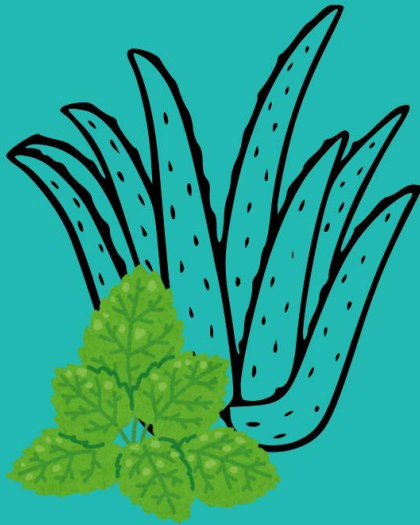


GEL ALOEVERA & DAUN MINT

INOVASI FITOTERAPI
MODERN UNTUK PRURITUS



Oleh:

Munjiati, S.Kep, Ns, M.H.

Dr. Walin, S.S.T., M.Kes.

Nastiti Nur Indriyani, S.Si, M.Si.

Sugeng Riyadi, S.Kep, Ns, M.Si

STISA PRESS

Gel Aloe Vera & Daun Mint:

Inovasi Fitoterapi Modern untuk Pruritus



Munjiati, S.Kep, Ns, M.H.

Dr. Walin, S.S.T., M.Kes.

Nastiti Nur Indriyani, S.Si, M.Si.

Sugeng Riyadi, S.Kep, Ns, M.Si

GEL ALOE VERA & DAUN MINT: INOVASI FITOTERAPI MODERN UNTUK PRURITUS

Penulis : Munjiati, S.Kep, Ns, M.H.
Dr. Walin, S.S.T., M.Kes.
Nastiti Nur Indriyani, S.Si, M.Si.
Sugeng Riyadi, S.Kep, Ns, M.Si

Editor dan Tata Letak:

Ulfah Agus Sukrillah

ISBN:

Cetakan Pertama:

Juni 2025

Hak Cipta 2025, Pada Penulis
Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Copyright © 2025

by Penerbit STISA PRESS STIKes Ibnu Sina Ajibarang

All Right Reserved

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

STISA PRESS

STIKES IBNU SINA AJIBARANG

Jalan Raya Ajibarang KM 1, Gedung STIKes Ibnu Sina Ajibarang
Lantai 1



Website: www.publisher.stikes-ibnusina.ac.id

Email: stisapress@stikes-ibnusina.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ini yang berjudul "Gel Aloe Vera & Daun Mint: Inovasi Fitoterapi Modern untuk Pruritus" dapat disusun dan diselesaikan dengan baik.

Buku ini merupakan hasil dari proses panjang kajian ilmiah, penelitian, dan refleksi terhadap pemanfaatan bahan alam sebagai solusi terapeutik, khususnya dalam mengatasi pruritus (gatal) yang sering dialami oleh pasien dengan kondisi kronik seperti gagal ginjal. Penggunaan bahan alami seperti lidah buaya (*Aloe vera*) dan daun mint (*Mentha*) dipilih karena memiliki potensi farmakologis yang menjanjikan dan relatif aman digunakan dalam jangka panjang.

Melalui buku ini, saya ingin menghadirkan perpaduan antara ilmu pengetahuan modern dan kearifan lokal dalam bentuk fitoterapi topikal yang diformulasikan dalam bentuk gel. Tidak hanya membahas dari sisi teoritis dan ilmiah, buku ini juga memaparkan proses formulasi, standarisasi, hingga aspek efektivitas dan keamanan yang telah diuji melalui berbagai pendekatan.

Harapan saya, buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, peneliti, tenaga kesehatan, serta masyarakat umum yang tertarik dengan pengembangan produk herbal sebagai terapi alternatif dan komplementer.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moral, ilmiah, dan teknis dalam proses penyusunan buku ini. Tak lupa, segala masukan dan kritik yang membangun sangat saya harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan menjadi inspirasi dalam pengembangan inovasi fitoterapi yang berbasis bahan alam Indonesia.

Purwokerto, Juni 2025

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB 1: Pruritus — Gatal Bukan Masalah Sepele.....	ix
1.1 Definisi dan Jenis Pruritus	1
1.1.1 Jenis-Jenis Pruritus	2
1.2 Mekanisme Terjadinya Pruritus di Kulit	5
1.3 Dampak Pruritus terhadap Kesehatan Fisik & Psikologis.....	9
1.4 Studi Epidemiologi Pruritus di Indonesia	13
1.5 Strategi Penanganan Pruritus Konvensional: Kelebihan dan Keterbatasan	16
BAB 2: Aloe Vera dan Daun Mint — Dari Tanaman ke Sediaan Gel	21
2.1. Aloe Vera: Kandungan Bioaktif dan Khasiat Dermatologis	21
2.1.1. Komposisi dan Kandungan bioaktif aloevera ..	22
2.1.2. Khasiat dermatologis Aloevera.....	26
2.1.3. Penggunaan Klinis Aloevera dalam Dermatologi	29
2.1.4. Keamanan dan Efek Samping Aloe Vera dalam Penggunaan Topikal Dermatologis	33
2.1.5. Reaksi Alergi dan Iritasi Kulit.....	34
2.1.6. Kontaminasi dan Bahan Tambahan	34
2.1.7. Efek Samping pada Luka Terbuka atau Kulit Rusak Parah	35
2.1.8. Interaksi dengan Obat Lain (Topikal dan Sistemik)	35
2.1.9. Keamanan pada Populasi Khusus.....	36
2.1.10. Rekomendasi Penggunaan Aman.....	36

2.2. Daun Mint: Senyawa Aktif, Efek Dingin, dan Anti-Pruritus	36
2.2.1. Senyawa Aktif dalam Daun Mint (<i>Mentha</i> spp.)	38
2.2.2. Efek dingin fisiologis mentol: mekanisme dan implikasi dermatologis.....	43
2.2.3. Aktivitas Anti-Pruritus Daun Mint.....	46
2.2.4. Aplikasi Klinis Daun Mint dalam Dermatologi	50
Berikut adalah uraian lengkap mengenai berbagai aplikasi klinis daun mint dalam praktik dermatologi.	50
2.2.5. Keamanan dan Efek Samping	54
2.3. Kombinasi Aloe Vera-Mint: Sinergi dalam Formulasi Gel	57
BAB 3: Formulasi Gel Aloe Vera dan Daun Mint — Inovasi Sediaan Topikal	62
3.1. Pemilihan Bentuk Gel	62
3.2. Bahan Pendukung dalam Formulasi Gel Herbal	71
3.3. Proses Formulasi: Dari Bahan Mentah hingga Produk Jadi	97
3.3.1. Tahapan umum proses formulasi	98
3.3.2. Tantangan Dalam Proses Formulasi.....	102
3.4. Standarisasi dan Uji Mutu Gel Aloe Vera-Mint....	109
3.4.1. Standarisasi Bahan Baku Herbal.....	109
3.4.2. Uji Mutu Produk Antara	110
3.4.3. Uji Mutu Produk Jadi	111
3.4.4. Uji Mikrobiologi Produk Jadi.....	111
3.4.5. Uji Iritasi Kulit dan Keamanan.....	112
3.4.6. Dokumentasi dan Validasi Proses	112
BAB 4: Uji Efektivitas Gel Aloe Vera-Mint dalam Mengatasi Pruritus	113
4.1. Desain Penelitian: Metode dan Etika Uji	113
4.1.1. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	113
4.1.2. Subjek Penelitian	113
4.1.3. Prosedur Perlakuan dan Pengukuran	114

4.1.4. Etika Penelitian.....	114
4.2. Prosedur Pengujian Efektivitas pada Model Pruritus	115
4.3. Analisis Data dan Hasil Pengamatan.....	117
4.4. Perbandingan Efektivitas: Herbal vs Konvensional	119
4.5. Diskusi Ilmiah: Mekanisme Aksi Bioaktif Aloe Vera dan Daun Mint	120
BAB 5: Aplikasi Klinis dan Pengembangan Produk Herbal Antipruritus	123
5.1. Penerapan di Praktik Kesehatan: Klinik, Rumah Sakit, dan Homecare.....	123
5.2. Peran Farmasi dalam Pengembangan Produk Herbal Dermatologi	124
5.3. Trend Kosmetomedis: Aloe Vera-Mint dalam Produk Perawatan Kulit	126
5.4. Potensi Bisnis Produk Herbal Pruritus: Dari Laboratorium ke Pasar	128
BAB 6: Regulasi dan Aspek Keamanan Produk Herbal Topikal	130
6.1. Standar BPOM untuk Produk Obat Tradisional dan Kosmetika.....	130
6.2. Good Manufacturing Practice (GMP) dalam Produksi Gel Herbal.....	132
6.3. Uji Keamanan dan Efek Samping.....	134
6.4. Edukasi Konsumen dan Etika Penggunaan Produk Herbal	137
BAB 7: Penutup dan Rekomendasi	140
7.1. Kesimpulan dari Rangkaian Penelitian	140
7.2. Saran Pengembangan Lanjutan untuk Akademisi dan Industri	141
7.3. Rekomendasi Penggunaan Gel Aloe Vera-Mint dalam Praktek Kesehatan	143
DAFTAR PUSTAKA.....	146

TENTANG PENULIS	149
-----------------------	-----

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Efek Fisiologis Mentol	45
Tabel 2. Jenis Pruritus, Respon dan Mekanisme	49
Tabel 3. Kombinasi daun mint dan manfaat klinis.....	53
Tabel 4. Bentuk sediaan, Kandungan utama, dan aplikasi klinis	53
Tabel 5. Mekanisme kerja aloe vera dan mentol.....	58
Tabel 6. Komposisi Umum Gel Aloe Vera–Mint:.....	59
Tabel 7. Bentuk sediaan dan keunggulannya.....	61
Tabel 8. Kelebihan Produk Herbal.....	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Senyawa Monoterpen Voaltil	39
Gambar 2. Struktur Flavonoid.....	41
Gambar 3. Struktur Senyawa Fenolik.....	42
Gambar 4. Struktur Karbomer.....	74
Gambar 5. Struktur HPMC.....	75
Gambar 6. Struktur natrium alginat	76
Gambar 7. Struktur gelatin	77

BAB 1:

Pruritus — Gatal Bukan Masalah Sepele

1.1 Definisi dan Jenis Pruritus

Pruritus, atau yang lebih dikenal dengan istilah gatal, merupakan sensasi subjektif yang menimbulkan dorongan untuk menggaruk. Pruritus bukanlah sekadar keluhan ringan, melainkan sebuah gejala klinis yang kompleks, melibatkan interaksi antara sistem saraf perifer, sistem imun, dan kulit. Dalam literatur medis, pruritus didefinisikan sebagai sensasi tidak nyaman pada kulit yang menginduksi refleksi atau keinginan kuat untuk menggaruk. Sensasi ini dapat bersifat sementara (akut) maupun berlangsung lama (kronis), dan dapat menjadi gejala dari berbagai kondisi dermatologis, sistemik, neurologis, maupun psikogenik.

Secara fisiologis, pruritus melibatkan aktivasi serabut saraf sensorik tipe C yang tidak bermielin di lapisan dermis, yang kemudian menghantarkan impuls ke medula spinalis dan akhirnya ke korteks sensorik otak. Saraf-saraf ini dapat dirangsang oleh berbagai mediator kimia seperti histamin, substansi P, interleukin (IL-31), bradikinin, serotonin, dan prostaglandin. Uniknya, meskipun memiliki jalur saraf yang mirip dengan nyeri, pruritus memiliki mekanisme dan persepsi yang berbeda di tingkat otak.

Pruritus dapat berdampak luas pada kualitas hidup seseorang. Gatal kronis sering menyebabkan gangguan tidur, kelelahan, gangguan emosi, depresi, dan bahkan penurunan produktivitas kerja. Pada beberapa pasien, terutama dengan pruritus kronis yang tidak terkontrol, perilaku menggaruk yang kompulsif dapat menyebabkan luka kulit, infeksi sekunder, dan jaringan parut. Ini menciptakan suatu siklus

gatal–garuk (*itch–scratch cycle*) yang semakin memperburuk kondisi kulit.

Dalam dunia medis, pruritus merupakan keluhan yang sangat umum dan menjadi tantangan tersendiri karena etiologinya yang luas dan heterogen. Pruritus bisa menjadi gejala primer dari gangguan kulit seperti dermatitis atau urtikaria, tetapi juga bisa merupakan manifestasi sekunder dari penyakit sistemik seperti gagal ginjal kronis, kolestasis hati, atau keganasan hematologi. Oleh karena itu, pendekatan terhadap pruritus tidak bisa dilakukan secara seragam, melainkan harus disesuaikan dengan penyebab, karakteristik klinis, dan riwayat kesehatan pasien.

Dengan meningkatnya tren pengobatan komplementer dan integratif, banyak pasien dan praktisi kesehatan mulai mempertimbangkan alternatif terapi herbal, termasuk Aloe vera (lidah buaya), sebagai solusi potensial untuk mengurangi intensitas gatal dan memperbaiki kesehatan kulit secara menyeluruh. Aloe vera, yang dikenal memiliki sifat antiinflamasi, antipruritik, dan menenangkan kulit, mulai mendapatkan perhatian dalam pengelolaan pruritus baik dalam praktik klinis maupun homecare.

1.1.1 Jenis-Jenis Pruritus

Pruritus dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori berdasarkan etiologi (penyebab), lokasi, dan durasi gejala. Pemahaman tentang klasifikasi ini penting karena pendekatan diagnosis dan pengobatannya sangat bergantung pada jenis pruritus yang dialami pasien.

1. Berdasarkan Etiologi (Penyebab)
 - a. Pruritus Dermatologis

Jenis ini merupakan pruritus yang paling umum, disebabkan oleh kelainan pada kulit itu sendiri. Biasanya terdapat manifestasi klinis yang jelas pada kulit, seperti kemerahan, vesikel, plak, atau sisik.

Contoh kondisi:

- Dermatitis atopik
- Psoriasis
- Urtikaria
- Infeksi jamur atau bakteri pada kulit
- Scabies

Pruritus dermatologis biasanya membaik dengan terapi topikal yang sesuai, seperti antihistamin, kortikosteroid, atau emolien.

b. Pruritus Sistemik

Terjadi akibat gangguan sistemik di luar kulit, di mana kulit tampak normal atau hanya terdapat lesi akibat garukan.

Penyebab umum:

- Gagal ginjal kronis (uremik pruritus)
- Penyakit hati kolestatik (misalnya sirosis bilier primer)
- Gangguan tiroid (hiper atau hipotiroidisme)
- Diabetes melitus
- Keganasan (limfoma Hodgkin, leukemia)
- Defisiensi zat besi atau anemia

Pruritus sistemik seringkali memerlukan terapi terhadap penyakit dasarnya, dan bukan hanya penanganan simptomatik.

c. Pruritus Neuropatik

Disebabkan oleh kerusakan atau iritasi pada saraf perifer atau pusat yang bertanggung jawab atas sensasi kulit.

Contoh kondisi:

- Notalgia paresthetica (pruritus di punggung atas akibat kompresi saraf)
- Meralgia paresthetica (pruritus di paha lateral)
- Multiple sclerosis
- Neuropati diabetik
- Herpes zoster pasca neuralgia

Jenis ini sulit diatasi dengan antihistamin biasa dan kadang memerlukan pengobatan neuromodulator seperti gabapentin atau pregabalin.

d. Pruritus Psikogenik

Muncul tanpa kelainan kulit atau sistemik yang nyata, tetapi berkaitan dengan gangguan psikiatri.

Penyebab umum:

- Depresi
- Gangguan kecemasan
- Gangguan obsesif-kompulsif
- Somatisasi

Biasanya pruritus ini bersifat kronis dan membaik dengan terapi psikologis, antidepresan, atau terapi perilaku kognitif.

e. Pruritus Idiopatik

Merupakan kategori pruritus tanpa penyebab yang dapat diidentifikasi meskipun telah dilakukan evaluasi menyeluruh. Disebut juga sebagai pruritus esensial, diagnosis ini ditegakkan melalui eliminasi penyebab lain.

Berdasarkan Lokasi

f. Pruritus Lokal

Terbatas pada area tertentu dari tubuh. Biasanya berhubungan dengan penyebab lokal (misalnya iritasi, gigitan serangga, atau infeksi lokal).

Contoh:

- Pruritus ani (di sekitar anus)
- Pruritus vulvae (di area genital wanita)
- Pruritus scalp (di kulit kepala)
- Pruritus pada bekas luka atau operasi
- Pruritus Generalisata

Menyerang hampir seluruh permukaan tubuh. Lebih sering dikaitkan dengan gangguan sistemik atau pruritus idiopatik.

2. Berdasarkan Durasi

a. Pruritus Akut

Berlangsung kurang dari 6 minggu, seringkali bersifat reaktif terhadap alergen, iritasi, atau infeksi. Biasanya membaik dengan menghindari pencetus dan terapi simptomatik.

b. Pruritus Kronik

Berlangsung lebih dari 6 minggu, sering berhubungan dengan penyakit kronis, sistemik, atau psikogenik. Pruritus kronik lebih kompleks dan membutuhkan pendekatan multidisipliner untuk manajemen jangka panjang.

1.2 Mekanisme Terjadinya Pruritus di Kulit

Pruritus atau gatal merupakan sensasi tidak menyenangkan pada kulit yang mendorong keinginan untuk menggaruk. Meskipun sering dianggap sebagai gejala ringan, pruritus dapat sangat mengganggu kualitas hidup, terutama jika bersifat kronis. Mekanisme terjadinya pruritus melibatkan lintasan kompleks yang melibatkan kulit, sel imun, neurotransmitter, dan sistem saraf pusat. Berikut adalah penjelasan komprehensif mengenai mekanisme tersebut.

