SKRIPSI

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN SERUM EKSTRAK ETANOL DAUN BROTOWALI (*Tinospora crispa (*L) Miers) TERHADAP *Propionibacterium acnes*

REZKY NURAMALIA

D1B122090

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2026

SKRIPSI

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN SERUM EKSTRAK ETANOL DAUN BROTOWALI (*Tinospora crispa (*L) Miers) TERHADAP *Propionibacterium acnes*

Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Sarjana Farmasi

REZKY NURAMALIA

D1B122090

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

"FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN SERUM EKSTRAK ETANOL DAUN BROTOWALI (*Tinospora crispa* (L.) Miers) TERHADAP *Propionibacterium acnes* "

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan
Tim Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Megarezky
Pada hari Jumat tanggal 31 Juli 2026

Pembimbing I	Pembimbing II
(Dr. apt. Jangga, S.Si., M.Kes)	**(Paramita Poddala, S.Ak.,M.M)**
NUPTK. 4544746647130183	NIDN. 0916119501

Mengetahui,
Ketua Program Studi

(Dr. apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm., M.Si)
NUPTK. 6554769670230252

ii

HALAMAN PENGESAHAN

Pada hari ini, Jumat 31 Juli 2026, bertempat di Universitas Megarezky, telah dilaksanakan ujian sidang skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Farmasi terhadap mahasiswa atas nama :

Nama	: Rezky Nuramalia
Nim	: D1B122090
Tempat/tanggal lahir	: Kajuara, 03 Januari 2003
Program Studi	: S1 Farmasi
Judul	: Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) Terhadap *Propionibacterium acnes*

Yang telah diuji oleh Tim Penguji Skripsi, Sebagai Berikut :

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Dr. apt. Jangga, S.Si., M.Kes	Ketua .....
2. Paramita Poddala., S.Ak.,M.M	Sekertaris .....
3. Dr. apt. Nielma Aulia, S.Si., M.Si	Penguji Utama .....

Mengetahui,

Dekan	Ketua Program Studi
Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si	**Dr.apt. Nurhikma A, S.Farm., M.Si**
NUPTK.6455757658230153	NUPTK. 6554769670230252

iii

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan karunia-Nya menyertai penyelesaian skripsi berjudul "Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) terhadap *Propionibacterium acnes*". Seluruh rangkaian penelitian dan penulisan akhirnya dapat dituntaskan dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Megarezky Makassar. Pelaksanaannya tidak selalu berjalan mudah karena terdapat berbagai hambatan selama penelitian maupun penulisan. Arahan, bantuan, doa, dan dukungan dari banyak pihak membuat setiap kendala dapat dilewati hingga naskah ini selesai.

Terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Muhammad Tahir dan Ibunda Rosmini. Tidak ada kata yang mampu menggambarkan besarnya kasih sayang, doa dan pengorbanan yang telah diberikan. Setiap langkah yang berhasil penulis tempuh hingga hari ini merupakan bukti bahwa setiap air mata, setiap doa dan setiap pengorbanan ayah dan ibu tidak pernah sia-sia. Semoga setiap langkah yang akan penulis tempuh kelak menjadi kebanggaan dan jawaban atas doa-doa ayah dan ibu.

Dengan penuh hormat, penulis juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Dr. H. Alimuddin, S.H., M.H., M.Kn selaku Pembina Yayasan Pendidikan Islam Megarezky Makassar, atas pembinaan dan arahan yang diberikan dalam mendukung kemajuan institusi serta perkembangan mahasiswa.

2. Ibu Alm. Hj. Suryani, S.H., M.H selaku Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Megarezky Makassar, atas pengabdian dan jasa besarnya dalam membangun lembaga pendidikan yang menjadi tempat berkembangnya ilmu pengetahuan dan pembentukan karakter.
3. Bapak Moch. Noer Alim Qalby, S.H., LLM selaku Ketua Yayasan Pendidikan Islam Megarezky Makassar, atas dukungan serta kebijakan yang menunjang keberlangsungan kegiatan pendidikan dan penelitian.
4. Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, S.E., M.Si selaku Rektor Universitas Megarezky Makassar, atas motivasi dan arahannya dalam mendorong terciptanya lingkungan akademik yang maju serta berdaya saing.
5. Ibu Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Megarezky Makassar, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama penulis menjalani pendidikan.
6. Ibu Dr. apt. Nurhikma A, S.Farm., M.Si selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Megarezky Makassar, atas pendampingan dan arahan akademik yang diberikan sepanjang masa studi.
7. Bapak Dr. apt. Jangga, S.Si., M.Kes selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Paramita Poddala, S.Ak., M.M selaku Dosen Pembimbing II, atas kesabaran dalam membimbing, mengevaluasi, dan memberikan masukan pada setiap tahap penyusunan skripsi.
8. Ibu Dr. apt. Nielma Auliah, S.Si., M.Si selaku penguji utama, atas waktu yang diluangkan untuk menguji serta menyampaikan kritik dan saran demi perbaikan skripsi ini.

9. Ibu Putri Indah Sari, S.Farm., M.Si selaku Pembimbing Akademik, atas arahan dan pendampingan yang diberikan kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
10. Seluruh dosen dan staf akademik Universitas Megarezky Makassar, atas ilmu, perhatian, serta pelayanan yang mendukung kelancaran pendidikan penulis.
11. Juwita Permata Sari, Ayu Lestari, Warisma Usia, dan Sri Maharani, teman yang selalu menyediakan dukungan, tawa, dan ruang berbagi sejak masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
12. Teman-teman kelas B Angkatan 2022 turut menjadi bagian berharga dalam perjalanan penulis di Fakultas Farmasi Universitas Megarezky Makassar. Kebersamaan, kerja sama, dan dukungan yang terjalin selama kuliah sampai penyusunan skripsi meninggalkan pengalaman yang akan selalu dikenang.

Makassar, 25 Maret 2026

Rezky Nuramalia

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **iv**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR GAMBAR ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **x**
ABSTRAK ..... **xi**
BAB I PENDAHULUAN .....
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan Penelitian 4
D. Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....
A. Tanaman Brotowali 6
B. Simplisia 8
C. Ekstraksi 10
D. Serum 15
E. Kulit 17
F. Antibakteri 22
G. Uraian Bakteri 25
H. Kerangka Konsep 27
I. Kerangka Teori 27
BAB III METODE PENELITIAN .....
A. Desain Penelitian 28
B. Lokasi dan Waktu Penelitian 28
C. Alat dan Bahan 28
D. Populasi dan Sampel 29
E. Cara Kerja 29

F. Analisis Data 35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....
A. Hasil 36
B. Pembahasan..... 43
BAB V PENUTUP.....
A. Kesimpulan 49
B. Saran 49
DAFTAR PUSTAKA 50
LAMPIRAN.....
A. Skema Kerja..... 55
B. Perhitungan 58
C. Dokumentasi Gambar 63
D. Hasil Tabel Data Statistik 78
E. Surat Rekomendasi Ijin Penenlitian..... 83
F. Surat Keterangan Selesai Penenlitian 84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Brotowali (Tinospora crispa L.) 6
Gambar 2. Integument Kulit 18
Gambar 3. Bakteri *Propionibacterium acnes* 26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Aktivitas Daya Hambat Bakteri 23
Tabel 2. Formulasi Sediaan Serum 31
Tabel 3. Hasil Rendamen 36
Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia 36
Tabel 5. Hasil Pengamatan Uji Organoleptis 37
Tabel 6. Hasil Pengamatan Uji Homogenitas 38
Tabel 7. Hasil Pengamatan Uji Ph 39
Tabel 8. Hasil Pengamatan Uji Viskositas 39
Tabel 9. Hasil Pengamatan Uji Daya Sebar 40
Tabel 10. Hasil Pengamatan Uji Kelembapan Sebelum *cycling test* 41
Tabel 11. Hasil Pengamatan Uji Kelembapan Setelah *cycling test* 41
Tabel 12. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri 42

ABSTRAK

Rezky Nuramalia (NIM D1B122090). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) terhadap *Propionibacterium Acnes*. (Dibimbing oleh Jangga dan Paramita Poddala)

Peningkatan produksi sebum pada masa pubertas dapat menciptakan kondisi yang mendukung pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan memicu jerawat. Daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, serta saponin yang berpotensi digunakan sebagai antibakteri alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) dapat diformulasikan menjadi sediaan yang stabil, untuk mengetahui apakah serum etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) dapat menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan untuk mengetahui formula berapa yang paling efektif menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Penelitian dilaksanakan secara eksperimental di laboratorium, daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) dilakukan identifikasi senyawa kimia, dan diformulasikan dalam sediaan serum dengan tiga varian konsentrasi ekstrak yaitu 4%, 6%, dan 8%, dibuat formula tanpa pengawet untuk membandingkan apakah ada pengaruh pengawet dalam aktivitas antibakteri. Kontrol negatif sebagai basis serum dan serum *Implora Acne* digunakan sebagai kontrol positif. Evaluasi sediaan mencakup organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, kelembapan, serta *cycling test* 6 siklus. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dapat diformulasikan menjadi sediaan serum yang stabil. Serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) dapat menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi formula III 8% memberikan aktivitas paling tinggi dengan zona hambat 19,96 mm dan termasuk kategori kuat.

Kata Kunci : Daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers), Serum, *Propionibacterium acnes*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kulit menempati bagian paling luar tubuh dan berhadapan langsung dengan lingkungan. Posisi tersebut membuatnya berfungsi sebagai pelindung awal yang menutup permukaan tubuh sekaligus membatasi pengaruh dari luar agar tidak mudah mencapai jaringan di bawahnya. Secara anatomis, kulit dibangun oleh lapisan epidermis, dermis, dan subkutis. Organ ini juga memiliki struktur pelengkap berupa rambut, kuku, serta kelenjar kulit, salah satunya kelenjar sebasea. Kelenjar tersebut berperan menjaga kelembapan, tetapi ukuran dan aktivitasnya cenderung bertambah ketika seseorang memasuki masa pubertas. Perubahan ini dapat meningkatkan kemungkinan munculnya gangguan kulit, termasuk *acne vulgaris* atau jerawat (Sifatullah, 2021).

Acne vulgaris merupakan gangguan inflamasi kronis yang berlangsung pada unit pilosebasea, yaitu folikel rambut beserta kelenjar sebasea. Pembentukannya melibatkan produksi sebum berlebih, hiperkeratinisasi folikel, kolonisasi bakteri, dan proses inflamasi. Kelainan ini sering berulang sebagai komedo, papul eritematosa, atau pustul. Wajah menjadi lokasi yang paling umum, meskipun lesi juga dapat ditemukan pada leher, badan, dan bagian proksimal ekstremitas atas (Leung et al., 2021).

Propionibacterium acnes termasuk mikroorganisme yang terlibat dalam proses terbentuknya jerawat. Pertumbuhan bakteri ini berlangsung cukup lambat dan keberadaannya secara normal dapat dijumpai pada kulit. Secara morfologis,

Propionibacterium acnes termasuk bakteri Gram positif berbentuk batang. Jumlah bakteri yang meningkat dapat memperburuk jerawat karena berbagai enzi m hidrolitik yang dihasilkannya, seperti *lipase, hialuronidase, protease, lesitinase*, dan *neuraminidase* mampu merusak folikel pilosebasea serta mendorong inflamasi. Bakteri ini juga mengubah asam lemak tidak jenuh menjadi bentuk jenuh sehingga sebum menjadi lebih padat. Kenaikan produksi sebum menyediakan lipid yang lebih banyak sebagai sumber nutrisinya (Wahyuningsih, 2023). Senyawa antibakteri dapat bekerja dengan membunuh bakteri atau menghambat pertumbuhannya. Agen pembunuh bakteri disebut bakterisida, sementara agen yang menghambat pertumbuhan dan perkembangbiakan disebut bakteriostatik (Putri et al., 2025).

Berbagai tanaman telah digunakan sebagai bahan pengobatan oleh masyarakat Indonesia dari satu generasi ke generasi berikutnya. Bahan alam masih dipilih sebagai alternatif karena mudah ditemukan dan pada umumnya menimbulkan efek samping yang lebih ringan dibandingkan obat sintetis (Wahyuningsih, 2023). Brotowali merupakan tanaman jamu bercita rasa pahit yang dikenal memiliki aktivitas antipiretik, analgesik, antiparasit, antiseptik, antidiabetik, antitumor, dan antijerawat (Yulia & Setiyabudi, 2021). Bagian daun, batang, maupun akarnya sama-sama dilaporkan mempunyai potensi terapeutik (Ezhilarasu et al., 2023).

Penelitian Febriani dan Indriasari (2026) menemukan alkaloid, flavonoid, saponin, serta tanin pada ekstrak daun brotowali yang diperoleh melalui maserasi. Temuan mengenai aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* juga disampaikan oleh Herdini (2024) pada konsentrasi 40%, 60%, 80%, dan 100%,

ekstrak membentuk zona hambat masing-masing 9,89 mm, 10,44 mm, 11,05 mm, dan 12,17 mm.

Pengujian Shree dan Krishnaveni (2022) menggunakan ekstrak etanol daun brotowali 20% (b/v) terhadap *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi sumuran. Pemberian volume 10 µL, 20 µL, dan 30 µL menghasilkan diameter hambat secara berurutan 8 mm, 13,3 mm, dan 20,3 mm. Penelitian Meutia et al. (2026) kemudian mengembangkan ekstrak yang sama dalam sediaan gel pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30%. Terhadap bakteri tersebut, zona hambat yang terbentuk berturut-turut sebesar 9,75 mm, 10,28 mm, dan 15,64 mm.

Perawatan kulit berminyak dan rentan berjerawat memerlukan sediaan yang tidak terlalu berat, salah satunya serum. Bentuk sediaan cair ini membawa bahan aktif dalam kadar relatif tinggi dan dibuat agar mudah mencapai lapisan epidermis. Dibandingkan krim atau losion, serum mempunyai viskositas lebih rendah dan biasanya tidak menggunakan bahan oklusif dalam jumlah besar. Sifat tersebut membuat pemakaiannya terasa lebih ringan pada kulit yang mudah berjerawat (Monica & Aziz, 2025).

Kajian mengenai daun brotowali sejauh ini lebih banyak menguji penghambatannya terhadap *Staphylococcus aureus*. Data khusus mengenai aktivitas terhadap *Propionibacterium acnes* masih terbatas, padahal bakteri tersebut mempunyai peran penting dalam proses terjadinya jerawat. Penggunaan ekstrak daun brotowali sebagai zat aktif dalam formula serum juga belum banyak dilaporkan. Keterbatasan informasi tersebut menjadi dasar dilakukannya penelitian berjudul “Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Serum Ekstrak Etanol

Daun Brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) terhadap *Propionibacterium acnes*".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa*) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan serum yang stabil?
2. Apakah serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa*) mampu menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*?
3. Formula berapa yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dirumuskan dengan mengacu pada permasalahan yang telah ditetapkan, yaitu:

1. Untuk mengetahui apakah ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa*) untuk diformulasikan menjadi sediaan serum yang stabil.
2. Untuk mengetahui apakah serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa*) dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.
3. Untuk menentukan formula yang memberikan penghambatan paling efektif terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

D. Manfaat Penelitian

1. Untuk Peneliti

   Penelitian ini dapat menambah pengalaman dan pengetahuan peneliti dalam mengembangkan sediaan farmasi berbahan alam yang tersedia di lingkungan sekitar.

2. Untuk Institusi

   Hasil penelitian dapat melengkapi sumber rujukan institusi bagi pengembangan kajian yang sejenis dan penelitian lanjutan pada masa mendatang.

3. Manfaat Untuk Masyarakat

   Bagi masyarakat, penelitian ini dapat menjadi informasi pendukung untuk meningkatkan pemanfaatan dan pembudidayaan brotowali (*Tinospora crispa*) sebagai tanaman tradisional.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa L.)*

1. Klasifikasi Tanaman

   Klasifikasi tanaman brotowali : (Fatmawati et al., 2020)

   Kerajaan : Plantae

   Divisi : Spermatophyta

   Kelas : Dicotyledoneae

   Ordo : Ranunculales

   Famili : Menispermaceae

   Genus : Tinospora

   Spesies : *Tinospora crispa* (L) Miers



Gambar 1.Tanaman brotowali Tinospora *crispa L* (Simanullang et al., 2024)

2. Morfologi Tanaman

   Tinospora crispa merupakan tanaman merambat yang pertumbuhannya cepat, berdaun lebar, dan tidak memiliki bulu. Cabang-cabangnya melilit dengan tinggi sekitar 3–4 kaki dan panjang kurang lebih 1 kaki. Batang segar bersifat

lunak serta berdaging, memiliki rasa pahit, dan berwarna dari abu-abu kecokelatan hingga kehitaman. Akar yang panjang seperti benang atau tentakel tumbuh dari bagian batang. Dalam keadaan kering, batang berbentuk silindris dan menjadi kayu lunak dengan diameter sekitar 5–25 mm. Daunnya berbentuk membulat, tersusun berselang-seling, berukuran 5–10 cm, dan bertangkai sepanjang 2,5–7 cm dengan pola tulang menjari. Kulit batang yang tipis tampak abu-abu, sedangkan bagian setelah dikupas dapat berwarna krem. Bunga tanaman ini kecil dengan warna kuning sampai kuning kehijauan (Modi et al., 2021).

