mm) ZONA HAMBAT			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4
Kontrol negatif	0			
55%	8,5	8,5	7,75	8,375
70%	8,75	8,625	8,25	8,625
85%	9,25	9,375	9,25	9,125
100%	9,5	9,5	9,375	9,375
Kontrol Positif	16,25			

Pengulangan 2				
KONSENTRASI EKSTRAK	DIAMETER (mm) ZONA HAMBAT			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4
Kontrol negatif	0			
55%	7,75	8,25	8,25	8,5
70%	8,625	8,5	8,75	8,75
85%	9,25	9,125	9,125	9,375
100%	9,375	9,5	9,5	9,5
Kontrol Positif	16,375			

Pengulangan 3				
KONSENTRASI EKSTRAK	DIAMETER (mm) ZONA HAMBAT			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4
Kontrol negatif	0			
55%	7,625	7,875	8,25	8,25
70%	8,75	8,375	8,75	8,625
85%	9,25	9,25	9,125	9,125
100%	9,375	9,5	9,5	9,625
Kontrol Positif	16,25			

c. Potensi anti baktri ekstrak bunga kamboja dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan hasil penelitian di laboratorium, potensi antibakteri pada berbagai konsentrasi ekstrak bunga kamboja menunjukkan adanya potensi sebagai antimikroba secara invitro terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, dengan diameter zone hambat yang terbentuk pada berbagai konsentrasi ekstrak bunga kamboja dari 7,5 mm – 9,5 mm. Diameter yang terbentuk, jika dibandingkan dengan tabel NCCLS termasuk dalam golongan resisten.

4. Hasil analisis data

Data hasil penelitian tentang potensi anti mikroba ekstrak bunga kamboja terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, selanjutnya data yang diperoleh diuji dengan uji statistik *Kolmogorov Smirnov*, menunjukkan bahwa nilai *asympt sig* yang diperoleh yaitu

$0,000 < 0,05$ artinya data tersebut berdistribusi tidak normal (Lampiran 4). Setelah diperoleh data berdistribusi tidak normal maka dilanjutkan dengan uji kruskal walis untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan potensi antimikroba terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Setelah dilakukan analisis pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) didapat nilai sig (0,000) (lampiran 4). Nilai ini kurang dari nilai α (0,05). Hasil tersebut menandakan bahwa ada perbedaan potensi antimikroba ekstrak bunga kamboja dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Hasil uji LSD (*Least Significant Deference*) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan potensi antimikroba pada berbagai konsentrasi (55%, 70%, 85%, dan 100%) ekstrak bunga kamboja. Hal ini dapat dilihat dari nilai sig masing-masing konsentrasi dengan kontrol yaitu $0,00 < 0,05$ (Lampiran 4).

B. Pembahasan

Ekstrak bunga kamboja dalam penelitian ini memiliki kadar air sebesar 10%. Penelitian lain yang mengeringkan daun tumbuhan melaporkan bahwa kadar air dari serbuk daun yang diekstraksi berada dalam kisaran 3 sampai 5% (Wulandari et al. 2020). Berdasarkan hal tersebut, kadar air ekstrak bunga kamboja dalam penelitian ini masih terbilang cukup tinggi jika dibandingkan hasil penelitian Wulandari et al. (2020). Kadar air yang lebih rendah dapat menjaga stabilitas serbuk ekstrak dengan umur simpan yang lebih lama. Hal ini terjadi karena serbuk ekstrak dengan kadar air rendah akan mencegah pertumbuhan mikroba, meminimalkan oksidasi, menjaga sifat fisik, dan mencegah reaksi kimia yang tidak diinginkan.

Hasil uji kualitatif terhadap beberapa parameter menunjukan adanya kandungan senyawa fenol, tanin, flavonoid, dan saponin pada ekstrak bunga kamboja. Secara kuantitatif, ekstrak bunga kamboja menunjukkan adanya kandungan senyawa fenol 5,95% (595 mg/100g), flavonoid 3,51% (351 mg/100g), dan tanin 485% (485 mg/100g). Penelitian Fathoni et al. (2019) juga menemukan senyawa fenol, tanin, flavonoid, dan saponin pada bunga kamboja kuning (*Plumeria alba*), selain juga senyawa alkaloid, terpenoid, steroid, hidroquinon, dan polifenol.

Flavonoid adalah salah satu metabolit sekunder (Kumar et al. 2018) yang produksinya dipengaruhi oleh proses fotosintesis (Mehta et al. 2023). Flavonoid tersebar luas pada tumbuhan dan bertanggung jawab atas pigmen yang mewarnai sebagian besar bunga, buah, dan biji (Ferreyra et al. 2012). Flavonoid merupakan senyawa bahan alam dari golongan fenolik (Rusmiyati 2014).

Flavonoid dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dan aktivitas estrogenik, antivirus, antibakteri, dan antikanker yang baik (Ferreya et al. 2012). Manfaat flavonoid dalam tubuh manusia adalah sebagai antioksidan sehingga sangat baik digunakan untuk pencegahan kanker, melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, antiinflamasi, mencegah keropos tulang dan sebagai antibiotik. Dalam kebanyakan kasus, flavonoid dapat berperan secara langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi organisme seperti bakteri atau virus. Manfaat flavonoid yang diketahui mempunyai fungsi sebagai fitoalexin yaitu sebagai antimikroba untuk bakteri dan jamur, sehingga membantu menghambat penyebaran patogen dalam tubuh tanaman.

Selain flavonoid, senyawa tanin pada tumbuhan juga telah dimanfaatkan sebagai obat. Tanin merupakan salah satu golongan senyawa polifenol yang tersebar luas pada jaringan tumbuhan dan memiliki berbagai aplikasi medis dan farmakologis (Pizzi 2021). Tanin merupakan astrigen, polifenol, berasa pahit, dapat mengikat dan mengendapkan protein serta larut dalam air (terutama air panas). Umumnya tanin digunakan untuk pengobatan penyakit kulit dan sebagai antibakteri, tetapi tanin juga banyak diaplikasikan untuk pengobatan diare, hemostatik (menghentikan pendarahan) dan wasir (Permatasari, 2013). Tanin terbukti memiliki sifat antikanker dan dapat menghambat pertumbuhan sel kanker (Pizzi 2021), antioksidan yang membantu melindungi sel dari kerusakan oksidatif (Tong et al. 2022), antimikroba yang menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri (Chung et al. 1998), dan antidiabetes yang membantu mengatur kadar gula darah (Pizzi 2021).

Berdasarkan hasil penelitian di laboratorium, konsentrasi ekstrak bunga kamboja menunjukkan adanya potensi antimikroba secara *in-vitro* dengan kategori resisten terhadap pertumbuhan *S. aureus* (jika dibandingkan dengan tabel NCCLS). Diameter zona hambat yang terbentuk pada berbagai konsentrasi ekstrak bunga kamboja yang diuji tergolong ke dalam kategori resisten (≤ 15 mm) dengan daya hambat pertumbuhan 7,75 mm hingga 9,5 mm. Hal ini menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri belum maksimal pada bakteri *S. aureus* secara sensitif pada kisaran minimal 21 mm. Hal yang sedikit berbeda dijumpai dalam penelitian Rupiniasih et al. (2019) yang memperoleh diameter zona hambat *S. aureus* menggunakan ekstrak bunga kamboja (*P. alba*) yang lebih luas, yaitu 20,89 mm (versus 7,75–9,5 mm dalam penelitian ini). Ukuran zona hambat yang terbentuk oleh suatu ekstrak menentukan kekuatan antibakterinya, yang dikategorikan sebagai sangat kuat, kuat, sedang, atau lemah. Ekstrak dianggap memiliki efek inhibisi sangat kuat jika diameter zona hambat yang dihasilkan lebih dari 20 mm. Jika diameter berada di antara 10 mm hingga 20 mm, diklasifikasikan sebagai memiliki efek inhibisi kuat. Efek inhibisi sedang teramati ketika

potensi inhibisi ekstrak berkisar dari 5 mm hingga 10 mm. Ekstrak dianggap lemah dalam kekuatan inhibisinya jika diameter zona inhibisi yang dihasilkan kurang dari 5 mm (Sinaga & Jaya 2022). Berdasarkan klasifikasi kekuatan antibakteri, ekstrak bunga kamboja dalam penelitian ini menunjukkan efek inhibisi yang sedang terhadap bakteri *S. aureus*. Potensi anti mikroba pada ekstrak bunga kamboja belum optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* diduga disebabkan oleh kandungan fitokimia antibakteri berupa fenol (5,95%), tanin (4,85%) dan flavonoid (3,51%) yang masih tergolong rendah.

BAB VI
RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Sehubungan penelitian ini merupakan penelitian tahap ke-1 di tahun ke- 2, kami selaku peneliti akan berencana melakukan penelitian lanjutan berupa pembuatan produk lulur bunga kamboja disubstitusi bahan rempah rempah dari alam , serta di buat ekstraknya dan produk lulurnya di ujicobakan secara invivo. Serta pengurusan ijin edar BPOM dari produk lulur bunga kamboja yang kami hasilkan dengan membuat usulan proposal baru. spt pada jadwal berikut

Adapun rencana pelaksanaan penelitian adalah :

NO	URAIAN	2022											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Membuat usulan Proposal	x											
2	Seleksi Proposal		x										
	Perbaiki proposal			x									
	Pengumpulan protokol				x								
	Tanda tangan kontrak				x								
3	Urus Ijin Penelitian				x								
4	Pelaksanaan penelitian				x	x	x	x	x	x	x		
5	Monitoring									x	x		
6	Olah data								x	x	x		
7	Laporan akhir								x	x	x		
8	Sminar										x		
	Pengajuan Haki								x	x			
9	Pembuatan artikel Publikasi								x	x			

BAB VII

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

A. Simpulan

Kandungan fitokimia anti mikroba secara kualitatif positif mengandung fenol, tannin, flavonoid dan saponin, secara kuantitatif mengandung fenol 5,95% (595 mg/100g), flavonoid 3,51% (351 mg/100g) , tannin 4,85% (485 mg/100g). Ada perbedaan potensi antimikroba pada berbagai konsentrasi (55%,70%, 85%, dan 100%) ekstrak bunga kamboja dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. dengan nilai sig = 0,000). Ada potensi antimikroba secara invitro dalam kategori resisten (≤ 15 mm) berdasar standar NCCLS.

B. Rekomendasi

Agar peneliti melakukan penelitian lanjutan berupa pembuatan produk lulur bunga kamboja disubstitusi bahan rempah rempah dari alam , serta di buat ekstraknya dan produk lulurnya di ujicobakan secara invivo. Serta pengurusan ijin edar BPOM dari produk lulur bunga kamboja


DAFTAR PUSTAKA

- Arbarini, A. (2015) 'PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK RIMPANG KENCUR PADA TEPUNG BERAS TERHADAP SIFAT FISIK KOSMETIK LULUR TRADISIONAL', 4, pp. 9–15. Available at: Universitas Negeri Surabaya
- Chung, K.T., Wong, T.Y., Wei, C.I., Huang, Y.W., Lin, Y. 1998. Tannins and human health: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 38(6): 421–464. <https://doi.org/10.1080/10408699891274273>.
- El-Saadony, M.T., Zabermawi, N.M., Zabermawi, N.M., Burollus, M.A., Shafi, M.E., Alagawany, M., Yehia, N., Askar, A.M., Alsafy, S.A., Noreldin, A.E., Khafaga, A.F., Dhama, K., Elnesr, S.S., Elwan, H.A.M., Cerbo, A.D., El-Tarabily, K.A., El-Hack, M.E.A. 2021. Nutritional aspects and health benefits of bioactive plant compounds against infectious diseases: a review. *Food Reviews International* 2021: 1–23. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1944183>.
- Fathoni, A., Rudiana, T., Adawiah. 2019. Characterization and antioxidant assay of yellow frangipani flower (*Plumeria alba*) extract. *Jurnal Pendidikan Kimia* 11(1): 1–7. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v11i1.13034>.
- Ferreira, M.L.F., Rius, S.P., Casati, P. 2012. Flavonoids: biosynthesis, biological functions, and biotechnological applications. *Frontiers in Plant Science* 3(222): 1–15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2012.00222>.
- Hanafiah, Kemas, A., 2005. *Rancangan Percobaan Aplikatif*, Jakarta :Grafindo
- Hari, S. N. (2015) 'Pengaruh Penggunaan Lulur Zaitun Terhadap Perawatan Kulit
- Hariana, Arief, 2013. *262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., dan Adelberg, E. A., 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*, edisi 23. Jakarta: UI.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., dan Adelberg, E. A., 2013. *Mikrobiologi Kedokteran*, Ed ke-25, penerjemah: Widhi Nugroho, dkk, Jakarta: Buku Kedokteran, EGC.
- Jirna I Nyoman, 2019. Potensi Antimikroba Daun Sirsak (*Annona muricata L*) Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*. POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
- Kaur, J., Sanghavi, A.D., Chopra, A., Lobo, R., Saha, S. 2022. Antimicrobial and cytotoxicity properties of *Plumeria alba* flower extract against oral and periodontal pathogens: a comparative in vitro study. *Journal of Indian Society of Periodontology* 26(4): 334–341. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_329_21.
- Kumar, V., Suman, U., Rubal, Yadav, S.K. 2018. Flavonoid secondary metabolite: biosynthesis and role in growth and development in plants. Dalam: Yadav, S., Kumar, V., Singh, S. (edior), *Recent Trends and Techniques in Plant Metabolic Engineering*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2251-8_2.
- Mancuso, G., Midiri, A., Gerace, E., Biondo, C. 2021. Bacterial antibiotic resistance: the most critical pathogens. *Pathogens* 10(1310): 1–14. <https://doi.org/10.3390/pathogens10101310>.