1. Aktivasi Reseptor Gatal di Kulit

Kulit memiliki jaringan serabut saraf sensorik tipe C yang khusus merespons stimulus gatal. Reseptor ini tidak merespons nyeri, tetapi sangat sensitif terhadap senyawa kimia pemicu gatal (pruritogen). Aktivasi dimulai ketika mediator gatal berikatan dengan reseptor tertentu pada ujung saraf ini.

Mediator utama dan reseptornya:

- Histamin → mengikat reseptor H1 dan H4 → aktivasi cepat rasa gatal → biasanya pada reaksi alergi.
- Interleukin-31 (IL-31) → sitokin penting yang dilepaskan oleh sel T, bekerja melalui reseptor

IL-31RA dan OSMR β → berperan dalam pruritus inflamasi kronik (misalnya dermatitis atopik).

- Substansi P (SP) → neuropeptida dari saraf sensorik → mengaktivasi reseptor NK-1 dan merangsang sel mast untuk degranulasi.
- Tryptase dan protease lainnya → mengaktivasi PAR-2 (Protease-Activated Receptor-2) yang banyak terdapat pada serabut saraf dan keratinosit.
- Asam empedu (pada pruritus kolestatik) → mengikat reseptor TGR5 (G-protein coupled bile acid receptor).
- Opioid endogen → pruritus akibat ketidakseimbangan antara aktivasi reseptor μ -opioid dan κ -opioid.
- Reseptor lainnya:
- TRPV1 (Transient Receptor Potential Vanilloid 1) – sensitif terhadap capsaicin dan suhu.
- TRPA1 – terlibat dalam respon inflamasi dan oksidatif.

Catatan penting: Pruritus histaminik merespons antihistamin, sementara non-histaminik (seperti IL-31 atau bile acid-mediated) tidak — ini penting dalam pemilihan terapi.

2. Transmisi Sinyal Gatal ke Sistem Saraf Pusat

Setelah aktivasi reseptor di kulit, sinyal diteruskan ke otak melalui lintasan khusus:

- Ujung saraf perifer (serabut C) → menyampaikan impuls ke:
- Tanduk dorsal medula spinalis → sinyal diolah dan diteruskan oleh interneuron spesifik.
- Traktus spinotalamik lateral → jalur naik utama menuju otak.
- Thalamus → pusat relay sensorik.

- Korteks somatosensorik dan limbik → tempat interpretasi sensasi gatal dan respons emosional terhadapnya.

Fakta menarik:

Neuron gatal dan nyeri berada di jalur yang berbeda.

Pruritus dapat ditransduksi tanpa adanya inflamasi (misalnya neuropatik).

3. Peran Sel Imun dan Inflamasi

Kulit tidak hanya merupakan barier fisik, tetapi juga merupakan organ imunologis aktif. Pruritus sering kali merupakan bagian dari proses inflamasi kulit yang melibatkan:

- Sel mast → melepaskan histamin, leukotrien, prostaglandin.
- Sel T → terutama tipe Th2, memproduksi IL-4, IL-13, dan IL-31.
- Eosinofil → menghasilkan toksin dan sitokin yang merusak jaringan dan memicu gatal.
- Keratinosit → melepaskan alarmin (seperti TSLP, IL-33), yang mengaktifasi jalur imun.
- Makrofag dan dendritik → berperan dalam antigen presentation dan amplifikasi inflamasi.
- Kontribusi sitokin:
- IL-4 dan IL-13: Menurunkan ambang sensitivitas saraf.
- IL-31: Langsung menginduksi rasa gatal dan memperparah inflamasi.
- TSLP: Mengaktifkan neuron sensorik langsung dan sel T.

4. Siklus Gatal–Garuk (*Itch–Scratch Cycle*)

Menggaruk memang memberikan kelegaan sesaat, tetapi akan memperburuk kondisi kulit dan memperkuat rasa gatal.

Proses yang terjadi:

- Garukan merusak lapisan pelindung kulit → meningkatkan penetrasi alergen dan mikroba.
- Meningkatkan aktivasi sel mast dan pelepasan histamin.
- Neurogenik inflamasi → SP dan CGRP dilepaskan dari saraf → memperparah inflamasi lokal.
- Terjadi hipersensitisasi perifer dan sentral → otak menjadi lebih responsif terhadap rangsang gatal yang kecil.
- Siklus ini harus diputus secara farmakologis dan non-farmakologis untuk menghindari gatal kronis.

5. Modulasi Psikologis dan Neurologis

Rasa gatal tidak hanya merupakan fenomena sensorik, tetapi juga emosional. Faktor psikologis seperti stres, kecemasan, dan depresi dapat memperparah atau bahkan memicu pruritus.

Mekanisme yang terlibat:

- Aktivasi aksis HPA (Hypothalamic–Pituitary–Adrenal) → menyebabkan disregulasi hormon stres seperti kortisol.
- Stres meningkatkan pelepasan neuropeptida pruritogenik seperti SP dan CRH (Corticotropin Releasing Hormone).
- Aktivasi pusat emosi di otak → memperkuat persepsi gatal dan memperpanjang siklus gatal–garuk.

Pruritus psikogenik atau neurogenik memerlukan pendekatan holistik yang mencakup dukungan psikososial dan intervensi kognitif.

1.3 Dampak Pruritus terhadap Kesehatan Fisik & Psikologis

Pruritus bukan sekadar gejala ringan yang bersifat sementara, melainkan suatu kondisi kompleks yang dapat berdampak signifikan terhadap kesehatan fisik, psikologis, sosial, dan emosional seseorang. Ketika pruritus berlangsung dalam jangka panjang atau bersifat kronis, ia dapat mengganggu aktivitas harian, kualitas hidup, serta berkontribusi pada morbiditas fisik dan mental.

1. Dampak Fisik

a. Kerusakan Kulit Akibat Garukan

Salah satu respon fisiologis utama terhadap pruritus adalah keinginan untuk menggaruk. Meskipun dapat memberikan rasa lega sesaat, tindakan ini menimbulkan berbagai dampak negatif, antara lain:

- Ekskoriasi: Luka gores pada permukaan kulit akibat garukan tajam dan berulang.
- Likenifikasi: Penebalan dan pengerasan kulit akibat garukan kronis, sering terlihat pada pruritus atopik dan neurodermatitis.
- Infeksi sekunder: Luka terbuka meningkatkan risiko kolonisasi bakteri, terutama *Staphylococcus aureus*, yang memperparah inflamasi.
- Perdarahan dan ulserasi: Pada kasus berat, garukan dapat menyebabkan perdarahan superfisial atau bahkan luka ulseratif.
- Hipopigmentasi atau hiperpigmentasi pascainflamasi: Gangguan pigmen akibat trauma berulang dan proses penyembuhan inflamasi.

Dampak ini menyebabkan rasa tidak nyaman, nyeri, dan memunculkan siklus gatal-garuk yang sulit diputus.

- b. Gangguan Tidur
- Pruritus yang memburuk pada malam hari (nocturnal pruritus) menyebabkan:
- Insomnia awal dan tengah malam, di mana pasien sulit tidur atau sering terbangun karena gatal.
 - Sleep fragmentation, yakni tidur yang tidak nyenyak dan sering terputus.
 - Kelelahan kronis, gangguan daya konsentrasi, dan penurunan produktivitas di siang hari.
 - Penurunan toleransi terhadap stres yang berujung pada peningkatan persepsi nyeri dan pruritus itu sendiri.
- c. Disregulasi Imunologis dan Kerentanan Infeksi Kulit yang rusak akibat garukan berulang mengalami penurunan fungsi barier. Hal ini menyebabkan:
- Meningkatnya penetrasi antigen dan iritan lingkungan,
 - Aktivasi respons imun berlebihan,
 - Gangguan mikrobiota kulit, yang memperburuk inflamasi,
 - Peningkatan kerentanan terhadap infeksi jamur, bakteri, atau virus kulit.
- d. Penurunan Kesehatan Umum
- Pada pruritus kronis sistemik (misalnya pada pasien dengan gagal ginjal, penyakit hati, atau kanker), gatal yang berkepanjangan dapat memperburuk penyakit dasar dengan:
- Meningkatkan tekanan darah akibat stres dan kurang tidur,
 - Menurunkan asupan makanan (anoreksia terkait stres kronik),

- Menurunkan kepatuhan terhadap pengobatan karena kelelahan fisik dan psikis.
2. Dampak Psikologis dan Emosional
- a. Kecemasan dan Depresi
- Pasien dengan pruritus kronik memiliki risiko tinggi mengalami gangguan kejiwaan. Pruritus yang tidak kunjung reda dapat menimbulkan:
- Kecemasan menyeluruh (generalized anxiety disorder) akibat kekhawatiran berlebih tentang kondisi kulitnya.
 - Depresi mayor, terutama jika gatal membatasi aktivitas sosial dan pekerjaan.
 - Perasaan putus asa atau kehilangan harapan untuk sembuh, yang memperberat beban mental.
- Data menunjukkan bahwa prevalensi depresi pada pasien dengan pruritus kronis dapat mencapai 40–60%, terutama jika gatal disertai kelainan kulit yang terlihat.
- b. Gangguan Citra Diri (*Body Image Disturbance*)
- Kerusakan kulit akibat pruritus menyebabkan perubahan penampilan fisik yang mencolok. Hal ini berdampak pada:
- Rasa malu atau minder, khususnya pada remaja dan dewasa muda,
 - Penurunan kepercayaan diri,
 - Ketakutan akan penolakan sosial atau stigma,
 - Kesulitan dalam menjalin hubungan romantis atau pertemanan.
- Pasien sering menghindari aktivitas sosial, menggunakan pakaian tertutup, atau bahkan mengalami isolasi sosial.

- c. **Stress Berkepanjangan**
Stres merupakan pemicu sekaligus konsekuensi dari pruritus kronik. Aktivasi aksis HPA (Hypothalamic–Pituitary–Adrenal) akibat stres menghasilkan peningkatan kadar kortisol dan CRH (corticotropin-releasing hormone), yang memperparah inflamasi dan memperkuat sensasi gatal.
 - d. **Gangguan Psikodermatologis**
Pada beberapa kasus, pasien mengalami gangguan psikodermatologis seperti:
 - Delusional parasitosis, keyakinan salah bahwa ada serangga di bawah kulit.
 - Dermatillomania, kebiasaan mencabut kulit atau menggaruk berlebihan tanpa kendali.
3. **Dampak Sosial dan Fungsional**
- a. **Penurunan Produktivitas**
Pasien dengan pruritus berat sering kali tidak dapat bekerja secara optimal karena:
 - Gangguan tidur dan konsentrasi,
 - Nyeri akibat lesi kulit,
 - Rasa tidak nyaman dalam interaksi sosial.
 - b. **Disfungsi Seksual**
Rasa gatal dan luka di area genital atau bagian tubuh yang sensitif dapat menyebabkan:
 - Rasa malu,
 - Ketakutan akan reaksi pasangan,
 - Penurunan gairah atau disfungsi seksual.
 - c. **Kualitas Hidup yang Memburuk**
Alat ukur seperti Dermatology Life Quality Index (DLQI) dan ItchyQoL menunjukkan bahwa pruritus berdampak signifikan pada seluruh aspek kehidupan pasien, termasuk:

- Aktivitas harian,
- Mobilitas,
- Interaksi sosial,
- Perasaan kesejahteraan umum.

4. Implikasi Klinis dan Terapi

Mengabaikan dampak psikososial pruritus dapat menyebabkan kegagalan terapi. Oleh karena itu, pendekatan terapeutik harus bersifat holistik dan multidisipliner, melibatkan:

- Terapi medis (topikal, sistemik, atau fototerapi),
- Terapi suportif (psikoterapi, edukasi pasien, dukungan sosial),
- Terapi komplementer, termasuk penggunaan bahan herbal seperti *Aloe vera* yang terbukti memiliki efek antipruritik, antiinflamasi, dan menenangkan kulit.

1.4 Studi Epidemiologi Pruritus di Indonesia

Pruritus merupakan keluhan klinis yang cukup umum ditemukan di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan di Indonesia, baik di puskesmas, klinik swasta, maupun rumah sakit rujukan. Meskipun demikian, data epidemiologi nasional yang bersifat komprehensif dan spesifik mengenai pruritus di Indonesia masih terbatas. Sebagian besar data yang tersedia berasal dari laporan kasus klinis, survei rumah sakit, dan penelitian lokal di daerah tertentu.

1. Prevalensi dan Insiden

Beberapa studi lokal di Indonesia menunjukkan bahwa pruritus termasuk dalam 10 besar keluhan dermatologis yang paling sering dijumpai. Di layanan primer, keluhan gatal sering dikaitkan dengan dermatitis kontak, skabies, atau infeksi jamur, sementara di layanan sekunder dan tersier, pruritus lebih sering ditemukan sebagai bagian dari penyakit sistemik kronis.

- Sebuah studi di Rumah Sakit Dr. Sardjito Yogyakarta mencatat bahwa sekitar 18–25% pasien kulit mengeluhkan gatal sebagai gejala utama.
- Penelitian di Bandung dan Surabaya melaporkan angka prevalensi pruritus sebesar 15–22% pada pasien lansia, terutama yang memiliki komorbid seperti diabetes melitus, gagal ginjal kronik, dan penyakit hati.
- Pada pasien dialisis, prevalensi pruritus kronik dapat mencapai 40–60%, serupa dengan tren global.

2. Distribusi Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Pruritus dapat terjadi pada semua kelompok usia, namun lebih banyak dilaporkan pada:

- Lansia (di atas 60 tahun), akibat kulit kering (xerosis) dan penurunan fungsi sistem imun,
- Wanita, terutama pada kasus dermatitis atopik, kehamilan, dan gangguan hormonal.

Di Indonesia, populasi lansia yang terus meningkat turut memperbesar beban klinis akibat pruritus, terlebih karena faktor-faktor seperti:

- Akses terbatas terhadap perawatan dermatologis,
- Kurangnya edukasi tentang perawatan kulit harian,
- Konsumsi obat-obatan jangka panjang yang berisiko memicu gatal.

3. Faktor Risiko Khusus di Indonesia

Beberapa faktor lingkungan dan gaya hidup di Indonesia diduga turut memengaruhi tingginya kejadian pruritus:

- Iklim tropis yang lembap dan panas, menyebabkan produksi keringat berlebih serta rentan iritasi dan infeksi kulit.
- Tingkat higienitas yang bervariasi, terutama di daerah padat penduduk, mendukung penyebaran penyakit kulit gatal seperti skabies.

- Penggunaan produk kosmetik atau herbal non-terstandar, yang dapat menyebabkan reaksi iritasi atau alergi.
- Penyakit sistemik kronis seperti gagal ginjal kronik, diabetes melitus, dan penyakit hati, yang semakin banyak dijumpai di Indonesia seiring dengan perubahan pola hidup dan urbanisasi.

4. Beban Sosial dan Ekonomi

Meski jarang dianggap serius, pruritus dapat menyebabkan:

- Beban biaya pengobatan berulang, terutama bila tidak ditemukan penyebab pasti,
- Penurunan produktivitas kerja, terutama pada pruritus malam hari yang mengganggu tidur,
- Kualitas hidup yang rendah, seperti yang ditunjukkan pada skor DLQI (*Dermatology Life Quality Index*) pada pasien-pasien dengan gatal kronik.

Dalam konteks pelayanan kesehatan nasional, keluhan gatal yang tidak tertangani dengan baik dapat membebani sistem, mengingat pasien sering berpindah-pindah fasilitas kesehatan dan mencoba berbagai terapi empiris, termasuk pengobatan alternatif dan tradisional.

5. Relevansi dengan Pengembangan Produk Herbal

Tingginya angka kejadian pruritus, minimnya pengobatan yang tuntas, serta ketertarikan masyarakat terhadap obat herbal alami menjadi peluang besar bagi pengembangan terapi berbasis bahan alam seperti Aloe vera. Kombinasi antara bukti empiris, budaya tradisional, dan kebutuhan akan terapi topikal yang aman menjadikan produk herbal antipruritus sebagai salah satu solusi potensial yang relevan secara klinis dan sosial di Indonesia.

1.5 Strategi Penanganan Pruritus Konvensional: Kelebihan dan Keterbatasan

Pruritus, atau rasa gatal yang mengganggu, dapat berasal dari berbagai kondisi—mulai dari gangguan dermatologis ringan hingga penyakit sistemik kronik. Dalam praktik medis konvensional, pendekatan terapeutik terhadap pruritus sangat tergantung pada identifikasi penyebab dasarnya. Strategi penanganannya dapat berupa terapi topikal, sistemik, dan metode non-farmakologis. Namun, meskipun metode-metode ini telah digunakan secara luas dan didukung bukti ilmiah, banyak kasus yang menunjukkan resistensi terhadap terapi, efek samping, hingga kambuh berulang, terutama pada pruritus kronik.

1. Terapi Topikal

a. Emolien dan Pelembap

Emolien bekerja dengan menjaga kelembapan kulit, memperbaiki lapisan stratum korneum yang rusak, dan mengurangi kehilangan air trans-epidermal (TEWL). Digunakan secara luas untuk pruritus akibat kulit kering (xerosis), dermatitis atopik, dan penuaan kulit.

- **Kelebihan:**

- Aman, murah, dan tersedia luas.
- Bisa digunakan jangka panjang tanpa risiko toksisitas.
- Efektif untuk pruritus ringan akibat kekeringan kulit.

- **Keterbatasan:**

- Tidak memiliki efek antiinflamasi atau antipruritik langsung.
- Tidak efektif pada pruritus sistemik atau neuropatik.

b. Kortikosteroid Topikal

Merupakan standar emas dalam mengatasi peradangan kulit yang menyebabkan gatal, seperti dermatitis atopik dan psoriasis.