3. Kandungan Kimia

Golongan fitokimia yang terdapat pada daun brotowali dan berhubungan dengan kemampuan antibakteri meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, serta steroid (Herdini, 2024).

a. Alkaloid dapat merusak peptidoglikan yang menjadi bagian penting dinding sel bakteri. Gangguan pada struktur tersebut menyebabkan pembentukan dinding sel tidak berlangsung sempurna, sehingga perlindungan sel melemah dan bakteri akhirnya mengalami kematian.
b. Aktivitas flavonoid terhadap bakteri dapat berlangsung melalui beberapa jalur sekaligus. Senyawa ini menghambat pembentukan asam nukleat, mengubah fungsi membran sel, dan mengganggu metabolisme energi yang dibutuhkan bakteri untuk tetap hidup.
c. Kemampuan saponin membentuk busa stabil berkaitan dengan perubahan tegangan permukaan lipid. Akibatnya, permeabilitas membran meningkat

dan protein maupun enzim keluar dari sel. Gangguan fisiologis yang terjadi kemudian memicu lisis sampai sel bakteri mati.

d. Tanin menghambat kerja *reverse transcriptase* dan *DNA topoisomerase* sehingga pembentukan sel bakteri terganggu. Interaksi senyawa ini dengan polipeptida dinding sel turut menghalangi penyusunan struktur tersebut. Dinding sel yang melemah menjadi lebih mudah pecah akibat tekanan osmotik ataupun tekanan fisik.

4. Manfaat Tanaman

Tinospora crispa sudah lama digunakan dalam pengobatan tradisional di India, Asia Selatan, dan Asia Tenggara. Efek farmakologisnya didukung oleh kandungan gizi dan berbagai senyawa bioaktif, terutama alkaloid, flavonoid, saponin, serta polifenol. Komponen-komponen tersebut dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, dan antikanker (Saras, 2023).

B. Simplisia

1. Pengertian Simplisia

Simplisia adalah bahan obat dari alam yang masih dipertahankan dalam bentuk asalnya dan belum mengalami pengolahan. Untuk digunakan dalam pengobatan tradisional atau herbal, bahan tersebut biasanya hanya melewati penanganan sederhana, terutama pengeringan (Ghozaly et al., 2023).

2. Jenis-Jenis Simplisia

Berdasarkan sumbernya, simplisia dibedakan menjadi beberapa jenis berikut (Ningrat et al., 2025).

a. Simplisia nabati diperoleh dari tumbuhan dalam bentuk tanaman utuh, bagian

tertentu, atau eksudatnya. Eksudat merupakan isi sel yang keluar dengan sendirinya maupun dikeluarkan melalui perlakuan tertentu. Bahan yang dipisahkan dari tanaman tetap termasuk simplisia nabati selama belum dimurnikan menjadi senyawa kimia tunggal.

b. Simplisia hewani berasal dari hewan dan dapat berupa tubuh secara utuh, bagian tubuh tertentu, atau produk yang dihasilkannya. Bahan tersebut masih digolongkan sebagai simplisia apabila belum melalui pemurnian hingga menjadi satu senyawa kimia.

c. Bahan alam yang berasal dari sumber mineral disebut simplisia pelikan atau mineral. Kelompok ini masih berada dalam bentuk alaminya karena belum diolah dan dimurnikan menjadi senyawa kimia murni.

3. Proses Pembuatan Simplisia

Tahapan pembuatan simplisia meliputi beberapa proses berikut (Tegar, 2022).

a. Mutu akhir simplisia sangat bergantung pada bahan baku yang dikumpulkan. Oleh sebab itu, waktu panen harus diperhatikan sejak awal agar bahan yang diperoleh mempunyai kualitas yang sesuai.

b. Sortasi basah dilakukan ketika bahan hasil panen masih segar. Pada tahap ini, tanah, kerikil, bagian tanaman yang tidak digunakan, dan bahan yang rusak dipisahkan dari sampel utama.

c. Pencucian dilakukan untuk melepaskan tanah serta berbagai kotoran yang masih menempel pada bahan, termasuk kemungkinan sisa pestisida.

d. Pengeringan bertujuan menurunkan kadar air agar pertumbuhan kapang dan mikroorganisme lain dapat dicegah. Berkurangnya air juga menghentikan

aktivitas enzim yang berpotensi merusak zat aktif. Bahan yang cukup kering lebih mudah ditangani dan disimpan serta mempunyai masa simpan yang lebih panjang.

e. Bahan yang telah selesai dikeringkan diseleksi kembali melalui sortasi kering. Bagian yang rusak, hangus, atau berubah warna secara berlebihan dipisahkan supaya mutu simplisia tidak menurun.

f. Setelah pengeringan dan sortasi selesai, simplisia dikemas dalam wadah yang sesuai lalu disimpan pada kondisi yang memenuhi persyaratan. Wadah harus tidak beracun, bersifat inert, dan tidak bereaksi dengan bahan. Kemasan juga perlu mencegah masuknya debu, mikroba, dan serangga serta melindungi zat aktif dari cahaya, oksigen, dan kelembapan.

C. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstrak dan Ekstraksi

Ekstrak merupakan hasil pekat yang diperoleh dengan menarik senyawa aktif dari bahan tumbuhan atau hewan memakai pelarut yang sesuai. Tahap pemisahan komponen dari simplisia tersebut dikenal sebagai ekstraksi. Setelah penarikan selesai, pelarut diuapkan sebagian atau seluruhnya hingga tersisa massa kental maupun residu kering, kemudian hasilnya disesuaikan dengan persyaratan mutu yang berlaku (Bakri et al., 2023).

2. Metode Ekstraksi

Teknik ekstraksi ke dibagi dalam dua kelompok, yaitu ekstraksi cara dingin dan cara panas (Utami et al., 2025).

a. Metode ekstraksi cara dingin

Ekstraksi cara dingin berlangsung pada suhu rendah atau tanpa bantuan pemanasan. Kondisi ini dipilih untuk mempertahankan kestabilan senyawa yang peka terhadap panas. Maserasi dan perkolasi merupakan dua metode yang umum digunakan dalam kelompok tersebut.

1) Pada maserasi, bahan alam seperti daun, bunga, buah, batang, atau akar terlebih dahulu diperkecil ukurannya agar kontak dengan pelarut semakin luas. Bahan kemudian direndam selama 3–7 hari pada suhu kamar atau suhu rendah menggunakan pelarut yang sesuai dengan kepolaran senyawa target, misalnya air, etanol, atau minyak. Campuran diaduk secara berkala untuk membantu perpindahan komponen aktif ke dalam pelarut. Prosedurnya yang sederhana membuat metode ini banyak digunakan.
2) Perkolasi dilakukan dengan mengalirkan pelarut secara terus-menerus melalui serbuk bahan yang ditempatkan dalam perkolator. Aliran berkelanjutan mempertahankan perbedaan konsentrasi di dalam dan di luar sel, sehingga difusi senyawa aktif dapat berlangsung lebih efektif dibandingkan maserasi. Ekstraksi cenderung selesai lebih cepat dan lebih tuntas, tetapi membutuhkan alat khusus serta biaya yang lebih besar.

b. Metode Ekstraksi Cara Panas

Metode ekstraksi cara panas menggunakan peningkatan suhu untuk mempercepat pelarutan dan perpindahan senyawa aktif dari bahan ke dalam pelarut.

1) Infusa dibuat dengan memanaskan daun atau bunga di dalam air menggunakan panci infusa tanpa mencapai titik didih. Suhu yang

digunakan membantu melarutkan vitamin, minyak atsiri, flavonoid, dan senyawa aktif lainnya. Karena prosedurnya sederhana, teknik ini sering diterapkan pada pembuatan sediaan herbal.

2) Dekokta menggunakan pemanasan sampai mendidih dengan waktu yang relatif lebih panjang. Metode tersebut lebih cocok untuk bahan keras dan sulit larut, seperti akar, batang, kulit batang, kulit buah, serta biji. Panas yang lebih intensif membantu melepaskan komponen aktif dari matriks bahan yang padat.
3) Destilasi memisahkan komponen dengan memanfaatkan perbedaan titik didih. Campuran dipanaskan sampai komponen yang lebih mudah menguap berubah menjadi uap, kemudian uap tersebut didinginkan hingga kembali menjadi cairan. Dalam bidang kimia dan farmasi, teknik ini antara lain digunakan untuk memperoleh minyak atsiri dan alkohol.
4) Pada sokletasi, pelarut bersirkulasi melewati serbuk simplisia secara berulang. Pelarut dipanaskan hingga menguap, lalu uap dikondensasikan dan dialirkan kembali melalui bahan di dalam alat soklet. Siklus tersebut terus berlangsung sampai senyawa aktif tertarik secara maksimal.
5) Refluks memanaskan bahan bersama pelarut dalam sistem tertutup. Uap pelarut yang terbentuk dikondensasikan dan dikembalikan ke wadah, sehingga kontak dengan bahan berlangsung lebih lama tanpa kehilangan banyak volume. Proses ini umumnya dilakukan selama kurang lebih 30 menit pada suhu sekitar 90 °C.

3. Faktor yang mempengaruhi ekstraksi

Beberapa faktor yang menentukan keberhasilan proses ekstraksi dijelaskan sebagai berikut (Mun'im & Ahmad, 2023).

a. pH

pH pelarut menentukan jenis senyawa yang dapat ditarik selama ekstraksi. Alkaloid nonpolar tidak mudah masuk ke sistem berair, tetapi dapat diekstraksi dalam larutan asam melalui pembentukan garam. Sebaliknya, asam lemak, fenol, dan sejumlah asam organik tumbuhan lebih mudah larut pada suasana basa. Pemilihan pH tetap perlu mempertimbangkan kestabilan bahan karena ester dapat terhidrolisis dalam alkali, sedangkan glikosida dapat terurai dalam kondisi asam.

b. Polaritas

Kepolaran pelarut perlu disesuaikan dengan sifat senyawa sasaran. Komponen nonpolar cenderung larut dalam pelarut nonpolar, sedangkan senyawa polar lebih mudah larut dalam pelarut polar sesuai prinsip *like dissolves like*. Penetapan pelarut dapat didasarkan langsung pada sifat fisikokimia target atau dilakukan setelah komponen pengganggu terlebih dahulu dihilangkan.

c. Stabilitas terhadap panas

Peningkatan suhu pada umumnya memperbesar kelarutan senyawa target, membantu pelarut menembus jaringan tanaman, dan mempercepat perpindahan fitokonstituen dari sel. Namun, manfaat tersebut dapat berubah menjadi kerugian bagi senyawa termolabil karena komponen mudah rusak

akibat panas. Interaksi bahan dengan pelarut juga mungkin membentuk artefak, misalnya ester dari asam organik yang bereaksi dengan etanol atau metanol. Keadaan ini dapat menurunkan kadar dan aktivitas biologis zat aktif serta mempersulit proses pemisahan.

d. Pemilihan pelarut

Metabolit sekunder mempunyai tingkat kepolaran yang berbeda-beda, sehingga pelarut harus dipilih secara tepat agar senyawa sasaran dapat tertarik secara optimal. Beberapa persyaratan pelarut yang baik meliputi:

1) Selektif terhadap bahan dan mampu melarutkan metabolit sekunder yang menjadi sasaran.
2) Mudah dipisahkan dari senyawa target, memiliki volatilitas yang memadai, serta tidak membentuk komponen tidak stabil selama ekstraksi.
3) Tidak bereaksi dengan senyawa target dan tetap bersifat inert selama digunakan.
4) Tidak toksik serta mempunyai tingkat risiko kebakaran yang rendah.
5) Biayanya terjangkau dan penggunaannya tidak menimbulkan beban lingkungan yang besar.
6) Tidak memicu reaksi kimia atau hanya menimbulkan interaksi dalam jumlah minimal.
7) Bebas dari pencemar berupa bahan peliat, termasuk dialkilftalat, tri-n-butil asetil sitrat, dan tributil fosfat.
8) Tidak menyebabkan kerusakan pada alat yang dipakai selama proses ekstraksi.

9) Dapat dipulihkan melalui proses daur ulang untuk digunakan kembali.

Jika dibedakan berdasarkan kepolaran, pelarut ekstraksi dapat dikelompokkan menjadi:

1) Pelarut polar, misalnya air.
2) Pelarut nonpolar, seperti petroleum eter dan dietil eter.
3) Pelarut semipolar, antara lain etanol, aseton, dan etil asetat.
4) Campuran pelarut yang membentuk sistem azeotropik.

D. Serum

1. Pengertian Serum

Serum merupakan sediaan kosmetik viskositas rendah yang membentuk lapisan tipis bahan aktif pada kulit. Kadar zat aktifnya relatif tinggi, sedangkan teksturnya yang ringan membuat sediaan mudah diratakan dan cepat terserap (Chanida et al., 2024).

2. Kategori Serum

a. Serum minyak menggunakan minyak pembawa yang cepat terserap atau minyak kering. Minyak ini melembapkan, membantu menjaga barier kulit, dan dapat membawa polifenol, asam lemak esensial, serta senyawa bioaktif lain. Pembuatannya relatif sed erhana (Sonawane, 2025).
b. Serum gel bertekstur ringan, cepat meresap, dan tidak meninggalkan rasa berminyak. Bahan aktifnya digunakan dalam kadar tinggi, sedangkan humektan seperti gliserin mempertahankan air pada kulit. Sediaan ini sesuai untuk kulit kombinasi, berminyak, mudah berjerawat, atau rentan tersumbat (Nugroho, 2025).

c. Serum berbasis air dapat berbentuk cair atau gel, dengan maupun tanpa pengental. Formula ini membawa ekstrak tanaman hidrofilik dan digunakan sebelum krim atau losion. Pemakaian *face mist* berbasis air sebelum emulsi dan minyak dapat membantu penyerapan bahan aktif (Nugroho, 2025).
d. Serum emulsi memadukan fase air dan minyak dengan emulgator hingga terbentuk sistem yang homogen dan stabil. Formulanya menghantarkan bahan aktif sekaligus membantu menjaga barier kulit (Dhangar et al., 2025).
e. Serum balm berbentuk padat dengan basis mentega nabati, lilin, dan minyak yang membawa bahan aktif lipofilik. Kombinasinya dapat disesuaikan untuk memperoleh fungsi perawatan dan karakter kosmetik tertentu (Sonawane, 2025).

3. Jenis dan Fungsi Serum

Serum dibedakan menurut fungsi dan bahan aktifnya : (Muliyawan, 2013).

a. Serum *anti-acne* membantu mengendalikan minyak berlebih, mengeringkan lesi, meredakan peradangan, dan menjaga kelembapan kulit.
b. Serum *whitening* membantu mencerahkan wajah. Penggunaannya perlu disertai *sunblock* pada pagi hari untuk melindungi kulit.
c. Serum *anti-aging* mengandung kolagen atau bahan aktif lain untuk membantu mengurangi garis halus dan kerutan. Pemakaiannya dapat dimulai menjelang usia 30 tahun.
d. Vitamin C dalam serum bertindak sebagai antioksidan yang melindungi kulit dari polusi dan zat berbahaya. Manfaat utamanya meliputi:
    1) Mendorong pembentukan kolagen agar garis halus dan kerutan berkurang.

2) Menjaga kelembapan yang menurun akibat sinar matahari atau udara ber-AC sehingga kulit terasa kenyal.

e. Serum vitamin E membantu memulihkan kelembapan, membuat kulit terasa halus dan kenyal, serta mendukung pencegahan penuaan dini melalui aktivitas antioksidannya.

f. Serum rambut dapat digunakan pada kulit kepala dan batang rambut untuk menjaga kelembapan, mengendalikan rambut sulit diatur, dan mempermudah penataan.

