DAFTAR ISI

Halaman Judul ……..……..... i
Halaman Pengesahan ……... ii
Identitas Dan Uraian Umum ..…….…… iii
DAFTAR ISI..... 1
RINGKASAN PROPOSAL..... 2
BAB 1. PENDAHULUAN..... 3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA..... 7
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN..... 11
BAB 4. JADWAL PENELITIAN..... 14
BAB 5. RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)..... 15
DAFTAR PUSTAKA..... 16
LAMPIRAN 1. ROAD MAP PENELITIAN..... 18
LAMPIRAN 2. SURAT KESEDIAAN BERKOMITMEN..... 19

RINGKASAN PROPOSAL

Ekstrak daun *R. apiculata* Blume diformulasikan sebagai gel. Bagaimana karakteristik fitokimia gel ekstrak daun R. apiculata Blume dan hubungannya dengan daya antibakteri E. coli, P. Aeruginosa, S. aureus, dan S. epidermidis. tujuan umum yaitu ingin mengetahui bagaimana karakteristik fitokimia gel ekstrak daun R. apiculata Blume dan hubungannya dengan daya antibakteri E. coli, P. Aeruginosa, S. aureus, dan S. epidermidis. Tujuan jangka panjang yaitu mengembangkan sediaan gel antibakteri yang siap untuk uji klinik.

Gel tersebut diuji karakteristik fitokimia dan daya antibakteri. Pada uji karakteristik fitokimia kami menggunakan kadar flavonoid, asam galat dan tanin untuk standarisasi sediaan (gel). Uji antibakteri gel *R. apiculata* Blume dilakukan terhadap bakteri *E. coli, P. Aeruginosa, S. aureus, dan S. epidermidis.*

Penelitian ini berkaitan erat dengan road map penelitian pribadi yang memfokuskan pada senyawa komponen sel, khususnya sebagai metabolit skunder. Pengujian kimiawi baik kualitatif maupun kuantitatif dilakukan terhadap gel *R. apiculata* Blume. Ekstrak tumbuhan tersebut selanjutnya dimanfaatkan untuk membuat sediaan berupa salep, krim maupun gel.

Gel diuji daya antibakterinya dan pembuktian dalam penyembuhan luka kulit tikus. Kami berharap bahwa sediaan baik berupa salep, krim maupun gel dapat dilanjutkan ke uji klinik, sehingga metabolit skunder hasil ekstraksi pada penelitian ini dapat dikembangkan sebagai fitofarmaka.

Penelitian ini juga sejalan dengan road fakultas dan Universitas. Penelitian ini masuk dalam rumpun penelitian: obat, suplemen, dan produk biologi, bidang unggulan green healthy life, yang masuk dalam rencana induk riset nasional yaitu teknologi Kesehatan dan obat, sesuai dengan tujuan Pembangunan berkelanjutan yaitu untuk mencapai Kesehatan yang baik dan Sejahtera.

Kata Kunci :
Gel, *R. apiculata* Blume, daya antibakteri, flavonoid, fenol, tanin

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan garis pantai terpanjang di dunia. Garis pantai di Indonesia banyak ditumbuhi hutan mangrove. Hutan mangrove sangat baik sebagai habitat berbagai jenis organisme, antara lain ikan, kepiting, kerang, dan berbagai jenis burung. Tumbuhan mangrove sebagai penyusun hutan mangrove, juga penting dalam menjaga kelestarian alam, misalnya mencegah erosi oleh gelombang laut [Sowah et al. 2022; . 2022].

Salah satu jenis tumbuhan mangrove yaitu *Rhizophora apiculata* Blume. *R. apiculata* Blume termasuk dalam famili Rhizophoraceae. *R. apiculata* Blume tersebar luas di Desa Palaes, Sulawesi Utara, Indonesia. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sebaran *R. apiculata* Blume meliputi Indonesia, Australia, Mikronesia, Guam, Jepang, Malaysia, Thailand, Filipina, dan Sri Lanka [Lo et al, 2014].

Tanaman mangrove memiliki banyak metabolit sekunder untuk bertahan hidup dan berkembang biak. Kandungan metabolit sekunder pada daun mangrove dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat. Hal tersebut sesuai dengan penrnyataan bahwa pemanfaatan bahan alam sebagai bahan baku obat terus berkembang dan diteliti secara luas untuk mengetahui bioaktivitasnya [Alsareii et al. 2022; Liang et al. 2024].

Hasil penelitian terdahulu telah dilakukan untuk mencari sumber metabolit sekunder pada tumbuhan. Metabolit skunder pada ekstrak daun dan akar *Rhizophora apiculata* Blume yang dikoleksi dari Pichavaram mangrove forest, Tamil Nadu, India, antara lain mengandung alkaloid, saponin, phenol, tannin, flavonoid, dan terpenoid. Metabolit skunder yang dikandung oleh daun *R. Apiculata* Blume tersebut dapat dimanfaatkan sebagai zat aktif antibakteri [Karga et al., 2023]. Penelitian sebelumnya juga memperlihatkan bahwa ekstrak metanol dan butanol dari *R. apiculata* Blume yang dikoleksi dari Muttukuda, pantai Tenggara India (Lat. 9.93715 dan Long. 79.14915) berpotensi sebagai antibakteri [Ramalingam et al., 2018].