- Kelebihan:
 - Menurunkan reaksi inflamasi dan respons imun lokal.
 - Cepat meredakan rasa gatal pada penyakit kulit inflamasi.
- Keterbatasan:
 - Efek samping berupa penipisan kulit, telangiectasia, dan striae.
 - Tidak cocok untuk penggunaan jangka panjang.
 - Risiko rebound atau ketergantungan jika dihentikan mendadak.
- c. Kapsaisin, Mentol, dan Anestetik Lokal
- Kapsaisin: bekerja dengan mengurangi substansi P dari ujung saraf kulit.
- Mentol dan Kamper: memberikan sensasi dingin dan mengalihkan persepsi gatal.
- Anestetik lokal: seperti lidokain digunakan untuk gatal lokal intens.
- Kelebihan:
 - Efektif untuk pruritus neuropatik lokal.
 - Bekerja cepat pada area terbatas.
- Keterbatasan:
 - Iritasi saat awal penggunaan (terutama kapsaisin).
 - Tidak cocok untuk area luas atau luka terbuka.

2. Terapi Sistemik

a. Antihistamin Oral

Antihistamin generasi pertama (difenhidramin, klorfeniramin) dan generasi kedua (loratadin, cetirizine) digunakan untuk mengatasi gatal yang melibatkan pelepasan histamin.

- Kelebihan:
 - Efektif untuk urtikaria, alergi, dan gigitan serangga.
 - Generasi pertama memiliki efek sedatif yang membantu tidur malam.
- Keterbatasan:
 - Tidak efektif pada pruritus non-histaminik (mis. uremik, kolestatik).
 - Sedasi berat dan gangguan kognitif, terutama pada lansia.

b. Kortikosteroid Sistemik

Digunakan untuk pruritus berat dengan komponen autoimun atau inflamasi sistemik, seperti lupus atau dermatitis berat.

- Kelebihan:
 - Efek cepat dan dramatis.
 - Berguna sebagai terapi penyelamat.
- Keterbatasan:
 - Imunosupresi, hipertensi, glaukoma, hiperglikemia.
 - Harus digunakan dengan hati-hati dan untuk jangka pendek saja.

c. Antidepresan dan Antikonvulsan

Obat seperti amitriptilin, mirtazapin, dan gabapentin digunakan pada pruritus neuropatik atau idiopatik.

- Kelebihan:
 - Mempengaruhi transmisi saraf pusat dan modulasi nyeri/gatal.

- Membantu tidur pasien dengan gatal malam hari.
- Keterbatasan:
 - Onset efek lambat (2–4 minggu).
 - Efek samping berupa kantuk, pusing, penambahan berat badan.
- d. Opioid Modulator (Naltrexone, Nalbuphine, Butorphanol)

Digunakan terutama untuk pruritus uremik dan kolestatik, karena pruritus jenis ini dipengaruhi oleh jalur opioid endogen.
- Kelebihan:
 - Efektif pada pruritus refrakter.
 - Mampu memodulasi sistem saraf pusat.
- Keterbatasan:
 - Sulit diakses di Indonesia.
 - Efek samping sistemik signifikan.
- 3. Terapi Non-Farmakologis
 - a. Fototerapi (NB-UVB)

Terapi cahaya UVB digunakan untuk pruritus kronik, terutama pada pasien dengan uremia, kolestasis, dan penyakit kulit kronis seperti psoriasis.
 - Kelebihan:
 - Mengurangi inflamasi dan menstabilkan sistem imun kulit.
 - Tidak menimbulkan efek sistemik.
 - Keterbatasan:
 - Membutuhkan perangkat khusus.
 - Risiko eritema dan fotopenuaan.
 - b. Manajemen Psikologis

Stres dan kecemasan dapat memperburuk pruritus. Konseling, terapi perilaku kognitif (CBT), dan teknik relaksasi menjadi komplementer penting.
 - Kelebihan:

- Menurunkan persepsi gatal melalui jalur psikoneuroimunologi.
 - Meningkatkan kualitas hidup.
 - Keterbatasan:
 - Ketersediaan dan kesadaran pasien masih rendah.
 - Butuh waktu dan konsistensi.
4. Keterbatasan Umum Pendekatan Konvensional
- Tidak semua terapi dapat digunakan dalam jangka panjang.
 - Banyak kasus pruritus idiopatik atau kronik tidak memberikan respon optimal.
 - Efek samping jangka panjang dan biaya pengobatan menjadi beban bagi pasien.
 - Kurangnya personalisasi dalam terapi (belum mempertimbangkan faktor individual, budaya, dan gaya hidup).
5. Peluang Inovasi Herbal sebagai Pelengkap
- Kondisi di atas membuka peluang besar untuk terapi pelengkap berbasis bahan alam yang relatif lebih aman, terjangkau, dan memiliki efek multipotent—antiinflamasi, antimikroba, dan antipruritik. Aloe vera dan daun mint, misalnya, mampu mengisi celah antara terapi topikal suportif dan terapi sistemik agresif, terutama pada kasus pruritus ringan hingga sedang yang persisten.

BAB 2:

Aloe Vera dan Daun Mint — Dari Tanaman ke Sediaan Gel

2.1. Aloe Vera: Kandungan Bioaktif dan Khasiat Dermatologis

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan salah satu tanaman obat yang telah digunakan secara tradisional selama ribuan tahun untuk berbagai tujuan pengobatan, khususnya dalam perawatan kulit. Catatan penggunaannya tercatat sejak peradaban Mesir Kuno, Tiongkok, hingga kebudayaan Yunani dan Romawi, yang memanfaatkan gel bening dari daun lidah buaya untuk mengobati luka bakar, infeksi kulit, dan gangguan inflamasi. Dalam dunia modern, Aloe vera tetap mempertahankan reputasinya sebagai tanaman multifungsi, dengan dukungan bukti ilmiah yang semakin kuat mengenai manfaat farmakologisnya, khususnya dalam bidang dermatologi.

Tanaman ini berasal dari daerah kering di Afrika dan kini telah dibudidayakan secara luas di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia. Ciri khasnya berupa daun berdaging tebal yang mengandung gel bening di bagian dalam. Gel inilah yang menjadi sumber utama senyawa aktif yang bermanfaat bagi kesehatan kulit. Dalam pengobatan alternatif dan kosmetik, Aloe vera diposisikan sebagai bahan alami yang aman, mudah diakses, dan relatif murah, menjadikannya pilihan utama dalam terapi pendukung berbagai kondisi kulit.

Dalam konteks dermatologi, lidah buaya memiliki potensi besar karena komposisinya yang kompleks dan unik. Gel Aloe vera diketahui mengandung lebih dari 75 senyawa aktif, termasuk polisakarida, vitamin, mineral, enzim, dan

senyawa fenolik. Kombinasi senyawa ini memberikan berbagai efek terapeutik seperti antiinflamasi, antimikroba, antioksidan, antipruritik, dan promotif terhadap penyembuhan luka. Efek-efek ini sangat relevan dalam penanganan berbagai gangguan kulit seperti dermatitis, luka bakar, psoriasis, dan kondisi pruritus kronik.

Pruritus, atau rasa gatal yang berlebihan, merupakan salah satu gejala yang sering dijumpai dalam praktik klinik dermatologi dan penyakit sistemik. Pada pasien dengan penyakit kronis seperti gagal ginjal, pruritus dapat menjadi masalah serius yang menurunkan kualitas hidup. Penggunaan agen antipruritik berbasis herbal seperti Aloe vera menjadi solusi potensial yang lebih aman dan minim efek samping dibandingkan agen kimia sintetik. Gel lidah buaya diyakini dapat mengatasi pruritus melalui mekanisme hidrasi kulit, penghambatan inflamasi, dan efek menenangkan langsung pada saraf kulit.

Mengingat tingginya prevalensi gangguan kulit yang berhubungan dengan inflamasi dan gatal, serta meningkatnya preferensi masyarakat terhadap pengobatan alami, sangat penting untuk mengkaji Aloe vera secara lebih mendalam dari sisi komposisi bioaktif dan manfaat dermatologisnya. Bab ini bertujuan menyajikan pemahaman ilmiah yang menyeluruh mengenai potensi Aloe vera, baik sebagai terapi utama maupun tambahan, dalam konteks kesehatan kulit dan manajemen pruritus. Dengan pemahaman ini, diharapkan pembaca, khususnya tenaga kesehatan dan akademisi, dapat mengeksplorasi pemanfaatan Aloe vera secara lebih bijak dan berbasis bukti ilmiah.

2.1.1. Komposisi dan Kandungan bioaktif aloevera

Aloe vera dikenal sebagai tanaman yang memiliki komposisi kimia yang kompleks dan kaya akan senyawa bioaktif. Gel bening yang terdapat di bagian dalam daun merupakan bagian yang paling sering dimanfaatkan

dalam pengobatan dan kosmetik, karena mengandung senyawa aktif dalam jumlah yang signifikan. Secara umum, komposisi bioaktif Aloe vera dapat dibagi menjadi beberapa kelompok besar: polisakarida, vitamin, enzim, mineral, asam amino, senyawa fenolik, serta komponen lainnya seperti sterol dan hormon tanaman.

1) Polisakarida

Polisakarida merupakan komponen utama dalam gel Aloe vera, terutama jenis glukomanan dan acemannan. Acemannan, yang merupakan bentuk asetilasi dari β -(1,4)-mannan, diketahui memiliki sifat imunostimulan yang kuat. Senyawa ini mampu meningkatkan aktivitas makrofag, mempercepat proses regenerasi jaringan, serta memberikan efek antimikroba dan antiinflamasi.

Selain itu, polisakarida ini memiliki kemampuan untuk membentuk lapisan pelindung di atas permukaan kulit, yang dapat membantu menahan kelembapan dan memperbaiki fungsi sawar kulit. Ini sangat penting pada kondisi seperti pruritus yang sering kali disertai dengan kulit kering dan rusak.

2) Vitamin

Aloe vera mengandung berbagai vitamin, baik yang larut dalam air maupun larut dalam lemak. Vitamin A (dalam bentuk β -karoten), C, dan E adalah tiga antioksidan utama yang ditemukan dalam gel lidah buaya. Ketiganya berperan penting dalam menangkal stres oksidatif yang dapat memperburuk peradangan dan mempercepat penuaan kulit.

Vitamin C juga berperan dalam sintesis kolagen, protein struktural utama pada kulit yang penting dalam penyembuhan luka dan menjaga elastisitas. Sementara itu, vitamin E memiliki efek menenangkan dan protektif terhadap kerusakan kulit akibat sinar ultraviolet dan iritan lingkungan lainnya.

Selain itu, Aloe vera juga mengandung vitamin B-kompleks seperti B1 (tiamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), B6 (piridoksin), serta folat dan vitamin B12, yang semuanya memiliki peran dalam metabolisme sel dan proses regenerasi jaringan kulit.

3) Enzim

Berbagai enzim ditemukan dalam Aloe vera, termasuk amilase, lipase, carboxypeptidase, cellulase, dan bradykininase. Salah satu enzim yang paling menarik adalah bradykininase, yang memiliki kemampuan memecah bradikinin – senyawa yang terlibat dalam respon inflamasi dan nyeri. Oleh karena itu, enzim ini dapat memberikan efek analgesik dan antiinflamasi lokal ketika Aloe vera dioleskan ke kulit yang mengalami iritasi atau inflamasi.

Enzim-enzim lain seperti amilase dan lipase berfungsi dalam pemecahan karbohidrat dan lemak, yang dapat membantu dalam proses pembersihan luka dan mendukung lingkungan yang bersih untuk penyembuhan.

4) Mineral

Lidah buaya mengandung lebih dari 10 jenis mineral penting yang diperlukan tubuh, antara lain:

- Kalsium dan magnesium, penting untuk penyembuhan luka dan pengaturan kontraksi otot serta saraf.
- Zat besi, dibutuhkan dalam transportasi oksigen dan regenerasi jaringan.
- Seng, berperan dalam penyembuhan luka, sintesis DNA, dan aktivitas enzim antioksidan.
- Selenium, memiliki aktivitas antioksidan yang membantu mengurangi kerusakan sel akibat radikal bebas.
- Kalium dan natrium, menjaga keseimbangan elektrolit dan hidrasi kulit.

- Mineral-mineral ini bekerja sinergis dengan vitamin dan enzim dalam proses penyembuhan dan perbaikan kulit.

5) Asam Amino

Aloe vera menyediakan 20 dari 22 jenis asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh manusia, termasuk tujuh dari delapan asam amino esensial. Asam amino berfungsi sebagai bahan baku untuk pembentukan protein struktural kulit seperti kolagen dan elastin, yang penting dalam menjaga integritas dan elastisitas jaringan kulit.

Selain itu, asam amino seperti arginin memiliki efek vasodilatasi yang dapat meningkatkan sirkulasi darah ke jaringan kulit, mempercepat penyembuhan, serta mendukung regenerasi sel epitel.

6) Senyawa Fenolik dan Fitokimia Lain

Aloe vera juga mengandung senyawa fenolik, terutama antrakuinon seperti aloin, aloe-emodin, dan barbaloin. Senyawa-senyawa ini memiliki aktivitas antimikroba, antiinflamasi, dan bahkan antipruritik.

Aloin memiliki efek laksatif ketika dikonsumsi secara oral, tetapi dalam penggunaan topikal, ia menunjukkan aktivitas analgesik dan antimikroba ringan.

Aloe-emodin diketahui menghambat pertumbuhan beberapa jenis mikroorganisme patogen dan memberikan efek sitoprotektif terhadap sel kulit.

Asam salisilat, senyawa turunan fenolat lainnya, memberikan efek keratolitik ringan dan membantu dalam proses eksfoliasi kulit mati.

Selain itu, ditemukan juga senyawa sterol tumbuhan seperti kampesterol, β -sitosterol, dan lupeol, yang berperan sebagai agen antiinflamasi alami dan berpotensi dalam memperbaiki luka dan menenangkan iritasi kulit.

7) Komponen Tambahan

Lidah buaya juga mengandung hormon pertumbuhan tanaman seperti auksin dan giberelin, yang terbukti merangsang pertumbuhan sel dan mempercepat penyembuhan luka. Selain itu, terdapat komponen lignin yang membantu penetrasi bahan aktif ke lapisan kulit lebih dalam, serta saponin yang memiliki aktivitas antiseptik dan pembersih alami.

2.1.2. Khasiat dermatologis Aloe vera

Aloe vera telah lama dikenal sebagai agen penyembuh alami bagi berbagai gangguan kulit. Berbagai penelitian ilmiah menunjukkan bahwa komponen bioaktif dalam gel Aloe vera berkontribusi besar terhadap aktivitas dermatologisnya. Khasiat ini tidak hanya mencakup efek topikal pada permukaan kulit, tetapi juga mekanisme yang lebih mendalam seperti perbaikan struktur dermis, pengaturan mediator inflamasi, dan regenerasi jaringan. Berikut ini uraian rinci dari masing-masing khasiat utama Aloe vera dalam dermatologi:

1. Efek Anti-inflamasi

Salah satu manfaat paling menonjol dari Aloe vera adalah sifat antiinflamasinya. Gel Aloe vera mampu menghambat jalur peradangan yang melibatkan prostaglandin dan leukotrien, dua mediator kimia utama dalam respons inflamasi kulit. Beberapa senyawa aktif seperti C-glikosil kromon, asam salisilat, dan sterol tanaman (β -sitosterol dan lupeol) diketahui bekerja sebagai penghambat aktivitas enzim siklooksigenase (COX), yang bertanggung jawab atas sintesis prostaglandin.

Efek antiinflamasi ini sangat penting dalam kondisi seperti dermatitis kontak, eksim, dan psoriasis, di mana terjadi aktivasi sistem imun lokal dan pelepasan sitokin

proinflamasi seperti IL-1, IL-6, dan TNF- α . Dengan menurunkan aktivitas mediator ini, Aloe vera mampu mengurangi kemerahan, pembengkakan, dan rasa tidak nyaman pada area yang terkena.

Selain itu, bradykininase – enzim yang terkandung dalam Aloe vera – membantu menguraikan bradikinin, salah satu penyebab utama rasa nyeri dan bengkak pada kulit yang meradang. Oleh karena itu, pengolesan topikal gel Aloe vera secara teratur dapat memberikan manfaat terapeutik yang nyata tanpa risiko efek samping jangka panjang seperti pada penggunaan kortikosteroid.

2. Penyembuhan Luka

Aloe vera secara luas digunakan untuk mempercepat penyembuhan luka, baik luka akut seperti luka bakar maupun luka kronis seperti ulkus diabetikum. Aktivitas ini berkaitan erat dengan kemampuannya dalam merangsang aktivitas fibroblas dan meningkatkan sintesis kolagen serta mukopolisakarida yang penting untuk matriks ekstraseluler.

Penelitian menunjukkan bahwa Aloe vera mampu mempercepat fase proliferasi dalam proses penyembuhan luka. Polisakarida seperti acemannan terbukti mendorong proliferasi dan migrasi sel fibroblas, serta meningkatkan produksi faktor pertumbuhan seperti VEGF (vascular endothelial growth factor) dan TGF- β (transforming growth factor beta). Faktor-faktor ini membantu pembentukan jaringan granulas, angiogenesis, dan reepitelisasi yang cepat.

Selain itu, efek antimikroba Aloe vera membantu menciptakan lingkungan luka yang steril, mengurangi risiko infeksi sekunder yang dapat memperlambat proses penyembuhan. Efek ini menjadikannya pilihan yang aman dan efektif untuk perawatan luka ringan hingga sedang, termasuk luka pasca operasi minor.

3. Melembapkan dan Menenangkan Kulit

Gel Aloe vera memiliki kemampuan luar biasa dalam melembapkan kulit, berkat kandungan airnya yang tinggi (sekitar 99%) serta kehadiran senyawa humektan alami seperti glikoprotein dan polisakarida. Gel ini membantu meningkatkan kandungan air di stratum korneum, lapisan kulit terluar, serta membentuk lapisan pelindung yang menghambat penguapan air berlebih (transepidermal water loss).