E. Kulit

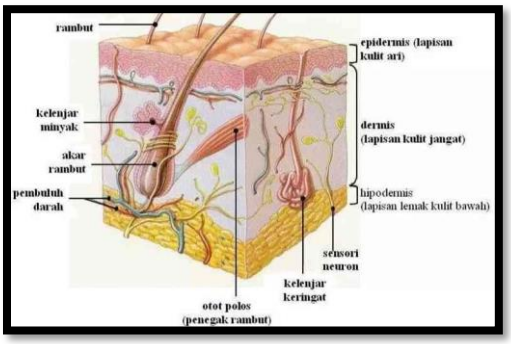
1. Pengertian Kulit

Karena terletak paling luar, kulit langsung menerima rangsangan berupa sentuhan, nyeri, dan berbagai pengaruh lingkungan. Organ ini melindungi jaringan tubuh, tetapi pada saat yang sama juga mudah mengalami gangguan. Pemeliharaan yang tepat diperlukan agar kesehatan dan penampilannya tetap terjaga, sedangkan perawatan yang kurang memadai dapat meningkatkan risiko infeksi maupun kelainan kulit lainnya (Wulandari et al., 2024).

Tipe kulit dibedakan menjadi kering, berminyak, normal, dan kombinasi. Kulit kering biasanya terasa kasar, bersisik, serta mudah mengelupas. Kulit berminyak tampak licin dan mengilap dengan pori yang lebih besar akibat produksi sebum tinggi. Pada kulit normal, kadar minyak dan kelembapan berada dalam keadaan seimbang serta sensitivitasnya relatif rendah. Kulit kombinasi memperlihatkan area kering dan berminyak pada bagian wajah yang berbeda (Andrini, 2023).

2. Anatomi kulit

Permukaan kulit orang dewasa rata-rata seluas 1,5–2,0 m² dengan ketebalan sekitar 2–3 mm. Dalam setiap satu inci persegi kulit diperkirakan terdapat 650 kelenjar keringat, 20 pembuluh darah, 60.000 melanosit, dan lebih dari 1.000 ujung saraf. Sebagai sistem integumen, kulit dibentuk oleh epidermis, dermis, serta hipodermis (Utami et al., 2023)



Gambar 2 Integument kulit

Secara anatomi, kulit pada wajah maupun tubuh terdiri atas tiga lapisan pokok, yaitu epidermis, dermis, dan subkutis (Nur et al., 2024).

1. Lapisan Epidermis

Epidermis merupakan lapisan terluar yang menutupi tubuh dan terus mengalami regenerasi. Bagian ini tersusun atas beberapa strata sebagai berikut:

1) Stratum korneum menempati permukaan paling luar dan tersusun dari sel mati yang telah mengalami keratinisasi. Lipid di antara sel menjaga kestabilan lapisan tanduk, menekan kehilangan air, dan mempertahankan kelembapan. Susunan tersebut juga menjadi barier terhadap mikroorganisme, toksin, serta zat asing dari lingkungan.
2) Stratum lusidum tersusun dari sel gepeng yang jernih dan tidak memiliki

inti. Eleidin di dalam lapisan ini berperan sebagai bahan perantara pada proses keratinisasi. Keberadaannya terutama ditemukan pada telapak tangan dan telapak kaki.

3) Sel pada stratum granulosum berbentuk poligonal, telah mengalami diferensiasi lanjut, dan tidak lagi melakukan pembelahan. Lapisan ini mengandung granula keratohialin dengan inti sel yang sudah mengalami kondensasi.
4) Stratum spinosum berada tepat di atas lapisan basal dan tersusun oleh keratinosit yang saling terhubung melalui jembatan antarsel. Protein keratin yang dihasilkan memberikan kekuatan serta perlindungan struktural bagi epidermis.
5) Bagian epidermis yang paling dalam disebut stratum germinativum atau lapisan basal. Di tempat ini, keratinosit baru terus dibentuk dan melanosit menghasilkan melanin. Pigmen tersebut memberi warna pada kulit sekaligus membantu melindungi materi genetik dari paparan ultraviolet.

2. Dermis mempunyai ketebalan sekitar 0,25–2,55 mm atau kurang lebih empat kali lebih tebal daripada epidermis. Jaringan ikat yang menyusunnya menopang epidermis, mempertahankan elastisitas serta kekenyalan, dan menyalurkan nutrisi melalui pembuluh darah.
3. Lapisan subkutis berada di bawah dermis dan tersusun dari jaringan lemak serta serabut kolagen. Fungsinya meliputi penyimpanan cadangan energi, penyediaan nutrisi untuk kulit, dan perlindungan tubuh terhadap perubahan suhu.

3. Pengertian jerawat

Acne vulgaris atau jerawat adalah peradangan kronis yang menyerang unit pilosebasea. Lesi paling banyak dijumpai pada wajah, tetapi dapat pula tumbuh di dada, punggung, dan lengan atas (Ulfah et al., 2024).

4. Mekanisme terjadinya jerawat

Pembentukan jerawat terjadi melalui beberapa tahapan berikut (Wahyuningsih, 2023).

a. Pada kulit yang kurang dirawat, sel mati dan kotoran dapat menumpuk, khususnya apabila produksi minyak tergolong tinggi. Penumpukan tersebut akhirnya menyumbat saluran folikel rambut.
b. Sumbatan pada folikel kemudian terpapar bakteri dan menjadi awal terbentuknya jerawat.
c. Tanpa penanganan, lesi dapat membesar, membengkak, dan memerah hingga berubah menjadi papul.
d. Peradangan yang terus berlangsung mendorong sel darah putih menuju permukaan kulit dan membentuk nanah, sehingga jerawat berkembang menjadi pustul. Folikel di dalam dermis yang terisi lemak padat dapat melebar, pecah, lalu memicu reaksi inflamasi. Kondisi akan semakin berat apabila mikroorganisme dari luar masuk akibat jerawat dipencet menggunakan kuku atau benda yang tidak steril. Lesi berwarna merah, cepat membesar, serta berisi nanah, lemak, dan cairan lain dapat berkembang menjadi kista.

5. Jenis jenis jerawat

Berdasarkan bentuk lesinya, jerawat pada wajah dibagi menjadi lima jenis (Isnaini & Desiyana, 2025).

a. *Blackhead* atau komedo hitam sering muncul di sekitar hidung ketika minyak menyumbat pori tanpa menutup permukaannya. Kelainan ini termasuk ringan karena biasanya tidak menimbulkan rasa sakit, kemerahan, maupun peradangan.
b. *Whitehead* atau komedo putih terbentuk ketika pori tertutup oleh kotoran dan sel kulit mati. Lesinya terlihat sebagai tonjolan kecil berwarna putih pada permukaan kulit.
c. *Papul* merupakan benjolan padat di bawah permukaan kulit yang terasa sakit ketika disentuh. Proses peradangan menyebabkan bagian sekitarnya memerah dan membengkak serta dapat merusak jaringan.
d. *Pustul* berbentuk benjolan merah yang meradang dan berisi nanah. Lesi ini umumnya terjadi ketika bakteri menginfeksi pori yang sebelumnya telah tersumbat.
e. *Nodul* terbentuk pada bagian kulit yang lebih dalam akibat sumbatan pori disertai infeksi bakteri. Kerusakan jaringan di sekitarnya menimbulkan benjolan merah, bengkak, dan nyeri. Setelah mereda, nodul dapat meninggalkan noda berwarna gelap.

F. Antibakteri

1. Pengertian antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang dapat menghentikan pertumbuhan

bakteri atau membunuhnya secara langsung. Senyawa tersebut dapat diperoleh dari tumbuhan dan organisme laut maupun dibuat secara sintetis di laboratorium (Husni, 2025).

Kekuatan suatu antibakteri dipengaruhi oleh banyak faktor, tidak hanya kadar bahan. Nilai pH, suhu, kestabilan senyawa, waktu inkubasi, dan keadaan metabolik bakteri ikut menentukan hasil penghambatan. Secara umum, komponen antibakteri bekerja dengan memperlambat perkembangan atau menyebabkan kematian sel bakteri (Swastini, 2024).

2. Mekanisme antibakteri

Kerja agen antibakteri dapat diarahkan pada beberapa sasaran penting di dalam sel. Penghambatan dapat terjadi pada pembentukan dinding sel, keutuhan membran, sintesis protein, pembentukan asam nukleat, maupun jalur metabolisme bakteri (D. A. Putri et al., 2025).

a. Gangguan sintesis dinding sel membuat bakteri gagal membentuk struktur pelindung dengan sempurna. Antibiotik yang bekerja melalui mekanisme ini antara lain amoksisilin, sefaleksin, dan oksasilin.
b. Apabila membran sel rusak, komponen intraseluler dapat keluar dan materi genetik bakteri ikut terganggu. Polimiksin B dan daptomisin merupakan contoh antibiotik yang menyerang bagian tersebut.
c. Penghambatan pada ribosom atau tahapan pembentukan protein dapat menghentikan sintesis protein bakteri. Mekanisme tersebut dimiliki oleh kloramfenikol, klaritromisin, serta eritromisin.
d. Pembentukan DNA dan RNA dapat ditekan melalui penghambatan sintesis

asam nukleat. Ciprofloxacin, norfloxacin, novobiocin, dan rifampin termasuk antibiotik yang mempunyai sasaran kerja tersebut.

e. Agen antibakteri juga dapat memutus jalur metabolisme yang diperlukan untuk kelangsungan hidup bakteri. Contohnya ialah sulfonamida, sulfon, trimetoprim, dan isoniazid. Bahan antibakteri dengan beragam mekanisme tersebut dapat berasal dari sumber alam maupun hasil sintesis.

Tabel 1. Aktivitas Daya Hambat Bakteri (Mulyani, 2024)

DIAMETER	KEKUATAN DAYA HAMBAT
≤5 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
≥21 mm	Sangat Kuat

3. Uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri digunakan untuk melihat seberapa peka bakteri terhadap suatu senyawa. Hasil pengujian juga dapat menjadi dasar dalam menilai bahan murni yang berpotensi dikembangkan sebagai agen antibakteri (Mustariani, 2023).

Metode yang umum digunakan untuk menilai aktivitas antibakteri terdiri atas difusi dan dilusi (Nursyafni, 2024).

a. Metode Difusi

Metode difusi menilai penghambatan melalui penyebaran zat antimikroba pada media padat yang telah diinokulasi bakteri. Kemampuan senyawa ditunjukkan oleh terbentuknya daerah tanpa pertumbuhan. Teknik ini

mencakup metode cakram, sumuran, dan parit.

1) Metode cakram (disk)

Metode cakram menggunakan kertas berdiameter sekitar 6 mm yang telah diresapi senyawa uji. Cakram diletakkan pada permukaan agar yang sudah mengandung bakteri, kemudian media diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18–24 jam. Apabila senyawa mampu menghambat mikroorganisme, difusinya ke dalam agar akan menghasilkan zona jernih.

2) Metode sumuran (cup)

Pada metode sumuran, media agar yang telah diinokulasi bakteri dibuat berlubang secara tegak lurus. Jumlah dan posisi sumuran diatur sesuai kebutuhan, kemudian sampel uji dimasukkan ke setiap lubang. Daerah hambat yang terbentuk setelah inkubasi selanjutnya diamati dan diukur.

3) Metode parit (ditch)

Metode parit memakai alur memanjang yang dibuat pada bagian tengah media agar. Sampel antibakteri ditempatkan di dalam alur, sedangkan bakteri digoreskan menuju parit tersebut. Media diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18–24 jam, lalu area transparan di sekitar parit diamati sebagai tanda penghambatan pertumbuhan.

b. Metode Dilusi

Pada metode dilusi, zat antimikroba dicampurkan langsung ke dalam media sebelum mikroba uji ditanam. Penilaian didasarkan pada ada atau tidaknya pertumbuhan. Aktivitasnya dinyatakan sebagai Konsentrasi

Hambat Minimum (KHM), yaitu konsentrasi paling rendah yang masih dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

G. Uraian Bakteri

Bakteri adalah organisme bersel tunggal berukuran mikroskopis sehingga tidak dapat dilihat tanpa alat bantu. Organisme ini berkembang biak dengan cara sederhana melalui pembelahan biner (Juariah & Abdurrab, 2021).

1. Klasifikasi *Propionibacterium acnes*

   Susunan taksonomi *Propionibacterium acnes* dijelaskan sebagai berikut (Wahyuningsih, 2023).

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Actinobacteria
Order	: Actinomycetales
Family	: Propionibacteriaceae
Genus	: Propionibacterium
Spesies	: *Propionibacterium acnes*

2. Morfologi *Propionibacterium acnes*

   Propionibacterium acnes merupakan bakteri Gram positif dengan bentuk batang yang tidak beraturan dan berwarna ungu pada pewarnaan Gram. Bakteri ini tidak membentuk spora serta umumnya bersifat anaerob obligat, walaupun beberapa strain mampu bertahan ketika terpapar oksigen. Pertumbuhan masih dapat terjadi di udara, tetapi kondisinya lebih baik dalam lingkungan tanpa oksigen. Secara morfologis, sel dapat tampak sebagai filamen bercabang maupun gabungan bentuk batang dan filamen (Nasution et al., 2024).

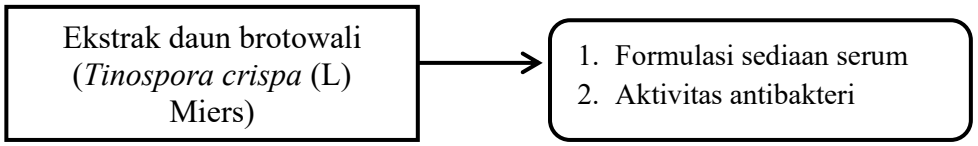


Gambar 3 *Propionibacterium acnes* (Nasution & Bahi, 2022)

3. Patogenesis *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes hidup sebagai salah satu flora normal kulit, tetapi dapat terlibat dalam patogenesis jerawat ketika kondisinya mendukung. Bakteri Gram positif berbentuk batang ini menghasilkan *lipase, hialuronidase, protease, lesitinase, neuraminidase*, dan berbagai enzim hidrolitik lain yang merusak folikel pilosebasea serta memicu inflamasi. Perubahan asam lemak tidak jenuh menjadi asam lemak jenuh membuat sebum lebih padat. Produksi sebum yang berlebihan kemudian mendukung pertumbuhan bakteri karena lipid dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi (Wahyuningsih, 2023).

H. Kerangka Konsep

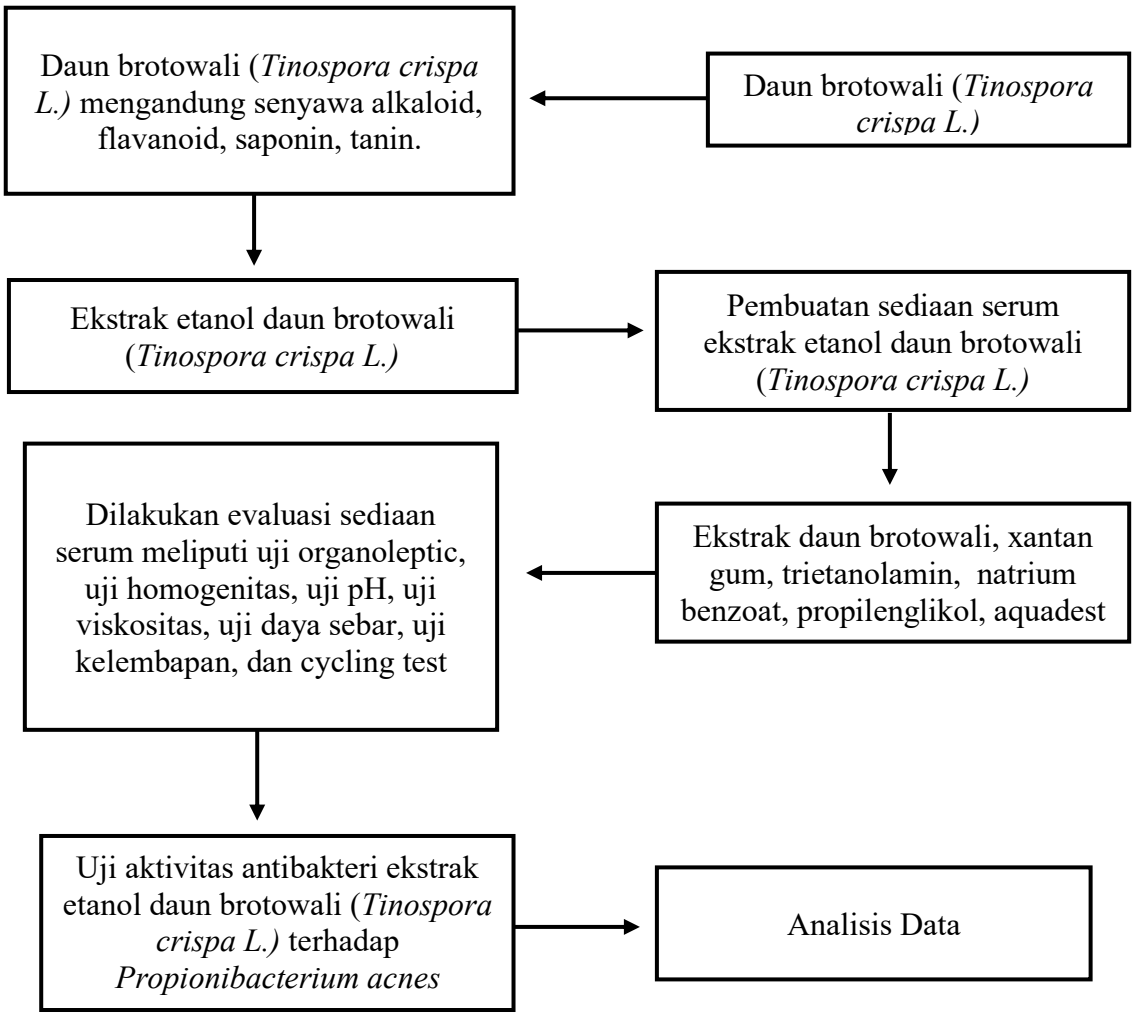


Keterangan:

: Variabel independen memengaruhi variabel dependen.