Eksplorasi metabolit skunder berupa flavonoid, fenolik, dan tanin sebagai antibakteri telah kami lakukan juga yang bersumber dari *Lantana camara* Linn. yang hidup sebagai tumbuhan liar. Ekstrak daun dari *L. camara* Linn. tersebut kami ramu sebagai bahan aktif krim, sehingga menjadi sediaan krim ekstrak daun *L. camara* Linn. [Parwanto et al., 2023[a,b]]. Oleh karena itu, sejalan dengan hasil penelitian tersebut di atas kami memandang pentingnya kandungan flavonoid, fenolik dan tanin sebagai bahan aktif dalam ekstrak daun *R. apiculata* Blume. Senyawa tersebut berpotensi digunakan

sebagai bahan aktif obat antibakteri pada berbagai sediaan, antara lain gel, salep, dan krim. Perlu disampaikan bahwa tim penelitian kami telah berpengalaman dalam penelitian menggunakan salep maupun krim [Parwanto et al., 2013; Parwanto, 2017; Parwanto et al., 2023[a,b]].

Gel kadang kadang disebut jeli, merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Gel dapat digunakan untuk obat yang pemberiannya secara topikal atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh [Farmakope VI, 2020]. Sediaan gel yang mengandung bahan aktif dari ekstrak tumbuhan (daun *Azadirachta indica*) berpotensi dalam penyembuhan luka kulit pada tikus [Munir et al., 2021]. Secara umum gel mengandung ekstrak tumbuhan < 10%.

Berdasar uraian tersebut, sampai saat ini penelitian tentang ekstrak daun *R. apiculata* Blume yang berpotensi sebagai antibakteri dan penyembuhan luka kulit telah dilakukan. Pengembangan ekstrak daun *R. apiculata* Blume dalam bentuk sediaan yaitu gel, krim, maupun salep masih perlu untuk diteliti lebih lanjut. Kami merencanakan untuk meneliti gel antibakteri dengan bahan aktif berupa ekstrak daun *R. apiculata* Blume. Pada proyek penelitian ini, kami ingin membagi menjadi 2 tahap, yaitu tahap 1 yang akan kami lakukan pada tahun 2024-2025, sedangkan tahap 2 akan kami lakukan pada tahun 2025-2026. Pada tahap 1, kami memfokuskan untuk meneliti ekstraksi daun *R. apiculata* Blume, selanjutnya memformulasikan sebagai gel ekstrak daun *R apiculata* Blume, uji karakteristik fitokimia dan daya antibakteri. Pada uji karakteristik fitokimia kami menggunakan kadar flavonoid, asam galat dan tanin untuk standarisasi sediaan (gel). Pada tahap ke 2, kami memfokuskan untuk meneliti toksisitas dan daya penyembuhan luka dari gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume pada tikus.

1.2. Perumusan Masalah

Mulai isi perumusan di sini …

1.2.1. Masalah Umum

Dari uraian di atas kami menemukan masalah umum yaitu bagaimana karakteristik fitokimia gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume dan hubungannya dengan daya antibakteri *E. coli*, *P. Aeruginosa*, *S. aureus*, dan *S. epidermidis.*

1.2.2. Masalah Khusus

1.2.2.1. Bagaimana hubungan karakteristik fitokimia gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume 3% dengan daya antibakteri *E. coli*, *P. Aeruginosa*, *S. aureus*, dan *S. epidermidis.*

1.2.2.2. Bagaimana hubungan karakteristik fitokimia gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume 5% dengan daya antibakteri *E. coli*, *P. Aeruginosa*, *S. aureus*, dan *S. epidermidis.*

1.2.2.3. Bagaimana hubungan karakteristik fitokimia gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume 7% dengan daya antibakteri *E. coli*, *P. Aeruginosa*, *S. aureus*, dan *S. epidermidis.*

1.3. Tujuan Penelitian

Mulai isi Tujuan Penelitian di sini…

1.3.1. Tujuan umum

Dari uraian di atas kami menemukan tujuan umum yaitu ingin mengetahui bagaimana karakteristik fitokimia gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume dan hubungannya dengan daya antibakteri *E. coli*, *P. Aeruginosa*, *S. aureus*, dan *S. epidermidis.* Tujuan jangka panjang yaitu mengembangkan sediaan ge l antibakteri yang siap untuk uji klinik.

1.3.2. Tujuan khusus

1.3.2.1. Mengetahui hubungan karakteristik fitokimia gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume 3% dengan daya antibakteri *E. coli*, *P. Aeruginosa*, *S. aureus*, dan *S. epidermidis.*

1.3.2.2. Mengetahui hubungan karakteristik fitokimia gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume 5% dengan daya antibakteri *E. coli*, *P. Aeruginosa*, *S. aureus*, dan *S. epidermidis.*

1.3.2.3. Mengetahui hubungan karakteristik fitokimia gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume 7% dengan daya antibakteri *E. coli*, *P. Aeruginosa*, *S. aureus*, dan *S. epidermidis.*

1.4. Batasan Penelitian

Mulai isi Batasan Penelitian di sini…

- Gel Rhizophora apiculata Blume merupakan gel yang mengandung bahan aktif ekstrak R. apiculate Blume dengan konsentrasi 3%, 5%, dan 7%.
- Karakteristik fitokimia gel *R. apiculate* Blume meliputi kandungan quercetin, asam galat, dan Tannin
- Pengukuran daya antibakteri gel R. apiculate Blume dilakukan terhadap bakteri *E. coli*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, dan *P.aeruginosa.*