Hal ini sangat penting dalam kondisi kulit kering, bersisik, atau mengelupas yang sering menyertai berbagai gangguan dermatologis seperti dermatitis atopik dan psoriasis. Selain itu, sensasi dingin alami dari gel Aloe vera memberikan efek menenangkan (soothing) yang cepat terhadap rasa panas atau terbakar pada kulit, termasuk akibat paparan sinar matahari (sunburn).

Efek hidrasi ini juga membantu memperkuat fungsi sawar kulit dan mencegah masuknya patogen atau alergen dari lingkungan eksternal, menjadikannya agen protektif dalam jangka panjang bagi kulit sensitif.

4. Aktivitas Antimikroba

Berbagai senyawa dalam Aloe vera memiliki aktivitas antimikroba, terutama terhadap bakteri penyebab infeksi kulit seperti *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*. Senyawa seperti antrakuinon (aloin, aloe-emodin) dan saponin bekerja melalui mekanisme merusak membran sel mikroba dan menghambat enzim-enzim esensial mereka.

Efek antimikroba ini sangat penting dalam konteks pruritus, terutama bila pasien menggaruk area yang gatal sehingga menimbulkan luka terbuka dan meningkatkan risiko infeksi sekunder. Aloe vera juga memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* dan beberapa spesies

dermatofita, menjadikannya pilihan alami dalam pengobatan infeksi kulit jamur ringan.

Selain itu, Aloe vera menunjukkan efek antivirus terhadap beberapa jenis virus herpes simpleks, meskipun masih memerlukan studi lebih lanjut untuk pembuktian klinis yang lebih kuat.

5. Efek Antipruritik

Pruritus adalah sensasi tidak nyaman pada kulit yang memicu keinginan untuk menggaruk. Aloe vera telah terbukti memiliki efek antipruritik melalui beberapa mekanisme, termasuk penurunan inflamasi, pelembapan kulit, dan efek menenangkan langsung pada reseptor saraf kulit.

Kandungan senyawa aktif seperti asam salisilat, magnesium laktat, dan saponin memberikan efek anestetik lokal ringan serta menghambat pelepasan histamin dan serotonin – dua mediator kimia utama dalam terjadinya rasa gatal. Selain itu, acemannan dan glukomanan membantu memperbaiki kondisi kulit yang rusak dan mengurangi rangsangan pada ujung saraf sensorik di dermis.

Dalam studi pada pasien dengan gagal ginjal kronik yang mengalami pruritus uremik, penggunaan gel Aloe vera secara topikal menunjukkan penurunan intensitas gatal yang signifikan dibandingkan dengan plasebo. Ini memperkuat peran Aloe vera sebagai terapi tambahan yang menjanjikan untuk kasus pruritus kronis yang sulit diatasi dengan antihistamin konvensional.

2.1.3. Penggunaan Klinis Aloe vera dalam Dermatologi

Penggunaan klinis Aloe vera dalam dermatologi semakin berkembang seiring meningkatnya minat masyarakat terhadap terapi alami yang aman dan minim efek samping. Berbagai sediaan topikal berbasis Aloe vera

telah tersedia secara luas, baik dalam bentuk gel murni, salep, krim, lotion, hingga produk kosmetik dan farmasi. Keunggulan Aloe vera sebagai bahan aktif terletak pada efek farmakologis yang luas, meliputi antiinflamasi, penyembuhan luka, pelembap, antipruritik, hingga antimikroba. Berikut adalah aplikasi klinis utama Aloe vera di bidang dermatologi:

1. Luka Bakar Ringan hingga Sedang (*Burn Wound Management*)

Aloe vera sangat efektif digunakan dalam pengelolaan luka bakar tingkat pertama dan kedua. Efek menyejukkan dan hidrasi yang diberikan oleh gelnya dapat mengurangi rasa nyeri, kemerahan, dan mempercepat penyembuhan luka. Studi klinis menunjukkan bahwa pengobatan luka bakar dengan Aloe vera mempercepat waktu epitelisasi dan mengurangi rasa tidak nyaman dibandingkan dengan terapi standar seperti salep perak sulfadiazin.

Selain itu, kandungan antioksidan dan faktor pertumbuhan alami dalam gel Aloe vera membantu mengurangi kerusakan jaringan akibat radikal bebas yang dilepaskan selama proses inflamasi pasca luka bakar. Oleh karena itu, Aloe vera sangat disarankan sebagai terapi pendamping atau alternatif dalam perawatan luka bakar non-kompleks.

2. Dermatitis Kontak dan Alergi Kulit

Pada kasus dermatitis kontak, baik yang bersifat iritan maupun alergik, kulit sering mengalami peradangan, kemerahan, rasa perih, dan gatal. Aloe vera membantu mengurangi gejala ini melalui mekanisme antiinflamasi dan hidrasi. Kandungan glukomanan dan sterol tanaman berperan dalam menekan respon imun lokal, sementara sifat emoliennya membantu memperbaiki sawar kulit yang terganggu.

Studi eksperimental menunjukkan bahwa aplikasi Aloe vera dapat menurunkan ekspresi sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-1 β pada model dermatitis tikus, serta meningkatkan kadar filaggrin yang penting dalam menjaga integritas epidermis. Dalam praktik klinis, Aloe vera sering digunakan sebagai adjuvan dalam krim untuk mengatasi dermatitis atopik ringan hingga sedang.

3. Psoriasis dan Eksim (Atopic Dermatitis)

Psoriasis dan eksim adalah penyakit kulit kronik yang ditandai oleh inflamasi, hiperkeratosis, dan gangguan sawar kulit. Aloe vera menawarkan pendekatan terapi yang mendukung penyembuhan melalui tiga mekanisme utama: antiinflamasi, regenerasi sel, dan hidrasi.

Sebuah uji klinis acak menunjukkan bahwa krim Aloe vera 0,5% yang digunakan dua kali sehari selama 4 minggu menghasilkan perbaikan gejala psoriasis plak yang signifikan dibandingkan plasebo, dengan efek samping yang minimal. Efek sinergis antara aloe-emodin dan acemannan diketahui menghambat proliferasi keratinosit dan mempercepat proses maturasi sel kulit, yang sangat penting dalam pengendalian lesi psoriatik.

4. Pruritus Kronik (Termasuk Pruritus Uremik)

Aloe vera telah terbukti efektif dalam mengurangi sensasi gatal pada berbagai kondisi kulit, termasuk pruritus akibat gangguan sistemik seperti gagal ginjal kronik. Dalam studi terhadap pasien dengan pruritus uremik, pemberian gel Aloe vera topikal dua kali sehari selama 2 minggu menunjukkan penurunan skor Visual Analog Scale (VAS) pruritus secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol.

Efek ini dimediasi oleh penurunan peradangan lokal, hidrasi kulit, serta efek pendinginan alami Aloe vera yang bekerja langsung pada reseptor saraf perifer. Senyawa seperti magnesium laktat dan asam salisilat di dalam Aloe

vera juga membantu menekan pelepasan histamin dari sel mast, memperkuat efek antipruritiknya.

5. Luka Kronik dan Ulkus (Ulcers and Chronic Wounds)

Aloe vera juga digunakan dalam terapi luka kronik seperti ulkus diabetikum, ulkus dekubitus, dan luka pasca operasi. Dalam studi pada pasien diabetes, aplikasi salep berbasis Aloe vera selama 4 minggu memberikan hasil yang lebih baik dalam penyembuhan ulkus dibandingkan dengan perawatan konvensional.

Polisakarida Aloe vera mempercepat pembentukan jaringan granulas dan neovaskularisasi, sementara kandungan antimikrobanya membantu mengontrol infeksi sekunder. Selain itu, sifat non-toksik Aloe vera menjadikannya cocok untuk aplikasi jangka panjang, termasuk pada pasien dengan gangguan vaskular atau imunokompromais.

6. Jerawat (*Acne vulgaris*)

Aloe vera memiliki efek antiinflamasi dan antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat seperti *Propionibacterium acnes*. Dalam kombinasi dengan terapi standar seperti tretinoin atau benzoil peroksida, gel Aloe vera dapat mengurangi iritasi kulit, mengurangi kemerahan, dan mempercepat pemulihan lesi jerawat.

Beberapa formulasi farmasi dan kosmetik telah mengombinasikan Aloe vera dengan bahan aktif lainnya untuk memberikan efek sinergis dalam terapi jerawat. Efek emolien dan penyejuk juga membantu mengurangi risiko hiperpigmentasi pasca-inflamasi, terutama pada pasien dengan kulit sensitif.

7. Penuaan Dini dan Perawatan Kulit Harian

Dalam dunia kosmetik dermatologi, Aloe vera juga dikenal sebagai bahan anti-penuaan alami. Kemampuannya dalam meningkatkan produksi kolagen

dan elastin, serta efek antioksidan dari vitamin C dan E yang terkandung di dalamnya, menjadikan Aloe vera efektif dalam mengurangi garis halus dan menjaga elastisitas kulit.

Penggunaan jangka panjang gel Aloe vera terbukti meningkatkan hidrasi kulit, mengurangi kehilangan air trans-epidermal, dan memberikan efek kecerahan kulit secara bertahap. Oleh karena itu, banyak produk anti-aging dan skincare harian yang memasukkan Aloe vera sebagai bahan utama.

2.1.4. Keamanan dan Efek Samping Aloe Vera dalam Penggunaan Topikal Dermatologis

Secara umum, Aloe vera dianggap aman untuk digunakan secara topikal pada kulit. Gel Aloe vera murni, yang diambil dari jaringan parenkim daun bagian dalam, memiliki tingkat iritasi yang sangat rendah, dan sebagian besar individu dapat mentoleransinya dengan baik, bahkan dalam penggunaan jangka panjang. Hal ini didukung oleh banyak penelitian praklinis maupun klinis yang menunjukkan bahwa gel Aloe vera tidak menyebabkan mutasi genetik, tidak bersifat karsinogenik, dan tidak menyebabkan toksisitas sistemik ketika digunakan secara lokal.

Namun, penting untuk dipahami bahwa keamanan Aloe vera sangat bergantung pada bagian tanaman yang digunakan, metode ekstraksi, kemurnian sediaan, dan sensitivitas individu. Beberapa bagian tanaman seperti lateks Aloe (yang berasal dari lapisan luar daun) mengandung senyawa antrakuinon (terutama aloin dan aloe-emodin) yang berpotensi menyebabkan iritasi jika digunakan topikal secara berlebihan.

2.1.5. Reaksi Alergi dan Iritasi Kulit

Meski jarang, reaksi alergi terhadap Aloe vera bisa terjadi. Reaksi ini biasanya bersifat ringan hingga sedang dan dapat berupa:

- Kemerahan (eritema)
- Gatal (pruritus)
- Sensasi terbakar ringan
- Pembengkakan lokal
- Dermatitis kontak alergi

Reaksi ini lebih sering terjadi pada individu dengan kulit sangat sensitif atau riwayat dermatitis atopik. Dalam uji tempel (patch test), Aloe vera dapat menyebabkan reaksi iritan ringan, terutama jika gel tidak dimurnikan sempurna atau mengandung sisa lateks.

Oleh karena itu, uji coba di area kecil kulit (skin patch test) sebelum penggunaan secara luas sangat dianjurkan, terutama pada anak-anak, pasien lanjut usia, atau pasien dengan riwayat hipersensitivitas kulit.

2.1.6. Kontaminasi dan Bahan Tambahan

Produk Aloe vera komersial sering kali mengandung bahan tambahan seperti alkohol, pengawet, atau parfum, yang justru dapat menjadi sumber iritasi utama, bukan Aloe vera itu sendiri. Produk-produk ini, terutama yang tidak distandarisasi atau tidak melalui kontrol mutu yang ketat, berisiko menyebabkan dermatitis kontak atau memperburuk kondisi kulit yang sudah meradang.

Selain itu, kontaminasi mikroba selama proses produksi juga menjadi potensi risiko keamanan, terutama jika produk tidak diformulasikan dengan baik atau tidak memiliki pengawet yang cukup. Produk rumahan yang dibuat dari tanaman Aloe vera segar dan disimpan lebih dari 24 jam juga berisiko mengalami kontaminasi bakteri atau jamur.

2.1.7. Efek Samping pada Luka Terbuka atau Kulit Rusak Parah

Walaupun Aloe vera membantu mempercepat penyembuhan luka, penggunaan pada luka terbuka yang dalam atau infeksi aktif harus dilakukan dengan hati-hati. Beberapa studi menunjukkan bahwa dalam kondisi tertentu, Aloe vera bisa memperlambat proses penyembuhan jika digunakan terlalu dini, khususnya pada luka bedah atau luka yang memerlukan proses inflamasi awal yang kuat.

Untuk luka dalam, ulkus kronis, atau luka dengan infeksi aktif, penggunaan Aloe vera sebaiknya dikombinasikan dengan terapi standar atau diawasi oleh tenaga medis. Hal ini untuk menghindari:

- Retardasi epitelisasi akibat overhidrasi jaringan
- Risiko kontaminasi silang
- Ketidakesesuaian pH atau osmolalitas gel dengan lingkungan luka

2.1.8. Interaksi dengan Obat Lain (Topikal dan Sistemik)

Walaupun jarang, Aloe vera bisa berinteraksi dengan agen topikal lain, seperti kortikosteroid, antiseptik, atau antijamur, baik melalui perubahan permeabilitas kulit maupun pH. Misalnya, dalam kombinasi dengan hidrokortison, Aloe vera dapat meningkatkan penetrasi obat ke dalam kulit, yang dalam beberapa kasus bisa meningkatkan efek terapi, namun juga berpotensi meningkatkan efek samping lokal seperti atrofi kulit.

Jika pasien menggunakan terapi topikal lain secara bersamaan, pemisahan waktu aplikasi (misalnya jeda 30–60 menit) bisa menjadi pendekatan aman untuk menghindari interaksi yang tidak diinginkan.

2.1.9. Keamanan pada Populasi Khusus

- Anak-anak: Umumnya aman, tetapi sebaiknya gunakan produk dengan formulasi ringan dan tanpa pewangi tambahan. Uji tempel tetap dianjurkan.
- Ibu hamil dan menyusui: Penggunaan topikal aman, tetapi hindari konsumsi oral karena antrakuinon dalam lateks berpotensi menimbulkan efek laksatif dan stimulasi uterus.
- Pasien dengan penyakit kronik kulit: Aloe vera dapat digunakan sebagai adjuvan, tetapi sebaiknya dikonsultasikan dengan dokter kulit untuk menghindari konflik terapi.

2.1.10. Rekomendasi Penggunaan Aman

1. Gunakan hanya gel Aloe vera murni atau produk yang telah mendapat izin edar dan memiliki sertifikat keamanan BPOM.
2. Hindari produk yang mengandung aloin atau komponen lateks Aloe, terutama pada kulit rusak atau luka terbuka.
3. Lakukan uji sensitivitas terlebih dahulu, terutama pada pasien dengan riwayat alergi.
4. Jangan gunakan gel buatan sendiri yang disimpan lebih dari 1–2 hari, karena risiko kontaminasi dan degradasi senyawa aktif sangat tinggi.
5. Pantau reaksi kulit selama 24–48 jam awal penggunaan, dan hentikan bila muncul reaksi yang mencurigakan.

2.2. Daun Mint: Senyawa Aktif, Efek Dingin, dan Anti-Pruritus

Gangguan kulit yang ditandai dengan rasa gatal atau pruritus merupakan salah satu keluhan dermatologis yang paling sering ditemukan di pelayanan kesehatan primer maupun spesialis. Pruritus dapat bersifat akut maupun kronik,

dan kerap menimbulkan gangguan kualitas hidup yang signifikan, terutama bila disertai lesi kulit, gangguan tidur, hingga stres emosional. Meskipun berbagai terapi modern telah dikembangkan, banyak pasien masih mencari solusi alami dan aman untuk mengatasi rasa gatal, terutama pada kondisi kronik atau residif. Dalam konteks inilah, tanaman herbal seperti daun mint (*Mentha* spp.) kembali memperoleh perhatian sebagai agen antipruritik alami.

Daun mint dikenal luas dalam pengobatan tradisional berbagai budaya. Dalam sistem pengobatan Ayurveda, Tiongkok, hingga Eropa, daun mint digunakan sebagai penenang, penghilang rasa nyeri, hingga penyegar tubuh. Khasiatnya dalam mengurangi rasa gatal telah tercatat sejak lama, namun baru dalam beberapa dekade terakhir mekanisme ilmiah di balik efeknya mulai diungkap melalui pendekatan farmakologi dan molekuler. Senyawa aktif utamanya, mentol, memberikan sensasi sejuk khas yang secara langsung memodulasi sistem saraf sensorik di kulit, menjadikannya sangat efektif dalam mengatasi rasa gatal yang mengganggu.

Tidak hanya memberikan sensasi dingin yang menyenangkan, daun mint juga mengandung berbagai senyawa lain seperti flavonoid, asam fenolat, dan tanin, yang secara sinergis mendukung efek antiinflamasi, antioksidan, dan antibakteri. Kombinasi ini memberikan nilai tambah dalam penggunaannya untuk gangguan kulit yang disertai iritasi, infeksi ringan, atau peradangan lokal. Keunikan ini membuat daun mint tidak hanya bekerja sebagai antipruritik simptomatik, tetapi juga sebagai agen terapi suportif yang mempercepat pemulihan integritas kulit.