: Variabel dependen dipengaruhi variabel independen.

I. Kerangka Teori



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan rancangan eksperimental laboratorium. Ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) diformulasikan menjadi serum, kemudian sediaan yang diperoleh diuji aktivitas antibakterinya.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama April–Juli 2026 di Laboratorium Fitokimia, Teknologi Farmasi, dan Mikrobiologi Farmasi Universitas Megarezky Makassar.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

   Alat yang digunakan terdiri atas autoklaf, batang pengaduk, bunsen, blender, botol semprot, cawan porselen, cawan petri, erlenmeyer, gelas ukur, gelas kimia, *hot plate*, inkubator, jangka sorong, kaki tiga, mortir, mikropipet, ose bulat, ose lurus, pipet, pinset, rak tabung reaksi, *rotary evaporator*, sendok tanduk, spuit, toples, tabung reaksi, serta timbangan analitik.

2. Bahan

   Bahan penelitian meliputi daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers), etanol 96%, akuades, aluminium foil, biakan *Propionibacterium acnes*, kertas perkamen, kapas, kertas saring, pereaksi Dragendorff dan Mayer, media Mueller Hinton Agar, $FeCl_3$ 1%, natrium benzoat, serum Implora Acne, spiritus, serta trietanolamin, xantan gum.

D. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian berupa tanaman brotowali (*Tinospora crispa* L.). Daun brotowali yang berasal dari Desa Gona, Kecamatan Kajuara, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan digunakan sebagai sampel.

E. Cara Kerja

1. Penyiapan sampel
   a. Pengambilan sampel

      Daun brotowali dikumpulkan pada pagi hari di Desa Gona, Kecamatan Kajuara, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Sampel dipilih dari daun yang sehat dan tidak memperlihatkan kerusakan akibat hama maupun penyakit.

   b. Pengolahan sampel

      Daun yang telah dikumpulkan disortasi dalam keadaan basah, dicuci menggunakan air mengalir, dan dipotong menjadi bagian kecil. Sampel kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering, daun dihaluskan memakai blender, diayak sampai menjadi serbuk, lalu ditimbang sesuai kebutuhan ekstraksi.

2. Pembuatan ekstrak sampel

   Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% pada perbandingan bahan dan pelarut 1:10 selama 3 × 24 jam. Sebanyak 500 g serbuk mula-mula direndam dalam 2.500 mL etanol selama 24 jam dan diaduk secara berkala sebelum disaring. Residu kemudian dimaserasi kembali dua kali, masing-masing memakai 1.250 mL etanol selama 24 jam disertai pengadukan sesekali. Seluruh filtrat digabungkan dan diuapkan dengan *rotary evaporator*

sampai menghasilkan ekstrak kental (Nurdiana et al., 2021).

3. Skrining fitokimia: (Meutia et al., 2026).
   a. Uji senyawa alkaloid

      Sebanyak 2 g ekstrak brotowali dicampurkan dengan 1 mL HCl dan 9 mL air suling di dalam cawan porselen untuk pengujian alkaloid. Larutan dibagi ke dua tabung, lalu masing-masing diberi pereaksi Mayer dan Dragendorff. Endapan putih hingga kuning pada pereaksi Mayer serta endapan oranye kekuningan pada Dragendorff digunakan sebagai penanda hasil positif.

   b. Uji senyawa flavanoid

      Uji flavonoid menggunakan 1 g ekstrak daun brotowali yang ditempatkan dalam tabung reaksi. Setelah itu ditambahkan 0,5 g serbuk magnesium dan 3 tetes HCl pekat. Perubahan warna menjadi oranye, merah, atau merah muda menunjukkan adanya flavonoid.

   c. Uji senyawa tanin

      Sebanyak 1 g ekstrak brotowali dimasukkan ke dalam tabung reaksi untuk uji tanin, kemudian ditambahkan 2 tetes $FeCl_3$ 1%. Sampel dinyatakan positif apabila terbentuk warna hijau tua atau hijau kebiruan.

   d. Uji senyawa saponin

      Pengujian saponin dilakukan dengan mencampurkan 1 g ekstrak daun brotowali dan akuades di dalam tabung reaksi. Setelah campuran dikocok, terbentuknya busa stabil setinggi kurang lebih 1 cm menandakan hasil positif.

4. Rancangan formula sediaan serum

Tabel 2. Formula sediaan serum (Wahyuningsih et al., 2021) dengan penambahan ekstrak etanol daun brotowali

BAHAN	FUNGSI	KONSENTRASI %						
		F1	F2	F3	F4	K-	K+	RANGE
Ekstrak daun brotowali	Zat aktif	4	6	8	-	-		-
Xantan Gum	Basis Serum	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5 - 1
Natrium benzoate	Pengawet	0,1	0,1	0,1	-	0,1	serum implora acne	0,1 - 0,5
Trietanolamin	Penstabil pH	2	2	2	2	2		2 – 4
Propilenglikol	Humektan	15	15	15	15	15		15
Aquadest	Pelarut	ad 50	ad 50	ad 50	ad 50	ad 50		-

Keterangan :

F1 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 4%

F2 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 6%

F3 = Formula serum ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 8%

F4 = Formula serum tanpa pengawet dan ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

K(-) = Kontrol negatif tanpa ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

K(+) = Kontrol positif sediaan serum implora acne

5. Pembuatan sediaan serum

Seluruh bahan terlebih dahulu ditimbang mengikuti komposisi formula. Xantan gum dikembangkan dengan aquades sampai membentuk basis serum. Natrium benzoat dilarutkan dalam sedikit aquades, kemudian dimasukkan ke basis dan diikuti penambahan trietanolamin. Ekstrak etanol daun brotowali dilarutkan secara terpisah menggunakan propilen glikol, lalu dicampurkan ke massa serum. Campuran digerus hingga homogen sebelum dimasukkan ke dalam wadah.

6. Evaluasi sediaan serum:

a. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptik dilakukan dengan membandingkan bentuk, warna, serta aroma serum sebelum dan sesudah masa penyimpanan (Wahyuningsih et al., 2021).

b. Uji Homogenitas

Sejumlah kecil serum diratakan pada kaca objek untuk memeriksa homogenitasnya. Sediaan diamati dengan cara dilihat, diraba, dan digosok. Formula dinyatakan homogen apabila semua komponen tercampur merata serta tidak ditemukan butiran kasar (Wahyuningsih et al., 2021).

c. Uji pH

Nilai pH diperoleh dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam serum. Pengukuran dikerjakan sebelum dan sesudah penyimpanan, lalu hasil pada masing-masing kondisi dicatat (Wahyuningsih et al., 2021).

d. Uji Viskositas

Serum ditempatkan pada viskometer sampai spindel terendam. Pengukuran kekentalan memakai rotor 4 pada kecepatan 60 rpm dan dilakukan pada kondisi sebelum serta setelah penyimpanan (Wahyuningsih et al., 2021).

e. Uji daya sebar

Sebanyak 0,5 g serum diletakkan di antara dua pelat kaca dan diberi beban seberat 125 g. Diameter penyebaran diukur setelah 1 menit pada dua arah yang saling tegak lurus, kemudian kedua nilai dirata-ratakan (Handayani

et al., 2025).

f. Uji Kelembaban

Kelembapan wajah mula-mula diperiksa menggunakan *skin analyzer* sebelum serum diaplikasikan sebagai nilai awal. Pemeriksaan diulang pada menit ke-1, 30, 60, dan 120 setelah penggunaan. Efek pelembapan ditentukan dengan membandingkan setiap hasil setelah aplikasi terhadap kondisi awal kulit (Wahyuningsih et al., 2021).

g. Cycling test

Cycling test dilakukan selama enam siklus. Dalam setiap siklus, serum disimpan pada suhu 4 °C selama 24 jam, kemudian dipindahkan ke suhu 40 °C untuk 24 jam berikutnya. Kondisi fisik serum sebelum dan setelah seluruh rangkaian dibandingkan untuk menilai kestabilannya (Wahyuningsih et al., 2021).

7. Uji aktivitas antibakteri

a. Sterilisasi alat dan bahan

Sterilisasi dilakukan untuk menghilangkan mikroorganisme yang dapat mengganggu penelitian. Peralatan kaca dipanaskan dalam oven pada 180 °C selama 2 jam, sedangkan alat yang tidak tahan suhu tinggi disterilkan menggunakan autoklaf pada 121 °C selama 15 menit. Ose bulat dan pinset dipijarkan langsung di atas api bunsen hingga memerah. Media Nutrient Agar dan Mueller Hinton Agar juga diautoklaf pada 121 °C selama 15 menit (Indriyani, 2024).

b. Pembuatan Media Nutrient Agar

Media Nutrient Agar (NA) sebanyak 1,12 g dilarutkan dalam 40 mL aquades di dalam erlenmeyer. Larutan dipanaskan di atas *hot plate* kurang lebih 10 menit sampai homogen, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada 121 °C selama 15 menit. Setelah suhunya turun menjadi 40–45 °C, media dituangkan sebanyak 5 mL ke setiap tabung reaksi. Tabung diletakkan miring sampai agar memadat dan selanjutnya digunakan untuk peremajaan bakteri (Indriyani, 2024).

c. Peremajaan Bakteri

Satu koloni murni *Propionibacterium acnes* dipindahkan menggunakan ose steril ke permukaan Nutrient Agar (NA) miring. Kultur tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk proses peremajaan (Indriyani, 2024).

d. Pembuatan Suspensi Bakteri *Propionibacterium acnes*

Suspensi bakteri dibuat dengan memasukkan satu ose *Propionibacterium acnes* ke dalam 10 mL NaCl 0,9%. Campuran dikocok hingga merata dan tingkat kekeruhannya disesuaikan dengan standar McFarland 0,5 (Indriyani, 2024).

e. Uji Aktivitas Antibakterinya

Aktivitas antibakteri diperiksa menggunakan metode sumuran. Cawan petri steril terlebih dahulu diisi 5 mL MHA sebagai lapisan dasar, dibiarkan hampir memadat, kemudian dipasangi alat pembentuk sumuran. Sebanyak 1 mL suspensi bakteri dicampur perlahan dengan 15 mL MHA di dalam botol cokelat steril dan dituangkan di atas lapisan pertama. Setelah media padat,

alat pembentuk lubang dilepas. Setiap sumuran diisi serum pada konsentrasi yang berbeda, kontrol positif, atau kontrol negatif. Cawan diinkubasi selama ≤17 jam pada suhu 37°C. Daerah jernih yang terbentuk menunjukkan adanya penghambatan dan diameternya diukur menggunakan jangka sorong digital (Wahyuningsih et al., 2021).

F. Analisis Data

Data hasil penelitian diolah menggunakan ANOVA satu arah. ANOVA satu arah digunakan untuk membandingkan diameter zona hambat dari beberapa konsentrasi serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* L.) dengan kontrol positif. Apabila diperoleh $p < 0,05$, pengujian dilanjutkan menggunakan *Post Hoc Test* untuk menentukan kelompok yang berbeda. Perubahan pH, viskositas, daya sebar, dan kelembapan sebelum serta sesudah *cycling test* dianalisis melalui *paired sample t-test*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil rendamen ekstrak

Tabel 3. Hasil rendamen ekstrak etanol daun brotowali (Tinospora crispa (L) Miers).

Sampel	Metode	Pelarut	Berat Sampel Kering	Berat Ekstrak Kental	Bobot Rendamen
Daun brotowali (*Tinospora crispa (L) Miers)*	Maserasi	5 liter	500 gram	63,66 gram	12,73%

2. Hasil skrining fitokimia

Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia ekstrak etanol daun brotowali (Tinospora crispa (L) Miers).

Sampel	Pereaksi	Warna	Hasil
Alkaloid	Dragendorf dan mayer	Jingga kekuningan	+
Flavanoid	Serbuk magnesium dan HCl pekat	Oranye	+
Tanin	$FeCl_3$	Hijau tua atau hijau kebiruan	+
Saponin	Aquadest	Busa	+

Keterangan:
(+) = Positif mengandung senyawa uji
(-) = Negatif atau tidak mengandung senyawa uji

3. Formulasi serum

Tabel 2. Formula sediaan serum ekstrak etanol daun brotowali (Tinospora crispa (L) Miers).

BAHAN	FUNGSI	KONSENTRASI %						
		F1	F2	F3	F4	K-	K+	RANGE
Ekstrak daun brotowali	Zat aktif	4	6	8	-	-		-
Xantan Gum	Basis Serum	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5 - 1
Natrium benzoate	Pengawet	0,1	0,1	0,1	-	0,1	serum implora	0,1 - 0,5
Trietanolamin	Penstabil pH	2	2	2	2	2	acne	2 – 4
Propilenglikol	Humektan	15	15	15	15	15		15
Aquadest	Pelarut	ad 50	ad 50	ad 50	ad 50	ad 50		-

4. Hasil Evaluasi Sediaan Serum

a. Uji Organoleptis

Tabel 5. Hasil Pengamatan uji organoleptis sediaan serum ekstrak etanol daun brotowali (Tinospora crispa (L) Miers)

Formula	Organoleptis	Pengamatan sediaan	
		Sebelum cycling	Sesudah cycling
FI	Bau	Khas ekstrak	Khas ekstrak
	Warna	Hijau kekuningan	Hijau kekuningan
	Bentuk	Setengah cair	Setengah cair
FII	Bau	Khas ekstrak	Khas ekstrak
	Warna	Hijau kekuningan	Hijau kekuningan
	Bentuk	Setengah cair	Setengah cair
FIII	Bau	Khas ekstrak	Khas ekstrak
	Warna	Hijau	Hijau
	Bentuk	Setengah cair	Setengah cair
FIV	Bau	Khas basis	Khas basis
	Warna	Jernih	Jernih
	Bentuk	Setengah cair	Setengah cair
K (-)	Bau	Khas basis	Khas basis
	Warna	Kurang jernih	Kurang jernih
	Bentuk	Setengah cair	Setengah cair

Keterangan :

F1 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 4%
F2 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 6%
F3 = Formula serum ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 8%
F4 = Formula serum tanpa pengawet dan ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)
K(-) = Kontrol negatif tanpa ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

b. Uji Homogenitas

Tabel 6. Hasil Pengamatan Uji Homogenitas sediaan serum ekstrak etanol daun brotowali (Tinospora crispa (L) Miers)

Formula	**Sebelum cycling**	**Sesudah cycling**
F I	Homogen	Homogen
F II	Homogen	Homogen
F III	Homogen	Homogen
F IV	Homogen	Homogen
K (-)	Homogen	Homogen

Keterangan :
F1 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 4%
F2 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 6%
F3 = Formula serum ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 8%
F4 = Formula serum tanpa pengawet dan ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)
K(-) = Kontrol negatif tanpa ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

c. Uji pH

Tabel 7. Hasil Pengamatan uji pH sediaan serum ekstrak etanol daun brotowali (Tinospora crispa (L) Miers)

Formula	Uji Ph			
	Sebelum Cycling test	**Sesudah Cycling test**	**Syarat**	**Signifikan**
F I	5,37	5,30		
F II	5,58	5,52		.072
F III	5,67	5,46	4,5-6,5	(P>.0.05)
F IV	5,34	5,33		
K (-)	5,31	5,25		