- Mehta, S.D., Upadhyay, S., Rai, G. 2023. Importance of flavonoid as secondary metabolites. Dalam: Abbas, H.M.K., Ahmad, A. (editor), *Flavonoid Metabolism - Recent Advances and Applications in Crop Breeding*. IntechOpen, London. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.107462>.
- Noor, 2011. *Metodologi Penelitian*, Jakarta: Kencana Group.
- Permatasari, G.A.A.A., Besung, I.N.K., Mahatmi, H. 2013. Daya hambat perasan daun sirsak (*Annonamurricata L.*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. *Indonesia Medicus Veterinus* 2(2): 162–169. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/imv/article/view/5524>.
- Pizzi, A. 2021. Tannins medical / pharmacological and related applications: a critical review. *Sustainable Chemistry and Pharmacy* 22(100481): 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2021.100481>.
- Pelczar, M.J., dan Chan, 2006. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid 2*, Jakarta: UI Press.
- POWO. 2023. *Plumeria* Tourn. ex L. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30001863-2>.
- Rupiniasih, N.N., Indriani, Syamsuddin, Razak, A.R. 2019. Aktivitas antibakteri fraksi n-heksan, kloroform, etil asetat bunga kamboja (*Plumeria alba*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Kovalen* 5(2): 173–181. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/kovalen/article/view/12572>.
- Rusmiyati, I., Husain, D.R., Alam, G. 2014. Bioaktivitas ekstrak metanol daun muda sirsak (*Annonamurricata L.*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. <http://bitstream/handle/anonna-jurnal-ikarusmiyati/pdf>.
- Shinde, P.R., Patil, P.S., Bairagi, V.A. 2014. Phytopharmacological review of *Plumeria* species. *Scholars Academic Journal of Pharmacy* 3(2): 217–27.
- Sinaga, H.Y., Jaya, M.K.A. 2022. The potential of frangipani flower extract (*Plumeria alba L.*) as an antibacterial: a literature review. *Journal of Pharmaceutical Science and Application* 4(1): 33–38. <https://doi.org/10.24843/JPSA.2022.v04.i01.p05>.
- Suganya, T., Packiavathy, I.A.S.V., Aseervatham, G.S.B., Carmona, A., Rashmi, V., Mariappan, S., Devi, N.R., Ananth, D.A. 2022. Tackling multiple-drug-resistant bacteria with conventional and complex phytochemicals. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* 12(883839): 1–21. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.883839>.
- Sugiyono, 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi, dan Sukanto., 2003. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Produk Pangan*. Bandung: Alumni.
- Sura, J., Dwivedi, S., Dubey, R. 2018. Pharmacological, phytochemical, and traditional uses of *Plumeria alba* Linn. an Indian medicinal plant. *Journal of Pharmaceutical and BioSciences* 6(1): 1–4. <https://doi.org/10.31555/jpbs/2018/6/1/1-4>.

- Tong, Z., He, W., Fan, X., Guo, A. 2022. Biological function of plant tannin and its application in animal health. *Frontiers in Veterinary Science* 8(803657): 1–7. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.803657>.
- Wulandari, L., Dewi, M.K.C., Kristiningrum, N., Siswanti, R.A.Y.N. 2020. Determination of total phenolic content and NIR-chemometrics classification model of queen and local varieties of soursop (*Annona muricata* L.) leaf powder. *Indonesian Journal of Chemistry* 20(3): 520–529. <https://doi.org/10.22146/ijc.43051>.

Lampiran 1: SK Penelitian Sesuai Skema



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN DENPASAR
 Jl. Sekeloa Selatan 1, Cendana, Denpasar
 Telp. (0361) 719497, Faksimili (0361) 719498
 Laman Web: www.poltekkes.kemkes.go.id
 Email: info@poltekkes.denpasar.ac.id

KEPUTUSAN DIREKTUR POLTEKES KEMENKES DENPASAR
 NOMOR : HK.02.03/WD.1/1891/2023

TENTANG
PERUBAHAN ATAS SURAT KEPUTUSAN DIREKTUR
POLTEKES KEMENKES DENPASAR NOMOR HK.02.03/WD.1/6160/2022
TENTANG PENETAPAN PROPOSAL PENELITIAN
POLTEKES KEMENKES DENPASAR DAN TIM PENELITI
YANG MENDAPATKAN BANTUAN BIAYA TAHUN ANGGARAN 2023
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DIREKTUR POLTEKES KEMENKES DENPASAR

Menimbang : a. bahwa dalam rangka melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi dan meningkatkan mutu pendidikan di Politeknik Kesehatan perlu dikembangkan penelitian bagi civitas akademika Politeknik Kesehatan Denpasar;
 b. bahwa Penelitian bertujuan untuk mengembangkan ilmu ilmiah yang dinamis dengan cara membina kemampuan dan keterampilan peneliti bagi civitas akademika, memotivasi, mengembangkan dan mengayakannya, serta mengembangkan potensi yang ada untuk melaksanakan penelitian berdasarkan rencana strategis penelitian perguruan tinggi melalui pusat keunggulan dalam menghasilkan produk inovatif, untuk menjawab tantangan kebutuhan iptek-sektoral oleh pengiraus sektor riil; dan untuk mendukung kegiatan penelitian serta pengembangan yang berorientasi kepada kebutuhan masyarakat, sehingga mampu membina kemampuan kapabilitas penelitian institusi dan inovasi teknologi sejalan dengan kemajuan teknologi dan *frontier technology*;
 c. bahwa untuk melakukan penelitian, civitas akademika Politeknik Kesehatan Denpasar mengajukan proposal penelitian untuk diseleksi oleh Tim Reviewer Penelitian Tingkat Nasional melalui SIMLITADRES;
 d. bahwa untuk mendapatkan bantuan anggaran biaya Tahun 2023 perlu ditetapkan Surat Keputusan

Mengingat : 1. Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang-Undang RI Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru Dan Dosen;
 3. Undang-Undang RI Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi;
 4. Undang-Undang RI Nomor 36 Tahun 2014 Tentang Tenaga Kesehatan;
 5. Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2022 tentang Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun Anggaran 2023;
 6. Peraturan Pemerintah RI Nomor 39 Tahun 1995 Tentang Penetapan Dan Pengembangan Kesehatan;
 7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 47 Tahun 2009 Tentang Dosen;
 8. Peraturan Pemerintah RI Nomor 41 Tahun 2009 Tentang tunjangan profesi guru dan dosen, tunjangan khusus guru dan dosen serta tunjangan kehormatan profesor;
 9. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 47 Tahun 2009 tentang Sertifikasi Pendidik Untuk Dosen;
 10. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 46 Tahun 2013 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 17 Tahun 2013 tentang Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya;
 11. Peraturan Pemerintah RI Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi Dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 12. Peraturan Bersama Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI dan Kepala Badan Kepegawaian Negara Nomor 4/VI/2014 dan Nomor 24 Tahun 2014 tentang Ketentuan Pelaksanaan Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya;
 13. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 49 Tahun 2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
 14. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 52 Tahun 2014 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Penilaian Angka Kredit Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya;
 15. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
 16. Peraturan Menteri Keuangan No. 203/PMK.05/2010 tentang Tata Cara Pembayaran dan Pertanggungjawaban Anggaran Penelitian atas Belanja Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara;

Memperhatikan : 1. Bukti Pedoman Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Kesehatan Edisi II Tahun 2021, SK Kepala Badan PPSISMA Kesehatan Kementerian RI Nomor HK.02.03/1/6160/2021;
 2. Hasil seleksi proposal Penelitian Politeknik Kesehatan Denpasar Tahun 2022 melalui Simlitadres

MEMUTUSKAN

Menetapkan : KEPUTUSAN DIREKTUR POLTEKES KEMENKES DENPASAR TENTANG PERUBAHAN ATAS SURAT KEPUTUSAN DIREKTUR POLTEKES KEMENKES DENPASAR NOMOR HK.02.03/WD.1/6160/2022 TENTANG PENETAPAN PROPOSAL PENELITIAN POLTEKES KEMENKES DENPASAR DAN TIM PENELITI YANG MENDAPATKAN BANTUAN BIAYA TAHUN ANGGARAN 2023


Pertama : Judul penelitian dan nama dosen seperti yang tercantum pada Lampiran Surat Keputusan ini sebagai Penelitian dan Tim Peneliti Politeknik Kesehatan Denpasar yang ditetapkan Lulus Seleksi dan mendapat Bantuan Biaya Tahun Anggaran 2023.

Kedua : Semat pembiayaan yang dikeluarkan berkenaan dengan kegiatan tersebut dibebankan kepada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Politeknik Kesehatan Denpasar Tahun Anggaran 2023 Nomor : SP DIPA-024.12.2.62181 tanggal 30 Nopember 2022 MAK: 5034-DDIS 007.5034.DD-001.007.008

Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diadakan perubahan sebagaimana mestinya.

Keempat : Dengan ditetapkannya surat keputusan ini maka Surat Keputusan Direktur Polteknik Kesehatan Denpasar Nomor HK.02.03/WD.1/6160/2022 tentang Penetapan Proposal Penelitian Politeknik Kesehatan Denpasar dan Tim Peneliti yang Mendapatkan Bantuan Biaya Tahun Anggaran 2023, dinyatakan tidak berlaku lagi.

Ditetapkan di Denpasar
 Pada tanggal 23 Februari 2023

DIREKTUR POLTEKES KEMENKES DENPASAR

GUSTI AYU MARHAENI

Tembusan disampaikan kepada Yth. :
 1. Sekretaris Direktorat Jenderal Tenaga Kesehatan Kementerian Kesehatan RI
 2. Ketua Senat Politeknik Kesehatan Denpasar
 3. Ketua SPM Politeknik Kesehatan Denpasar
 4. Para Ketua Jurusan di lingkungan Politeknik Kesehatan Denpasar
 5. Yang bersangkutan untuk dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab


Lampiran : Surat Keputusan Direktur Polteknik Kesehatan Denpasar Nomor : HK.02.03/WD.1/510/2022 Tanggal : 10 Februari 2022

REVISI PENETAPAN PROPOSAL PENELITIAN POLTEKES KEMENKES DENPASAR DAN TIM PENELITI YANG MENDAPATKAN BANTUAN BIAYA TAHUN ANGGARAN 2022

A. PENELITIAN PENGEMBANGAN PURWARUPA					
1. SKEMA PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI					
No	JUDUL	NAMA DOSEN PENELITI	NIDN	PRODI	BIAYA (Rp)
1	Potensi Antimikroba Lulur Dian Strak Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Sebagai Pengembangan Produk Inovatif	I Nyoman Jima, SKM, M.Si	4021057201	Teknologi Laboratorium Medis Program Diploma III	48.000.000
		Drs Gede Sutarnanto, B.Sc., M.Kes	4000500901	Teknologi Laboratorium Medis Program Diploma III	
2	Modifikasi Teknologi Mesasin Container Breeding Place (MCBP) Portable Untuk Meningkatkan Indeks Ovitasi Dalam Pengeraman Vektor Demam Berdarah Dengue Di Kota Denpasar	I Gusti Ayu Made Aryani, SKM, M.Si	4018017301	Santitas Lingkungan Program Sarjana Terapan	55.000.000
		I Wayan Sali, SKM, M.Si	400046401	Santitas Lingkungan Program Sarjana Terapan	
		Nengah Noto, SKM, M.Si	403125402	Santitas Program Diploma Tiga	
3	Formula "Ka-Kame-Tu" Tiga Kelapa, Feder, dan Magnesium Sebagai Bahan Dasar PMT Balita	Dr. Ir. I Komang Agastya Muliarta, M.Kes.	4018086203	Gizi dan Dietitias Program Sarjana Terapan	74.200.000
		A.A. Gde Raka Kanyaya, SST, M.Kes	4001945701	Gizi dan Dietitias Program Sarjana Terapan	
4	Pemanfaatan Rumpun Lada Dan Serabut Kelapa Sebagai Media Adhesi Pengalihan Limbah Cair Pada Home Industri Teras Di Kecamatan Nusa Penida Klungkung Bali	Dr. I Wayan Widyha Hana, S.P., M.P.Ed	4021069803	Teknologi Laboratorium Medis Program Diploma III	67.955.000
		Idd Ayu Made Sri Ajaya, S.P., M.Ed	4011096202	Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan	
JUMLAH					245.155.000