Berbagai bentuk sediaan topikal kini telah mengintegrasikan ekstrak atau minyak daun mint, baik dalam bentuk krim, gel, lotion, hingga roll-on. Produk-produk ini populer karena profil keamanannya yang baik, aroma yang

menyenangkan, serta kemampuannya memberikan efek cepat terhadap rasa gatal. Selain itu, daun mint sering digunakan secara tradisional dalam bentuk infus untuk kompres kulit, mandi herbal, atau bahkan sebagai campuran masker alami. Penggunaan ini semakin meluas seiring meningkatnya minat masyarakat terhadap pengobatan alami yang minim efek samping.

Namun demikian, penggunaan daun mint, terutama minyak esensialnya, tetap memerlukan pemahaman mendalam terkait dosis, cara pemakaian, serta potensi efek samping pada kulit sensitif. Oleh karena itu, penting untuk menyajikan informasi berbasis bukti ilmiah yang lengkap mengenai kandungan aktif, mekanisme aksi, keamanan, serta aplikasi klinis daun mint dalam konteks dermatologi. Dengan pemahaman yang lebih baik, potensi daun mint sebagai agen antipruritik alami dapat dioptimalkan dalam praktik sehari-hari maupun dalam pengembangan produk fitofarmaka.

2.2.1. Senyawa Aktif dalam Daun Mint (Mentha spp.)

Daun mint, khususnya dari spesies *Mentha piperita* dan *Mentha arvensis*, mengandung beragam senyawa aktif yang memberikan efek farmakologis pada sistem integumen (kulit), terutama efek antipruritik, antiinflamasi, antiseptik, dan efek dingin (cooling sensation) yang khas. Komponen utama dalam daun mint sebagian besar berasal dari golongan senyawa volatil (minyak asiri), flavonoid, dan fenolat. Berikut adalah uraian rinci mengenai kelompok-kelompok senyawa aktif tersebut:

1. Senyawa Monoterpen Volatil (Minyak Asiri)

a. Mentol ($C_{10}H_{20}O$)

- Merupakan komponen utama minyak atsiri daun mint, berkisar antara 30–50% tergantung jenis mint dan kondisi budidaya.

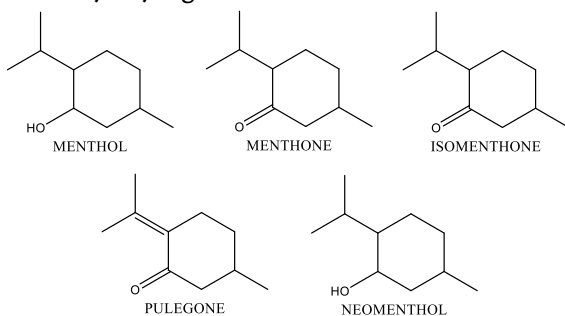
- Berperan sebagai agonis selektif reseptor TRPM8, yang terletak pada ujung saraf sensorik kulit. Aktivasi reseptor ini menimbulkan sensasi dingin meski suhu lingkungan tidak berubah.
- Memiliki sifat analgesik ringan, antipruritik, antibakteri, dan vasodilator lokal.
- Menurunkan ambang rangsang saraf pada sensasi nyeri dan gatal melalui inhibisi konduksi saraf tipe C.

b. Menthone

- Menyumbang sekitar 15–30% dari minyak mint.
- Bersifat aromatik, memberikan aroma khas mint dan juga memiliki efek antimikroba dan sedikit sedatif.
- Bekerja sinergis dengan mentol dalam merelaksasi otot polos dan menurunkan peradangan lokal.

c. Isomenthone, Neomenthol, Pulegone (dalam kadar kecil)

- Senyawa turunan menthon dan menthol.
- Isomenthone memiliki aktivitas antimikroba.
- Pulegone, meskipun bersifat neurotoksik pada kadar tinggi jika tertelan, dalam jumlah kecil secara topikal masih dianggap aman, terutama jika berasal dari minyak yang dimurnikan.



Gambar 1. Struktur Senyawa Monoterpen Voaltil

2. *Flavonoid*

Flavonoid dalam daun mint memberikan aktivitas antioksidan dan antiinflamasi yang signifikan. Di antara senyawa yang dominan antara lain:

a. *Luteolin*

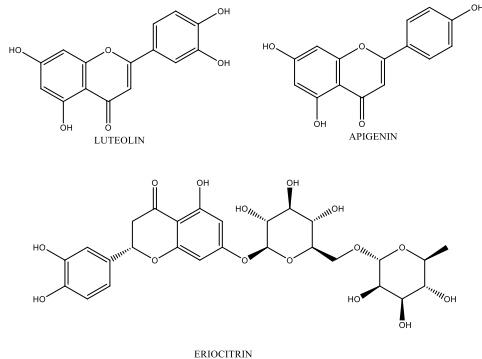
- Bersifat antiinflamasi kuat dengan menghambat enzim siklooksigenase (COX) dan lipoksigenase (LOX).
- Menurunkan produksi mediator inflamasi seperti prostaglandin dan leukotrien.
- Efek ini membantu mengurangi kemerahan, nyeri, dan gatal pada kulit iritatif.

b. *Apigenin*

- Mempunyai sifat antialergi dan menstabilkan mastosit, sehingga mengurangi pelepasan histamin—mediator utama rasa gatal.
- Juga bersifat antimikroba terhadap beberapa bakteri dan jamur kulit.

c. *Eriocitrin*

- Flavonoid dengan aktivitas scavenging terhadap radikal bebas, berperan dalam mengurangi stres oksidatif pada kulit yang terpapar sinar UV atau inflamasi kronik.



Gambar 2. Struktur Flavonoid

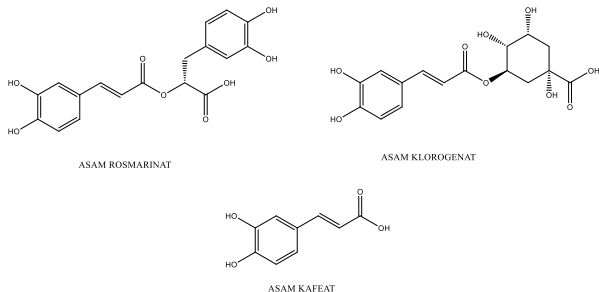
3. Senyawa Fenolik

a. Asam Rosmarinat

- Merupakan senyawa fenolik dominan dalam mint yang memiliki aktivitas antiinflamasi, antivirus, dan antialergi.
- Menghambat enzim hialuronidase, yang mengurangi permeabilitas pembuluh darah dan reaksi inflamasi.
- Mampu menurunkan pruritus akibat eksim atau dermatitis atopik.

b. Asam Klorogenat dan Asam Kafeat

- Berperan sebagai antioksidan kuat dan dapat menghambat pembentukan mediator proinflamasi seperti $\text{TNF-}\alpha$ dan $\text{IL-1}\beta$.
- Mendukung regenerasi sel kulit dan mempercepat penyembuhan luka.



Gambar 3. Struktur Senyawa Fenolik

4. *Tanin*

Tanin dalam daun mint bersifat astringen, membantu mengecilkan pori-pori dan mengurangi eksudasi dari lesi kulit yang basah. Efek ini membantu mempercepat pemulihan kulit dan memberikan sensasi kencang serta bersih setelah aplikasi topikal.

5. *Senyawa Lain yang Mendukung Aktivitas Topikal*

a. *Saponin*

- Meskipun dalam jumlah kecil, saponin dalam daun mint berfungsi sebagai emulsifier alami dan membantu penetrasi bahan aktif melalui epidermis.

b. *Vitamin C dan Pro-vitamin A*

- Membantu dalam proses regenerasi kulit, mendukung produksi kolagen, dan mempercepat penyembuhan luka ringan.
- Berperan sebagai antioksidan alami terhadap radikal bebas akibat inflamasi.

6. *Profil Kimia Berdasarkan Metode Ekstraksi*

Kandungan senyawa aktif dalam daun mint sangat bergantung pada metode ekstraksi:

- Distilasi uap menghasilkan minyak esensial kaya mentol dan menthone.

- Ekstraksi etanol/air lebih banyak menarik senyawa flavonoid, fenolat, dan tanin.
- Ekstrak CO₂ superkritik menghasilkan konsentrat spektrum luas dengan kestabilan tinggi dan potensi terapeutik maksimal.

2.2.2. Efek dingin fisiologis mentol: mekanisme dan implikasi dermatologis

Efek dingin atau sensasi sejuk yang khas setelah aplikasi topikal daun mint, terutama melalui komponen utamanya yaitu mentol, merupakan salah satu aspek paling menarik dalam konteks pengobatan pruritus. Sensasi ini bukan hanya reaksi subjektif, tetapi merupakan hasil dari interaksi kompleks antara senyawa bioaktif dan sistem saraf sensorik di kulit. Pemahaman terhadap mekanisme ini penting karena menjadi dasar ilmiah dari efektivitas antipruritik mentol dalam formulasi topikal.

1. Interaksi Mentol dengan Reseptor Termal Kulit

Mentol merupakan agonis spesifik dari reseptor TRPM8 (Transient Receptor Potential Melastatin-8), yaitu salah satu saluran ion pada membran sel saraf sensorik perifer yang berperan dalam deteksi suhu dingin.

- TRPM8 diaktifkan secara alami oleh suhu dingin (sekitar 8–28°C) dan secara kimiawi oleh senyawa seperti mentol, eukaliptol, dan icilin.
- Ketika mentol berikatan dengan TRPM8, kanal ion ini terbuka dan memungkinkan aliran kation kalsium (Ca²⁺) dan natrium (Na⁺) masuk ke dalam neuron sensorik.
- Proses ini menyebabkan depolarisasi neuron dan pengiriman sinyal ke otak yang ditafsirkan sebagai sensasi dingin, meskipun tidak ada penurunan suhu lingkungan.

Efek ini bersifat langsung dan sementara, biasanya terasa dalam waktu 5–10 menit setelah aplikasi topikal, dan berlangsung sekitar 30–60 menit tergantung konsentrasi mentol dan jenis sediaan.

2. *Desensitisasi Saraf Sensorik dan Efek Antipruritik*

Sensasi dingin dari mentol tidak hanya memberikan rasa nyaman, tetapi juga mengganggu transmisi sinyal pruritus melalui beberapa mekanisme:

1. *Inhibisi Neuron C-Fiber*

- Serabut saraf tipe C adalah konduktor utama sensasi nyeri dan gatal.
- Aktivasi TRPM8 oleh mentol bersifat antagonistik terhadap sinyal nyeri dan gatal, dengan cara mengurangi aktivitas neuron C-fiber yang menghantarkan sinyal pruritus.
- Ini disebut sebagai counter-stimulation effect—sensasi dingin mengalahkan atau menenggelamkan sensasi gatal.

3. *Modulasi Neurotransmitter*

- Mentol dapat menghambat pelepasan substance P, histamin, dan neuropeptida lain yang terlibat dalam mediasi rasa gatal dan inflamasi.
- Menurunkan sensitivitas reseptor histamin (H1) dan bradikinin pada kulit.

4. *Efek Analgesik Lokal*

Dengan prinsip yang sama, mentol juga bekerja sebagai analgesik ringan, membantu meredakan nyeri akibat garukan atau iritasi kulit yang menyertai pruritus kronik.

5. *Efek Psikologis dan Sensorik*

Selain mekanisme fisiologis, sensasi dingin dari mentol juga memberikan efek psikologis positif pada pasien, terutama yang mengalami pruritus kronis:

- Mengurangi stres dan kecemasan yang terkait dengan rasa gatal terus-menerus.
 - Memberikan efek segar, bersih, dan nyaman, yang meningkatkan kepuasan pasien terhadap terapi topikal.
 - Sensasi ini dapat mengurangi kebutuhan untuk menggaruk, sehingga mempercepat pemulihan lesi kulit dan mencegah infeksi sekunder.
6. Konsentrasi Optimal untuk Efek Terapeutik
- Efek fisiologis mentol sangat bergantung pada konsentrasi dalam sediaan topikal:

Tabel 1. Efek Fisiologis Mentol

Konsentrasi Mentol	Efek Klinis Dominan	Keterangan
0.1–0.5%	Ringan, menyegarkan	Umum pada lotion bayi atau kosmetik ringan
1–3%	Dingin sedang, antipruritik	Umum pada salep atau krim antipruritik
5–10%	Sangat dingin, analgesik lokal	Untuk otot pegal, bukan direkomendasikan untuk kulit sensitif
>10%	Risiko iritasi tinggi	Tidak dianjurkan untuk kulit terbuka

7. Keamanan dan Toleransi Kulit

Meskipun mentol aman secara umum, perlu dicermati:

- Pada individu dengan kulit sangat sensitif atau kondisi atopik, mentol dapat menyebabkan rasa terbakar, kesemutan, atau iritasi sementara.
- Hindari penggunaan pada luka terbuka, area genital, atau wajah (terutama sekitar mata).

- Untuk anak-anak dan bayi, gunakan sediaan dengan konsentrasi sangat rendah ($<0,5\%$) atau produk khusus anak.
8. Potensi Sinergi dengan Agen Lain
- Mentol sering digunakan bersama aloe vera, calamine, chamomile, atau lidocaine dalam sediaan antipruritik. Kombinasi ini memperluas spektrum efek:
- Aloe vera menenangkan dan melembapkan kulit.
 - Calamine memberikan efek antipruritik tambahan dan menyerap eksudat.
 - Chamomile memberikan efek antiinflamasi tambahan.

2.2.3. Aktivitas Anti-Pruritus Daun Mint

Pruritus atau rasa gatal adalah sensasi tidak nyaman pada kulit yang memicu keinginan untuk menggaruk. Kondisi ini bisa bersifat akut maupun kronis, dan seringkali menurunkan kualitas hidup, terutama pada pasien dengan penyakit dermatologis, ginjal, hati, atau atopik. Dalam upaya mencari alternatif yang aman dan efektif untuk mengatasi pruritus, daun mint (*Mentha* spp.), khususnya *Mentha piperita* dan *Mentha arvensis*, telah dikenal luas dalam pengobatan tradisional maupun modern berkat kandungan senyawa aktifnya, terutama mentol.

1. Mekanisme Kerja Anti-Pruritus Daun Mint

Aktivitas antipruritik daun mint bekerja melalui beberapa jalur biologis dan fisiologis yang saling melengkapi:

a. Aktivasi Reseptor Termal TRPM8 oleh Mentol

- Mentol, komponen utama minyak atsiri daun mint, bekerja sebagai agonis pada reseptor TRPM8 (Transient Receptor Potential Melastatin-8).

- Aktivasi TRPM8 menginduksi sensasi dingin yang mengalihkan persepsi gatal di otak, dikenal sebagai *counter-irritation effect*.
 - TRPM8 juga memodulasi ambang sensitivitas neuron sensorik tipe C yang menghantarkan sensasi gatal dan nyeri.
- b. Modulasi Neurotransmitter dan Mediator Inflamasi
- Mentol dan senyawa flavonoid dalam daun mint dapat menurunkan pelepasan substance P, histamin, dan bradikinin—tiga mediator penting dalam patofisiologi pruritus.
 - Senyawa fenolik seperti asam rosmarinat dan luteolin menghambat enzim proinflamasi (COX-2 dan LOX), serta sitokin seperti IL-1 β dan TNF- α , yang berkontribusi terhadap inflamasi dan rasa gatal kronik.
- c. Stabilisasi Mastosit
- Flavonoid seperti apigenin dapat menstabilkan membran sel mastosit, sehingga menghambat degranulasi histamin pada reaksi alergi kulit.
 - Efek ini relevan terutama pada dermatitis atopik dan urtikaria, dua kondisi dermatologis yang ditandai oleh hiperaktivitas mastosit.
- d. Efek Antimikroba dan Astringen
- Kandungan tanin dalam daun mint memiliki sifat astringen yang membantu mengurangi eksudat pada lesi kulit dan mempercepat pemulihan.
 - Sifat antimikroba dari menthol dan menthone juga mengurangi risiko infeksi sekunder akibat garukan pada kulit gatal.

2. Bukti Ilmiah dan Studi Klinis

a. Studi In Vitro dan In Vivo

- Studi laboratorium menunjukkan bahwa ekstrak menthol mampu menekan aktivasi neuron pruriseptif pada model tikus.
 - Pada model tikus dengan dermatitis atopik, aplikasi topikal minyak peppermint mengurangi perilaku menggaruk secara signifikan dibanding kontrol (Yamahara et al., 2017).
- b. Studi Klinis pada Manusia
- Penelitian oleh Ali et al. (2016) melaporkan bahwa krim yang mengandung 1.5% menthol menurunkan intensitas gatal pada pasien dengan pruritus akibat gagal ginjal kronik secara bermakna dibandingkan plasebo.
 - Studi lain oleh Daud et al. (2021) menunjukkan bahwa minyak peppermint dapat mengurangi frekuensi dan durasi garukan pada pasien dengan dermatitis kontak iritan dalam waktu 7 hari penggunaan rutin.
- c. Pemanfaatan Tradisional yang Didukung Ilmu
- Dalam sistem pengobatan tradisional Persia dan Tiongkok, daun mint digunakan untuk “menenangkan kulit panas” dan mengurangi gatal.
 - Kajian etnofarmakologi menunjukkan penggunaan infus mint sebagai rendaman atau kompres pada kondisi pruritik akibat ruam panas, eksim, atau gigitan serangga.
3. Jenis Pruritus yang Responsif terhadap Daun Mint
- Penggunaan daun mint terbukti atau secara teori bermanfaat pada berbagai jenis pruritus berikut:

Tabel 2. Jenis Pruritus, Respon dan Mekanisme

Jenis Pruritus	Respon terhadap Daun Mint	Mekanisme Dominan
Pruritus akibat kulit kering	Efektif	Cooling effect, antiinflamasi ringan
Pruritus akibat dermatitis	Efektif pada fase ringan hingga sedang	Anti-inflamasi, stabilisasi mastosit
Pruritus neuropatik	Moderat, tergantung lokasi	Desensitisasi neuron C-fiber
Pruritus uremik	Terbukti efektif dalam studi	Modulasi TRPM8, penghambatan mediator
Pruritus kehamilan	Potensial (perlu konsultasi dan dosis rendah)	Efek sejuk, relaksasi saraf sensorik

4. Bentuk dan Cara Aplikasi dalam Terapi Pruritus

- Krim atau salep menthol 1–3%: untuk aplikasi langsung pada kulit gatal.
- Minyak peppermint (diencerkan): digunakan sebagai olesan, aromaterapi, atau campuran lotion.
- Infus daun mint segar/kering: digunakan sebagai kompres dingin atau mandi herbal.
- Gel herbal kombinasi (dengan aloe vera, chamomile, dll.): memberikan efek sinergis.