Keterangan :

F1 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 4%

F2 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 6%

F3 = Formula serum ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 8%

F4 = Formula serum tanpa pengawet dan ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

K(-) = Kontrol negatif tanpa ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

K (+) = Kontrol positif sediaan serum implora acne

d. Uji Viskositas

Tabel 8. Hasil pengamatan uji viskositas sediaan serum ekstrak etanol daun brotowali (Tinospora crispa (L) Miers)

Formula	Uji viskositas (mPa.s)			
	Sebelum Cycling test	**Sesudah Cycling test**	**Syarat**	**Signifikan**
F I	370	340		
F II	460	430		.044
F III	580	460	230-1150 mPa.s	(P<0.05)
F IV	340	320		
K (-)	420	320		

Keterangan :

F1 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 4%

F2 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 6%
F3 = Formula serum ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 8%
F4 = Formula serum tanpa pengawet dan ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)
K(-) = Kontrol negatif tanpa ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

e. Uji Daya Sebar

Tabel 9. Hasil pengamatan uji daya sebar sediaan serum ekstrak etanol daun brotowali (Tinospora crispa (L) Miers)

Formula	**Uji daya sebar (cm)**			
	Sebelum Cycling test	**Sesudah Cycling test**	**Syarat**	**Signifikan**
F I	6,5	6,3		
F II	7	6,5		.017
F III	7	6,7	5-7 cm	(P< 0.05)
F IV	6,5	5,6		
K (-)	6,6	5,8		

Keterangan :
F1 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 4%
F2 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 6%
F3 = Formula serum ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 8%
F4 = Formula serum tanpa pengawet dan ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)
K(-) = Kontrol negatif tanpa ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

f. Uji Kelembapan

Tabel 10. Hasil pengamatan uji kelembapan sediaan serum ekstrak etanol daun brotowali (Tinospora crispa (L) Miers) sebelum cycling test

Formula	Uji Kelembapan (%)						
	Sebelum Pemerian	1 menit	30 Menit	60 Menit	120 menit	Syarat	Signifikan
F I	35%	44%	45%	55%	41%	43-46%	
F II	35%	41%	42%	36%	38%	Dan	.333
F III	36%	43%	47%	45%	39%	> 47%	(P>.0.05)
F IV	20%	35%	39%	37%	31%	Sangat	
K (-)	25%	35%	46%	42%	37%	Lembab	

Tabel 11.Hasil pengamatan uji kelembapan sediaan serum ekstrak etanol daun brotowali (Tinospora crispa (L) Miers) sesudah cycling test

Formula	Uji Kelembapan (%)						
	Sebelum Pemerian	1 menit	30 Menit	60 Menit	120 menit	Syarat	Signifikan
F I	32%	39%	44%	41%	36%	43-46%	
F II	21%	31%	39%	37%	35%	Dan	.333
F III	25%	32%	35%	37%	33%	> 47%	(P>.0.05)
F IV	20%	32%	36%	39%	35%	Sangat	
K (-)	24%	36%	39%	40%	37%	Lembab	

Keterangan :

F1 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 4%

F2 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 6%

F3 = Formula serum ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 8%

F4 = Formula serum tanpa pengawet dan ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

K(-) = Kontrol negatif tanpa ekstrak brotowali

g. Uji Aktivitas Antibakteri

Tabel 12. Hasil uji daya hambat sediaan serum ekstrak etanol daun brotowali (Tinospora crispa (L) Miers) terhadap Propionibacterium acnes

Formula	**Replikasi**			**Diameter Rata-rata (mm)**	**Kategori Zona Hambat**
	I	**II**	**III**		
F I	17,7	18,75	18,5	18,31	Kuat
F II	19,15	18,4	20,8	19,45	Kuat
F III	20,1	20,5	19,3	19,96	Kuat
F IV	-	-	-	-	-
K (+)	15,4	15,4	16,1	16,63	Kuat
K (-)	-	-	-	-	-

Keterangan :

F1 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 4%

F2 = Formula serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 6%

F3 = Formula serum ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) 8%

F4 = Formula serum tanpa pengawet dan ektsrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

K(-) = Kontrol negatif tanpa ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

B. Pembahasan

Proses maserasi daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) dilakukan selama 3 × 24 jam menggunakan etanol 96%. Ampas dari penyaringan pertama kemudian diekstraksi kembali melalui remaserasi. Keseluruhan proses menghasilkan 63,66 g ekstrak kental dengan nilai rendemen 12,73%.

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengenali metabolit sekunder dalam ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers). Reaksi dengan Dragendorff dan Mayer menghasilkan endapan kekuningan yang menandai alkaloid. Flavonoid ditunjukkan oleh warna oranye setelah penambahan serbuk magnesium dan HCl pekat. Warna hijau kebiruan pada reaksi $FeCl_3$ 1% menjadi indikator tanin, sedangkan saponin dikenali dari busa yang tetap bertahan sesudah ekstrak dikocok bersama akuades. Berdasarkan seluruh reaksi tersebut, ekstrak dinyatakan mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin.

Formula penelitian dibuat dengan tiga konsentrasi ekstrak, yakni FI 4%, FII 6%, dan FIII 8%. Formula IV tidak diberi pengawet, sedangkan kontrol negatif dibuat tanpa penambahan ekstrak sebagai zat aktif. Sebagai pembanding positif digunakan serum Implora Acne karena produk tersebut dipasarkan untuk kulit berjerawat dan memiliki aktivitas antibakteri. Stabilitas fisik serum terhadap perubahan suhu diuji melalui *cycling test* sebanyak enam siklus. Satu siklus terdiri atas penyimpanan 24 jam pada suhu 4 °C dan 24 jam pada suhu 40 °C, sehingga seluruh pengujian berlangsung selama 12 hari. Seusai rangkaian tersebut, organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, kelembapan, dan daya sebar dievaluasi kembali.

Komposisi serum dalam formulasi ini menggunakan xanthan gum sebagai

gelling agent atau bahan pengental. Pemilihan xanthan gum sebagai gelling agent didasarkan pada beberapa keunggulannya, yaitu mampu menghasilkan viskositas tinggi pada konsentrasi rendah, memiliki sifat pseudoplastik, serta relatif tidak dipengaruhi oleh perubahan temperatur, pH, dan konsentrasi elektrolit (Fauzah, Noval, 2024).

Pengawet yang digunakan yaitu natrium benzoat untuk mencegah terkontaminasi mikroba dikarenakan kandungan air yang tinggi dalam sediaan dimana pada sediaan serum digunakan dalam konsentrasi 0,1-0,5% (Rowe, 2009). Trietanolamin digunakan sebagai pengembang yang basa sehingga dapat menetralkan pH dan penstabil serta agen pengemulsi. Adapun range TEA yaitu 2-4% (Rowe, 2009). Propilen glikol digunakan sebagai humektan yang berfungsi mempertahankan kelembaban kulit serta melembutkan kulit sehingga kulit tidak kering. Adapun range dari propilengikol yaitu 15% (Rowe,2009).

Pengamatan organoleptik mencakup bentuk, aroma, dan warna sediaan. Sebelum dan setelah *cycling test*, FI 4% serta FII 6% tetap berbentuk setengah cair, beraroma khas ekstrak, dan berwarna hijau kekuningan. FIII 8% juga tidak berubah bentuk maupun aroma, sedangkan warnanya tetap hijau pada kedua kondisi. Formula IV tanpa pengawet dan ekstrak tampak jernih serta beraroma basis. Kontrol negatif mempunyai aroma basis dengan penampilan kurang jernih, tetapi bentuknya juga tetap setengah cair. Serum tersebut masih sesuai dengan ciri serum yang baik, yaitu agak kental dan mempunyai warna serta aroma khas bahan aktif (Fernenda et al., 2025).

Uji homogenitas digunakan untuk memastikan semua bahan tersebar merata dan tidak membentuk gumpalan maupun partikel kasar (Putri et al., 2024). Serum

dioleskan tipis pada kaca objek lalu diamati secara langsung. Tidak ditemukan butiran kasar pada seluruh formula, baik sebelum maupun setelah *cycling test*, sehingga semua sediaan dinyatakan homogen.

Pengukuran pH diperlukan untuk memastikan tingkat keasaman serum masih dapat diterima oleh kulit. Rentang pH kulit menurut SNI ialah 4,5–6,5. Sediaan yang terlalu basa dapat memicu kekeringan dan sensitivitas, sedangkan kondisi yang terlalu asam berisiko menimbulkan iritasi (Hikmah, 2024). Sebelum *cycling test*, pH FI 4%, FII 6%, FIII 8%, FIV, dan K(−) berada pada rentang 5,31–5,67. Setelah pengujian, nilainya berada pada 5,25–5,52.

Hasil *Shapiro–Wilk* pada data pH sebelum dan setelah *cycling test* masing-masing sebesar 0,210 dan 0,554 dengan $p > 0,05$, sehingga distribusinya dinyatakan normal. *Paired sample test* menghasilkan $p = 0,072$ ($P>0,05$) dan menunjukkan bahwa perbedaan antarkondisi tidak signifikan. Perubahan kecil pada pH dapat dipengaruhi kestabilan bahan aktif, interaksi eksipien, pengawet, tahapan pembuatan, jenis kemasan, serta kondisi penyimpanan. Udara, cahaya, dan perubahan suhu juga dapat memengaruhi nilai pH (Ratnasari & Puspariki, 2023). Meskipun terjadi pergeseran, seluruh formula dalam batas yang sesuai untuk kulit.

Viskositas diukur untuk mengetahui tingkat kekentalan serum dengan rentang acuan 230–1.150 mPa.s (Suleman, 2023). Sesudah *cycling test*, nilai semua formula mengalami penurunan. FI 4%, FII 6%, FIII 8%, FIV tanpa pengawet, dan kontrol negatif yang semula mempunyai viskositas 370–580 mPa.s berubah menjadi 320–460 mPa.s.

Data viskositas sebelum dan setelah *cycling test* mempunyai nilai *Shapiro–*

Wilk 0,633 dan 0,110 ($p > 0,05$), sehingga memenuhi asumsi normalitas. *Paired sample test* memberikan $p = 0,044$ ($p < 0,05$) yang menandakan adanya perubahan signifikan. Penurunan kekentalan dapat berkaitan dengan pengaruh suhu, konsentrasi bahan, dan reaksi kimia selama penyimpanan (Hanifah & Amalia, 2023).

Daya sebar menggambarkan kemampuan serum merata pada permukaan kulit. Setelah *cycling test*, diameter penyebaran semua formula menurun. Parameter ini berkaitan dengan viskositas karena sediaan yang lebih kental cenderung menyebar pada area yang lebih sempit. Rentang daya sebar yang baik adalah 5–7 cm (Yuanda et al., 2023). Sebelum pengujian, FI 4%, FII 6%, FIII 8%, FIV tanpa pengawet, dan K(−) menghasilkan nilai 6,5–7 cm. Setelah *cycling test*, nilainya menjadi 5,6–6,7 cm dan tetap memenuhi persyaratan.

Nilai Shapiro–Wilk untuk daya sebar sebelum *cycling test* sebesar 0,051 dan setelah pengujian sebesar 0,619. Kedua nilai memiliki $p > 0,05$, sehingga data dianggap berdistribusi normal. Hasil *paired sample test* memperoleh $p = 0,017$ ($p<0,05$) dan menunjukkan perubahan daya sebar pada kedua kondisi bersifat signifikan.

Efek serum terhadap kadar air kulit dinilai melalui pengukuran kelembapan pada setiap formula. Pemeriksaan menggunakan *skin analyzer* dilakukan sebelum aplikasi, ke mudian diulang pada menit ke-1, 30, 60, dan 120. *Nilai Shapiro–Wilk* sebelum dan setelah *cycling test* sebesar 0,382 dan 0,777 dengan $p > 0,05$. Paired sample test menghasilkan $p = 0,333$ ($p > 0,05$), sehingga perbedaan kelembapan tidak signifikan. Perubahan nilai selama pengamatan dapat dipengaruhi suhu dan

kondisi cuaca. Kelembapan dikategorikan sangat kering apabila <33%, kering 34–37%, normal 38–42%, lembap 43–46%, dan sangat lembap >47% (Wahyuningsih et al., 2021).

Rata-rata diameter zona hambat FI 4%, FII 6%, dan FIII 8% terhadap *Propionibacterium acnes* secara berturut-turut mencapai 18,31 mm, 19,45 mm, dan 19,96 mm. Formula IV yang tidak mengandung pengawet dan ekstrak serta kontrol negatif tidak membentuk zona hambat. Kontrol positif berupa serum Implora Acne menghasilkan rata-rata 16,63 mm. Berdasarkan kriteria daya hambat, ketiga formula ekstrak dan kontrol positif termasuk kategori kuat.

Pengujian *One-Way Analysis of Variance* terhadap diameter zona hambat menghasilkan $p = 0{,}001$. Karena nilainya lebih kecil dari 0,05, analisis dilanjutkan dengan *Post Hoc Tukey HSD*. Perbandingan antara FI, FII, dan FIII tidak memperlihatkan perbedaan signifikan ($p > 0{,}05$), sedangkan ketiganya berbeda bermakna dari kontrol positif ($p < 0{,}05$). FIII mempunyai rata-rata terbesar, tetapi aktivitasnya secara statistik tidak berbeda dari FI dan FII. Semua formula ekstrak maupun kontrol positif tetap menunjukkan penghambatan kuat terhadap *Propionibacterium acnes*.

Serum Implora Acne digunakan sebagai kontrol positif dan mengandung *Centella asiatica* serta *Aloe vera*. Kandungan flavonoid, saponin, dan tanin pada *Centella asiatica* berpotensi menghambat bakteri yang berkaitan dengan kulit berjerawat (Rian, 2023). *Aloe vera* juga mempunyai alkaloid, flavonoid, dan saponin yang dilaporkan bersifat antibakteri (Sari et al., 2024).

Penelitian Meutia et al. (2026) memformulasikan ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) dalam bentuk gel yang memenuhi

persyaratan kestabilan fisik. Aktivitas antibakteri kemudian dilakukan dengan difusi sumuran terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30%. Kenaikan konsentrasi diikuti peningkatan daya hambat, dengan diameter terbesar 15,64 mm pada formula 30%.

Penelitian ini berbeda karena ekstrak dibuat sebagai serum pada konsentrasi yang lebih rendah, yaitu 4%, 6%, dan 8%, serta diuji terhadap *Propionibacterium acnes*. Respons *Propionibacterium acnes* dapat berbeda dari *Staphylococcus aureus* karena keduanya tidak mempunyai karakter biologis yang sama.. Walaupun termasuk Gram positif, kondisi fisiologis dan jalur metabolismenya berbeda. Sifat anaerob *P. acnes*, kemampuan membentuk biofilm, aktivitas *efflux pump*, serta komposisi lipid dan protein dinding sel dapat menentukan penetrasi senyawa aktif dan interaksinya dengan target. Faktor-faktor tersebut memungkinkan satu bahan antibakteri menghasilkan kekuatan hambat berbeda pada kedua spesies (Zuhra, 2025). Faktor lain yang dapat mempengaruhi yaitu viskositas, semakin besar viskositas maka koefisien difusi zat aktif lebih kecil sehingga semakin sulit dilepaskan dari basis (Sabariah, 2020). Oleh karena itu, gel memiliki viskositas yang lebih tinggi dibandingkan serum sehingga melepaskan zat aktif lebih lambat sedangkan serum yang memiliki viskositas rendah yang memudahkan pelepasan zat aktif kedalam media.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari rangkaian penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) dapat dibuat menjadi sediaan serum yang memenuhi parameter kestabilan.
2. Sediaan serum ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers) mampu menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.
3. Formula III yang mengandung ekstrak 8% memberikan aktivitas paling tinggi dengan zona hambat 19,96 mm dan termasuk kategori kuat terhadap *Propionibacterium acnes*.

B. Saran

Penelitian berikutnya disarankan mengembangkan ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dalam bentuk sediaan topikal yang berbeda. Pengujian antibakteri juga dapat diperluas pada mikroorganisme lain yang berperan dalam jerawat, termasuk *Staphylococcus epidermidis*.

DAFTAR PUSTAKA

Andrini, N. (2023). *STUDI LITERATUR Karakteristik Dan Perawatan Kulit Untuk Orang Asia*. *4*(3), 14–23.