3. SKEMA PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI

NO	JUDUL AWAL	TOPIK	NAMA	NIDN/NITK	PRODI	BIAYA (Rp)
1	Programas Gerinda Untuk Meningkatkan Kualitas Molekuler Diarens (RSD), Bahan Kerja Memproduksi Produk-produk Kerja Plastik Dwi di Kabupaten Tabanan	Transmendasi Layanan Primer	Idd Ayu Made Sri Ajaya, S.P., M.Ed	4011996201	Prodi TLM Program Sarjana Terapan	68.000.000
			Cukiranda Dewi Widhya Hana Suardi, SKM, M.Si	4021059903	Prodi TLM Program D III	
2	Apikasi Formula Minuman Sari Terpe Keflusa Lulur Dagi Perawatan Tindakan Dental (Antihipersens)	Preseptik Tidak Merusak	Dr. Bedrut Yaman, STP, M.Hotek	4017127001	Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietitias	97.600.000
			Ir. Hertag Nawarotno, M.Kes	4019084001	Prodi Gizi Program Diploma Tiga	
			Suzalak, S.Kep, Ners, M.Hotek	4028127101	Prodi Diploma III Keperawatan	
3	Pengembangan Produk Berbasis Dezer Formula Ka-Kame-Tu untuk PMT di Puskesmas sebagai Upaya Pencegahan Stunting	Stunting	Dr. Ir. I Komang Agastya Muliarta, M.Kes.	4018086203	Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietitias	88.200.000
			Ni Putu Agastini, SKM, M.Si	400796501	Prodi Gizi Program Diploma Tiga	
4	Model Integrasi Edukasi Gizi, Peta Tana Dan Lulur Polimeristik (Gisa-Latris) Dalam Upaya Pencegahan Perut Stunting Pada Anak Balita Di LPT Puskesmas Klungkung I	Stunting	Dr. I Wayan Jansaranta, STP, M.Pa	4007067002	Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietitias	100.400.000
			Ir. Denak Putu Sakawati, M.Kes	4011129001	Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietitias	
JUMLAH					354.200.000	
JUMLAH TOTAL					2.994.811.000	

DIREKTUR POLTEKES KEMENKES DENPASAR

GUSTI AYU MARHAENI

Lampiran 2 : Kontrak penelitian

<p>KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN DENPASAR Alamat : Jalan Sanitasi No. 1 Sidalarya, Denpasar Telp : (0361) 710447, Faksimile : (0361) 710448 Laman (Website) : https://www.poltekkes-denpasar.ac.id/ Email : info@poltekkes-denpasar.ac.id</p> <p>KONTRAK PELAKSANAAN PENELITIAN PENGEMBANGAN PURWARUPA SKEMA PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI</p> <p>NOMOR : BJ.01.03/PPK/2105.5/2023</p> <p>ANTARA PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN POLTEKES KEMENKES DENPASAR</p> <p>DENGAN PENELITI</p> <p>Tentang PELAKSANAAN KEGIATAN PENELITIAN PENGEMBANGAN PURWARUPA SKEMA PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI POLTEKES KEMENKES DENPASAR YANG DINYATAKAN LULUS SELEKSI DAN MENDAPATKAN BANTUAN BIAYA TAHUN ANGGARAN 2023</p> <p>Jada hari ini Kamis tanggal Dua Bulan Maret tahun Dua Ribu Dua Puluh Tiga Yang bertanda dan di bawah ini :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Drs. I Wayan Mustika, M.Kes., Selaku Pejabat Pembuat Komitmen Poltekkes Kemenkes Denpasar berkedudukan dan ber Kantor di Jl. Sanitasi No. 1 Sidalarya Kota Denpasar, dalam hal ini bertindak atas nama Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar sebagai Kuasa Pengguna Anggaran DIPA Poltekkes Kemenkes Denpasar, selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA. 2. I Nyoman Jirna, SKM., M.Si, Selaku Peneliti Dosen Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Poltekkes Kemenkes Denpasar, berkedudukan dan ber Kantor di Jl. Sanitasi No. 1 Sidalarya Kota Denpasar, dalam hal ini bertindak sebagai Pelaksana Penelitian, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA. <p>Berdasarkan kesepakatan bersama antara PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA yang didasarkan pada :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 178/PMK.05/2018, telah diatur ketentuan mengenai tata cara pembayaran dalam rangka pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara 2. Surat Keputusan Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar Nomor : HK.02.03/WD 1/1891 /2023 tanggal 23 Februari 2023 tentang Revisi Penetapan Proposal Penelitian Poltekkes Kemenkes Denpasar dan Tim Peneliti yang Mendapatkan Bantuan Biaya Tahun Anggaran 2023 <p style="text-align: right;">Dipindai dengan CamScanner</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Daftar Isian Pelaksanaan Kegiatan (DIPA) Poltekkes Kemenkes Denpasar Tahun Anggaran 2023, Nomor : SP DIPA 024.12.2.632181/2023 Tanggal 30 November 2022, MAK 50334 DHH/007.052 A.522191 <p>Sepakat untuk mengabdikan Kontrak pelaksanaan kegiatan Penelitian Dosen dengan ketentuan-ketentuan sebagaimana tertera dalam pasal-pasal tersebut di bawah ini :</p> <p style="text-align: center;">Pasal 1 Ruang Lingkup</p> <p>Ruang lingkup Kontrak meliputi pelaksanaan kegiatan Penelitian Pengembangan Purwarupa Skema Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Topik Transformasi Teknologi Kesehatan dengan judul : "Pemanfaatan Bunga Kamboja Sebagai Lulur Anti Bakteri Staphylococcus Aureus Dalam Upaya Pencegahan Infeksi Kulit", pembiayaan, jangka waktu pelaksanaan, tata cara pembayaran, serta hak dan kewajiban para pihak.</p> <p style="text-align: center;">Pasal 2 Biaya Penelitian</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Besarnya biaya pelaksanaan kegiatan Penelitian sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 adalah sebesar Rp. 59.000.000,- (lima puluh sembilan juta rupiah) dan dibebankan pada DIPA Poltekkes Kemenkes Denpasar Tahun Anggaran 2023, Nomor : SP DIPA-024.12.2.632181/2023 Tanggal 30 November 2022. 2. Biaya sebagaimana dimaksud angka 1 (satu) meliputi segala pengeluaran yang dikeluarkan dalam pelaksanaan kegiatan Penelitian termasuk pajak-pajak, materi dan biaya-biaya lainnya yang harus dibayar oleh PIHAK KEDUA sesuai dengan ketentuan yang berlaku. <p style="text-align: center;">Pasal 3 Jangka Waktu</p> <p>Pelaksanaan kegiatan penelitian Pengembangan Purwarupa Skema Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi dalam Kontrak ini dilakukan dalam waktu 244 hari kalender terhitung mulai tanggal 2 Maret s/d 31 Oktober 2023.</p> <p style="text-align: center;">Pasal 4 Tata Cara Pembayaran</p> <p>Mengacu pada Peraturan Menteri Keuangan Nomor : 203/PMK.05/2020 yang terlampir pada pasal 9 ayat (1) point b dimana Pembayaran Penelitian dilaksanakan secara bertahap sebagaimana diatur dalam Kontrak Penelitian dan pada pasal 11 ayat (2) dan (3) dirincikan sebagai berikut :</p> <p>tata cara pembayaran secara bertahap dan prasyarat pengajuan tagihan ke PIHAK PERTAMA dimana PIHAK KEDUA harus melampirkan dokumen pendukung sesuai ayat (2) point c, d dan f pada PMK No. 203/PMK.05/2020 setelah kontrak ini ditandatangani, dengan tata cara pembayaran sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembayaran pelaksanaan kegiatan penelitian dilakukan dalam 2 (dua) termin melalui rekening PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk dengan nomor rekening : 1450012990582 atas nama I Nyoman Jirna 2. Pembayaran termin pertama diajukan oleh PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA sebesar 70 % dari 59.000.000,- (lima puluh sembilan juta rupiah) atau sebesar Rp. 41.300.000,- (empat puluh satu juta tiga ratus ribu rupiah) sudah termasuk pajak yang dibayarkan setelah pengumpulan protokol penelitian serta berkas-berkas pendukung lainnya seperti surat pernyataan tanggung jawab belanja, pernyataan kesanggupan pelaksanaan penelitian dan surat rekomendasi kelayakan proposal dari Komite Penilaian pelaksanaan penelitian dan surat rekomendasi kelayakan proposal dari Komite Penilaian Proposal Penelitian dan/ atau Reviewer Proposal Penelitian <p style="text-align: right;">Dipindai dengan CamScanner</p>
<p>Biaya termin kedua diajukan oleh PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA sebesar 30 % dari Rp. 59.000.000,- (lima puluh sembilan juta rupiah) atau sebesar Rp. 17.700.000,- (tujuh belas juta tujuh ratus ribu rupiah) sudah termasuk pajak yang dibayarkan setelah pengumpulan laporan kemajuan pelaksanaan penelitian berdasarkan ketentuan Kontrak Penelitian dan/ atau laporan Hasil Penelitian serta berkas-berkas pendukung lainnya seperti surat pernyataan tanggung jawab belanja, pernyataan kesanggupan pelaksanaan penelitian dan surat rekomendasi kelayakan proposal dari Komite Penilaian pelaksanaan penelitian dan/ atau Reviewer Keluaran Penelitian.</p> <p style="text-align: center;">Pasal 5 Pajak-Pajak</p> <p>Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggungjawab PIHAK KEDUA dan harus dibayarkan oleh PIHAK KEDUA ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai ketentuan yang berlaku.</p> <p style="text-align: center;">Pasal 6 Hak dan Kewajiban</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PIHAK PERTAMA <ol style="list-style-type: none"> a. Hak : <ol style="list-style-type: none"> 1) Mendapatkan kepastian pelaksanaan penelitian sesuai dengan kesepakatan 2) Mendapatkan laporan dan luaran hasil pelaksanaan penelitian 3) Mendapatkan data mentah (<i>raw data</i>) yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian sewaktu-waktu dibutuhkan. b. Kewajiban : <ol style="list-style-type: none"> 1) Melakukan pembayaran pelaksanaan kegiatan penelitian kepada PIHAK KEDUA sesuai dengan ketentuan pembayaran. 2) Melakukan pemantauan dan evaluasi 3) Melakukan penilaian luaran 2. PIHAK KEDUA <ol style="list-style-type: none"> a. Hak : <ol style="list-style-type: none"> 1) Mendapatkan pembayaran atas pelaksanaan kegiatan penelitian dari PIHAK PERTAMA sesuai dengan ketentuan pembayaran b. Kewajiban : <ol style="list-style-type: none"> 1) Bertanggung jawab mutlak dalam penggunaan dana penelitian yang besarnya sesuai dengan yang tercantum pada pasal 4. 2) Melaksanakan penelitian dan bertanggung jawab penuh atas hasil penelitian. 3) Tim pelaksana penelitian tidak dapat mengahilkan dan/atau memindah tangankan sebagian maupun seluruh kegiatan penelitian kepada pihak lain tanpa persetujuan PIHAK PERTAMA. 4) Menyampaikan Laporan Akhir Penelitian sebanyak 3 (tiga) rangkap 5) Melaksanakan Seminar Hasil penelitian 6) Menyimpan semua dokumen pertanggungjawaban keuangan terkait dengan kegiatan penelitian dan semua dokumen lainnya yang berhubungan dengan kegiatan penelitian. 7) Menyampaikan hasil luaran kegiatan penelitian yang relevan kepada PIHAK PERTAMA sesuai dengan skema dan harus mencantumkan nama Poltekkes Kemenkes Denpasar. <p style="text-align: right;">Dipindai dengan CamScanner</p> 	<p style="text-align: center;">Pasal 7 Laporan Pelaksanaan</p> <p>PIHAK KEDUA berkewajiban untuk menyampaikan kepada PIHAK PERTAMA berupa laporan kemajuan dan laporan akhir serta luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh PIHAK PERTAMA yang terusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh PIHAK PERTAMA.</p> <p style="text-align: center;">Pasal 8 Hak Atas Kekayaan Intelektual</p> <p>Dalam rangka perlindungan ciptaan yang dihasilkan dari kegiatan penelitian di Poltekkes Kemenkes Denpasar yang pelaksanaannya bersumber dari dana DIPA Poltekkes Kemenkes Denpasar dan berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta maka :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kekayaan intelektual yang dihasilkan dari penelitian ini menjadi milik Poltekkes Kemenkes Denpasar. 2. Tim Pelaksana penelitian dicantumkan sebagai nama pencipta pada kekayaan intelektual yang dihasilkan. <p style="text-align: center;">Pasal 9 Sanksi</p> <p>Bilamana PIHAK KEDUA tidak dapat melaksanakan Kontrak penelitian dalam waktu yang telah disepakati, PIHAK PERTAMA memberikan peringatan tertulis mulai peringatan pertama sampai dengan peringatan ketiga</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apabila sampai dengan peringatan ketiga PIHAK KEDUA tidak dapat menyelesaikan Kontrak, maka PIHAK PERTAMA berhak untuk membatalkan secara sepihak Kontrak ini dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan biaya penelitian yang telah diterima dari PIHAK PERTAMA 2. Bila terjadi keterlambatan penyelesaian pelaksanaan penelitian karena keterlambatan PIHAK KEDUA maka PIHAK KEDUA dikenakan denda keterlambatan sebesar 1/1000 (satu per mil) per hari dari nilai sisa pekerjaan yang akan belum diselesaikan 3. Apabila dalam pelaksanaan terlapat penelitian yang diberikan seluru waktunya albat kelainan peneliti atau terbukti memperoleh pendanaan ganda atau menggunakan Kembali penelitian yang telah didana sebelumnya, peneliti tidak diperkenankan mengajukan penelitian yang sumber pendanaannya dari Kementerian Kesehatan selama 2 tahun berturut-turut dan diwajibkan mengembalikan dana yang telah diterima ke kas negara <p style="text-align: center;">Pasal 10 Kesediaan Memaksa (Force Majeure)</p> <p>Keterlambatan pelaksanaan/penyelesaian pekerjaan yang diakibatkan oleh keadaan memaksa (<i>force majeure</i>) dapat membebaskan PIHAK KEDUA dari sanksi/denda seperti tersebut dalam pasal 9 Surat Kontrak Pelaksanaan Penelitian ini.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Yang dianggap sebagai keadaan memaksa (<i>force majeure</i>) tersebut adalah antara lain : <ol style="list-style-type: none"> a. Bencana alam (gempa bumi, tanah longsor, banjir) dan keadaan cuaca yang tidak memungkinkan pekerjaan dilaksanakan b. Adanya huru-hara, pemberontakan, kekacauan, kebakaran dan epidemii, c. Kejadian lain di luar kekuasaan/kemampuan manusia dan kejadian tersebut dapat dipahami/disetujui oleh PIHAK PERTAMA 2. Apabila terjadi keadaan memaksa, maka PIHAK KEDUA harus memberitahukan secara tertulis kepada PIHAK PERTAMA selambat-lambatnya dalam waktu 20 (Dua puluh) hari <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: right;">Dipindai dengan CamScanner</p>