5. Kelebihan Aktivitas Anti-Pruritus Daun Mint

- Cepat bekerja, terutama melalui efek sensasi dingin yang segera.
- Tidak menyebabkan sedasi seperti antihistamin sistemik.

- Profil keamanan yang baik, terutama jika digunakan dalam konsentrasi yang tepat.
 - Ramah untuk penggunaan jangka panjang, terutama pada kondisi kronik.
6. Batasan dan Pertimbangan
- Potensi iritasi pada kulit sensitif jika konsentrasi mentol terlalu tinggi.
 - Reaksi alergi kontak bisa terjadi meskipun jarang.
 - Tidak disarankan pada bayi atau anak <2 tahun karena sensitivitas reseptor termal dan risiko refleks laringospasme.

2.2.4. *Aplikasi Klinis Daun Mint dalam Dermatologi*

Daun mint, terutama dari spesies *Mentha piperita* dan *Mentha arvensis*, telah digunakan dalam pengobatan tradisional berbagai budaya untuk menenangkan kulit, meredakan gatal, serta mengurangi inflamasi dan rasa panas. Dalam konteks dermatologi modern, daun mint dan komponen utamanya—terutama mentol—telah mendapatkan perhatian khusus karena aktivitas farmakologisnya yang beragam dan profil keamanan yang relatif baik.

Berikut adalah uraian lengkap mengenai berbagai aplikasi klinis daun mint dalam praktik dermatologi.

1. Terapi Pruritus (Rasa Gatal)

a. Pruritus Uremik

- Pasien dengan gagal ginjal kronik sering mengalami pruritus hebat yang tidak merespons antihistamin biasa.
- Studi klinis menunjukkan bahwa krim yang mengandung 1–3% mentol mengurangi intensitas pruritus uremik secara signifikan setelah 1 minggu penggunaan.

- Mekanisme: aktivasi TRPM8, pengalihan persepsi saraf sensorik, dan pengurangan mediator inflamasi lokal.
- b. Pruritus pada Kehamilan (Pruritus Gravidarum)
- Pruritus ringan hingga sedang yang sering terjadi pada trimester akhir dapat dikurangi dengan lotion mengandung mentol dosis rendah ($\leq 1\%$).
 - Mint memberikan efek menenangkan tanpa risiko sistemik seperti antihistamin.
- c. Pruritus Atopik dan Kontak
- Pada dermatitis atopik dan dermatitis kontak iritan, penggunaan topikal peppermint oil (diencerkan) atau krim mint dapat membantu meredakan sensasi terbakar dan gatal, serta mengurangi kebutuhan untuk menggaruk.
2. Dermatitis dan Eksim
- Efek antiinflamasi daun mint, melalui kandungan flavonoid seperti luteolin dan asam rosmarinat, membantu menurunkan kadar sitokin proinflamasi ($\text{TNF-}\alpha$, IL-6, IL-1 β) yang terlibat dalam patogenesis dermatitis.
 - Ekstrak air atau etanol daun mint dapat diformulasikan sebagai krim atau salep eksim ringan, membantu dalam menenangkan kulit, mempercepat penyembuhan lesi, dan mencegah infeksi sekunder.
3. Jerawat (Acne Vulgaris)
- Minyak peppermint memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.
 - Efek astringen dan pendinginan juga membantu menenangkan kulit berjerawat yang meradang.
 - Formulasi gel peppermint sering dikombinasikan dengan asam salisilat atau teh hijau untuk mengatasi jerawat inflamasi ringan hingga sedang.

4. Luka dan Gigitan Serangga

- Dalam pengobatan tradisional, daun mint digunakan secara langsung (dihaluskan) atau sebagai minyak oles untuk luka ringan, lecet, dan gigitan serangga.
- Efek mentol: mengurangi nyeri dan gatal, serta mempercepat penyembuhan dengan menghambat pertumbuhan mikroba patogen.

5. Herpes Labialis dan Nyeri Neuropatik

- Beberapa produk alami berbasis mint digunakan dalam pengobatan herpes labialis (sariawan di bibir) karena efek analgesik dan antiseptik mentol.
- Mentol memiliki sifat antinociceptive (penghambat nyeri) dengan menghambat sensasi nyeri akibat aktivasi saraf sensorik oleh virus HSV.

6. Psoriasis dan Liken Planus

- Daun mint memiliki potensi sebagai terapi tambahan pada kondisi psoriasis plak dan liken planus.
- Efek antiinflamasi dan antipruritiknya membantu mengurangi peradangan dan rasa gatal, meskipun belum menjadi terapi lini utama.

7. Aromaterapi Dermatologis dan Efek Psikologis

- Aromaterapi dengan minyak peppermint secara tidak langsung membantu mengurangi persepsi rasa gatal dan meningkatkan relaksasi serta kualitas tidur pada pasien dengan pruritus kronik.
- Digunakan sebagai terapi tambahan pada psikodermatosis, misalnya neurodermatitis dan eksim akibat stres.

8. Perawatan Kulit dan Kosmetik Medis (Cosmeceuticals)

- Produk perawatan kulit berbasis daun mint digunakan dalam:
 - Facial mist dan toner untuk kulit berminyak.
 - Sabun dan masker wajah untuk efek segar dan membersihkan pori.

- Body lotion dan foot cream untuk mengatasi kulit kering, gatal, dan kaki lelah.
- Mentol memberikan efek menyegarkan, mengurangi rasa panas, dan menstimulasi sirkulasi darah lokal.

9. Kombinasi Herbal dalam Terapi Topikal

Daun mint sering dikombinasikan dengan herbal lain dalam terapi kulit:

Tabel 3. Kombinasi daun mint dan manfaat klinis

Kombinasi	Manfaat Klinis Tambahan
Aloe vera + Mint	Anti-gatal, pelembap, antiinflamasi
Chamomile + Mint	Anti-iritasi, sedatif, menenangkan kulit
Tea Tree Oil + Mint	Antimikroba, jerawat, gatal
Lavender + Mint	Aromaterapi, antipruritik, antistres

10. Sediaan Klinis dan Formulasi Populer

Tabel 4. Bentuk sediaan, Kandungan utama, dan aplikasi klinis

Bentuk Sediaan	Kandungan Utama	Aplikasi Klinis
Krim mentol 1–3%	Menthol, base netral	Pruritus ringan hingga sedang
Salep kombinasi	Menthol, aloe vera	Dermatitis, eksim
Minyak peppermint (diencerkan)	Mentha oil 5–10%	Gigitan serangga, jerawat
Gel wajah herbal	Mint + salisilat	Jerawat ringan

Toner herbal	Ekstrak daun mint	Kulit berminyak, iritasi ringan
--------------	-------------------	---------------------------------

2.2.5. *Keamanan dan Efek Samping*

Daun mint, terutama spesies *Mentha piperita* dan *Mentha arvensis*, telah digunakan secara luas dalam berbagai bentuk sediaan topikal karena sifatnya yang menyegarkan, menenangkan, dan meredakan gatal. Namun, seperti semua bahan aktif herbal, penggunaan mint juga memerlukan pertimbangan keamanan yang cermat, terutama terkait dosis, cara aplikasi, sensitivitas individu, dan potensi interaksi dengan kondisi kulit tertentu.

1. Profil Keamanan Umum

Secara umum, mint dianggap aman untuk aplikasi luar/topikal, terutama dalam bentuk minyak esensial peppermint yang telah diencerkan (biasanya 1–3%). Sebagian besar pengguna tidak mengalami efek samping, dan justru merasakan manfaat langsung berupa sensasi sejuk dan pengurangan rasa gatal.

Mint juga telah mendapat status GRAS (Generally Recognized As Safe) dari FDA untuk konsumsi dan penggunaan topikal dalam jumlah terbatas, terutama untuk mentol sebagai komponen utama. Namun, keamanan ini sangat tergantung pada bentuk sediaan, konsentrasi, dan cara pemakaian.

2. Efek Samping yang Dilaporkan

Berikut adalah efek samping yang bisa terjadi akibat penggunaan topikal mint, meskipun insidennya tergolong rendah:

a. Iritasi Kulit

- Terjadi bila mint digunakan dalam konsentrasi tinggi (>5%) atau tanpa pengenceran.

- Gejala: kemerahan, rasa terbakar, panas menusuk, dan pengelupasan kulit.
- Lebih berisiko pada kulit sensitif, luka terbuka, atau dermatitis aktif.

b. Dermatitis Alergi Kontak

- Reaksi hipersensitivitas tipe IV terhadap mentol atau komponen lain dalam mint.
- Ditandai dengan: gatal, bintik-bintik merah, pembengkakan, dan kadang disertai vesikel.
- Alergi terhadap mint lebih jarang dibandingkan tanaman lain, namun tetap perlu diperhatikan pada pasien atopik.

c. Fotosensitivitas

- Meski tidak setinggi citrus oil, minyak mint dalam konsentrasi tinggi bisa meningkatkan risiko sensitivitas terhadap sinar UV.
- Disarankan tidak diaplikasikan sebelum terpapar matahari langsung.

d. Sensasi Dingin Berlebihan atau Nyeri

- Pada individu tertentu, terutama lansia atau pasien dengan neuropati, sensasi dingin dari mentol dapat dianggap tidak nyaman atau bahkan menyakitkan.

e. Reaksi Sistemik (Jarang)

- Sangat jarang terjadi, namun absorpsi sistemik menthol dalam jumlah besar bisa menyebabkan mual, sakit kepala, atau rasa terbakar di saluran cerna.
- Risiko ini hanya signifikan jika digunakan pada area luas dan dalam konsentrasi tinggi, atau jika tidak sengaja tertelan.

3. Populasi Khusus yang Perlu Perhatian

a. Bayi dan Anak-anak <2 Tahun

- Tidak dianjurkan menggunakan produk mint atau menthol topikal pada bayi, terutama di sekitar

wajah, karena risiko refleks laringospasme atau sesak napas akibat iritasi saraf sensorik.

- Jika digunakan, harus sangat diencerkan dan diawasi ketat.

b. Ibu Hamil dan Menyusui

- Secara umum aman jika digunakan dalam jumlah kecil dan topikal, namun sebaiknya hindari penggunaan berlebihan atau pada area payudara saat menyusui.

c. Pasien dengan Luka Terbuka atau Infeksi Kulit Akut

- Tidak disarankan mengaplikasikan minyak peppermint murni atau sediaan mint pada area luka terbuka karena dapat menimbulkan iritasi lebih lanjut.

d. Pasien dengan Alergi Mint atau Tanaman Lamiaceae

- Individu dengan riwayat alergi terhadap tanaman dalam famili Lamiaceae (seperti basil, rosemary, oregano, thyme) mungkin mengalami reaksi silang terhadap mint.

4. Interaksi dengan Obat Topikal Lain

Mint atau menthol bisa mengubah permeabilitas kulit, sehingga berpotensi meningkatkan absorpsi bahan aktif lain bila digunakan bersamaan. Hal ini bisa memperkuat atau memodifikasi efek obat, misalnya:

- Kortikosteroid topikal: Mint bisa meningkatkan penetrasi kortikosteroid → potensi iritasi atau efek sistemik jika digunakan luas.
- Obat antijamur atau antibiotik topikal: Tidak ada interaksi langsung yang merugikan, namun perubahan pH kulit atau permeabilitas bisa mempengaruhi efektivitasnya.

5. Cara Meminimalkan Risiko Efek Samping

Untuk memastikan penggunaan mint yang aman dalam praktik dermatologi, langkah-langkah berikut disarankan:

- Lakukan uji tempel (*patch test*) sebelum penggunaan rutin, terutama pada kulit sensitif.
- Gunakan konsentrasi mentol yang sesuai: 0.5–3% untuk penggunaan umum; <1% untuk anak-anak dan lansia.
- Hindari penggunaan di dekat mata, mukosa, atau area genital.
- Gunakan produk yang telah diformulasikan secara medis, bukan minyak esensial murni langsung dari botol tanpa pengenceran.

6. Regulasi dan Standar Produk

- Di banyak negara, sediaan topikal mengandung menthol diatur sebagai produk OTC (Over-the-Counter), namun tetap tunduk pada standar keamanan konsentrasi.
- Produk dengan menthol >5% biasanya memerlukan registrasi sebagai produk terapi khusus dan harus melalui uji keamanan.

2.3. Kombinasi Aloe Vera-Mint: Sinergi dalam Formulasi Gel

Dalam upaya meredakan pruritus (gatal), khususnya pada kondisi kronis seperti pruritus uremik, dermatitis atopik, dan gigitan serangga, terapi topikal sering kali menjadi pilihan utama karena kemudahan aplikasi, efek lokal yang cepat, dan minim efek sistemik. Penggunaan bahan herbal seperti Aloe vera dan daun mint (*Mentha spp.*) telah lama digunakan secara terpisah dalam pengobatan tradisional. Namun, kombinasi keduanya dalam formulasi gel menawarkan potensi sinergistik yang sangat menjanjikan.

Formulasi gel topikal berbahan dasar Aloe vera dan mint kini semakin banyak digunakan sebagai alternatif alami untuk

mengatasi gatal, inflamasi, dan iritasi kulit. Kombinasi ini tidak hanya memberikan manfaat farmakologis yang komplementer, tetapi juga meningkatkan kenyamanan pemakaian dan kepatuhan pasien.

1. Dasar Ilmiah Sinergi Aloe Vera–Mint

Kedua bahan ini memiliki mekanisme kerja yang saling melengkapi:

Tabel 5. Mekanisme kerja aloe vera dan mentol

Komponen	Aktivitas Utama	Target Fisiologis
Aloe vera	Anti-inflamasi, antipruritik, pelembap, penyembuhan luka	Sitokin inflamasi, keratinosit, hidrasi kulit
Mentol (dari mint)	Pendingin sensorik, antipruritik, analgesik ringan	Reseptor TRPM8, saraf sensorik perifer, GABAergic

- Aloe vera bekerja lebih pada pemulihan jaringan dan modulasi inflamasi, sedangkan mint (mentol) lebih pada modulasi saraf sensorik dan memberikan efek langsung berupa rasa dingin yang menenangkan.
- Efek pendingin dari mentol membantu mengalihkan persepsi rasa gatal, sementara efek pelembap dari Aloe vera membantu memperbaiki fungsi sawar kulit (skin barrier) yang rusak akibat garukan atau inflamasi.

2. Mekanisme Sinergistik dalam Pruritus

1. Penghambatan Mediator Proinflamasi

Aloe vera menghambat ekspresi IL-1, IL-6, TNF- α ; mint menurunkan aktivasi perifer saraf C-fiber.

2. Pengalihan Persepsi Sensorik

Mentol mengaktivasi reseptor TRPM8 → menciptakan sensasi dingin → sinyal gatal terhambat secara kompetitif di otak.

3. Efek Antioksidan dan Regeneratif

Aloe vera kaya polifenol dan vitamin (A, C, E) → mempercepat penyembuhan luka kulit; mint mendukung efek ini dengan menekan stres oksidatif lokal.

4. Pelembapan dan Restorasi Barrier Kulit

Aloe vera mengandung polisakarida dan glikoprotein yang menahan air di kulit; ini penting karena kulit kering adalah pencetus utama rasa gatal.

3. Keunggulan Formulasi Gel

Gel topikal dipilih karena:

- Cepat meresap, tidak lengket
- Memberikan efek sejuk langsung
- Menjaga kestabilan senyawa aktif (dibandingkan krim atau salep)
- Memungkinkan formulasi bebas alkohol dan non-irritant

Tabel 6. Komposisi Umum Gel Aloe Vera–Mint:

Komponen	Fungsi	Konsentrasi
Aloe vera ekstrak (gel 99%)	Agen aktif pelembap & penyembuh	30–70%
Minyak peppermint (diencerkan)	Efek antipruritik & sejuk	0.5–2%
Carbopol atau HPMC	Basis gel	1–2%
Gliserin	Humektan tambahan	3–5%
Air steril	Pelarut utama	QS

4. Indikasi Klinis Kombinasi Aloe Vera–Mint Gel

- Pruritus uremik pada pasien hemodialisis
- Pruritus atopik dan dermatitis kontak
- Eksim ringan hingga sedang

- Gigitan serangga dan ruam alergi ringan
- Kulit terbakar ringan (sunburn)
- Pasca-laser atau iritasi akibat prosedur kosmetik dermatologis

5. Studi Klinis Pendukung

Beberapa studi eksperimental dan klinis telah mendukung kombinasi ini:

- Studi in vivo pada pasien CKD menunjukkan gel Aloe vera–mint mengurangi skor VAS pruritus >40% setelah 7 hari aplikasi dua kali sehari.
- Uji coba double-blind menunjukkan pasien lebih menyukai formulasi kombinasi dibandingkan hanya Aloe vera atau mint saja karena efek dingin instan dan kenyamanan jangka panjang.
- Evaluasi TEWL (Transepidermal Water Loss) menunjukkan perbaikan integritas barrier kulit setelah pemakaian selama 14 hari.