1.5. Kaitan Penelitian dengan Road Map Penelitian Pribadi dan Road Map Penelitian Fakultas

Mulai isi kaitan penelitian dengan road map di sini…

Penelitian ini berkaitan erat dengan road map penelitian pribadi yang memfokuskan pada senyawa komponen sel, khususnya sebagai metabolit skunder, pengujian kimiawi baik kualitatif maupun kuantitatif, pemanfaatannya untuk membuat sediaan berupa salep, krim maupun gel. Pengujian lebih lanjut terhadap daya antibakteri dan pembuktian dalam penyembuhan luka kulit tikus. Kedepannya, sediaan baik berupa salep, krim maupun gel dapat dilanjutkan ke uji klinik, sehingga metabolit skunder hasil ekstraksi pada penelitian ini dapat dikembangkan sebagai fitofarmaka. Penelitian ini juga sejalan dengan road fakultas dan Universitas. Penelitian ini masuk dalam rumpun penelitian: obat, suplemen, dan produk biologi, bidang unggulan green healthy life, yang masuk dalam rencana induk riset nasional yaitu teknologi Kesehatan dan obat, sesuai dengan tujuan Pembangunan berkelanjutan yaitu untuk mencapai Kesehatan yang baik dan Sejahtera.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Indonesia merupakan salah satu negara dengan garis pantai terpanjang di dunia. Garis pantai di Indonesia banyak ditumbuhi hutan mangrove. Hutan mangrove sangat baik sebagai habitat berbagai jenis organisme, antara lain ikan, kepiting, kerang, dan berbagai jenis burung. Tumbuhan mangrove sebagai penyusun hutan mangrove, juga penting dalam menjaga kelestarian alam, misalnya mencegah erosi oleh gelombang laut [Sowah et al. 2022; . 2022].

Salah satu jenis tumbuhan mangrove yaitu *Rhizophora apiculata* Blume. *R. apiculata* Blume termasuk dalam famili Rhizophoraceae. *R. apiculata* Blume tersebar luas di Desa Palaes, Sulawesi Utara, Indonesia. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sebaran *R. apiculata* Blume meliputi Indonesia, Australia, Mikronesia, Guam, Jepang, Malaysia, Thailand, Filipina, dan Sri Lanka [Lo et al, 2014].

Habitus *R. apiculata* Blume disajikan pada gambar 1, sedangkan distribusinya disajikan pada gambar 2.



Gambar 1. Habitus *Rhizophora apiculata* Blume. [Sumber: Nisar et al., 2019].



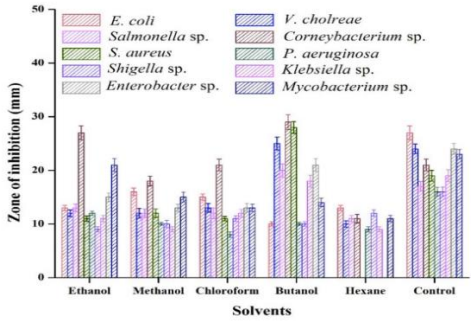
Gambar X. Distribusi *Rhizophora apiculata* Blume terdapat pada peta yang berwarna hijau gelap. [Sumber: Royal Botanic Gardens, Kew 2024].

Tanaman mangrove memiliki banyak metabolit sekunder untuk bertahan hidup dan berkembang biak. Kandungan metabolit sekunder pada daun mangrove dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat. Hal tersebut sesuai dengan penrnyataan bahwa pemanfaatan bahan alam sebagai bahan baku obat terus berkembang dan diteliti secara luas untuk mengetahui bioaktivitasnya [Alsareii et al. 2022; Liang et al. 2024].

Hasil penelitian terdahulu telah dilakukan untuk mencari sumber metabolit sekunder pada tumbuhan. Metabolit skunder pada ekstrak daun dan akar *Rhizophora apiculata* Blume yang dikoleksi dari Pichavaram mangrove forest, Tamil Nadu, India, antara lain mengandung alkaloid, saponin, phenol, tannin, flavonoid, dan terpenoid. Metabolit skunder yang dikandung oleh daun *R. Apiculata* Blume tersebut dapat dimanfaatkan sebagai zat aktif antibakteri [Karga et al., 2023]. Penelitian sebelumnya juga memperlihatkan bahwa ekstrak metanol dan butanol dari *R. apiculata* Blume yang dikoleksi dari Muttukuda, pantai Tenggara India (Lat. 9.93715 dan Long. 79.14915) berpotensi sebagai antibakteri [Ramalingam et al., 2018].

Eksplorasi metabolit skunder berupa flavonoid, fenolik, dan tanin sebagai antibakteri telah kami lakukan juga yang bersumber dari *Lantana camara* Linn. yang hidup sebagai tumbuhan liar. Ekstrak daun dari *L. camara* Linn. tersebut kami ramu sebagai bahan aktif krim, sehingga menjadi sediaan krim ekstrak daun *L. camara* Linn. [Parwanto et al., 2023[a,b]]. Oleh karena itu, sejalan dengan hasil penelitian tersebut di atas kami memandang pentingnya kandungan flavonoid, fenolik dan tanin sebagai bahan aktif dalam ekstrak daun *R. apiculata* Blume. Senyawa tersebut berpotensi digunakan sebagai bahan aktif obat antibakteri pada berbagai sediaan, antara lain gel, salep, dan krim. Perlu disampaikan bahwa tim penelitian kami telah berpengalaman dalam penelitian menggunakan salep maupun krim [Parwanto et al., 2013; Parwanto, 2017; Parwanto et al., 2023[a,b]].