Bakri, Nur Fadilah Appa, Felycitae Ekalaya Nuryanti, S. (2023). *Buku Ajar Obat Tradisional*. Nuansa Fajar Cemerlang. https://books.google.co.id/books?id=8CuDEQAAQBAJ

Chanida, Z., Tatiana, S. W., & Tiara, A. L. (2024). Karakterisasi Serum Nanopartikel Emas (Au) Bioreduktor Ekstrak Biji Bunga Matahari (Helianthus annuus L .). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *5*, 12120–12135.

Dhangar, H., Surve, P., Jadhav, H., Jadhav, S., & Kedar, S. (2025). Formulation And Evaluation of Face Serum. *International Journal Of Pharmaceutical Sciences*, *3*(7), 3010–3023. https://doi.org/10.5281/zenodo.16309766

Ezhilarasu, K., Kasiranjan, A., Priya, S., & Kamaraj, A. (2023). The antibacterial effect of Tinospora cordifolia (Guduchi) and its role in combating antimicrobial resistance. *Medeniyet Medical Journal*, *38*(3), 149–158.

Fatmawati, S., Putri, D. A., Annuur, R. M., & Hidayat, F. (2020). *Bioaktivitas dan Konstituen Kimia Tanaman Obat Indonesia*. Deepublish.

Fauzah, Noval, R. (2024). Formulasi Sediaan Serum dari Ekstrak Labu Kuning (Cucurbita Moschata) dengan Variasi Konsentrasi Basis Xanthan Gum Sebagai Antioksidan Formulation of Serum Preparations From Pumpkin Extract (Cucurbita Moschata) with Various Concentrations of Xanthan G. *Jurnal Surya Medika*.

Fernenda, L., Putri, N., Serawaidi, A., Gunawan, F., Farmasi, S., Farmasi, F., & Abdurrab, U. (2025). Formulasi dan Evaluasi Aktivitas Antioksidan Serum Ekstrak Bonggol Nanas (Ananas comosus (L .) Merr .). *Jurnal Ilmu Kesehatan Abdurrab*, *3*(4), 120–127.

Ghozaly, M. R., Gunarti, N. S., Fikayuniar, L., & Aziz, S. (2023). *Metode Fitokimia untuk Farmasi-Jejak Pustaka*. Jejak Pustaka.

Handayani, K. Y., Cava, A. C., Mentari, C., & Nurbaiti, W. (2025). Formulasi dan Evaluasi Serum Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Rambusa (Passiflora foetida L .). *Jurnal Farmasimed*, 360–369.

Hanifah, R., & Amalia, N. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Wajah Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera Lam .) dengan Metode DPPH. *Journal of Pharmacopolium*, *1*(2), 27–40.

Herdini, H. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Brotowali (Tinospora Cordifolia (Willd.) Miers Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus dan Pseudomonas Aeruginosa. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi*.

Hikmah, S. F. (2024). Formulasi Dan Evaluasi Stabilitas Fisik Serum Ekstrak Kulit Bawang Merah (Allium cepa L .) Sebagai Antioksidan. *Pharmacia Jurnal*.

Husni, A. (2025). Potensi Teripang Stichopus japonicus Sebagai Antijamur, Antioksidan, Dan Penghambatan Tirosinase. *Penerbit Kamiya Jaya Aquatic*.

Indriyani, E. (2024). Uji Aktivitas Formulasi Serum Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona muricata L .) dan Daun Belimbing Wuluh (AVverrhoa bilimbi L .) Terhadap Staphylococcus aureus. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *5*, 10596–10608.

Isnaini, N., & Desiyana, L. S. (2025). *Kosmetologi: Prinsip dan Aplikasi*. USK Press.

Juariah, S., & Abdurrab, U. (2021). Media Alternatif Pertumbuhan Staphylococcus aureus Dari Biji Durian (Durio zibethinus murr). *Meditory*, *9*(3).

Leung, A. K. C., Barankin, B., Lam, J. M., Leong, K. F., & Hon, K. L. (2021). *Dermatology : how to manage acne vulgaris Pathogenesis*. 1–18.

Meutia, R., Valerie, M., Safriani, R., Rifdah, H., & Fachrunniza, Y. (2026). Formulation and Antibacterial Activity Test of Ethanol Extract Gel of Tinospora cordifolia L .) Miers Leaves Against Bacteria. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 10–17.

Modi, B., Shah, K. K., Shrestha, J., Shrestha, P., & Basnet, A. (2021). Morphology , Biological Activity , Chemical Composition , and Medicinal Value of Tinospora Cordifolia (willd .) Miers. *Journal of Chemistry-Section B*, *3*(1), 36–53.

Monica, E., & Aziz, N. (2025). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Serum Antijerawat yang Mengandung Minyak Atsiri Bunga Lawang (Illicium verum Hook. f.). *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, *7*(1), 41–55.

Muliyawan, D. (2013). *AZ tentang Kosmetik*. Elex Media Komputindo.

Mulyani, S. (2024). *Sabun Kertas Laranruti-Larutan Air,Antibakteri, Beradisi Ekstrak Rumpu Teki (Cyperus Rotundus L)*. CV. Pajang Putra Wijaya.

Mun'im, A., & Ahmad, I. (2023). *Aplikasi teknik ekstraksi hijau pada pengembangan obat herbal*. Deepublish.

Mustariani, B. A. A. (2023). *Ragam Bioaktivitas Kombinasi Tanaman Kelor Ekstraksi, Fitokimia, dan Antibakterinya*. Samudra Biru.

Nasution, R., & Bahi, M. (2022). *Beberapa Tumbuhan Penghasil Buah Dalam Genus Artocarpus di Indonesia*. Syiah Kuala University Press.

Nasution, R., Marianne, M. B., & Rinaldi Idroes, R. (2024). *Tumbuhan Sebagai Agen Moisturizer, Sunscreen, dan Antiacne Dalam Cosmetic*. Syiah Kuala University Press.

Ningrat, A. W. S., Farm, S., Farm, M., Wasonowati, C., Sutoro, M., Farm, M., Sodik, A. J. J., & Farm, M. (2025). *BIOLOGI FARMASI*. Cendikia Mulia Mandiri.

Nugroho, P. D. (2025). *Serum Wajah Pegagan*. Deepublish.

Nur, S., Sami, F. J., Aisyah, A. N., Sapra, A., & Burhan, A. (2024). *Kersen Sebagai Antipenuaan Kulit*. Deepublish. https://books.google.co.id/books?id=Wzk-EQAAQBAJ

Nurdiana, A. Y., Purwati, E., & Safitri, C. I. N. H. (2021). Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Sabun Padat Ekstrak Kulit Bawang Merah (Allium cepa L): Formulation and Physical Quality Test for Onion Skin Extract Solid Soap (Allium cepa L). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, *13*, 1–7.

Nursyafni, et al. (2024). *Pemanfaatan Daun Matoa (Pomatia pinnata) sebagai agen Antibakteri terhadap bakteri Patogen*. Adanu Abimata.

Putri, D. A., Mawli, R. E., Fitriana, W. D., Solihah, A. R., & Farm, S. (2025). *Fitofarmasi: Riset Fitokimia dan Bioaktivitas Tanaman Obat Indonesia*. CV. Bintang Semesta Media.

Putri, N. R., Rasyadi, Y., Fadillah, R. J., Indonesia, U. P., & Baiturrahmah, U. (2024). Uji Mutu Fisik Serum Gel Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kopi Arabika (Coffea arabica L.) Dan Madu Hutan (Apis dorsata) Serta Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes Physical. *Nusantara Hasana Journal*, *4*(7), 51–59.

Ratnasari, N., & Puspariki, J. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Serum Dari Esktrak Buah Mentimun Sebagai Antioksidan. *Journal of Holistic and Health Sciences*, *7*(1), 9–16.

Raymond C Rowe, Paul J Sheskey, M. E. Q. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*.

Sabariah, H. (2020). Efektivitas Ekstrak Daun Buni (Antidesma bunius L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Salmonella typhi. *Jurnal Kedokteran*, *06*(01), 49–56.

Saras, T. (2023). *Manfaat dan Potensi Brotowali : Pengenalan, Khasiat, dan Pengunaan dalam Kehidupan Sehari-hari*. Tiram Media.

Sari, N. T., Aisyah, R., Putu, L., & Puspaningrat, D. (2024). Formulasi Sediaan Gel Dengan Kombinasi Ekstrak Daun Pegangan (Centella asiatica L .) Dan Lidah Buaya (Aloe vera) Sebagai Antijerawat Terhadap Bakteri Staphylococcus . *Jurnal Kesehatan Sudaram*, *1*, 76–89.

Sifatullah, N. U. R. (2021). *Jerawat (Acne vulgaris): Review Penyakit Infeksi Pada Kulit*. *November*, 19–23.

Simanullang, R. H., Hutahaean, M. M., Siahaan, J. M., Situmorang, P. C., & Lim, H. (2024). *Andaliman Dan Kelor Sebagai Terapi Kanker Payudara*. PT Arr Rad Pratama.

Sonawane, K. (2025). Innovative Herbal Face Serum: Synergistic Approach To Skincare. *International Journal Advanced Research*, *13*(10), 1711–1729. https://doi.org/10.21474/IJAR01/22079

Swastini, I. G. A. A. P. (2024). *Prospek Gel Lendir Bekicot Sebagai Terapi Infeksi Jaringan Periodontal*. wawasan Ilmu.

Tegar, M. (2022). *Buku Ajar Obat Tradisional*. CV. Mitra Edukasi Negeri.

Ulfah, M., Herawati, I. E., Kartikawati, E., Studi, P., Profesi, P., Tinggi, S., Indonesia, F., Farmasi, P. S., & Al-ghifari, U. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kratom (Mitragyna speciosa Korth.) Terhadap Beberapa Bakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Buana Farma*, *4*(2).

Utami, R. T., Ismail, I. U., Dinata, A. S., Delfira, A., Rinarto, N. D., Safitri, M., Afrianti, N., Sari, D. M., Al Hazmi, A., & Fitriani, I. (2023). *ANFISMAN: Anatomi & Fisiologi Manusia*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Utami, Y. P., Amody, Z., Anggraini, A., Rerung, L. T., Mulki, M. A., Suriawati, J., Imrawati, I., Latirah, L., Tulandi, S. M., Duengo, S., Patimah, P., Arisanty, D., & Usman, F. (2025). Teknik Ekstraksi dan Isolasi Bahan Alam. In A. Jariah & P. Parawansah (Ed.), *Eureka Media Aksara*. Eureka Media Aksara.

Wahyuningsih, E. S. (2023). *Bahan Alami Penghambat Jerawat Kombinasi Ekstrak Daun Kelor dan Sirih Merah-Jejak Pustaka*. Jejak Pustaka.

Wahyuningsih, S., Bachri, N., Awaluddin, N., Andriani, I., Farmasi, F., Megarezky, U., & Farmasi, F. (2021). Serum Wajah Fraksi Etil Asetat Daun Beluntas (Pluchea indica L.) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Katalisator*, *6*(2), 270–283.

Wulandari, W. T., Rijkiyah, G. S., Yassinqi, M. C., Nurfadhilla, D., Muhtar, M. W., Augie, A., & Maolana, A. (2024). Upaya Peningkatan Edukasi terhadap Masyarakat Mengenai Penyakit Infeksi Kulit dan Pengobatan di Desa Limbangan Kec. Wanareja Kab. Cilacap Jawa Tengah. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, *7*(6), 2466–2475.

Yuanda, K. E., Audina, M., Alawiyah, T., Farmasi, P. S., Kesehatan, F., & Mulia, U. S. (2023). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Ekstrak Bunga Telang (Clitoria ternatea L .) Sebagai Anti Aging. *Journal Of Social Science Research*, *3*, 8301–8313.

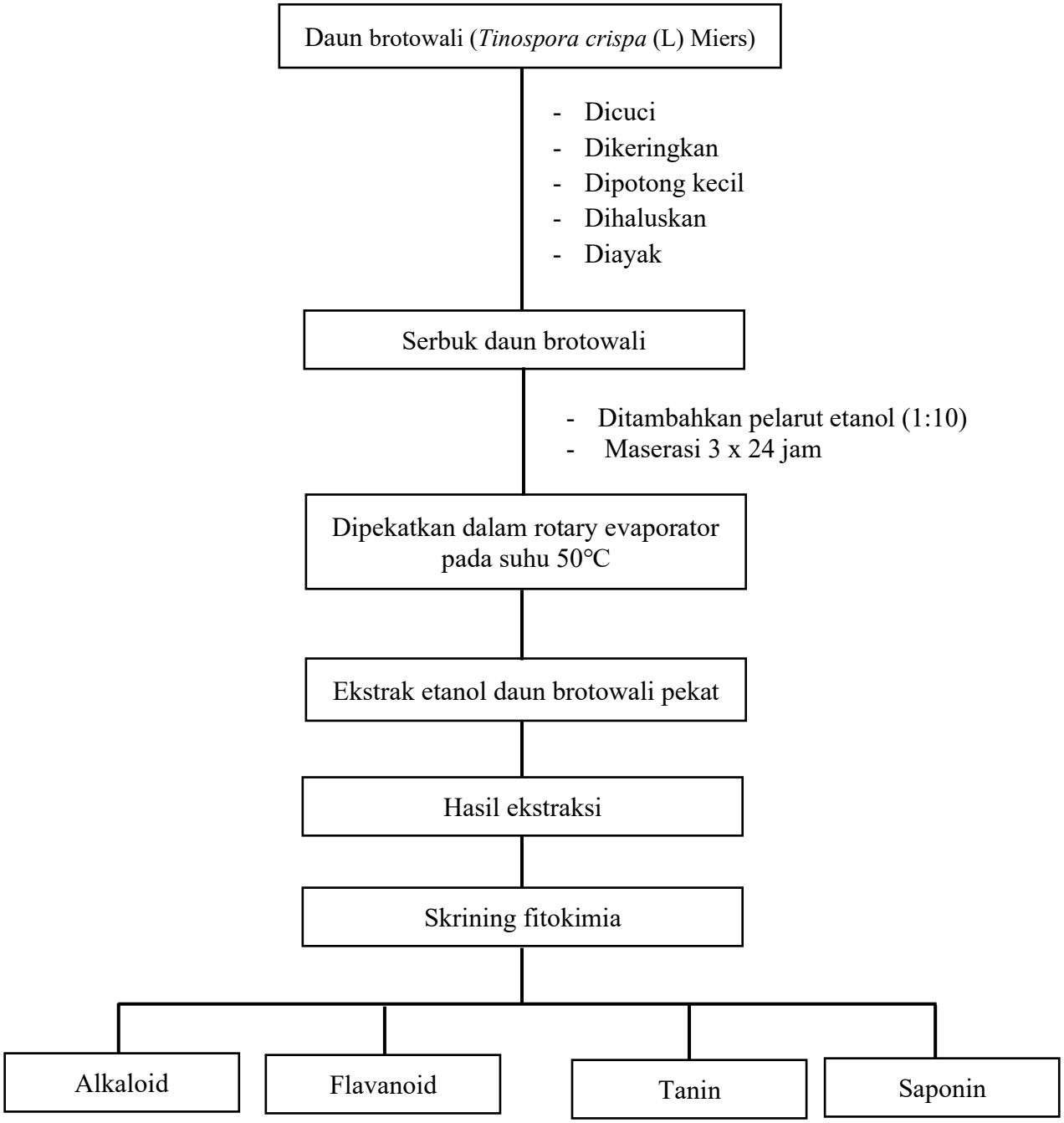
Yulia, N., & Setiyabudi, L. (2021). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak jeringau dan brotowali terhadap Streptococcus pyogenes. *Prosiding Seminar Nasional Dan Diseminasi Penelitian Dosen*, *1*(1), 36–41.

Zuhra, L. (2025). Uji Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Daun Nanas (Ananas Comosus (L.) Merr.) Dan Daun Sirih Hijau (Piper Betle L.) Terhadap Bakteri Propionibacterium Acnes Dan Staphylococcus Aureus. *Jurnal Impresi Indonesia*.