- sejak terjadinya keadaan memaksa disertai bukti yang sah, demikian pula keadaan memaksa berakhir.
3. Atas pemberitahuan PIHAK KEDUA, maka PIHAK PERTAMA dapat menyetujui atau menolak secara tertulis memaksa itu dalam waktu 3 x 24 jam sejak terjadinya pemberitahuan keadaan memaksa tersebut dari PIHAK KEDUA.
 4. Jika dalam waktu 3 x 24 jam sejak diterimanya pemberitahuan PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA tentang keadaan memaksa tersebut tidak ada jawaban dari PIHAK PERTAMA, maka PIHAK PERTAMA dianggap menyetujui akibat terjadinya keadaan memaksa tersebut.

Pasal 11
Penyelesaian Perselisihan

1. Apabila terjadi perselisihan antara kedua belah pihak, maka pada dasarnya akan diselesaikan secara musyawarah
2. Apabila perselisihan tidak dapat diselesaikan melalui Badan Arbitrase resmi atau akan dibentuk Panitia Penyelesaian Perselisihan yang terdiri dari 3 (tiga) orang, yaitu :
 - a. Seorang wakil dari PIHAK PERTAMA,
 - b. Seorang wakil dari PIHAK KEDUA dan
 - c. Seorang wakil yang ditunjuk dan disetujui oleh kedua belah pihak
3. Apabila keputusan yang dibuat sebagaimana tersebut pada ayat 2 pada pasal ini tidak diterima oleh salah satu atau kedua belah pihak, maka penyelesaian akan diteruskan melalui Kantor Pengadilan Negeri Denpasar.

Pasal 12
Perubahan Tim Pelaksana dan Substansi Kegiatan


Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan Penelitian ini dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Poltekkes Kemenkes Denpasar

Pasal 13
Penutup

1. Apabila terdapat perubahan dalam Kontrak ini akan dilakukan perubahan (addendum) atas kesepakatan PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA.
2. Kontrak ini dibuat dalam rangkap 3 (tiga) asli, masing-masing bunyinya, 2 (dua) diantaranya dibubuhi materai, mempunyai kekuatan hukum yang sama dan ditandatangani oleh kedua belah pihak

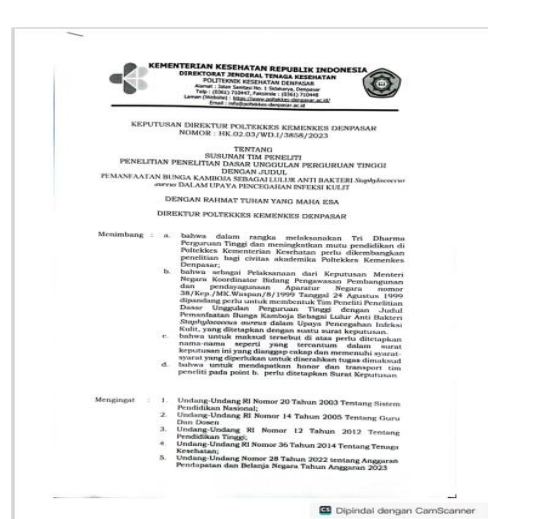
PIHAK PERTAMA,

Drs. I Wayan Mustika, M. Kes
NIP. 196508111988031002

PIHAK KEDUA,

Nyoman Jirna, SKM, M.Si
NIP. 197205211997031001

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 3 : SK Tim Peneliti



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN DENPASAR
 Jalan Satewa No. 1 Denpasar, Bali
 Nomor Telepon : 0361-2239111
 Lembar Keputusan : 148/02.03/WD/1/3858/2023
 Tanggal : 2 Mei 2023

KEPUTUSAN DIREKTUR POLTEKES KEMENKES DENPASAR
 NOMOR : HK.02.03/WD/1/3858/2023

TENTANG
SUSUNAN TIM PENELITI
 PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI
DENGAN JUDUL
PEMANFAATAN BUNGA KAMBOJA SEBAGAI LULUR ANTI BAKTERI Staphylococcus aureus DALAM UPAYA PENCEGAHAN INFEKSI KULIT
DENGAN RAHMAT TURHAN YANG MAHESA
DIREKTUR POLTEKES KEMENKES DENPASAR

Menimbang a. bahwa dalam rangka melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi dan meningkatkan mutu pendidikan di Poltekkes Kementerian Kesehatan perlu dikembangkan penelitian bagi civitas akademika Poltekkes Kemenkes Denpasar;

b. bahwa sebagai pelaksanaan dari Keputusan Menteri Negara Koordinator Bidang Pengawasan Pembangunan dan Pembangunan Aparatur Negara nomor 38/Kep/PMK/Asip/1999 tanggal 24 Agustus 1999 yang diubah oleh Keputusan Tim Peneliti Pendidikan Dasar Unggulan Perguruan Tinggi dengan Judul Pemanfaatan Bunga Kamboja Sebagai Lulur Anti Bakteri Staphylococcus aureus dalam Upaya Pencegahan Infeksi Kulit, yang ditandatangani pada saat keputusan;

c. bahwa untuk maksud tersebut di atas perlu ditetapkan nama-nama seperti yang tercantum dalam surat keputusan ini yang dianggap telah memenuhi syarat-syarat yang diperlukan untuk diarahkan tugas dan tanggung jawabnya untuk melaksanakan penelitian ini; dan

d. bahwa untuk mendukung terlaksananya penelitian ini peneliti pada poin b. perlu ditetapkan Surat Keputusan.

Memangkat 1. Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional;

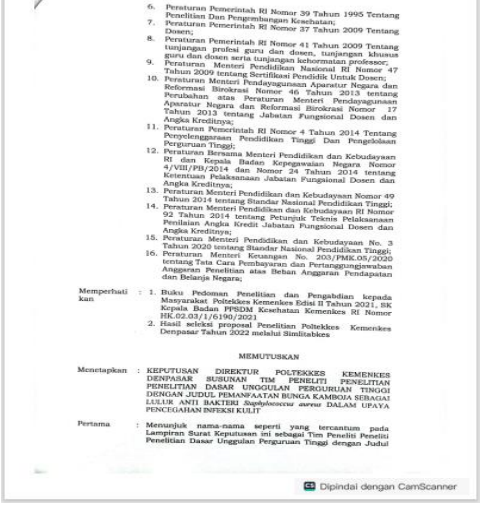
2. Undang-Undang RI Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen;

3. Undang-Undang RI Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi;

4. Undang-Undang RI Nomor 36 Tahun 2014 Tentang Tenaga Kesehatan;

5. Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2022 tentang Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun Anggaran 2023

Dipindai dengan CamScanner



6. Peraturan Pemerintah RI Nomor 39 Tahun 1995 Tentang Penilaian Dan Pengembangan Keahlian, Peraturan Pemerintah RI Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen;

7. Peraturan Pemerintah RI Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Penilaian Dan Pengembangan Keahlian, Peraturan Pemerintah RI Nomor 41 Tahun 2009 Tentang Tunjangan profesional guru dan dosen, tunjangan khusus dan dosen serta tunjangan keahliannya profesio;

8. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 47 Tahun 2009 tentang Sertifikasi Pendidik Untuk Dosen;

9. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 46 Tahun 2013 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 27 Tahun 2013 tentang Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya;

10. Peraturan Pemerintah RI Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi Dan Pengabdian Perguruan Tinggi;

11. Peraturan Bersama Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI dan Kepala Badan Kepegawaian Negara Nomor 4/2013/PP/2014 dan Nomor 24 Tahun 2014 tentang Ketentuan Pelaksanaan Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya;

12. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 49 Tahun 2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;

13. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 92 Tahun 2014 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya;

14. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 3 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;

15. Peraturan Menteri Keuangan No. 203/PMK/05/2020 tentang Tata Cara Pembayaran dan Pertanggungjawaban Anggaran Penelitian atau Selain Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara;

Memperhatikan 1. Buku Pedoman Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Poltekkes Kemenkes Jata B Tahun 2021, SK Kepala Badan PSDM Kesehatan Kementerian RI Nomor 92 Tahun 2014 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Jabatan Fungsional Dosen dan Angka Kreditnya;

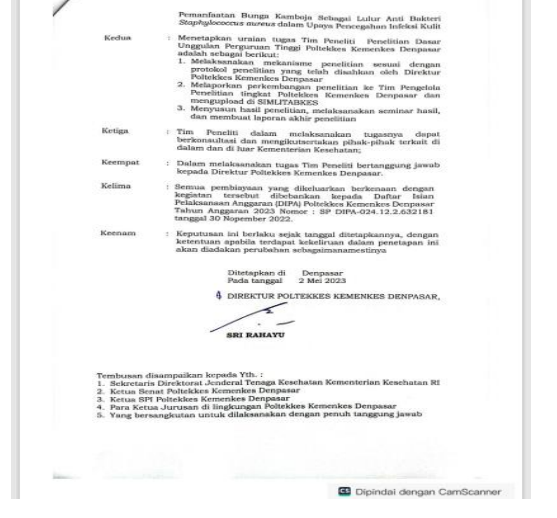
2. Hasil seleksi proposal Penelitian Poltekkes Kemenkes Denpasar Tahun 2022 melalui Simulasi.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : **KEPUTUSAN DIREKTUR POLTEKES KEMENKES DENPASAR SUSUNAN TIM PENELITI PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI DENGAN JUDUL PEMANFAATAN BUNGA KAMBOJA SEBAGAI LULUR ANTI BAKTERI Staphylococcus aureus DALAM UPAYA PENCEGAHAN INFEKSI KULIT**

Pertama : Menunjuk nama-nama seperti yang tercantum pada Lampiran Surat Keputusan ini sebagai Tim Peneliti Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi dengan Judul

Dipindai dengan CamScanner



Pemanfaatan Bunga Kamboja Sebagai Lulur Anti Bakteri Staphylococcus aureus dalam Upaya Pencegahan Infeksi Kulit

Ketua 1. Menetapkan uraian tugas Tim Peneliti Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Poltekkes Kemenkes Denpasar adalah sebagai berikut:

2. Melaksanakan mekanisme penelitian sesuai dengan protokol penelitian yang telah disahkan oleh Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar

3. Melaporkan perkembangan penelitian ke Tim Pengabdian Penelitian tingkat Poltekkes Kemenkes Denpasar dan mengupload di SIMLITAIKES

4. Menyusun hasil penelitian, melaksanakan seminar hasil, dan membuat laporan akhir penelitian

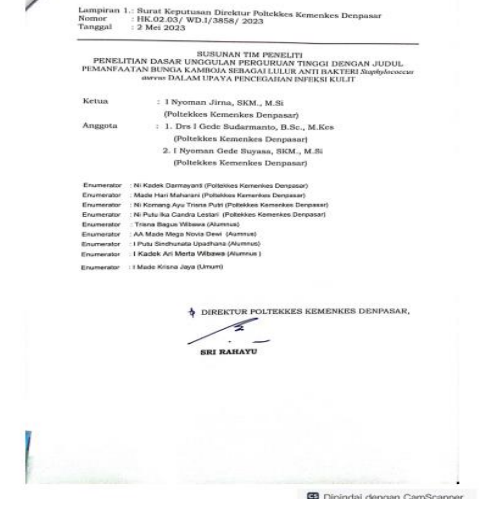
Ketiga 1. Tim Peneliti dalam melaksanakan tugasnya dapat berkonsultasi dan menyoalaskan pada pihak-pihak terkait di dalam dan di luar Kementerian Kesehatan.