Zona hambat ekstrak daun *R. apiculate* Blume dengan berbagai solvent (pelarut) terhadap berbagai jenis bakteri disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Zona hambat ekstrak daun *R. apiculate* Blume dengan berbagai solvent (pelarut) terhadap berbagai jenis bakteri. [Sumber: Ramalingam et al., 2018].

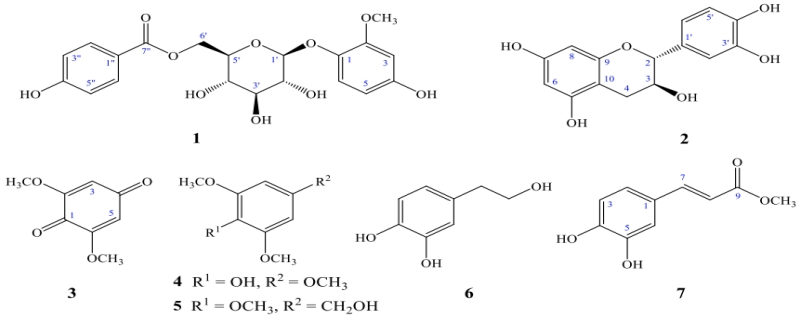
Gel kadang kadang disebut jeli, merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Gel dapat digunakan untuk obat yang pemberiannya secara topikal atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh [Farmakope VI, 2020]. Sediaan gel yang mengandung bahan aktif dari ekstrak tumbuhan (daun *Azadirachta indica*) berpotensi dalam penyembuhan luka kulit pada tikus [Munir et al., 2021]. Secara umum gel mengandung ekstrak tumbuhan <10%. Gel yang zat aktifnya antibiotik dapat membantu untuk pertolongan pertama yang bekerja dengan baik untuk membantu mencegah infeksi akibat luka bakar, goresan, dan luka kecil. Gel banyak digunakan karena memberikan keuntungan penggunanya [Lenzi et al., 2022; Zhu et al., 2022; Huanbutta et al., 2023].

Penting untuk diketahui bahwa dalam pembuatan gel, perlu pemilihan konsentrasi basis gel. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang mendemonstrasikan bahwa basis gel dengan konsentrasi hidroxy propyl methyl cellulose (HPMC) 7% memenuhi standar atau persyaratan yang baik untuk viskositas, pH, daya sebar, homogenitas dan organoleptis [Sumber: Ardana et al., 2015]. Selain basis gel, bahan aktif yang ditambahkan ke dalam basis gel menjadi sangat penting karena menentukan fungsi sesuai tujuan pembuatan gel. Bahan aktif yang ditambahkan ke dalam basis gel disesuaikan dengan fungsi dan tujuannya. Berbagai bahan aktif yang dikandung ekstrak tumbuhan masih diperlukan untuk diteliti dalam pengembangan obat baru.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa dalam sediaan silver nanopartikel yang mengandung ekstrak *R. apiculata* Blume terbukti memiliki potensi penyembuhan luka pada hewan coba. Namun demikian masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan bahan aktif obat baru [Alsareii et al., 2022].

Flavonoid yang bersumber dari ekstrak *R. apiculata* Blume dapat dijadikan bahan aktif berbagai sediaan, misalnya gel. Telah dilakukan penelitian tentang kadar flavonoid pada ekstrak *R. apiculata* Blume. Menggunakan metode maserasi, diperoleh hasil kadar flavonoid pada ekstrak, etanol, metanol dan air berturut turut adalah 8,503 ± 0,2917; 5,936 ± 0,182; 4,49 ± 0,095 mg EK/g ekstrak. Menggunakan metode sonikasi, diperoleh hasil kadar flavonoid pada ekstrak, etanol, metanol dan air berturut turut adalah 6,736±0,271; 3,603 ± 0,22; 1,306 ±0,090 mg EK/g ekstrak. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan kadar total flavonoid yang diperoleh paling tinggi pada ekstrak etanol dengan metode maserasi [Ramadhania et al., 2022]. *Rhizophora apiculata* Blume memiliki potensi sebagai sumber obat untuk antibakterinya terhadap *S. agalactiae* dan *A. hydrophila*. Senyawa aktif biologis di dalam ekstrak *R. apiculata* Blume, antara lain saponin, fenolik, dan flavonoid. Ketiga senyawa tersebut menentukan profil fitokimia *R. apiculata* Blume [Vittaya et al., 2022].