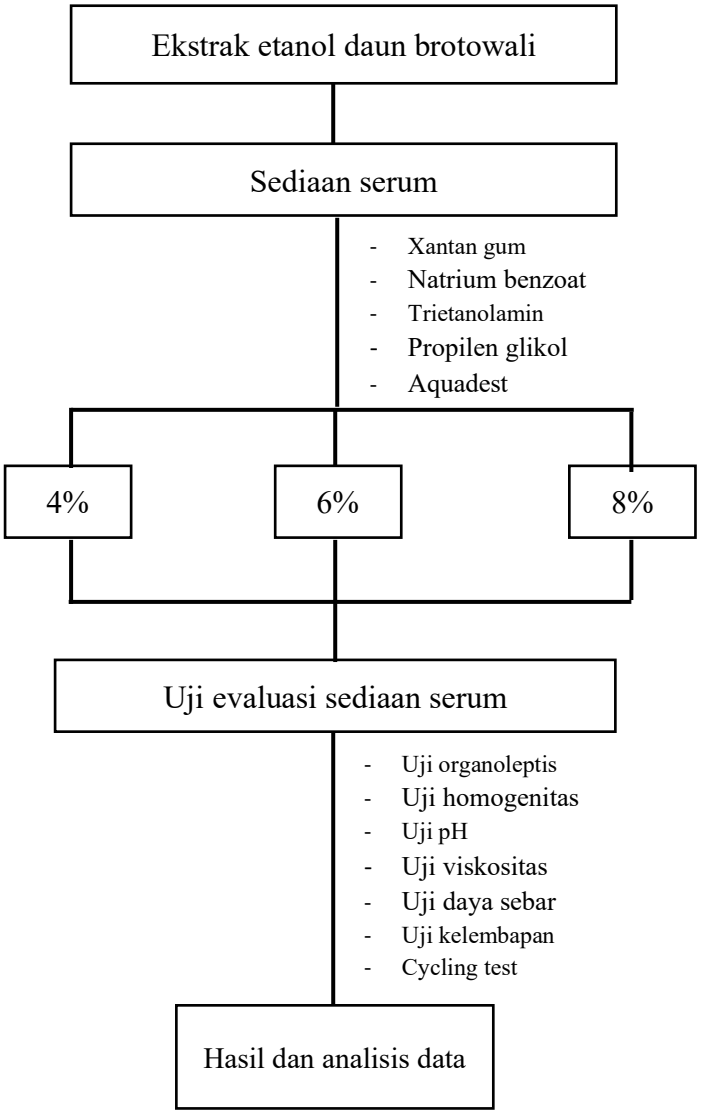
LAMPIRAN

A. Skema Kerja

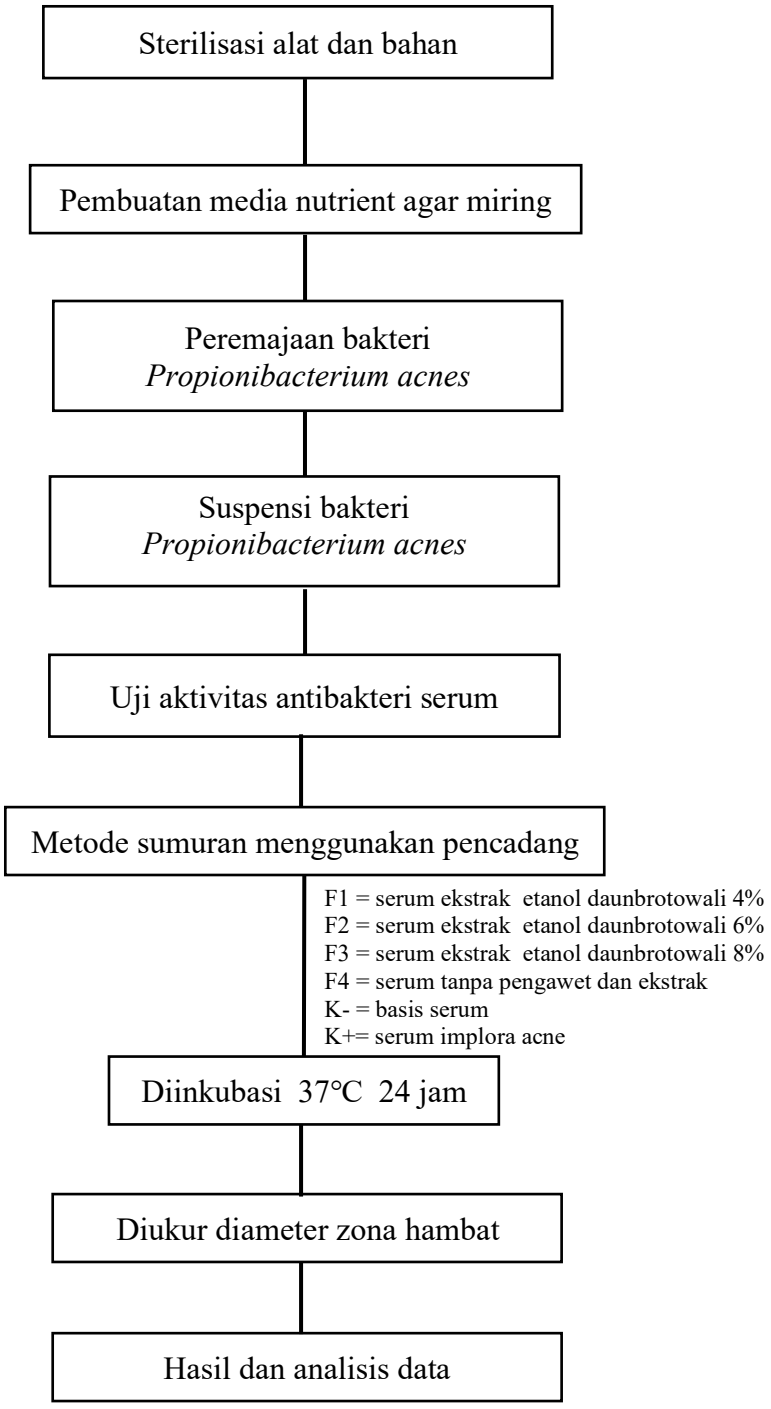
1. Pembuatan ekstrak etanol daun brotowali (*Tinospora crispa* (L) Miers)



2. Pembuatan sediaan serum



3. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*



B. Perhitungan

1. Perhitungan rendemen

   % Rendemen $= \frac{bobot\ ekstrak\ (g)}{bobot\ serbuk\ (g)} \times 100\%$

   $= \frac{63{,}66\ gram}{500\ gram} \times 100\% = 12{,}732\%$

2. Perhitungan bahan sediaan serum

   a. Kontrol negatif

   Xantan gum 0,5% $= \frac{0{,}5}{100} \times 50 = 0{,}25$ gram

   Natrium Benzoat 0,1% $= \frac{0{,}1}{100} \times 50 = 0{,}05$ gram

   Trietanolamin 2% $= \frac{2}{100} \times 50 = 1$ mL

   Propilenglikol 15% $= \frac{15}{100} \times 50 = 7{,}5$ mL

   Aquadest ad 50 ml $= 50 - (0{,}25 + 0{,}05 + 1 + 7{,}5)$

   $= 50 - 8{,}8 = 41{,}2$ mL

   b. Formula I

   Ekstrak etanol daun brotowali 4% $= \frac{4}{100} \times 50 = 2$ gram

   Xantan gum 0,5% $= \frac{0{,}5}{100} \times 50 = 0{,}25$ gram

   Natrium Benzoat 0,1% $= \frac{0{,}1}{100} \times 50 = 0{,}05$ gram

   Trietanolamin 2% $= \frac{2}{100} \times 50 = 1$ mL

   Propilenglikol 15% $= \frac{15}{100} \times 50 = 7{,}5$ mL

   Aquadest ad 50 ml $= 50 - (2+ 0{,}25 + 0{,}05 + 1 + 7{,}5)$

   $= 50 - 10{,}8 = 39{,}2$ mL

c. Formula II

Ekstrak etanol daun brotowali 6% $= \frac{6}{100} \times 50 = 3$ gram

Xantan gum 0,5% $= \frac{0,5}{100} \times 50 = 0,25$ gram

Natrium Benzoat 0,1% $= \frac{0,1}{100} \times 50 = 0,05$ gram

Trietanolamin 2% $= \frac{2}{100} \times 50 = 1$ mL

Propilenglikol 15% $= \frac{15}{100} \times 50 = 7,5$ mL

Aquadest ad 50 ml $= 50 – (3 + 0,25 + 0,05 + 1 + 7,5)$

$= 50 – 11,8 = 38,2$ mL

d. Formula III

Ekstrak etanol daun brotowali 8% $= \frac{8}{100} \times 50 = 4$ gram

Xantan gum 0,5% $= \frac{0,5}{100} \times 50 = 0,25$ gram

Natrium Benzoat 0,1% $= \frac{0,1}{100} \times 50 = 0,05$ gram

Trietanolamin 2% $= \frac{2}{100} \times 50 = 1$ mL

Propilenglikol 15% $= \frac{15}{100} \times 50 = 7,5$ mL

Aquadest ad 50 ml $= 50 – (4 + 0,25 + 0,05 + 1 + 7,5)$

$= 50 – 12,8 = 37,2$ mL

e. Formula IV

Xantan gum 0,5% = $\frac{0,5}{100} \times 50 = 0,25$ gram

Trietanolamin 2% = $\frac{2}{100} \times 50 = 1$ mL

Propilenglikol 15% = $\frac{15}{100} \times 50 = 7,5$ mL

Aquadest ad 50 ml = 50 – (0,25 + 1 + 7,5)

= 50 – 8,75 = 41,25 mL

3. Perhitungan pembuatan media MHA

Dik : V1 = 1000

W1 = 38 gram

V2 = 3 cawan petri × 20 = 60

Dit : W2 = ?

Penyelesaian :

Rumus : $\frac{V1}{W1} \times \frac{V2}{W2} = \frac{1000}{38} \times \frac{60}{W2}$

= 1000 × W2 = 60 × 38

= $\frac{2,280}{1000}$ = 2,28 gram

4. Perhitungan pengukuran diameter zona hambat

Rumus L = $\frac{(DH-DS)+(DV-DS)}{2}$

Keterangan : L = Lebar zona hambat

DH = Lebar zona hambat horizontal

DV = Lebar zona hambat vertikal

DS = Diameter sumuran

a. Replikasi I

FI $= \frac{(24,7-7)+(24,7-7)}{2}$

$= \frac{35,4}{2}$ = 17,7 mm

F2 $= \frac{(27,1-7)+(25,2-7)}{2}$

$= \frac{38,3}{2}$ = 19,15 mm

F3 $= \frac{(28,3-7)+(25,9-7)}{2}$

$= \frac{40}{2}$ = 20,1 mm

K (+) $= \frac{(22,0-7)+(22,8-7)}{2}$

$= \frac{30,8}{2}$ = 15,4 mm

b. Replikasi II

FI $= \frac{(24,2-7)+(27,3-7)}{2}$

$= \frac{37,5}{2}$ = 18,75 mm

F2 $= \frac{(26,0-7)+(24,8-7)}{2}$

$= \frac{36,8}{2}$ = 18,4 mm

F3 $= \frac{(28,5-7)+(26,5-7)}{2}$

$= \frac{41}{2}$ = mm

K (+) $= \frac{(22,4-7)+(22,4-7)}{2}$

$= \frac{30,8}{2}$ = 15,4 mm

c. Replikasi III

FI $= \frac{(23,9-7)+(27,1-7)}{2}$

$= \frac{37}{2}$ = 18,5 mm

FII $= \frac{(28,7-7)+(26,9-7)}{2}$

$= \frac{41,6}{2}$ = 20,8 mm

FIII $= \frac{(26,7-7)+(25,9-7)}{2}$

$= \frac{38,6}{2}$ = 19,3 mm

K(+) $= \frac{(22,9-7)+(22,3-7)}{2}$

$= \frac{32,2}{2}$ = 16,1 mm

C. Dokumentasi Gambar

1. Penyiapan sampel



Pengambilan sampel daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)



Pembersihan sampel daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)



Pengeringan sampel daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)



Diblender sampel daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)



Pengambilan serbuk daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)



Perendaman sampel daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)



Penyaringan sampel daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)



Hasil maserasi daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)



Filtrat dipekatkan menggunakan rotary evaporator



Hasil ekstrak kental daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers)

2. Skrining fitokimia



Hasil skrining senyawa alkaloid

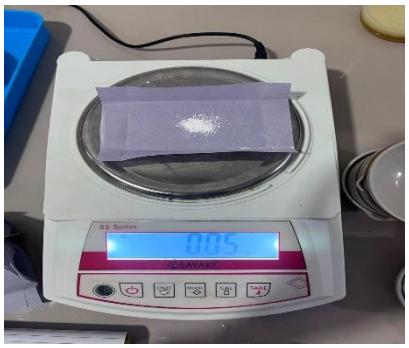


Hasil skrining senyawa flavanoid

	
Hasil skrining senyawa tanin	Hasil skrining senyawa saponin

3. Pembuatan formulasi sediaan serum

	
Penimbangan ekstrak daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) FI 4%	Penimbangan ekstrak daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) FII 6%
	
Penimbangan ekstrak daun brotowali (*Tinospora crispa (L)* Miers) FIII 8%	Penimbangan xantan gum



Penimbangan natrium benzoate



Penimbangan trietanolamin



Penimbangan propilenglikol



Proses pembuatan serum

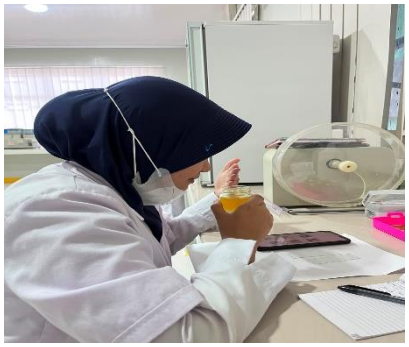
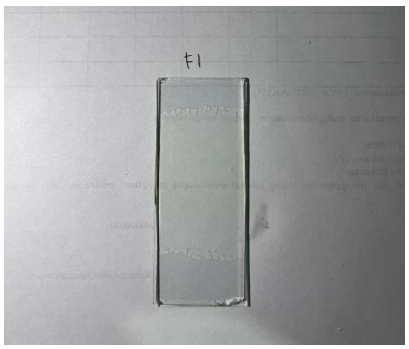
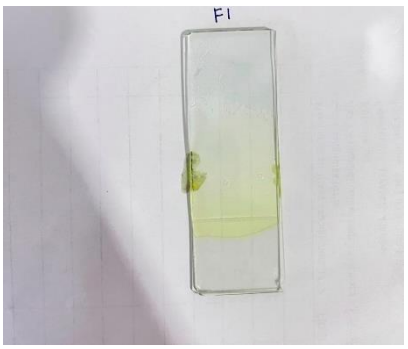
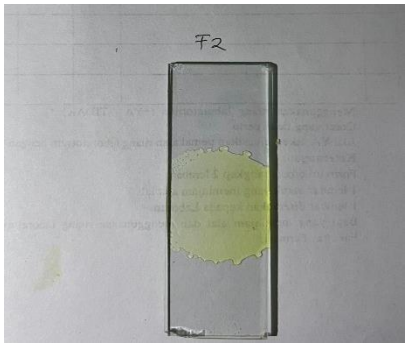
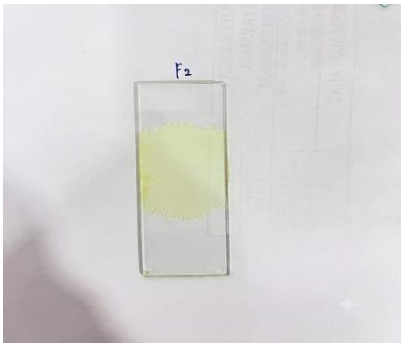