Keempat 1. Dalam melaksanakan tugas Tim Peneliti bertanggung jawab kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar.

Kelima 1. Semua pembiaya yang dikeluarkan berkenaan dengan kegiatan tersebut akan dibebaskan dari Anggaran Belanja Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Poltekkes Kemenkes Denpasar Tahun Anggaran 2023 Nomor : SP/DIPA-024.12.2.632181 tanggal 30 Desember 2022.

Keenam 1. Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditandatangani, dengan ketentuan apabila terdapat ketidaklengkapan data yang akan diadakan perubahan sebagaimana mestinya

Dipindai dengan CamScanner



Lampiran 1 : Surat Keputusan Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar Nomor : HK.02.03/WD/1/3858/2023 Tanggal : 2 Mei 2023

SUSUNAN TIM PENELITI
 PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI DENGAN JUDUL
PEMANFAATAN BUNGA KAMBOJA SEBAGAI LULUR ANTI BAKTERI Staphylococcus aureus DALAM UPAYA PENCEGAHAN INFEKSI KULIT

Ketua : 1 Nyoman Jirna, SKM., M.Si (Poltekkes Kemenkes Denpasar)

Anggota : 1. Drs I Gede Sudarman, B.Sc., M.Kes (Poltekkes Kemenkes Denpasar)

2. I Nyoman Gede Supasa, SKM., M.Si (Poltekkes Kemenkes Denpasar)

Enumerator : Ni Kades Darmayanti (Poltekkes Kemenkes Denpasar)

Enumerator : Made Hari Maharan (Poltekkes Kemenkes Denpasar)

Enumerator : Ni Komang Ayu Triana Putri (Poltekkes Kemenkes Denpasar)

Enumerator : Ni Putu Ika Candia Lestari (Poltekkes Kemenkes Denpasar)

Enumerator : Triana Bagus Wilana (Alumnus)

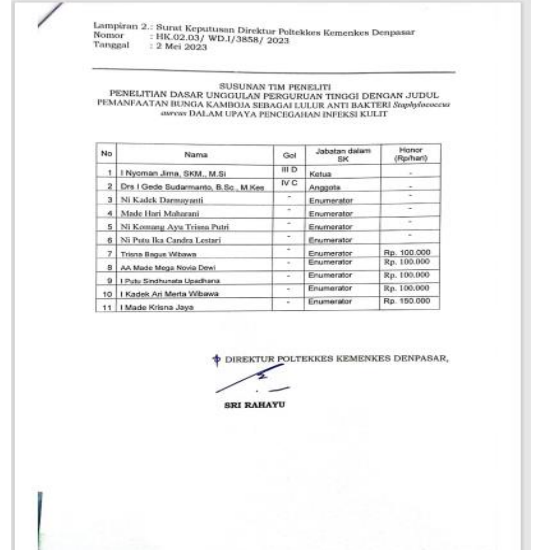
Enumerator : AA Made Mega Novia Dewi (Alumnus)

Enumerator : I Putu Sindhana Supriana (Alumnus)

Enumerator : I Kadak Ari Merta Wilana (Alumnus)

Enumerator : I Made Krisna Jaya (Alumnus)

Dipindai dengan CamScanner




Lampiran 2 : Surat Keputusan Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar Nomor : HK.02.03/WD/1/3858/2023 Tanggal : 2 Mei 2023

SUSUNAN TIM PENELITI
 PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI DENGAN JUDUL
PEMANFAATAN BUNGA KAMBOJA SEBAGAI LULUR ANTI BAKTERI Staphylococcus aureus DALAM UPAYA PENCEGAHAN INFEKSI KULIT

No	Nama	Gol	Jabatan dalam SK	Honor (Rp/hari)
1	Nyoman Jirna, SKM., M.Si	III C	Ketua	-
2	Drs I Gede Sudarman, B.Sc., M.Kes	-	Anggota	-
3	Ni Kades Darmayanti	-	Enumerator	-
4	Made Hari Maharan	-	Enumerator	-
5	Ni Komang Ayu Triana Putri	-	Enumerator	-
6	Ni Putu Ika Candia Lestari	-	Enumerator	-
7	Triana Bagus Wilana	-	Enumerator	Rp. 100.000
8	AA Made Mega Novia Dewi	-	Enumerator	Rp. 100.000
9	I Putu Sindhana Supriana	-	Enumerator	Rp. 100.000
10	I Kadak Ari Merta Wilana	-	Enumerator	Rp. 100.000
11	I Made Krisna Jaya	-	Enumerator	Rp. 100.000

Dipindai dengan CamScanner



Lampiran 2 : Surat Keputusan Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar Nomor : HK.02.03/WD/1/3858/2023 Tanggal : 2 Mei 2023

SUSUNAN TIM PENELITI
 PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI DENGAN JUDUL
PEMANFAATAN BUNGA KAMBOJA SEBAGAI LULUR ANTI BAKTERI Staphylococcus aureus DALAM UPAYA PENCEGAHAN INFEKSI KULIT

No	Nama	Gol	Jabatan dalam SK	Honor (Rp/hari)
1	Nyoman Jirna, SKM., M.Si	III C	Ketua	-
2	Drs I Gede Sudarman, B.Sc., M.Kes	-	Anggota	-
3	Ni Kades Darmayanti	-	Enumerator	-
4	Made Hari Maharan	-	Enumerator	-
5	Ni Komang Ayu Triana Putri	-	Enumerator	-
6	Ni Putu Ika Candia Lestari	-	Enumerator	-
7	Triana Bagus Wilana	-	Enumerator	Rp. 100.000
8	AA Made Mega Novia Dewi	-	Enumerator	Rp. 100.000
9	I Putu Sindhana Supriana	-	Enumerator	Rp. 100.000
10	I Kadak Ari Merta Wilana	-	Enumerator	Rp. 100.000
11	I Made Krisna Jaya	-	Enumerator	Rp. 100.000

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 4. Hasil pengolahan data

a. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Daya Hambat
N		48
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	8.83
	Std. Deviation	.555
Most Extreme Differences	Absolute	.184
	Positive	.094
	Negative	-.184
Test Statistic		.184
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000 ^c

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.

Kesimpulan

$P = 0,000 < 0,005$, data berdistribusi tidak normal

b. Kruskal Wallis Test

Ranks			
	replikasi	N	Mean Rank
Daya Hambat	55%	12	7.46
	70%	12	17.54
	85%	12	31.00
	100%	12	42.00
	Total		48

Test Statistics^{a,b}

Daya Hambat	
Chi-Square	42.409
df	3
Asymp. Sig.	.000

- a. Kruskal Wallis Test
- b. Grouping Variable: replikasi

Kesimpulan $p = 0,000$
 ada perbedaan potensi antimikroba ekstrak bunga kamboja dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

C. Uji LSD Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Daya Hambat

LSD

(I) replikasi	(J) replikasi	Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		(I-J)			Lower Bound	Upper Bound
55%	70%	-.454*	.081	.000	-.62	-.29
	85%	-1.064*	.081	.000	-1.23	-.90
	100%	-1.317*	.081	.000	-1.48	-1.15
70%	55%	.454*	.081	.000	.29	.62
	85%	-.610*	.081	.000	-.77	-.45
	100%	-.863*	.081	.000	-1.03	-.70
85%	55%	1.064*	.081	.000	.90	1.23
	70%	.610*	.081	.000	.45	.77
	100%	-.253*	.081	.003	-.42	-.09
100%	55%	1.317*	.081	.000	1.15	1.48
	70%	.863*	.081	.000	.70	1.03
	85%	.253*	.081	.003	.09	.42

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 5: Luaran penelitian

a. Publikasi (draft artikel)

KANDUNGAN DAN POTENSI ANTIMIKROBA EKSTRAK BUNGA KAMBOJA (*Plumeria* sp.)

I Nyoman Jirna*, I Gede Sudarmanto, I Nyoman Gede Suyasa

Poltekkes Kemenkes Denpasar, Jl. Sanitasi no. 1, Sidakarya, Denpasar Selatan, Denpasar,
80114, Bali, Indonesia

*nyomanjirna@gmail.com (korespondensi)

ABSTRAK

Bunga kamboja (*Plumeria* sp.) diduga memiliki beragam senyawa kimia dengan potensi antimikroba. Potensi antimikroba dari ekstrak bunga kamboja penting dikaji karena hadirnya peningkatan resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik. Kajian ini juga dapat berkontribusi pada pengembangan obat baru atau suplemen alami untuk penanggulangan infeksi. Penelitian ini bertujuan mengisolasi dan mengidentifikasi kandungan fitokimia antibakteri dan menguji potensi antimikroba ekstrak bunga kamboja. Penelitian dilakukan dengan desain *true-experimental* berupa *posttest only-control design* dengan melakukan intervensi terhadap kelompok perlakuan serta adanya kontrol terhadap faktor luar yang berpotensi memengaruhi penelitian. Metode maserasi digunakan untuk mengekstraksi zat aktif anti bakteri bunga kamboja dengan KLT spektrofotodensitometer dan metode difusi (cakram) untuk uji potensi anti mikroba secara *in-vitro* menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus*. Data hasil penelitian dianalisis dengan uji Kruskal Wallis. Secara kualitatif, ekstrak bunga kamboja mengandung fenol, tannin, flavonoid, dan saponin. Secara kuantitatif, ekstrak bunga kamboja mengandung 5,95% fenol, 4,85% tannin, dan 3,51% flavonoid. Terdapat perbedaan potensi antimikroba pada berbagai konsentrasi (55%, 70%, 85%, dan 100%) ekstrak bunga kamboja dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan nilai sig = 0,000. Dalam uji *in-vitro*, ditemukan potensi antimikroba pada kelompok yang resisten (dengan diameter zona hambat ≤ 15 mm) sesuai dengan standar NCCLS. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi alternatif yang bermanfaat bagi masyarakat dalam upaya pencegahan penyakit infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri *S. aureus*.

Kata kunci: antimikroba, fitokimia, kamboja, *Plumeria*, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Frangipani flowers (*Plumeria* sp.) are suspected to contain a variety of chemical compounds with antimicrobial potential. The study of antimicrobial potential from frangipani flower extract is important due to the increasing resistance of microorganisms to antibiotics. Those research may also contribute to the development of new drugs or natural supplements for

infection control. The aim of this study is to isolate and identify antibacterial phytochemical contents and test the antimicrobial potential of frangipani flower extract. The research was conducted using a true-experimental design of a posttest only-control design with intervention in the treatment group and control for external factors that may potentially affect the research. The maceration method was used to extract the antibacterial active substances from frangipani flowers, and thin-layer chromatography (TLC) spectrophotodensitometer and diffusion (disc) method were used for in-vitro antimicrobial potency testing using *Staphylococcus aureus* bacteria. The research data were analyzed using the Kruskal Wallis test. Qualitatively, frangipani flower extract contains phenols, tannins, flavonoids, and saponins. Quantitatively, frangipani flower extract contains 5.95% phenols, 4.85% tannins, and 3.51% flavonoids. There is a difference in antimicrobial potency at various concentrations (55%, 70%, 85%, and 100%) of frangipani flower extract in inhibiting the growth of *S. aureus* with a significance value of 0.000. In the in-vitro test, antimicrobial potential was found in the resistant group (with inhibition zone diameter ≤ 15 mm) in accordance with NCCLS standards. The results of this study are expected to provide a beneficial alternative solution for the community in preventing skin infections caused by *S. aureus* bacteria.