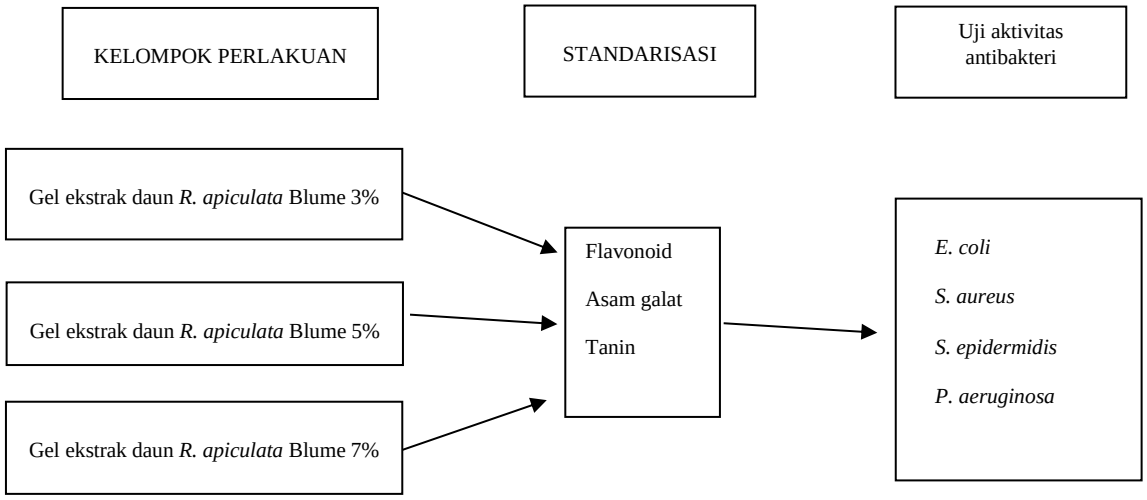
Salah satu molekul yang termasuk senyawa fenolik yaitu asam galat. Asam galat dikenal sebagai asam 3,4,5-trihidroksibenzoat. Rumus molekul asam galat yaitu $C_7H_6O_5$. Kandungan fenolik pada ekstrak kulit batang *R. apiculata* Blume yang dikoleksi dari hutan mangrove Vietnam memperlihatkan molekul turunan fenolic yang disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Molekul turunan fenolik hasil isolasi dari ekstrak metanol kulit batang *R. apiculata* Blume. Keterangan: 1=dunnianoside E. 2=(+)-dihydroquercetin. 3=2,6-dimethoxy-1,4-benzoquinone. 4=2,4,6-trimethoxyphenol. 5=3,4,5-trimethoxybenzyl alcohol. 6=hydroxytyrosol. 7=methyl 3,4-dihydroxycinnamate [Sumber: Binh et al., 2020].

Telah dilaporkan bahwa daun *R. apiculata* Blume yang dikoleksi dari laguna Segara Anakan, Jawa Tengah, Indonesia mengandung 13.76±1.38% tanin [Hilmi et al., 2021]. Hasil penelitian lain mendemonstrasikan bahwa ekstrak metanol daun *R. apiculata* Blume mengandung 74.93 mg asam tanat equivalen (TAE)/gram [Indriaty et al., 2023].

2.2. Kerangka Konsep Penelitian



Bagan 1. Kerangka konsep profil fitokimia gel *R. apiculata* Blume dalam uji antibakteri.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Mulai isi waktu dan tempat di sini …

a. Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan untuk mengkoleksi bahan ekstrak. Penelitian eksperimental di laboratorium meliputi ekstraksi, karakterisasi fitokimia, dan uji antibakteri. Penelitian berlangsung dari bulan November 2024-Juni 2025.

b. Tempat Penelitian

Persiapan dan pembuatan gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume dan standarisasinya meliputi pengukuran pH, daya sebar, dan organoleptik dilakukan di Laboratorium Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta. Pengukuran kadar flavonoid equivalen quesertin, asam galat, tanin, dan pengujian daya anti bakteri gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume ekstrak daun *L. camara* Linn. 3%, 5% dan 7% dilakukan di Laboratorium Farmasi, Program studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

3.2. Metode Penelitian

Mulai isi Metodologi Penelitian di sini…

a. Gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume.

Gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume dibuat dengan komposisi yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel. 1. Komposisi formulasi gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume

Komponen	Gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume		
	1	2	3
ekstrak daun *R. apiculata* Blume	3%	5%	7%
Karbopol 940	2	2	2
hydroxypropyl methylcellulose (HPMC)	2	2	2
Polietilin glikol	5	5	5
Propilen glikol 200	15	15	15
Metil paraben	0.1	0.1	0.1
Propil paraben sodium	0.05	0.05	0.05
Trietanolamin/sodium hidroksid 10%	+ ung	+ ung	+ ung
Aquabidestilata	+ tsc	+ tsc	+ tsc

Keterangan: + ung=tambah untuk menetralisasi basis gel, +sjc=tambah sampai cukup 100 gram.
Catatan: komposisi basis gel pernah dibuat oleh Munir et al., 2021.

b. Standarisasi gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume.

Setiap kali penelitian menggunakan gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume perlu dilakukan standarisasi sediaan. Standarisasi gel dilakukan dengan melakukan uji organoleptis, uji pH, uji homogenitas, uji daya sebar, dan uji viskositas.