6. Efek Samping dan Pertimbangan Formulasi

- Iritasi ringan atau alergi dapat terjadi pada individu dengan kulit sensitif terhadap mentol.
- Penggunaan mint dalam konsentrasi >3% tidak dianjurkan, karena dapat menimbulkan sensasi dingin berlebih atau rasa perih.
- Hindari penggunaan pada luka terbuka luas.
- Aloe vera murni aman, namun jika gel mengandung pengawet atau pewangi tambahan, uji alergi lokal (patch test) tetap disarankan.

7. Potensi Perkembangan Produk

Formulasi Aloe vera–mint memiliki potensi dikembangkan ke dalam berbagai bentuk produk dermatologis:

Tabel 7. Bentuk sediaan dan keunggulannya

Bentuk Sediaan	Target Pasien	Keunggulan
Gel dingin	Pasien pruritus kronik	Cepat diserap, nyaman
Lotion	Kulit kering sensitif	Pelembap harian antipruritik
Spray	Aplikasi area luas, pasca-olahraga	Praktis, segar
Sheet mask	Perawatan kulit wajah	Anti-inflamasi dan pendingin

BAB 3:

Formulasi Gel Aloe Vera dan Daun Mint — Inovasi Sediaan Topikal

3.1. Pemilihan Bentuk Gel

Dalam pengembangan produk topikal berbahan dasar tanaman obat, pemilihan bentuk sediaan bukanlah sekadar persoalan teknis, tetapi juga merupakan strategi penting dalam menentukan efektivitas klinis, kenyamanan penggunaan, dan kepatuhan pasien. Bentuk sediaan yang ideal harus mampu menyalurkan senyawa aktif secara efektif ke target jaringan, meminimalkan iritasi, serta mempertahankan kestabilan bahan aktif. Di antara berbagai bentuk sediaan topikal—seperti krim, salep, lotion, maupun semprotan—gel muncul sebagai pilihan unggulan untuk formulasi kombinasi Aloe vera dan daun mint karena karakteristik fisikokimianya yang sesuai dengan kebutuhan dermatologis modern.

Penggunaan Aloe vera dan daun mint (*Mentha* spp.) dalam pengobatan gatal dan iritasi kulit telah dikenal sejak lama dalam pengobatan tradisional, namun pemanfaatannya dalam formulasi modern menuntut adanya bentuk sediaan yang mampu menjembatani kealamian bahan dan teknologi farmasetika. Aloe vera mengandung polisakarida dan glikoprotein yang bersifat hidrofilik dan mudah larut dalam air, sementara senyawa aktif utama dari mint seperti mentol juga menunjukkan kestabilan yang baik dalam sistem gel berbasis air. Oleh karena itu, bentuk gel memungkinkan dispersi yang merata dan pelepasan optimal dari kedua senyawa aktif tersebut.

Dari sisi kenyamanan, gel memiliki tekstur ringan dan sensasi dingin yang segera terasa saat diaplikasikan. Hal ini sangat penting bagi pasien yang mengalami pruritus kronis, di mana kelegaan cepat menjadi aspek kunci dalam meningkatkan kualitas hidup. Gel mudah diserap, tidak meninggalkan rasa lengket, serta tidak menyumbat pori, menjadikannya sangat sesuai untuk kulit sensitif, iritasi, atau dengan gangguan sawar kulit, seperti yang terjadi pada pasien dengan dermatitis atopik atau pruritus uremik.

Secara farmasetika, gel juga memiliki keuntungan dalam hal stabilitas bahan aktif, terutama untuk senyawa yang bersifat larut air seperti vitamin, mineral, dan polisakarida dari Aloe vera. Selain itu, basis gel seperti Carbopol, HPMC, atau natrium alginat mampu menjaga viskositas dan pH sediaan tetap stabil dalam jangka waktu yang panjang, sehingga produk menjadi lebih awet dan aman untuk digunakan secara berulang. Stabilitas ini juga penting untuk mempertahankan aktivitas biologis senyawa aktif, serta menghindari degradasi yang dapat menyebabkan iritasi kulit.

Dengan mempertimbangkan aspek farmakologis, galenik, dan pengalaman pengguna, pemilihan bentuk gel dalam formulasi Aloe vera dan daun mint merupakan keputusan strategis yang berorientasi pada efikasi klinis dan keberterimaan pasien. Bentuk sediaan ini bukan hanya menunjang keberhasilan terapi antipruritik, tetapi juga memungkinkan dikembangkannya inovasi produk fitofarmaka yang modern, higienis, dan sesuai dengan preferensi masyarakat urban saat ini yang menginginkan produk alami berbasis ilmiah dan praktis digunakan.

3.1.1 Karakteristik gel topikal

Gel topikal merupakan sediaan semisolid yang terdiri dari fase cair (biasanya air) yang dipadukan dengan zat pengental atau pembentuk gel (*Gelling agent*) sehingga menghasilkan sistem koloid dengan

viskositas tertentu. Sediaan ini dirancang untuk penggunaan langsung pada permukaan kulit, dan memiliki sejumlah karakteristik unggulan yang membuatnya sangat cocok untuk aplikasi dermatologis, khususnya dalam terapi pruritus.

1. Basis Air (*Aqueous Base*)

Gel topikal umumnya menggunakan air sebagai pelarut utama. Ini memberikan banyak keuntungan:

- Meminimalkan risiko iritasi, terutama bagi kulit sensitif atau kulit dengan gangguan sawar (misalnya dermatitis).
- Mendukung penetrasi zat aktif yang larut air, seperti polisakarida dalam Aloe vera.
- Memberikan efek pendinginan alami melalui evaporasi air setelah pengaplikasian, yang bekerja sinergis dengan efek mentol dari daun mint.

2. Transparan dan Estetis

Gel memiliki penampilan jernih, bersih, dan ringan, sehingga secara estetika lebih disukai dibanding krim atau salep yang lebih pekat dan berminyak. Hal ini penting dalam konteks produk alami modern yang menargetkan kenyamanan dan persepsi "tidak berat di kulit".

3. Cepat Meresap dan Tidak Berminyak

Berbeda dengan salep yang berbasis minyak, gel:

- Cepat diserap oleh kulit
- Tidak meninggalkan rasa lengket atau licin
- Tidak menimbulkan penumpukan atau sumbatan pori

Ini sangat penting bagi pasien dengan kulit berminyak, gatal kronis, atau berkeriat yang rentan mengalami folikulitis atau iritasi sekunder.

4. Melepaskan Zat Aktif Secara Efisien

Struktur jaringan tiga dimensi pada gel (dibentuk oleh *Gelling agent* seperti Carbopol, HPMC, atau Natrium Alginate) memungkinkan:

- Difusi zat aktif secara efisien ke permukaan kulit
- Perpanjangan waktu kontak dengan kulit tanpa mengering terlalu cepat
- Pelepasan terkontrol zat aktif untuk efek terapi yang berkelanjutan

5. Daya Sebar dan Kenyamanan Aplikasi

Gel memiliki daya sebar yang baik, artinya hanya diperlukan sedikit volume untuk menutupi area kulit yang luas. Hal ini:

- Meningkatkan efisiensi penggunaan
- Mempermudah aplikasi berulang
- Meminimalkan pemborosan bahan

6. Stabilitas Fisik dan Kimia

Dengan pH yang relatif netral (sekitar 5–7), gel:

- Menjaga stabilitas bahan aktif yang peka terhadap perubahan pH
- Tidak mengganggu pH alami kulit, sehingga mengurangi risiko iritasi
- Menghambat pertumbuhan mikroorganisme tertentu jika diformulasi dengan baik, meski tetap membutuhkan pengawet ringan untuk stabilitas mikrobiologis

7. Kompatibilitas dengan Bahan Aktif Herbal

Gel sangat cocok untuk formulasi ekstrak tanaman, khususnya yang:

- Larut dalam air (hidrofilik), seperti polisakarida, vitamin, dan enzim dari Aloe vera
- Bersifat volatil atau sensitif terhadap panas, seperti mentol dari daun mint

Zat aktif ini cenderung lebih stabil dan efektif dalam lingkungan berair dengan suhu rendah yang ditawarkan oleh gel.

3.1.2 Relevansi klinis untuk pasien pruritus

Pruritus atau rasa gatal adalah salah satu keluhan dermatologis paling umum yang sangat mengganggu kualitas hidup pasien, terutama bila bersifat kronis. Pada kondisi seperti pruritus uremik, pruritus atopik, dermatitis kontak, atau eksim, terapi topikal menjadi bagian penting dari penatalaksanaan. Dalam hal ini, bentuk gel topikal memiliki sejumlah keunggulan klinis yang menjadikannya sangat relevan dan efektif sebagai bentuk sediaan pilihan.

1. Kecepatan Efek Terapeutik

Salah satu kebutuhan utama pasien pruritus adalah pereda gatal yang cepat dan menenangkan. Gel memiliki kemampuan untuk:

- Cepat melepaskan senyawa aktif seperti mentol (dari daun mint) yang bekerja langsung pada reseptor sensorik kulit.
- Memberikan efek dingin instan melalui evaporasi air dan aksi mentol pada reseptor TRPM8, yang membantu mengalihkan persepsi gatal.
- Memfasilitasi penetrasi cepat senyawa antiinflamasi dan pelembap seperti polisakarida Aloe vera, yang memperbaiki sawar kulit.

2. Kenyamanan dan Kepatuhan Pasien

Pasien pruritus kronis sering kali mengalami:

- Kulit sensitif, pecah-pecah, atau lecet akibat garukan.
- Ketidaknyamanan terhadap sediaan berminyak (seperti salep) yang lengket dan sulit dibersihkan.

Gel memberikan solusi karena:

- Tidak meninggalkan residu berminyak di kulit atau pakaian.
- Mudah dicuci, ringan, dan menyegarkan saat diaplikasikan.
- Meningkatkan kepatuhan penggunaan, terutama bila pasien harus menggunakannya berulang kali sepanjang hari.

3. Efek Fisiologis yang Menguntungkan

Gel topikal bekerja secara multifungsi dalam penanganan pruritus:

- Mentol bekerja sebagai agonis dingin pada reseptor kulit, memberikan efek analgesik ringan yang mengurangi rasa gatal.
- Aloe vera memberikan efek antiinflamasi, pelembap, dan penyembuhan luka, mempercepat regenerasi kulit pasca-garukan.
- Kombinasi ini mendukung pemulihan sawar kulit dan mengurangi iritasi lokal secara bertahap.

4. Keamanan untuk Kulit Rusak atau Teriritasi

Pasien pruritus kronis sering mengalami kulit tipis, meradang, atau bahkan terluka akibat garukan. Gel, sebagai sediaan berbasis air, memiliki:

- Risiko lebih rendah untuk menyumbat pori atau memperparah inflamasi, dibandingkan salep yang berbasis lemak/minyak.
- pH netral hingga sedikit asam (pH 5–6) yang mendukung kondisi asam alami kulit, penting untuk mempertahankan fungsi sawar kulit dan flora normal.
- Kompatibilitas tinggi dengan kulit sensitif, karena tidak mengandung minyak berat, alkohol tinggi, atau zat pengemulsi kuat.

5. Potensi Aplikasi Luas

Bentuk gel memudahkan:

- Aplikasi di area tubuh yang luas (seperti punggung, tungkai, atau perut) karena daya sebar tinggi.
- Penggunaan oleh pasien dengan keterbatasan mobilitas (misalnya pasien lanjut usia atau dialisis), karena teksturnya yang mudah diratakan dan cepat kering.
- Kombinasi dengan terapi lain, karena gel tidak mengganggu penyerapan produk lain jika digunakan bersamaan, misalnya kortikosteroid topikal ringan (jika diperlukan).

3.1.3 Stabilitas Senyawa Aktif Dalam Sistem Gel

Stabilitas senyawa aktif dalam sediaan topikal adalah aspek kritikal dalam pengembangan produk farmasi dan kosmetik, terutama jika bahan yang digunakan berasal dari tanaman obat seperti *Aloe vera* dan daun mint. Senyawa bioaktif alami umumnya lebih rentan terhadap degradasi karena sensitivitas terhadap cahaya, suhu, pH, oksigen, dan aktivitas mikroorganisme. Sistem gel topikal menawarkan beberapa keuntungan dalam menstabilkan senyawa aktif, sehingga efektivitas terapeutik dapat terjaga hingga masa kadaluarsa produk.

1. Stabilitas Fisika-Kimia dalam Basis Gel

Sistem gel berbasis air memiliki karakteristik yang mendukung stabilitas senyawa aktif, terutama jika diformulasi dengan bahan pembentuk gel yang tepat (seperti Carbopol, HPMC, Natrium alginat, atau xanthan gum). Beberapa keuntungan stabilitas fisika-kimia sistem gel meliputi:

- Lingkungan pH netral hingga sedikit asam (pH 5–6), cocok untuk menjaga kestabilan *Aloe vera* dan mentol, serta sesuai dengan pH fisiologis kulit.

- Viskositas tinggi, yang memperlambat difusi oksigen dan cahaya ke dalam sediaan, sehingga mengurangi degradasi oksidatif.
- Konsistensi semi-solid membentuk matriks tiga dimensi yang dapat “menjebak” senyawa aktif, melindunginya dari pengaruh eksternal.

2. Stabilitas Senyawa Aktif Aloe Vera

Aloe vera mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti polisakarida (acemannan), glikoprotein, vitamin (C dan E), mineral, enzim, dan fenolat. Senyawa-senyawa ini cenderung:

- Labil terhadap panas dan cahaya → sistem gel yang disimpan dalam kemasan tertutup dan suhu ruang akan membantu mempertahankan aktivitas biologisnya.
- Labil terhadap enzim pengurai → formulasi gel memungkinkan penambahan pengawet ringan (misalnya sodium benzoat, fenoksietanol) untuk menekan aktivitas mikroorganisme perusak.
- Terganggu oleh perubahan pH drastis → oleh karena itu, pemilihan gel dengan buffer atau pengatur pH seperti sodium citrate atau asam sitrat penting untuk menjaga kestabilan jangka panjang.

Dalam studi stabilitas, gel Aloe vera menunjukkan aktivitas antiinflamasi dan hidrasi yang tetap stabil selama 1–3 bulan pada suhu ruang jika disimpan dalam wadah kedap cahaya dan udara.

3. Stabilitas Senyawa Aktif Daun Mint (Mentol dan Flavonoid)

Senyawa utama dari daun mint adalah mentol, disertai dengan senyawa volatil lain seperti menthone, isomenthol, limonene, flavonoid (luteolin, eriocitrin), dan asam fenolat. Stabilitas senyawa ini dalam gel bergantung pada:

- Penguapan senyawa volatil: sistem gel dapat memperlambat evaporasi mentol karena tertahan dalam matriks gel dan ditutup oleh kemasan kedap udara.
- Degradasi oksidatif: penambahan antioksidan alami (seperti vitamin E atau ekstrak teh hijau) dalam gel dapat meningkatkan kestabilan senyawa mint terhadap oksidasi.
- Cahaya UV: mentol dapat terurai jika terpapar sinar UV secara langsung, maka penyimpanan dalam wadah buram (amber bottle) sangat direkomendasikan.

Gel berbasis Carbopol atau HPMC terbukti lebih stabil terhadap perubahan suhu dan menjaga pelepasan mentol secara terkendali, dibanding sistem emulsi atau lotion.

4. Stabilitas Mikrobiologis

Sistem gel yang berbasis air sangat rentan terhadap kontaminasi mikroba, sehingga perlu:

- Penggunaan pengawet ringan namun efektif, misalnya fenoksietanol, kalium sorbat, atau ekstrak antimikroba alami.
- Penyesuaian pH ke kondisi yang tidak mendukung pertumbuhan mikroba patogen (sekitar pH 5–6).
- Pemrosesan dalam kondisi steril/semi-steril dan pengemasan dalam tube/wadah pompa untuk mengurangi kontaminasi ulang saat digunakan.

Penelitian menunjukkan bahwa sistem gel yang diformulasikan dengan baik dapat bertahan secara mikrobiologis hingga 3–6 bulan bahkan tanpa pengawet sintetis, bila menggunakan kombinasi ekstrak dengan aktivitas antimikroba, seperti Aloe vera dan mint.

5. Evaluasi Stabilitas dalam Uji Penyimpanan

Untuk memastikan stabilitas, sistem gel harus diuji melalui:

- Uji stabilitas akselerasi (disimpan pada suhu tinggi, 40°C atau siklus suhu 4–40°C)
- Uji organoleptik (warna, bau, kejernihan, tekstur)
- Uji pH, viskositas, dan aktivitas biologis (misalnya uji daya antioksidan atau antiinflamasi)
- Uji mikrobiologi selama penyimpanan

Jika hasilnya menunjukkan bahwa senyawa aktif tetap stabil, maka formulasi dianggap aman dan efektif untuk digunakan dalam rentang waktu tertentu.

3.2. Bahan Pendukung dalam Formulasi Gel Herbal

Dalam pengembangan sediaan topikal berbasis bahan alam, seperti gel kombinasi *Aloe vera* dan daun mint, pemilihan bahan pendukung memegang peran sentral dalam menentukan kualitas, keamanan, dan efektivitas produk akhir. Meskipun bahan aktif merupakan komponen utama yang memberikan efek terapeutik, bahan pendukung bertanggung jawab untuk menjaga kestabilan senyawa aktif, memfasilitasi pelepasan zat aktif dari matriks sediaan, meningkatkan kenyamanan pemakaian, serta memastikan keamanan mikrobiologis dan fisikokimia selama masa simpan.

Sediaan gel, khususnya yang berbasis air, sangat dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing bahan penyusunnya. Formulasi gel herbal yang optimal membutuhkan sinergi antara bahan pembentuk gel (*Gelling agent*), pelarut, humektan, pengawet, penstabil pH, dan terkadang agen peningkat penetrasi kulit. Setiap bahan memiliki peran spesifik, dan keberhasilan formulasi sangat bergantung pada kesesuaian fungsional dan kompatibilitas antar bahan.