Keywords: antimicrobial, frangipani, phytochemical, *Plumeria*, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Plumeria sp. atau umumnya di Indonesia dikenal dengan nama kamboja, merupakan tanaman hias yang terkenal di Indonesia karena keindahan dan aroma khas dari bunganya. Secara taksonomi, kamboja termasuk suku Apocynaceae yang berasal dari Amerika Tengah dan Karibia, serta telah diintroduksi hingga Asia Tenggara, termasuk Indonesia (POWO 2023), terutama di Bali digunakan sebagai tanaman hias. Selain sebagai tanaman hias, kamboja juga diketahui dapat digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati beberapa penyakit, terutama kamboja jenis *P. alba* (Sura et al. 2018). Berbagai kandungan bioaktif dengan sifat antimikroba, antiinflamasi, antelmintik, antipiretik, dan antirheumatik yang kuat telah diekstrak dari kulit batang, daun, dan bunga dari *P. alba* (Kaur et al. 2022). Batang dan daun *P. alba* dilaporkan telah digunakan untuk mengobati penyakit kulit (Shinde et al. 2014).

Salah satu aspek yang menarik untuk dipelajari adalah potensi antimikroba dari ekstrak bunga kamboja. Kemampuan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme patogen seperti bakteri dan fungi adalah sifat yang sangat diinginkan dalam bidang kesehatan dan kedokteran, terutama dalam konteks penanggulangan infeksi. Selain itu, dengan semakin meningkatnya resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik konvensional (Suganya et al. 2022), penelitian terkait potensi antimikroba dari tanaman obat alami menjadi semakin penting (Mancuso et al. 2021; El-Saadony et al. 2021). Dengan memahami kandungan kimia dari ekstrak bunga kamboja dan menguji aktivitas antimikrobanya, potensi pengembangan obat baru atau suplemen herbal untuk mengatasi infeksi dapat dipahami. Suplemen herbal telah diusulkan sebagai opsi pengobatan potensial untuk penyakit infeksi (Mancuso et al. 2021).

Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian yang bertujuan mengetahui kandungan fitokimia antibakteri secara kualitatif dan kuantitatif serta mengetahui potensi antimikroba ekstrak bunga kamboja secara *in-vitro*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat

memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sumber daya alam yang berpotensi sebagai agen antimikroba baru yang lebih aman dan efektif. Pemanfaatan tanaman obat Indonesia dapat dijadikan salah satu alternatif menanggulangi resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik, mengingat di Indonesia memiliki beragam jenis tanaman berpotensi sebagai bahan obat-obatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di tiga laboratorium pada tahun 2023. Pembuatan ekstrak bunga kamboja dan uji kualitatif kandungan fitokimia dilakukan di Laboratorium Kimia Terapan, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Denpasar. Uji kuantitatif kandungan fitokimia ekstrak bunga kamboja dilakukan di Laboratorium Analitik Terpadu, Universitas Udayana. Uji potensi antimikroba ekstrak bunga kamboja dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Warmadewa.

Sampel berupa bunga kamboja dikumpulkan dari berbagai daerah di 8 kabupaten dan 1 kota yang ada di Bali. Bunga kamboja kemudian dikering-anginkan hingga diperoleh sebanyak 5 kg (Gambar 1). Sebanyak 5 kg bunga kamboja kering tersebut dioven hingga kering. Sampel ini kemudian diekstrak dengan metode maserasi dengan KLT spektrofotodensitometer. Untuk pengujian anti bakteri dilakukan penelitian menggunakan *true-experimental* dengan *posttest only-control design*. Kelompok perlakuan dirancang dengan konsentrasi ekstrak bunga kamboja sebesar 55%, 70%, 85%, dan 100%, dengan pengulangan dilakukan 3 kali dengan perbanyakkan 4 kali sehingga total sampel sebanyak 48 sampel. Kontrol positif menggunakan antibiotik Ciprofloxacin 30 g dan kontrol negatif adalah larutan etanol 96% steril. Metode difusi (cakram) digunakan untuk uji potensi anti mikroba secara *in-vitro* menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditanam pada media Mueller Hinton agar. Data hasil penelitian dianalisis dengan uji *Kolmogorov Smirnov* kemudian dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis untuk mengetahui perbedaan potensi antimikroba terhadap pertumbuhan *S. aureus* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) yang dilanjutkan dengan uji *Least Significant Deference* (LSD).



Gambar 1. Proses pengeringan bunga kamboja

HASIL PENELITIAN

Kadar air ekstrak bunga kamboja

Dalam proses pembuatan zat uji, digunakan 5 kg bunga kamboja. Setelah dioven, dilakukan penimbangan kembali kadar air untuk mengetahui kualitas bunga yang dihasilkan. Hasil pengukuran kadar air diperoleh sebesar 10 %.

Kandungan senyawa fitokimia ekstrak bunga kamboja

Hasil uji kualitatif dengan *screening* fitokimia terhadap kandungan senyawa antibakteri ekstrak bunga kamboja didapatkan empat senyawa fitokimia, yaitu fenol, tannin, flavonoid, dan saponin (Tabel 1). Sementara itu, hasil uji kuantitatif pada senyawa flavonoid, tannin, dan fenol didapatkan hasil bervariasi dari 3,51% hingga 5,95% (Tabel 2).

Tabel 1. Kandungan senyawa fitokimia ekstrak bunga kamboja

No.	Uji	Awal	Akhir	Kesimpulan
1	Fenol	Hijau jernih	Biru	Positif (+)
2	Tanin	Coklat jernih	Biru	Positif (+)
3	Flavonoid	Kuning jernih	Merah jingga	Positif (+)
4	Saponin	Hijau jernih	Hijau muda keruh, timbul busa	Positif (+)

Tabel 2. Uji kuantitatif senyawa fitokimia ekstrak bunga kamboja

No.	Parameter	Metode	Hasil (%)
1	Flavonoid	Spektrofotometri	3,51
2	Tanin	Spektrofotometri	4,85
3	Fenol	Spektrofotometri	5,95

Hasil uji daya hambat bakteri dari ekstrak bunga kamboja

Kontrol positif, yaitu cakram yang direndam antibiotik Ciprofloxacin 30 g, menunjukkan adanya zona hambat mulai dari kelompok pengulangan I hingga III. Nilai diameter zona hambat kontrol positif yang diperoleh bervariasi pada setiap kelompok pengulangan, mulai dari 16,250 mm hingga 16,375 mm (Tabel 3). Sementara itu, kontrol negatif, yaitu cakram direndam dengan ethanol 96 %, tidak menghasilkan zona hambat (tabel 3).

Tabel 3. Zone hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada kontrol positif dan negatif

Pengulangan	Diameter zona hambat (mm)	
	Kontrol positif	Kontrol negatif
I	16,25	0
II	16,375	0
III	16,25	0
Rata-rata	16,29	0

Zona hambat pertumbuhan *S. aureus* pada pada berbagai kosentrasi ekstrak bunga kamboja (55%, 70%, 85%, dan 100%) pada kelompok pengulangan I hingga III dari replikasi I hingga IV menunjukkan adanya zona hambat yang bervariasi mulai dari 7,75 mm hingga 9,5 mm (Tabel 4). Jika dibandingkan dengan diameter zona inhibisi antibiotik Ciprofloxacin pada tabel National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), maka masuk dalam kategori resisten (≤ 15 mm).

Tabel 4. Zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada berbagai kosentrasi ekstrak bunga kamboja

Konsentrasi ekstrak	Diameter zona hambat (mm)			
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	Replikasi IV
Pengulangan I				
Kontrol negatif	0			
55%	8,5	8,5	7,75	8,375
70%	8,75	8,625	8,25	8,625
85%	9,25	9,375	9,25	9,125
100%	9,5	9,5	9,375	9,375
Kontrol positif	16,25			
Pengulangan II				
Kontrol negatif	0			
55%	7,75	8,25	8,25	8,5
70%	8,625	8,5	8,75	8,75
85%	9,25	9,125	9,125	9,375
100%	9,375	9,5	9,5	9,5
Kontrol positif	16,375			
Pengulangan III				
Kontrol negatif	0			
55%	7,625	7,875	8,25	8,5
70%	8,75	8,375	8,75	8,625
85%	9,25	9,25	9,125	9,125
100%	9,375	9,5	9,5	9,625
Kontrol positif	16,25			

Analisis statistik

Data hasil penelitian telah diuji dengan statistik *Kolmogorov Smirnov*, menunjukkan bahwa nilai *asympt sig* yang diperoleh yaitu $0,000 < 0,05$ yang artinya data tersebut berdistribusi tidak normal sehingga dilakukan uji Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Hasil uji Kruskal Wallis diperoleh nilai signifikansi (0,000). Nilai yang diperoleh kurang dari nilai α (0,05) sehingga menandakan bahwa ada perbedaan potensi antimikroba ekstrak bunga kamboja dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan potensi antimikroba pada berbagai konsentrasi (55%, 70%, 85%, dan 100%) ekstrak bunga kamboja. Hal ini dapat dilihat dari nilai signifikansi masing-masing konsentrasi dengan kontrol yaitu $0,00 < 0,05$.

PEMBAHASAN

Ekstrak bunga kamboja dalam penelitian ini memiliki kadar air sebesar 10%. Penelitian lain yang mengeringkan daun tumbuhan melaporkan bahwa kadar air dari serbuk daun yang diekstraksi berada dalam kisaran 3 sampai 5% (Wulandari et al. 2020). Berdasarkan hal tersebut, kadar air ekstrak bunga kamboja dalam penelitian ini masih terbilang cukup tinggi jika dibandingkan hasil penelitian Wulandari et al. (2020). Kadar air yang lebih rendah dapat menjaga stabilitas serbuk ekstrak dengan umur simpan yang lebih lama. Hal ini terjadi karena serbuk ekstrak dengan kadar air rendah akan mencegah pertumbuhan mikroba, meminimalkan oksidasi, menjaga sifat fisik, dan mencegah reaksi kimia yang tidak diinginkan.

Hasil uji kualitatif terhadap beberapa parameter menunjukkan adanya kandungan senyawa fenol, tanin, flavonoid, dan saponin pada ekstrak bunga kamboja. Secara kuantitatif, ekstrak bunga kamboja menunjukkan adanya kandungan senyawa fenol 5,95% (595 mg/100g), flavonoid 3,51% (351 mg/100g), dan tanin 485% (485 mg/100g). Penelitian Fathoni et al. (2019) juga menemukan senyawa fenol, tanin, flavonoid, dan saponin pada bunga kamboja kuning (*Plumeria alba*), selain juga senyawa alkaloid, terpenoid, steroid, hidroquinon, dan polifenol.

Flavonoid adalah salah satu metabolit sekunder (Kumar et al. 2018) yang produksinya dipengaruhi oleh proses fotosintesis (Mehta et al. 2023). Flavonoid tersebar luas pada tumbuhan dan bertanggung jawab atas pigmen yang mewarnai sebagian besar bunga, buah, dan biji (Ferreya et al. 2012). Flavonoid merupakan senyawa bahan alam dari golongan fenolik (Rusmiyati 2014).

Flavonoid dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dan aktivitas estrogenik, antivirus, antibakteri, dan antikanker yang baik (Ferreya et al. 2012). Manfaat flavonoid dalam tubuh manusia adalah sebagai antioksidan sehingga sangat baik digunakan untuk pencegahan kanker, melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, antiinflamasi, mencegah keropos tulang dan sebagai antibiotik. Dalam kebanyakan kasus, flavonoid dapat berperan secara langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi organisme seperti bakteri atau virus. Manfaat flavonoid yang diketahui mempunyai fungsi sebagai fitoalexin yaitu sebagai antimikroba untuk bakteri dan jamur, sehingga membantu menghambat penyebaran patogen dalam tubuh tanaman.

Selain flavonoid, senyawa tanin pada tumbuhan juga telah dimanfaatkan sebagai obat. Tanin merupakan salah satu golongan senyawa polifenol yang tersebar luas pada jaringan tumbuhan dan memiliki berbagai aplikasi medis dan farmakologis (Pizzi 2021). Tanin merupakan astrigen, polifenol, berasa pahit, dapat mengikat dan mengendapkan protein serta larut dalam air (terutama air panas). Umumnya tanin digunakan untuk pengobatan penyakit kulit dan sebagai antibakteri, tetapi tanin juga banyak diaplikasikan untuk pengobatan diare, hemostatik (menghentikan pendarahan) dan wasir (Permatasari, 2013). Tanin terbukti memiliki sifat antikanker dan dapat menghambat pertumbuhan sel kanker (Pizzi 2021), antioksidan yang membantu melindungi sel dari kerusakan oksidatif (Tong et al. 2022), antimikroba yang menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri (Chung et al. 1998), dan antidiabetes yang membantu mengatur kadar gula darah (Pizzi 2021).