- Pengujian organoleptik dilakukan dengan cara pengamatan langsung bentuk, warna, dan bau dari gel yang dibuat. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat.
- Pengukuran pH sediaan dilakukan dengan menggunakan pH meter. Elektroda pH meter dicelupkan kedalam basis gel, sampai alat menunjukkan harga pH yang konstan.
- Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sampel gel pada sekeping kaca, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen, dan tidak terlihat adanya butiran kasar.
- Pengukuran daya sebar yaitu sebanyak 0,5 g sampel gel diletakan diatas kaca bulat berdiameter 15 cm, kaca lainnya diletakan diatasnya dan dibiarkan selama 1 menit, diameter sebar gel diukur. Setelahnya, ditambahkan 150 g beban tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan. Daya sebar 5-7 cm menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan.
- Pengukuran viskositas menggunakan alat viskometer Brookfield.

c. Pengukuran kadar fitokimia krim ekstrak daun *R. apiculata* Blume

Pengukuran zat aktif pada gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume dilakukan secara kualitatif. Pengukuran kadar fitokimia secara kuantitatif dilakukan terhadap flavonoid equivalen quesertin, asam galat, dan tanin pada gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume 3%, 5%, dan 7% dilakukan menggunakan alat atomic absorbance spectrophometric (AAS).

d. Pengukuran daya antibakteri krim ekstrak daun *R. apiculata* Blume

Pengukuran daya antibakteri gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume 3%, 5%, dan 7% dilakukan menggunakan *paper disc.* Jenis bakteri yang digunakan pada pengujian tersebut meliputi *E. coli, S. aureus, S. epidermidis,* dan *P.aeruginosa.* Uji aktivitas antibakteri dilakukan 6 kali pengulangan. Inkubasi dilakukan pada suhu 37 ^{o}C selama 2 x 24 jam. Pengamatan dilakukan terhadap terbentuknya zona hambat di sekitar *paper disc.*

3.3. Metode Analisis

Data yang diperoleh meliputi pH, daya sebar, organoleptik, kadar flavonoid equivalen quersetin, tanin, asam galat dan daya antibakteri gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume 3%, 5%, dan 7%. Perbandingan rerata ± SD daya antibakteri gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume 3%, 5%, dan 7% dianalisis dengan ANOVA.

3.4. Indikator Capaian Penelitian

ASPEK		CHECKLIST
SKALA UNGGULAN	Skala Internasioal	
	Skala Nasional	
	Skala Lokal	+
TOPIK/TEMA RISET	Top Down	
	Semi Top Down	+
	Bottom Up	
SKEMA PENDANAAN	Block Grant	+
	Kompetitif	
PELAKSANA RISET	Pusat Penelitian	+
	Individu	
	Riset Group	
SUMBER DANA	Dana Desentralisasi	
	DP2M (30%)	
	Mandiri PT	+
	Kerjasama Luar negeri	
	Sumber Lain-lain	
KEY PERFORMANCE INDICATOR	Jurnal	
	HKI	+
	Teknologi Tepat Guna	
	S3	
	Seminar	
	Publikasi Internasional (RJPT Scopus Q2)	+
	Buku Ajar	
	Lain_lain (BUNGA RAMPAI)	
MANAGEMEN PENGELOLAAN	LEMLIT	
	Fakultas	+
	Pusat Penelitian/Studi/Pengkajian	
BUKU PANDUAN	Buku Panduan Penelitian Usakti	+
	Buku Panduan Skim DP2M	
ALOKASI DANA DESENTRALISASI	0-50%	-
	50-75%	-
	75-100%	-

BAB 4. JADWAL PENELITIAN

No	Kegiatan	2024			2025						
		Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1	Identifikasi dan koleksi daun tumbuhan *R. apiculata* Blume	■	■								
2	- Pengeringan daun - Pembuatan serbuk - Ekstraksi serbuk daun			■	■						
3	Pembuatan gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume, dan standarisasi krim meliputi: pH, organoleptik, daya sebar,			■	■						
4	Pengukuran kadar flavonoid equivalen quercetin, tanin dan asam galat					■	■				
5	Pengujian daya antibakteri gel ekstrak daun *R. apiculata* Blume 3%, 5%, 7%							■	■	■	
6	Analisis data dan pembuatan laporan							■	■	■	

BAB 5. RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)

No	Komponen	Total
I.	**Biaya Langsung**	
A	Tenaga Ahli dan Tenaga Penunjang	7.800.000
B.1	Biaya bahan habis, peralatan, sewa peralatan	81.355.000
B.2	Perjalanan dan transport lokal	5.160.000
	Sub Total	94.315.000
II.	**Biaya Tidak Langsung**	
A	Laporan, Seminar, dan Publikasi	200.000
B	Forum Group Disscusion	2.500.000
	Sub Total	2.700.000
	TOTAL	**97.015.000**

DAFTAR PUSTAKA

Alsareii SA, Alamri MA, AlAsmari MY, et al. 2022. Synthesis and Characterization of Silver Nanoparticles from Rhizophora apiculata and Studies on Their Wound Healing, Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Cytotoxic Activity. Molecules. 2022, 27 (6306). 1-24. https://doi.org/10.3390/molecules27196306

Alsareii SA, Manaa Alamri A, AlAsmari MY, et al. Synthesis and Characterization of Silver Nanoparticles from *Rhizophora apiculata* and Studies on Their Wound Healing, Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Cytotoxic Activity. Molecules. 2022, 27(19), 6306: 1-24. doi: 10.3390/molecules27196306.

Ardana M, Aeyni V, Ibrahim A. Formulasi dan optimasi basis gel hpmc (hidroxy propyl methyl cellulose) dengan berbagai variasi konsentrasi. J Trop Pharm Chem 2015, 3(2): 101-108. DOI: 10.25026/jtpc.v3i2.95.