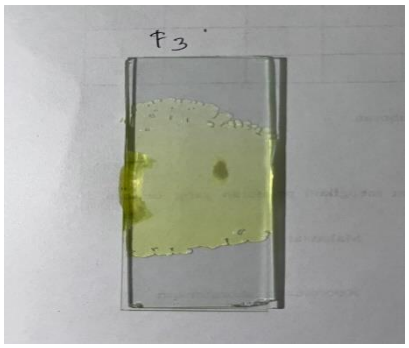
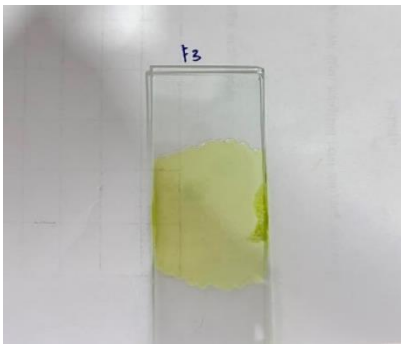
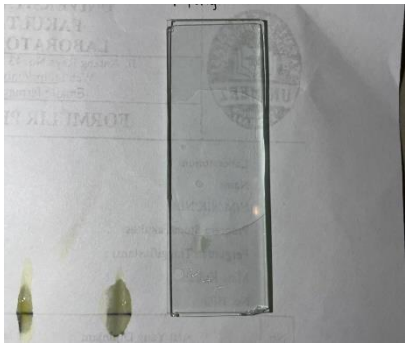
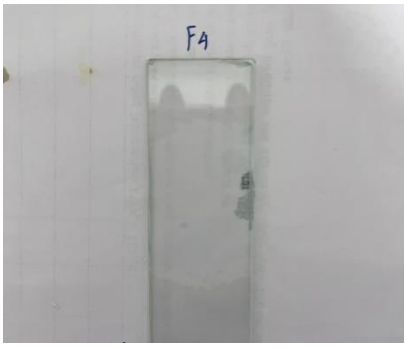
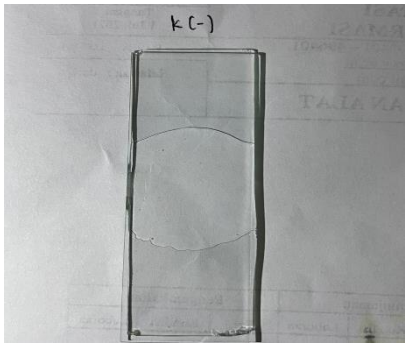
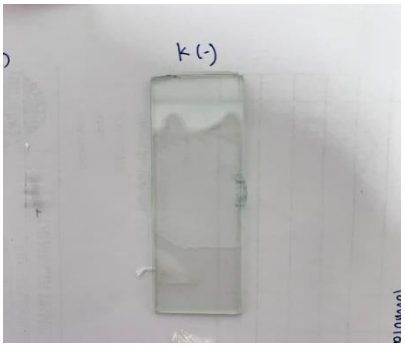
Hasil pembuatan serum



Proses cycling test

4. Evaluasi sediaan serum

	
Uji organoleptis bentuk, warna, dan bau sebelum cycling test	Uji organoleptis bentuk, warna, dan bau sesudah cycling test
	
Uji homogenitas FI 4% sebelum cycling test	Uji homogenitas FI 4% sesudah cycling test
	
Uji homogenitas FII 6% sebelum cycling test	Uji homogenitas FII 6% sebelum cycling test

	
Uji homogenitas FIII 8% sebelum cycling test	Uji homogenitas FIII 8% sebelum cycling test
	
Uji homogenitas FIV sebelum cycling test	Uji homogenitas FIV sesudah cycling test
	
Uji homogenitas kontrol (-) sebelum cycling test	Uji homogenitas kontrol (-) sebelum cycling test



Uji pH FI 4% sebelum cycling test



Uji pH FI 4% sesudah cycling test



Uji pH FII 6% sebelum cycling test



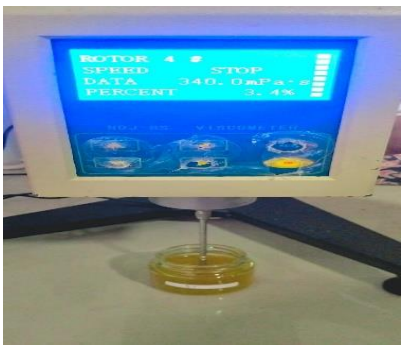
Uji pH FII 6% sesudah cycling test



Uji pH FIII 8% sebelum cycling test



Uji pH FIII 8% sesudah cycling test

	
Uji pH FIV sebelum cycling test	Uji pH FIV sesudah cycling test
	
Uji pH kontrol (-) sebelum cycling test	Uji pH kontrol (-) sesudah cycling test
	
Uji viskositas FI 4% sebelum cycling test	Uji viskositas FI 4% sesudah cycling test

	
Uji viskositas FII 6% sebelum cycling test	Uji viskositas FII 6% sesudah cycling test
	
Uji viskositas FIII 8% sebelum cycling test	Uji viskositas FIII sesudah cycling test
	
Uji viskositas FIV sebelum cycling test	Uji viskositas FIV sesudah cycling test

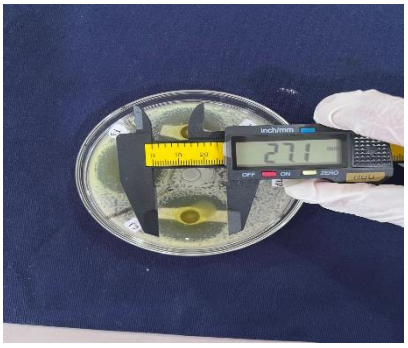
	
Uji viskositas kontrol (-)sebelum cycling test	Uji viskositas kontrol (-) sesudah cycling test
	
Uji daya sebar FI 4% sebelum cycling test	Uji daya sebar FI 4% sesudah cycling test
	
Uji daya sebar FII 6% sebelum cycling test	Uji daya sebar FII 6% sesudah cycling test

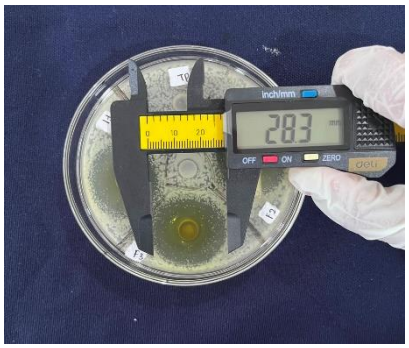
	
Uji daya sebar FIII 8% sebelum cycling test	Uji daya sebar FIII 8% sesudah cycling test
	
Uji daya sebar FIV sebelum cycling test	Uji daya sebar FIV sesudah cycling test
	
Uji daya sebar kontrol (-) sebelum cycling test	Uji daya sebar kontrol (-) sesudah cycling test

	
Uji kelembapan sebelum diolesi serum sebelum cycling test	Uji kelembapan sebelum diolesi serum setelah cycling test
	
Uji kelembapan 1 menit sebelum cycling test	Uji kelembapan 1 menit sesudah cycling test
	
Uji kelembapan 30 menit sebelum cycling test	Uji kelembapan 30 menit sesudah cycling test

	
Uji kelembapan 60 menit sebelum cycling test	Uji kelembapan 60 menit sesudah cycling test
	
Uji kelembapan 120 menit sebelum cycling test	Uji kelembapan 120 menit sesudah cycling test

5. Daya hambat serum terhadap *Propionibacterium acnes*

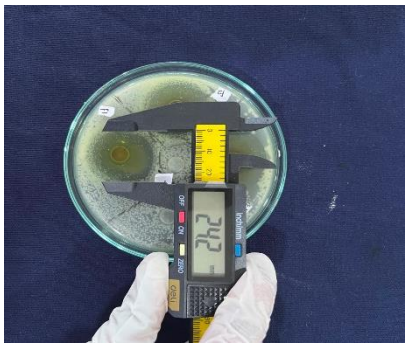
	
Replikasi I FI 4% bakteri *Propionibacterium acnes*	Replikasi I FII 6% bakteri *Propionibacterium acnes*



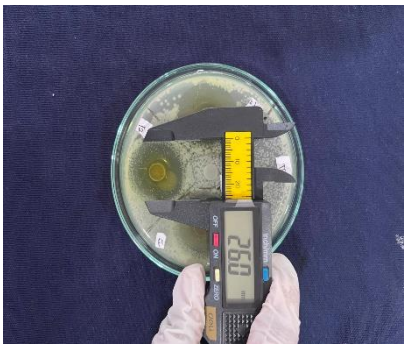
Replikasi I FIII 8% bakteri *Propionibacterium acnes*



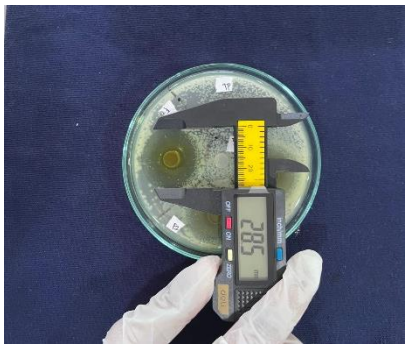
Replikasi I K (+) bakteri *Propionibacterium acnes*



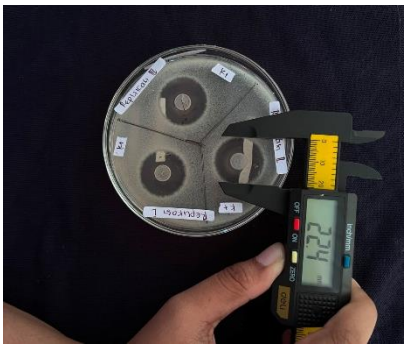
Replikasi II FI 4% bakteri *Propionibacterium acnes*



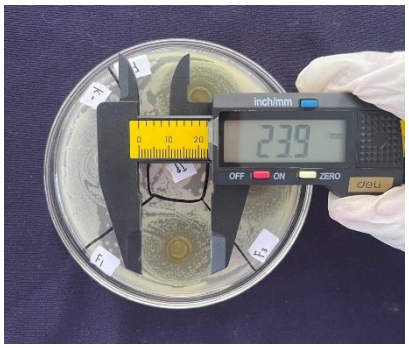
Replikasi II FII 6% bakteri *Propionibacterium acnes*



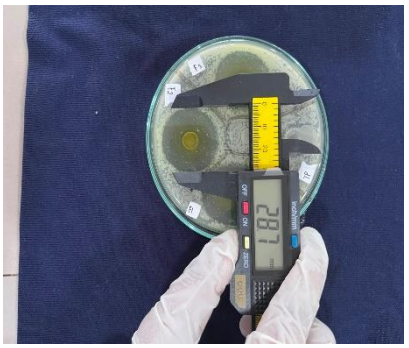
Replikasi II FIII 8% bakteri *Propionibacterium acnes*



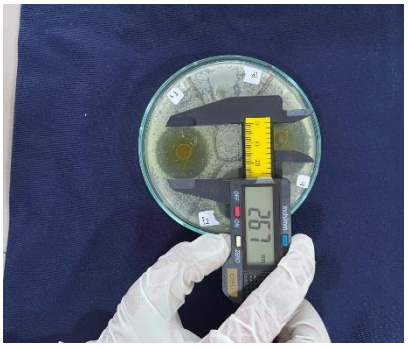
Replikasi II K(+) bakteri *Propionibacterium acnes*



Replikasi III FI 4% bakteri *Propionibacterium acnes*



Replikasi III FII 6% bakteri *Propionibacterium acnes*



Replikasi III FIII 8% bakteri *Propionibacterium acnes*



Replikasi III K(+) bakteri *Propionibacterium acnes*

D. Hasil Tabel Data Statistik

1. Uji pH

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH Sebelum Cycling Test	.299	5	.163	.855	5	.210
pH Sesudah Cycling Test	.244	5	.200*	.924	5	.554

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pH Sebelum Cycling Test	5.4540	5	.16072	.07187
	pH Sesudah Cycling Test	5.3720	5	.11345	.05073

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pH Sebelum Cycling Test & pH Sesudah Cycling Test	5	.906	.034

Paired Samples Test

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	T	Df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	pH Sebelum Cycling Test - pH Sesudah Cycling Test	.08200	.07530	.03367	-.01150	.17550	2.435	4	.072

2. Uji Viskositas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskositas Sebelum Cycling Test	.191	5	.200*	.935	5	.633
Viskositas Sesudah Cycling Test	.296	5	.174	.816	5	.110

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Viskositas Sebelum Cycling Test	434.00	5	93.72	41.905
	Viskositas Sesudah Cycling Test	374.00	5	66.182	29.597

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Viskositas Sebelum Cycling Test & viskositas sesudah Cycling Test	5	.888	.044

Paired Samples Test

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	T	Df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Viskositas Sebelum Cycling Test – viskositas sesudah Cycling Test	60.000	46.368	20.736	2.426	117.574	2.893	4	.044

3. Uji daya sebar

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya sebar Sebelum Cycling Test	.279	5	.200*	.766	5	.051
Daya sebar Sesudah Cycling Test	.202	5	.200*	.933	5	.619

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Daya sebar Sebelum Cycling Test	6.7200	5	.25884	.11576
	Daya sebar Sesudah Cycling Test	6.1800	5	.46583	.20833

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Daya sebar Sebelum Cycling Test & daya sebar sesudah Cycling Test	5	.792	.110

Paired Samples Test

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	T	Df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Daya sebar Sebelum Cycling Test – Daya sebar sesudah Cycling Test	.54000	.30496	.13638	.16134	.91866	3.959	4	.017

4. Uji Kelembapan

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kelembapan Sebelum Cycling Test	.279	5	.200*	.895	5	.382
Kelembapan Sesudah Cycling Test	.246	5	.200*	.956	5	.777

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Kelembapan Sebelum Cycling Test	37.20	5	3.768	1.685
	Kelembapan Sesudah Cycling Test	35.20	5	1.483	.663

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Kelembapan Sebelum Cycling Test & daya kelembapan sesudah Cycling Test	5	-.009	.989

Paired Samples Test

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	T	Df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Kelembapan Sebelum Cycling Test – Kelembapan sesudah Cycling Test	2.000	4.062	1.817	-3.044	7.044	1.101	4	.333

5. Uji daya hambat

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	95% Confidence Interval for Mean Upper Bound	Minimum
FI	3	18.3167	.54848	.31667	16.9542	19.6792	17.70
FII	3	19.4500	1.22780	.70887	16.4000	22.5000	18.40
FIII	3	19.9667	.61101	.35277	18.4488	21.4845	19.30
K+	3	15.6333	.40415	.23333	14.6294	16.6373	15.40
Total	12	18.3417	1.86606	.53869	17.1560	19.5273	15.40

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.890	3	8	.210

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33.614	3	11.205	19.113	.001
Within Groups	4.690	8	.586		
Total	38.304	11			

Multiple Comparisons
Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
FI	FII	-1.13333	.62517	.334	-3.1353	.8687
	FIII	-1.65000	.62517	.111	-3.6520	.3520
	K+	2.68333*	.62517	.011	.6813	4.6853
FII	FI	1.13333	.62517	.334	-.8687	3.1353
	FIII	-.51667	.62517	.841	-2.5187	1.4853
	K+	3.81667*	.62517	.001	1.8147	5.8187
FIII	FI	1.65000	.62517	.111	-.3520	3.6520
	FII	.51667	.62517	.841	-1.4853	2.5187
	K+	4.33333*	.62517	.001	2.3313	6.3353
K+	FI	-2.68333*	.62517	.011	-4.6853	-.6813
	FII	-3.81667*	.62517	.001	-5.8187	-1.8147
	FIII	-4.33333*	.62517	.001	-6.3353	-2.3313

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

E. Surat Rekomendasi Izin Penelitian

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://proptsp.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor	: **33044/S.01/PTSP/2026**	**Kepada Yth.**
Lampiran	: -	Rektor Universitas Megarezky Makassar
Perihal	: **Izin penelitian**	
		di- **Tempat**

Berdasarkan surat Kepala LPPM Universitas Megarezky, Makassar Nomor : 1273/07.091056/IV/2026 tanggal 27 April 2026 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	: **REZKY NURAMALIA**
Nomor Pokok	: D1B122090
Program Studi	: Farmasi
Pekerjaan/Lembaga	: Mahasiswa (S1)
Alamat	: Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

dpmptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI , dengan judul :

" FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN SERUM EKSTRAK ETANOL DAUN BROTOWALI (Tinospora crispa (L) Miers) TERHADAP Propionibacterium acnes "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***04 Mei s/d 04 Juli 2026***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 03 Mei 2026

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA UTAMA MUDA (IV/c)
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Universitas Megarezky, Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

F. Surat Selesai Penelitian

	UNIVERSITAS MEGAREZKY **FAKULTAS FARMASI**	Kode/No : UNIMERZ.11.32.AK/PM/20 Tanggal : 07 Januari 2019 Revisi : 00
	Jl. Antang Raya No. 43, Antang, Kec. Manggala, Kota Makassar Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : ftrsi@universitasmegarezky.ac.id	Halaman :

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 2024 .091056.02/VII/2026

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:

Nama mahasiswa	: Rezky Nuramalia
NIM	: D1B122090
Program studi	: S-1 Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Perguruan tinggi	: Universitas Megarezky
Judul penelitian	: Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Brotowali (Tinospora crispa (L) Miers Terhadap Propionibacterium acnes
Tempat penelitian	: Lab. Teknologi Sediaan Farmasi, Lab. Mikrobiologi Farmasi, Lab. Biologi Universitas Megarezky
Waktu penelitian	: 04 Mei 2026 s.d 04 Juli 2026

Mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penelitian sesuai dengan judul penelitian yang tercantum di atas.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 21 Juli 2026
Dekan,

Dr. apt. Besse Yuliana, M.Si
NUPTK 6455757658230153

Tembusan:
1. Rektor UNIMERZ
2. Ketua Prodi S1 Farmasi