Berdasarkan hasil penelitian di laboratorium, konsentrasi ekstrak bunga kamboja menunjukkan adanya potensi antimikroba secara *in-vitro* dengan kategori resisten terhadap pertumbuhan *S. aureus* (jika dibandingkan dengan tabel NCCLS). Diameter zona hambat yang terbentuk pada berbagai konsentrasi ekstrak bunga kamboja yang diuji tergolong ke dalam kategori resisten (≤ 15 mm) dengan daya hambat pertumbuhan 7,75 mm hingga 9,5 mm. Hal ini menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri belum maksimal pada bakteri *S. aureus* secara sensitif pada kisaran minimal 21 mm. Hal yang sedikit berbeda dijumpai dalam penelitian Rupiniasih et al. (2019) yang memperoleh diameter zona hambat *S. aureus* menggunakan ekstrak bunga kamboja (*P. alba*) yang lebih luas, yaitu 20,89 mm (versus 7,75–9,5 mm dalam penelitian ini). Ukuran zona hambat yang terbentuk oleh suatu ekstrak menentukan kekuatan antibakterinya, yang dikategorikan sebagai sangat kuat, kuat, sedang, atau lemah. Ekstrak dianggap memiliki efek inhibisi sangat kuat jika diameter zona hambat yang dihasilkan lebih dari 20 mm. Jika diameter berada di antara 10 mm hingga 20 mm, diklasifikasikan sebagai memiliki efek inhibisi kuat. Efek inhibisi sedang teramati ketika potensi inhibisi ekstrak berkisar dari 5 mm hingga 10 mm. Ekstrak dianggap lemah dalam kekuatan inhibisinya jika diameter zona inhibisi yang dihasilkan kurang dari 5 mm (Sinaga & Jaya 2022). Berdasarkan klasifikasi kekuatan antibakteri, ekstrak bunga kamboja dalam penelitian ini menunjukkan efek inhibisi yang sedang terhadap bakteri *S. aureus*. Potensi antimikroba pada ekstrak bunga kamboja belum optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* diduga disebabkan oleh kandungan fitokimia antibakteri berupa fenol (5,95%), tanin (4,85%) dan flavonoid (3,51%) yang masih tergolong rendah.

Simpulan dan Saran

Ekstrak bunga kamboja secara kualitatif mengandung fenol, tanin, flavonoid, dan saponin dan secara kuantitatif mengandung fenol 5,95% (595 mg/100g), flavonoid 3,51% (351 mg/100g), dan tanin 4,85% (485 mg/100g). Ekstrak bunga kamboja memiliki perbedaan potensi antimikroba pada berbagai konsentrasi (55%, 70%, 85%, dan 100%) dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan nilai signifikansi 0,000. Terdapat potensi antimikroba secara *in-vitro* dalam kategori resisten (≤ 15 mm) berdasar standar NCCLS. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai daya hambat ekstrak bunga kamboja terhadap bakteri selain *S. aureus*, misalnya terhadap *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella typhi*, *Shigella flexneri*, dan *Streptococcus pneumoniae*.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada atas dana yang diberikan oleh Dana Penelitian POK Dirjen Tenaga Kesehatan Kementerian Kesehatan Indonesia yang telah mendukung penelitian ini. Terima kasih kepada staf Laboratorium Kimia Terapan, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Denpasar; Laboratorium Analitik Terpadu, Universitas Udayana; dan Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Warmadewa atas bantuannya selama melakukan pengujian.

Daftar Pustaka

- Chung, K.T., Wong, T.Y., Wei, C.I., Huang, Y.W., Lin, Y. 1998. Tannins and human health: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 38(6): 421–464. <https://doi.org/10.1080/10408699891274273>.
- El-Saadony, M.T., Zaberemawi, N.M., Zaberemawi, N.M., Burollus, M.A., Shafi, M.E., Alagawany, M., Yehia, N., Askar, A.M., Alsafy, S.A., Noreldin, A.E., Khafaga, A.F., Dhama, K., Elnesr, S.S., Elwan, H.A.M., Cerbo, A.D., El-Tarabily, K.A., El-Hack, M.E.A. 2021. Nutritional aspects and health benefits of bioactive plant compounds against infectious diseases: a review. *Food Reviews International* 2021: 1–23. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1944183>.
- Fathoni, A., Rudiana, T., Adawiah. 2019. Characterization and antioxidant assay of yellow frangipani flower (*Plumeria alba*) extract. *Jurnal Pendidikan Kimia* 11(1): 1–7. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v11i1.13034>.
- Ferreira, M.L.F., Rius, S.P., Casati, P. 2012. Flavonoids: biosynthesis, biological functions, and biotechnological applications. *Frontiers in Plant Science* 3(222): 1–15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2012.00222>.
- Kaur, J., Sanghavi, A.D., Chopra, A., Lobo, R., Saha, S. 2022. Antimicrobial and cytotoxicity properties of *Plumeria alba* flower extract against oral and periodontal pathogens: a comparative in vitro study. *Journal of Indian Society of Periodontology* 26(4): 334–341. <https://doi.org/10.4103/jisp.jisp.32921>.
- Kumar, V., Suman, U., Rubal, Yadav, S.K. 2018. Flavonoid secondary metabolite: biosynthesis and role in growth and development in plants. Dalam: Yadav, S., Kumar, V., Singh, S. (editor), *Recent Trends and Techniques in Plant Metabolic Engineering*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2251-8_2.
- Mancuso, G., Midiri, A., Gerace, E., Biondo, C. 2021. Bacterial antibiotic resistance: the most critical pathogens. *Pathogens* 10(1310): 1–14. <https://doi.org/10.3390/pathogens10101310>.
- Mehta, S.D., Upadhyay, S., Rai, G. 2023. Importance of flavonoid as secondary metabolites. Dalam: Abbas, H.M.K., Ahmad, A. (editor), *Flavonoid Metabolism - Recent Advances and Applications in Crop Breeding*. IntechOpen, London. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.107462>.
- Permatasari, G.A.A.A., Besung, I.N.K., Mahatmi, H. 2013. Daya hambat perasan daun sirsak (*Annonamurricata L.*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. *Indonesia MedicusVeterinus* 2(2): 162–169. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/imv/article/view/5524>.
- Pizzi, A. 2021. Tannins medical / pharmacological and related applications: a critical review. *Sustainable Chemistry and Pharmacy* 22(100481): 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2021.100481>.
- POWO. 2023. *Plumeria* Tourn. ex L. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30001863-2>.
- Rupiniasih, N.N., Indriani, Syamsuddin, Razak, A.R. 2019. Aktivitas antibakteri fraksi n-heksan, kloroform, etil asetat bunga kamboja (*Plumeria alba*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Kovalen* 5(2): 173–181. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/kovalen/article/view/12572>.

- Rusmiyati, I., Husain, D.R., Alam, G. 2014. Bioaktivitas ekstrak metanol daun muda sirsak (*Annonamurricata L.*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. <http://bitstream/handle/anonna-jurnal-ikarusmiyati/pdf>.
- Shinde, P.R., Patil, P.S., Bairagi, V.A. 2014. Phytopharmacological review of *Plumeria* species. *Scholars Academic Journal of Pharmacy* 3(2): 217–27.
- Sinaga, H.Y., Jaya, M.K.A. 2022. The potential of frangipani flower extract (*Plumeria alba L.*) as an antibacterial: a literature review. *Journal of Pharmaceutical Science and Application* 4(1): 33–38. <https://doi.org/10.24843/JPSA.2022.v04.i01.p05>.
- Suganya, T., Packiavathy, I.A.S.V., Aseervatham, G.S.B., Carmona, A., Rashmi, V., Mariappan, S., Devi, N.R., Ananth, D.A. 2022. Tackling multiple-drug-resistant bacteria with conventional and complex phytochemicals. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* 12(883839): 1–21. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.883839>.
- Sura, J., Dwivedi, S., Dubey, R. 2018. Pharmacological, phytochemical, and traditional uses of *Plumeria alba* Linn. an Indian medicinal plant. *Journal of Pharmaceutical and BioSciences* 6(1): 1–4. <https://doi.org/10.31555/jpbs/2018/6/1/1-4>.
- Tong, Z., He, W., Fan, X., Guo, A. 2022. Biological function of plant tannin and its application in animal health. *Frontiers in Veterinary Science* 8(803657): 1–7. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.803657>.
- Wulandari, L., Dewi, M.K.C., Kristiningrum, N., Siswanti, R.A.Y.N. 2020. Determination of total phenolic content and NIR-chemometrics classification model of queen and local varieties of soursop (*Annona muricata L.*) leaf powder. *Indonesian Journal of Chemistry* 20(3): 520–529. <https://doi.org/10.22146/ijc.43051>.

Lampiran 6 Rekapitulasi Realisasi anggaran penelitian

NO	Jenis Pengeluaran	Anggaran		Saldo (Rp)
		Alokasi (Rp)	Realisasi (Rp)	
1	Honor Peneliti			
	- Peneliti Pembantu	15.000.000	15.000.000	0
	- Pengolah data	2.700.000	2.700.000	0
2	Belanja bahan	26.600.000	26.600.000	0
3	Transportasi			
	Transport Petugas	8.800,000	8.800.000	0
4	Lain-lain			
	Sewa lab	5.900,000	5.900,000	0
	JUMLAH	59,000,000	59,000,000	0

Lampiran 7: Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

No	Nama Lengkap dan gelar/NIDN	Instansi asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Pembagian Tugas
1.	I Nyoman Jirna, SKM., M.Si NIDN.197205021997031001	Poltekes Denpasar	Mikrobiologi Biomedis	8	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mengarahkan pengambilan sampel ✓ Mengkoordinasikan kegiatan pemeriksaan sampel ✓ Mengkoordinasikan kegiatan penelitian dan menyusun jadwal ✓ Analisis data ✓ Menyusun laporan
2	Drs I Gede Sudarmanto, B.Sc., M. Kes NIDN 4006056001	Poltekes Denpasar	Kesmas	4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mempersiapkan alat dan bahan praktikum ✓ Koordinir Pengambilan sampel ✓ Koordinir melakukan pengujian sampel ✓ Analisis data ✓ Menyusun laporan
3	I Nyoman Gede Suyasa, SKM., M.Si NIDN	Poltekes Denpasar	Kesmas	4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mempersiapkan alat dan bahan praktikum ✓ Koordinir Pengambilan sampel ✓ Koordinir melakukan pengujian sampel ✓ Analisis data ✓ Menyusun laporan

Lampiran 8 : Biodata Ketua dan Anggota Peneliti

BIODATA KETUA PENELITI

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	I Nyoman Jirna, SKM., M.Si
2.	Jenis Kelamin	laki
3.	Jabatan Fungsional	lektor
4.	NIP	197205211997031001
5.	NIDN	4021057201
6.	Tempat dan tanggal lahir	Cangkep rejasa, 21 Mei 1972
7.	Email	nyomanjirna@ymail.com
8.	Nomor Telepon/HP	085333380568
9.	Website Personal	-
10.	Institusi	Poltekkes Denpasar
11.	Program Studi	Teknologi Laboratorium Medis
12.	Jenjang Pendidikan terakhir	S2 (Mikrobiologi
13.	Alamat	Jl. Anggrek Gang I No D.138 Denpasar,Bali

B. SINTA (Terakhir tanggal 20 April 2020)

1.	Sinta ID	
2.	Sinta Skor	
3.	Rank In National	
4.	Rank In Affiliation	
5.	Scopus ID	
6.	H-index	
7.	Articles	19
8.	Citation	16
9.	Google Scholar ID	https://scholar.google.co.id/citations?user=YzOjKmkAAAAJ&hl=en
10.	h-Index	2
11.	Articles	

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 tahun terakhir (Bukan Tesis ataupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (juta/Rp)
1.	2015	Pemanfaatan Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) Sebagai Biodisinfektan Bakteri (<i>Staphylococcus aureus</i>) 2015	Dipa poltekkes	
2.	2017	Potensi Desa Pakraman dalam	Dipa poltekkes	

		Mewujudkan Bali Bebas Rabies		
3.	2018	Potensi Bumbu Tradisional Bali sebagai Antibakteri Terhadap pertumbuhan Bakteri <i>Salmonella sp</i> Secara In Vitro	Dipa poltekkes	
4.	2019	POTENSI ANTIMIKROBA DAUN SIRSAK (<i>Annona murricata L</i>) PADA BAKTERI <i>Staphylococcus aureus</i>	Dipa poltekkes	

D. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/ Tahun	URL
1.	Potency of Lime (<i>Citrus Auratifolia</i> as Bio Desinfectant of <i>Staphylococcus aureus</i>	Dama International Journal (Jurnal International Terindek google scholar)	<i>Vol 2, Issue 1, January 2017</i>	@ www.damaacademia.com
2.	Isolasi <i>Candida albicans</i> dari Swab Mukosa Mulut Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	Teknologi Laboratorium Jurnal (Jurnal nasional Terakreditasi sinta 2)	Vol.7, No.1, Maret 2018	http://www.teknolabjournal.com
3.	Potential Pakraman Village in Achieving Bali Rabies Free (penulis utama)	Jurnal Internasional Health Notions (Jurnal Internasional terindeks DOAJ)	Volume 2 Number 4 (April 2018)	http://heanoti.com/index.php/hn/article/view/hn20401
4.	The Analysis of Fecal Coliforms and Coliform Total in Wells Water at the Tourism Area of Sanur	<i>Indian Journal of Public Health Research & Development</i> (Jurnal International Terindeks Scopus)	<i>May 2018, Vol. 9, No. 5</i>	www.ijphrd.com

5.	PERBEDAAN ZONA HAMBAT PERTUMBUHAN <i>Staphylococcus aureus</i> PADA BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAKETANOL DAUN BIDURI SECARA <i>IN VITRO</i>	Meditory Journal (Jurnal Nasional terakreditasi Sinta 4)	Vol.6, No.1 Juni 2018	http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/M
6.	POTENSI ANTIFUNGI TANGKAI DAUN JARAK PAGAR TERHADAP PERTUMBUHAN <i>Candida albicans</i>	Medical Laboratory Technology Journal (Jurnal Nasional terakreditasi sinta 2)	Vol 3 no (2), desember 2017, 63-67	http://ejournal-analiskesehatan.web.id
7.	UJI ANGKA KAPANG KHAMIR DAN IDENTIFIKASI <i>Aspergillus species</i> PADA JAMU KUNYIT DI DENPASAR SELATAN	Meditory Journal (Jurnal Nasional terakreditasi Sinta 4)	Vol. 7, No. 1, Juni 2019, Hlm. 17 – 26,	http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/M

E. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Tahun	Waktu dan tempat
1.	International Confernce (ICoMLT)	2021	6-7 oktober 2021, poltekkes surabaya
2.			
3.	dst		

F. Karya Buku dalam 5 Tahun terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.				
2.				
3.	dst			

G. Perolehan HKI dalam 5-10 tahun terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	Penyehatan Makanan Berbumbu Bali Dan Pemeriksaan Bakteriologis	2019	Buku panduan/petunjuk	000155264
2.	Kenali Dan Cegah Penularan Rabies	2019	poster	000156288
3.	Ekstraks Daun Sirsak	2020	Artikel	000178421

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam penelitian dosen pemula/hibah bersaing/unggulan*

Denpasar, 25 oktober 2021
Ketua Peneliti

I Nyoman Jirna, SKM., M.Si.
NIP. 197205211997031001

Lampiran 9: Surat Pernyataan Ketua Peneliti

Lampiran 9: Surat Pernyataan Ketua Peneliti

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : I Nyoman Jirna, SKM., M.Si
NIDN/NIP : 4021057201/197205211997031001
Pangkat/Golongan : penata Tk I/ IIIa
Jabatan Fungsional : lektor

Dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian saya dengan judul "Pemanfaatan Bunga Kamboja Sebagai Lulur anti Bakteri *Staphylococcus aureus* Dalam Upaya Pencegahan Infeksi Kulit"

yang diusulkan dalam skema Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi untuk Tahun Anggaran 2023 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain. Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas Negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui,
Kepala Pusat Penelitian dan Pengabmas
Poltekkes Kemenkes Denpasar, Denpasar, 30 Oktober 2023
Yang Menyatakan,


Dr Ni Komang Wiardani, S.ST.,M.Kes.
NIP. 196703161990032002


I Nyoman Jirna, SKM., M.Si.
NIP. 197205211997031001



Mengesahkan,
Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar,

Dr Sri Rahayu, S.Tr.Keb.,S.Kep.,Ners, M.Kes
NIP. 197408181998032001

Lampiran 10 : Dokumentasi Kegiatan



Proses menganginkan bunga kamboja



proses oven bunga kamboja



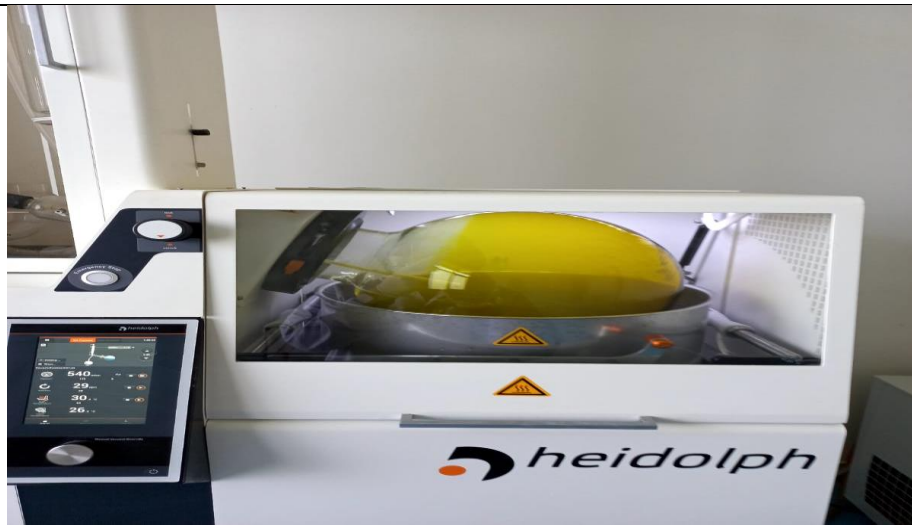
proses blander bunga kamboja



penimbangan penentuan kadar air



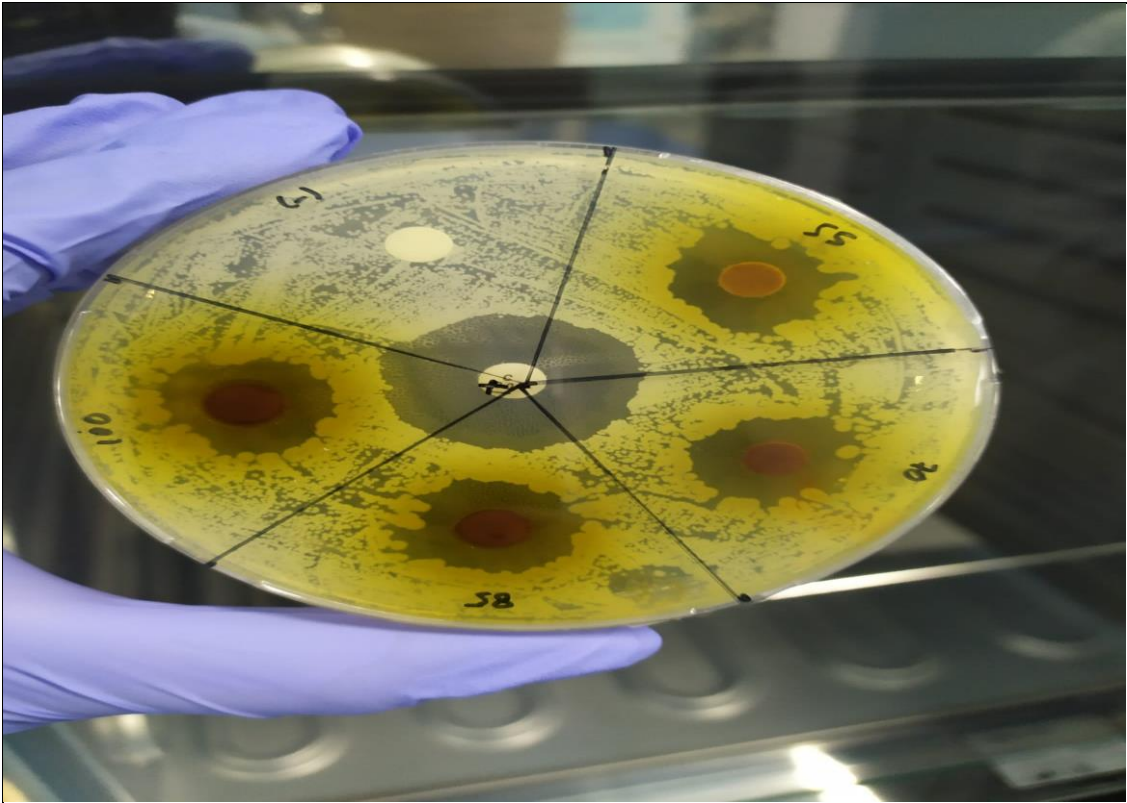
Persiapan Maserasi dan penyaringan filtrat



Proses Evaporator




Ekstrak bunga kamboja



Uji daya hambat

Lampiran 11: Hasil lab



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UPT-LABORATORIUM ANALITIK
Gedung Laboratorium Terpadu Lantai 1
Jalan Kampus Bekit Jimbaran Bali

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
Testing Report
No. : 1185/N.14.24/UPTLA/2023


Pemilik : I Nyoman Irena
User :
Alamat : Poltekas Denpasar
Address :
Tanggal Penerimaan : 27 April 2023
Date of receipt
ID Sampel :
Sample ID
Jenis Sampel : Ekstrak Bangko Kambaja
Kind of Sample
Klasifikasi : Ekstrak

DATA PENGUJIAN
Testing Data

- Tanggal : 27 April – 27 Mei 2023
- Lokasi : Laboratorium Analitik Universitas Udayana
- Kondisi ruangan :
 - o Suhu : (20±2) °C
 - o Kelembaban : (60±10) %

HASIL
Results

No. No.	Parameter Parameter	Metode Method	Satuan Unit	Perubahan Warna	Hasil Result
1.	Total Fenol	Spektrofotometri	%	Menjadi Biru	5,95
2.	Flavonoid	Spektrofotometri	%	Menjadi Kuning	3,51
3.	Tanin	Spektrofotometri	%	Menjadi Biru	4,85
4.	Saponin	Kualitatif	-		Positif (Terbentuk Busa)



Jimbaran, 31 Mei 2023
 Laboratorium Analitik
 Universitas Udayana
 Ayu Kunti Sri Panca Dewi
 NIP. 19540903 199103 2002

Laporan hasil pengujian ini merupakan dokumen asli dan dilarang untuk dipertukarkan tanpa persetujuan tertulis dari UPT-Laboratorium Analitik Universitas Udayana

 Dipindai dengan CamScanner

HASIL PENELITIAN

Nama : I Nyoman Jirna, SKM., M.Si
 Judul : Pemanfaatan Bunga Kamboja sebagai Lulur Anti Bakteri *Staphylococcus aureus* dalam Upaya Pencegahan Infeksi Kulit
 Instansi : Poltekkes Kemenkes Denpasar

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak bunga kamboja terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram :

Pengulangan 1				
KONSENTRASI EKSTRAK	DIAMETER (mm) ZONA HAMBAT			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4
Kontrol negatif	0			
55%	8,5	8,5	7,75	8,375
70%	8,75	8,625	8,25	8,625
85%	9,25	9,375	9,25	9,125
100%	9,5	9,5	9,375	9,375
Kontrol Positif	16,25			

Pengulangan 2				
KONSENTRASI EKSTRAK	DIAMETER (mm) ZONA HAMBAT			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4
Kontrol negatif	0			
55%	7,75	8,25	8,25	8,5
70%	8,625	8,5	8,75	8,75
85%	9,25	9,125	9,125	9,375
100%	9,375	9,5	9,5	9,5
Kontrol Positif	16,375			



HASIL PENELITIAN

Nama : I Nyoman Jirna, SKM., M.Si
Judul : Pemanfaatan Bunga Kamboja sebagai Lulur Anti Bakteri *Staphylococcus aureus* dalam Upaya Pencegahan Infeksi Kulit
Instansi : Poltekkes Kemenkes Denpasar

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak bunga kamboja terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram :

Pengulangan 3				
KONSENTRASI EKSTRAK	DIAMETER (mm) ZONA HAMBAT			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4
Kontrol negatif	0			
55%	7,625	7,875	8,25	8,25
70%	8,75	8,375	8,75	8,625
85%	9,25	9,25	9,125	9,125
100%	9,375	9,5	9,5	9,625
Kontrol Positif	16,25			

Mengetahui,

Kepala Divisi Laboratorium Penelitian
Universitas Warmadewa



(Dr. Puji Nita Cahyawati, M.Sc)

NIK. 230 080 275

Denpasar, 8 Agustus 2023
Laboran,

(Desak Gede Dwi Agustini, A.Md.Kes)

NIK. 230 990 408