Binh PT, Chien NV, Trung NQ. Phenolic constituents from the stem barks of Rhizophora apiculata Blume. Vietnam Journal of Science and Technology 2020, 58 (5):517-525. doi:10.15625/2525-2518/58/5/14712.

Farmakope Indonesia, Edisi VI. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta. 2020.

Hilmi E, Sari LK, Siregar AS, et al. Tannins in mangrove plants in Segara Anakan Lagoon, Central Java, Indonesia. Biodiversitas 2021, 22(8): 3508-3516. DOI: 10.13057/biodiv/d220850

Huanbutta K, Sripirom P, Phetthong P, et al. Dissolvable shower gel tablets with enhanced skin benefits. Int J Cosmet Sci. 2023, 45(6):739-748. doi: 10.1111/ics.12882.

Indriaty I, Ginting B, Hasballah K, et al. A Comparative Study of Total Tannin Contents and Antimicrobial Activities in Methanol Extracts of Rhizophoraceae Species. Heca Journal of Applied Sciences 2023, 1(2): 62-70. https://doi.org/10.60084/hjas.v1i2.89

Jamadar MJ, Shaikh RH. Preparation and evaluation of herbal gel formulation. Journal of Pharmaceutical Research & Education, 2017, 1(2):201-224. Diakses: http://www.gyanvihar.org/researchjournals/pjournals2017/1.Mohsin_Jamadra1.pdf

Lenzi C, Martinelli G, Camacci T, et al. Pre-embedding of small biopsies using a Paraform gel system in a high throughput pathology laboratory. Ann Diagn Pathol. 2022, 60:152020. doi: 10.1016/j.anndiagpath.2022.152020.

Lo EYY, Duke NC, Sun M. Phylogeographic pattern of Rhizophora (Rhizophoraceae) reveals the importance of both vicariance and long-distance oceanic dispersal to modern mangrove distribution. BMC Evol Biol. 2014, 14 (83): 1-15. doi: 10.1186/1471-2148-14-83.

Miryeganeh. M. 2022. Mangrove Forests: Natural Laboratories for Studying Epigenetic and Climate Changes. Frontiers in Plant Science. 13 (851518). 1-5. Doi: 10.3389/fpls.2022.851518

Munir M, Shah SNH, Almas U, et al. An assessment of the wound healing potential of a herbal gel containing an Azadirachta indica leaf extract. Veterinarni Medicina, 66, 2021 (03): 99–109. https://doi.org/10.17221/46/2020-VETMED

Parwanto E, Tjahyadi D, Amalia H, et al.[a] The Potential of Lantana Camara Linn. as a Source of Quercetin, Gallic Acid, and Tannic Acid. J Hunan University 2023, 50(5): 112-123. https://doi.org/10.55463/issn.1674-2974.50.5.12

Parwanto E, Amalia H, Tjahyadi D, et al.[b] Effect of Extreme Temperature Storage on Flavonoids levels and Antibacterial activity of Lantana camara Linn. leaf extract cream. Research Journal of Pharmacy and Technology 2023; 16(5):2419-6. doi: 10.52711/0974-360X.2023.00399

Parwanto MLE, Senjaya H, Edy HJ. Formulasi salep antibakteri ekstrak etanol daun tembelekan (*Lantana camara* L). PHARMACON 2013, 2(03): 104-108.
DOI: https://doi.org/10.35799/pha.2.2013.2538.

Parwanto MLE. Efficcacy of Lantana camara Linn. leaf extracts ointment on dermal wound healing were infected with Staphylococcus epidermidis. *International Journal of Basic & Clinical Pharmacology*, 2017, *6*(3), 503–510. https://doi.org/10.18203/2319-2003.ijbcp20170457

Ramadhania N, Samudrab AG, Syahidah W, et al. Kadar Flavonoid Total Daun Rhizopora Apiculata Blume dengan Variasi Pelarut. LUMBUNG FARMASI, 2022, 3(2): 291-297. Dikases: http://journal.ummat.ac.id/index.php/farmasi/article/view/9328/pdf

Ramalingam V, Rajaram R. Enhanced antimicrobial, antioxidant, and anticancer activity of *Rhizophora apiculata*: An experimental report. 3 Biotech. 2018, 8(4), 200: 1-13. doi: 10.1007/s13205-018-1222-2.

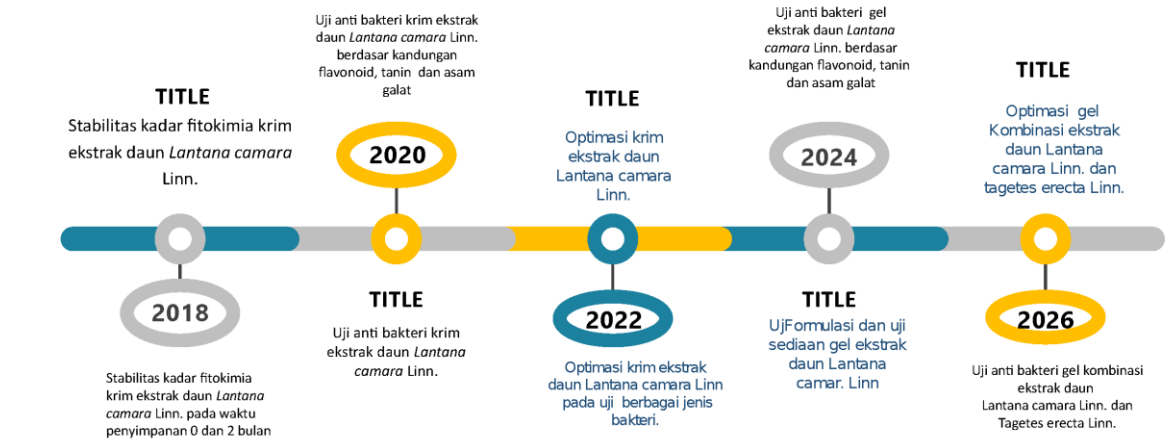
Royal Botanic Gardens, Kew. Plants of World Online: Rhizophora apiculate Blume. 2024. Diakses pada http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:719801-1#distributions

Sowah EMA, Graham NAJ, Watson NM 2022. Investigating Mangrove-Human Health Relationships: A Review Of Recently Reported Physiological Benefits. Dialogues in Health 2022, 1 (100059). 1-17. https://doi.org/10.1016/j.dialog.2022.100059

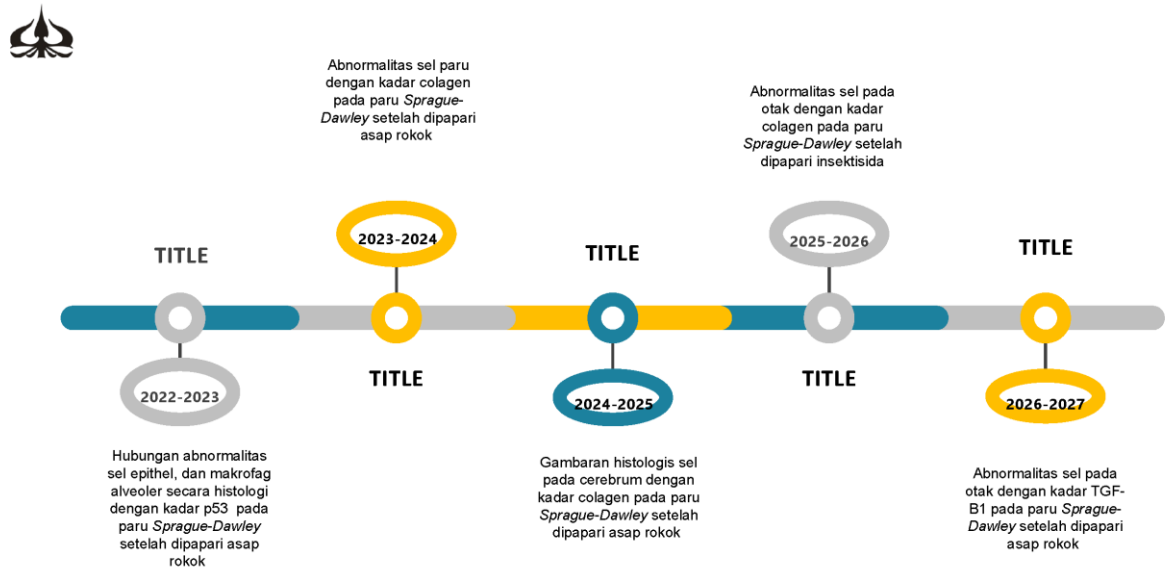
Vittaya L, Charoendat U, Janyong S, et al. Comparative analyses of saponin, phenolic, and flavonoid contents in various parts of Rhizophora mucronata and Rhizophora apiculata and their growth inhibition of aquatic pathogenic bacteria. J Appl Pharm Sci, 2022; 12(11):111–121. DOI: 10.7324/JAPS.2022.121113

Zhu S, Zhu H, Xu S, et al. Gel-type emulsified muscle products: Mechanisms, affecting factors, and applications. Compr Rev Food Sci Food Saf. 2022, 21(6):5225-5242. doi: 10.1111/1541-4337.13063.
…

LAMPIRAN 1. ROAD MAP PENELITIAN



PETA JALAN PENELITIAN [EDY PARWANTO]



PETA JALAN PENELITIAN [dr. DAVID TJAHYADI, M KES.]

LAMPIRAN 2. SURAT KESEDIAAN BERKOMITMEN

SURAT PERNYATAAN BERKOMITMEN
PELAKSANAAN PENELITIAN TH. AKAD. 2024/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama	:	Dr. dr. Edy Parwanto, M.Biomed.
NIK/NIDN/NIDK	:	2775 / 8906750022
Judul Penelitian	:	Gel Rhizophora apiculata Blumme. Tahap 1: profil fitokimia dan daya antibakteri
No. rekening BNI	:	1856043078

Menyatakan

Bersedia/Berkomitmen

untuk menyusun dan menyerahkan Laporan Kegiatan Penelitian dengan Luaran sebagai berikut:

1. Hak Kekayaan Intelektual - Hak Cipta
2. Hak Kekayaan Intelektual - Hak Cipta
3. Artikel Ilmiah - Jurnal Internasional Bereputasi Scopus 4
4. Bahan Ajar - Materi Paparan Format Powerpoint

Demikian, pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dengan penuh tanggung jawab.

Jakarta, 01 Oktober 2024

Mengetahui Ketua DRPM Fakultas	Yang menyatakan Ketua Peneliti
(Dr.dr. Verawati Sudarma, M.Gizi, Sp.GK)	(Dr. Drs. Edy Parwanto, M.Biomed.)