Dalam konteks pengobatan pruritus, di mana kulit pasien cenderung mengalami kekeringan, iritasi, bahkan kerusakan lapisan epidermis, formulasi harus mampu memberikan efek menenangkan, melembapkan, serta memperbaiki integritas kulit. Oleh karena itu, bahan pendukung tidak boleh dipilih semata-mata berdasarkan aspek teknis atau ekonomi, melainkan juga mempertimbangkan biokompatibilitas, toksisitas jangka panjang, serta potensi reaksi alergi.

Tren saat ini dalam industri farmasi dan kosmetik menunjukkan peningkatan minat terhadap formulasi yang berbasis alami dan minimal bahan sintetis, seiring dengan meningkatnya kesadaran konsumen terhadap keamanan produk dan keberlanjutan lingkungan. Hal ini mendorong pengembangan gel herbal yang tidak hanya efektif, tetapi juga menggunakan bahan pendukung yang ramah lingkungan, biodegradable, dan berstandar food-grade bila memungkinkan.

Dengan demikian, formulasi gel herbal menjadi proses multidimensi yang memerlukan pemahaman farmasetika, kimia bahan alam, serta pengetahuan toksikologi. Pemilihan dan penggabungan bahan pendukung yang tepat akan menghasilkan sediaan gel yang stabil, efektif, nyaman di kulit, dan aman digunakan jangka panjang, terutama untuk pasien dengan gangguan kulit kronis seperti pruritus. Oleh karena itu, subbab ini akan membahas secara rinci masing-masing jenis bahan pendukung, fungsi spesifiknya, serta pertimbangan dalam penggunaannya dalam formulasi gel kombinasi *Aloe vera* dan daun mint.

3.2.1. *Gelling agent*

Gelling agent atau zat pembentuk gel adalah bahan utama dalam sistem gel yang bertanggung jawab untuk menciptakan struktur viskoelastik dari sediaan. Zat ini bekerja dengan membentuk matriks polimerik yang

memerangkap air dan komponen aktif, menciptakan konsistensi khas gel yang lembut, tidak berminyak, mudah dioleskan, dan cepat menyerap di kulit.

Fungsi utama *Gelling agent* dalam formulasi gel herbal meliputi:

- Membentuk tekstur semi-solid yang stabil dan estetik.
- Menjaga homogenitas zat aktif dan bahan lainnya dalam sediaan.
- Mengontrol pelepasan bahan aktif secara bertahap (*sustained release*).
- Meningkatkan daya rekat pada permukaan kulit, sehingga memperpanjang waktu kontak.
- Melindungi senyawa aktif dari degradasi akibat oksigen, cahaya, atau suhu.

Pemilihan *Gelling agent* harus mempertimbangkan kompatibilitas dengan bahan aktif alami, kestabilan pH, kelembutan pada kulit, dan keamanan jangka panjang. Untuk kombinasi *Aloe vera-mint*, diperlukan *Gelling agent* yang dapat mempertahankan kestabilan senyawa bioaktif seperti acemannan, mentol, flavonoid, serta polisakarida lainnya.

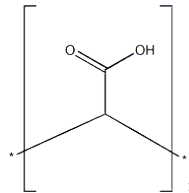
Jenis-Jenis *Gelling agent* yang Umum Digunakan

Berikut adalah jenis-jenis *Gelling agent* yang umum digunakan dalam formulasi gel herbal dan karakteristik masing-masing:

1. Carbopol (Carbomer)

- Asal: Polimer sintetis turunan asam akrilat.
- Konsentrasi: 0,5% – 2%.
- pH ideal: Netral atau sedikit basa (dinetralkan dengan trietanolamin atau NaOH).
- Karakteristik:
 - Membentuk gel jernih, stabil, dan dengan viskositas tinggi.

- Sangat cocok untuk sediaan kosmetik dan farmasi.
- Dapat memerangkap mentol dan senyawa volatil dengan baik.
- Kelebihan:
 - Daya rekat tinggi di kulit.
 - Tidak berwarna dan tidak berbau.
 - Stabil dalam rentang suhu dan pH tertentu.
- Kekurangan:
 - Bersifat sintetis.
 - Sensitif terhadap ion multivalen.

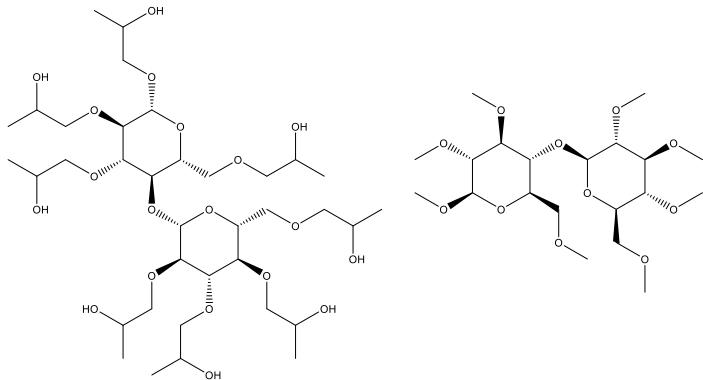


Gambar 4. Struktur Karbomer

2. HPMC (Hydroxypropyl Methylcellulose)

- Asal: Polimer semisintetik dari selulosa.
- Konsentrasi: 1% – 2,5%.
- Karakteristik:
 - Membentuk gel lembut dan jernih.
 - Cocok untuk formulasi dengan bahan aktif alami karena sifatnya non-iritatif dan hipoalergenik.
- Kelebihan:
 - Stabil pada berbagai pH.
 - Biokompatibel dan mudah dibilas.
 - Dapat digunakan dalam produk mata, kulit, atau mukosa.
- Kekurangan:

- Lebih rentan terhadap kontaminasi mikroba, perlu pengawet tambahan.
- Viskositas tidak setinggi carbopol.



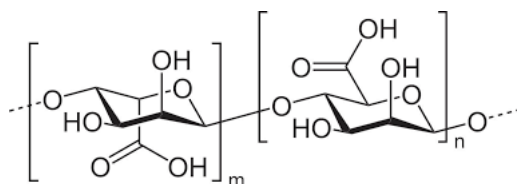
Gambar 5. Struktur HPMC

3. Xanthan Gum

- Asal: Polisakarida alami hasil fermentasi *Xanthomonas campestris*.
- Konsentrasi: 0,2% – 1,0%.
- Karakteristik:
 - Membentuk gel dengan konsistensi seperti gel hidrofilik kental.
 - Sering digunakan dalam kosmetik dan makanan organik.
- Kelebihan:
 - Ramah lingkungan dan biodegradable.
 - Stabil pada berbagai pH dan suhu.
 - Cocok untuk kulit sensitif.
- Kekurangan:
 - Transparansi rendah (gel tampak keruh).
 - Sedikit rasa lengket saat kering.

4. Natrium Alginat

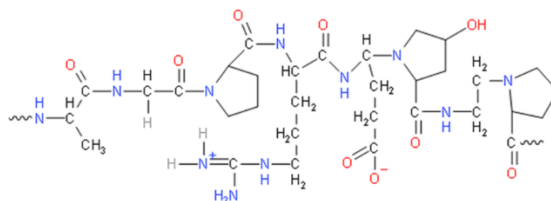
- Asal: Polisakarida dari rumput laut coklat (*Laminaria spp.*).
- Konsentrasi: 1% – 5%.
- Karakteristik:
 - Gel yang terbentuk bersifat bioadhesif dan dapat meningkatkan waktu kontak bahan aktif dengan kulit.
- Kelebihan:
 - Biodegradable dan non-toksik.
 - Membantu mengendalikan pelepasan senyawa aktif.
- Kekurangan:
 - Mudah terdegradasi oleh ion kalsium atau magnesium dalam air keras.



Gambar 6. Struktur natrium alginat

5. Tragacanth dan Gelatin (untuk sediaan tradisional)

- Tragacanth: Getah alami yang membentuk gel kental, tetapi kurang stabil dan mudah terkontaminasi.
- Gelatin: Protein hewani yang membentuk gel elastis, kurang cocok untuk produk topikal jangka panjang.
-



Gambar 7. Struktur gelatin

Pertimbangan Pemilihan *Gelling agent*

Pemilihan *Gelling agent* dalam gel herbal harus mempertimbangkan:

1. Kompatibilitas dengan bahan aktif (*Aloe vera*, mentol, flavonoid).
2. Kestabilan pH dan pengaruhnya terhadap aktivitas bahan aktif.
3. Kejernihan dan penampilan akhir gel (untuk daya tarik pengguna).
4. Kemudahan aplikasi dan kenyamanan saat digunakan (tidak lengket, cepat meresap).
5. Potensi iritasi kulit (terutama untuk kulit sensitif pada pasien pruritus).
6. Legalitas dan status keamanan (GRAS – generally recognized as safe).

Kombinasi *Gelling agent*

Dalam beberapa kasus, kombinasi dua atau lebih *Gelling agent* digunakan untuk mencapai konsistensi dan stabilitas optimal. Misalnya:

- Carbopol + HPMC: untuk menghasilkan gel jernih yang lebih lembut dan tidak terlalu kental.
- Xanthan gum + Natrium alginat: untuk meningkatkan viskositas sekaligus memperpanjang waktu kontak gel di kulit.

3.2.2. Pelarut

Pelarut adalah komponen penting dalam formulasi sediaan topikal, berfungsi untuk melarutkan bahan aktif maupun eksipien, serta membantu menstabilkan dan menyebarkan zat aktif secara merata dalam sistem gel. Dalam formulasi gel herbal seperti kombinasi *Aloe vera* dan daun mint, pelarut berperan dalam:

- Ekstraksi dan pelarutan senyawa bioaktif, seperti polisakarida (acemannan), mentol, flavonoid, dan tanin.
- Meningkatkan bioavailabilitas lokal, membantu zat aktif masuk ke lapisan kulit.
- Menjaga homogenitas sediaan agar tidak terjadi pemisahan fase.
- Memberi sensasi sejuk atau efek volatil bila diperlukan (misalnya etanol).
- Menurunkan tegangan permukaan, yang mempercepat absorpsi topikal.

Pemilihan pelarut harus mempertimbangkan jenis zat aktif (polar/non-polar), stabilitas senyawa aktif, efek terhadap kulit, serta interaksi dengan bahan lain, seperti *Gelling agent* dan pengawet.

Jenis-Jenis Pelarut Umum dalam Gel Herbal

Berikut adalah pelarut yang umum digunakan dalam sediaan gel topikal berbasis bahan alam:

1. Air (Aqua, Purified Water)

- Pelarut utama dalam hampir semua sediaan gel.
- Bersifat polar, cocok untuk melarutkan senyawa hidrofilik seperti polisakarida dari *Aloe vera*.
- Harus memenuhi standar farmakope (bebas mikroorganisme, bebas ion logam berat).
- Dapat digunakan dalam jumlah besar sebagai basis gel.

- Kelebihan:
 - Non-iritan, aman, ramah lingkungan.
 - Mendukung sensasi dingin dan kesegaran.
- Kekurangan:
 - Tidak efektif untuk senyawa non-polar (misalnya sebagian komponen minyak esensial).
 - Rentan terhadap kontaminasi mikroba (perlu pengawet tambahan).

2. Etanol (Alcohol 70%–96%)

- Pelarut semi-polar, sangat cocok untuk mentol, flavonoid, dan minyak atsiri dari daun mint.
- Bertindak sebagai pelarut sekaligus peningkat penetrasi kulit.
- Bersifat volatil, memberikan efek sejuk cepat setelah diaplikasikan.
- Kelebihan:
 - Meningkatkan penetrasi zat aktif.
 - Memberikan efek dingin dan cepat menguap.
 - Sifat antiseptiknya bermanfaat untuk produk antimikroba.
- Kekurangan:
 - Dapat menyebabkan kekeringan atau iritasi kulit jika konsentrasi terlalu tinggi.
 - Tidak cocok untuk kulit sensitif atau pasien dengan eksim kronik.

3. Gliserol (Glycerin)

- Pelarut hidrofilik yang juga berfungsi sebagai humektan (penarik air).
- Digunakan untuk melarutkan senyawa polar dan menjaga kelembapan kulit.
- Kelebihan:
 - Meningkatkan kelembutan dan hidrasi kulit.

- Tidak toksik, aman untuk semua usia.
- Kekurangan:
 - Terlalu kental bila digunakan berlebihan.
 - Dapat menarik air dari lapisan dalam kulit jika kelembapan udara rendah (efek drying reversal).

4. Propilen Glikol (Propylene Glycol)

- Pelarut semi-polar, sangat efektif melarutkan senyawa aktif dari tumbuhan.
- Berfungsi juga sebagai humektan dan peningkat penetrasi kulit.
- Kelebihan:
 - Stabil secara kimia.
 - Meningkatkan penetrasi bahan aktif tanpa menyebabkan iritasi berat.
- Kekurangan:
 - Dapat menyebabkan iritasi ringan pada beberapa individu sensitif.
 - Bukan bahan alami (berasal dari proses kimia sintetis).

5. PEG (Polyethylene Glycol)

- Digunakan dalam bentuk cair (PEG 200–600) sebagai pelarut dan ko-pelarut.
- Meningkatkan kelarutan senyawa aktif, terutama jika digabungkan dengan air dan alkohol.
- Digunakan dalam konsentrasi rendah untuk mencegah efek berat atau lengket.
- Kelebihan:
 - Stabil dan aman.
 - Memperbaiki karakteristik viskositas dan daya sebar.
- Kekurangan:
 - Berasal dari bahan sintetis.
 - Tidak selalu dianggap ramah lingkungan.

Strategi Kombinasi Pelarut (Co-solvent System)

Karena senyawa aktif herbal sering bersifat kompleks (ada yang polar dan non-polar), maka sistem pelarut kombinasi sering digunakan. Contohnya:

- Air + etanol: untuk melarutkan sekaligus menjaga kestabilan *Aloe vera* dan mentol.
- Air + gliserol + propilen glikol: memberikan hidrasi, menjaga kestabilan, dan memperbaiki viskositas.
- Etanol + PEG + air: untuk meningkatkan solubilitas senyawa lipofilik dan penetrasi.

Pertimbangan Klinis dan Keamanan Pelarut

Pemilihan pelarut dalam formulasi gel untuk pruritus harus mempertimbangkan:

- Keamanan kulit sensitif dan teriritasi.
- Risiko iritasi atau alergi jangka pendek maupun panjang.
- Stabilitas terhadap suhu dan pH.
- Efek residu (misalnya rasa lengket, kering, atau rasa panas).

Untuk pasien pruritus kronik, pelarut yang bersifat lembut, melembapkan, dan tidak menguap cepat seperti air, gliserol, dan propilen glikol lebih direkomendasikan. Etanol bisa digunakan dalam kadar terbatas (<10%) untuk memperkuat efek dingin dari mentol, namun perlu disesuaikan dengan uji iritasi dan sensitisasi.

3.2.3. Humektan

Humektan adalah zat yang memiliki kemampuan untuk menarik dan mempertahankan kelembapan dari lingkungan sekitarnya ke dalam lapisan kulit atau formulasi sediaan. Dalam sediaan topikal berbasis gel, humektan berperan penting untuk:

- Menjaga kelembapan kulit dan mencegah kekeringan, terutama pada kondisi kulit yang gatal (pruritus).
- Meningkatkan kenyamanan penggunaan sediaan di kulit (tidak terasa kaku atau tertarik).
- Menstabilkan kandungan air dalam sediaan gel, menjaga tekstur dan viskositas.
- Memperbaiki penetrasi bahan aktif dengan melunakkan stratum korneum.

Dalam formulasi gel herbal yang mengandung bahan aktif seperti *Aloe vera* (acemannan, glukomannan) dan daun mint (mentol, flavonoid), humektan juga membantu mengoptimalkan efek hidrasi dan memperpanjang efek pendinginan pada kulit.

Jenis-Jenis Humektan dalam Formulasi Topikal

Berikut adalah humektan yang umum digunakan dalam sediaan gel topikal dan karakteristiknya:

1. Gliserol (Glycerin)

- Sumber: Turunan alami dari lemak tumbuhan atau hewan (juga tersedia dalam bentuk sintetis).
- Konsentrasi umum: 2% – 10%.
- Karakteristik:
 - Bersifat hidrofilik, mampu menarik air dari lapisan dermis maupun dari udara (jika kelembapan lingkungan cukup tinggi).
 - Memiliki tekstur agak kental dan manis.
- Kelebihan:
 - Aman dan tidak iritatif.
 - Menjaga kelembutan kulit secara alami.
 - Memiliki efek sinergis dengan *Aloe vera* untuk hidrasi.
- Kekurangan:

- Pada lingkungan kering (RH rendah), dapat menarik air dari kulit ke udara, menyebabkan kekeringan (efek rehidrasi terbalik).
- Terlalu banyak dapat membuat formulasi terasa lengket.

2. Propilen Glikol (Propylene Glycol)

- Sumber: Sintetis, digunakan luas dalam kosmetik dan farmasi.
- Konsentrasi umum: 2% – 15%.
- Karakteristik:
 - Bersifat humektan dan juga penetration enhancer (peningkat penetrasi kulit).
 - Lebih ringan daripada gliserol.
- Kelebihan:
 - Menjaga kelembapan sekaligus memperbaiki difusi bahan aktif herbal ke dalam kulit.
 - Tidak terlalu lengket.
 - Kompatibel dengan berbagai jenis pelarut dan *Gelling agent*.
- Kekurangan:
 - Dapat menyebabkan iritasi ringan pada kulit sangat sensitif.
 - Berasal dari bahan kimia sintetis.

3. Sorbitol

- Sumber: Alkohol gula dari glukosa (alami dan sintetis).
- Konsentrasi umum: 1% – 5%.
- Karakteristik:
 - Digunakan sebagai humektan, pengemulsi, dan penstabil.
- Kelebihan:
 - Aman, non-iritan, dan menyumbang rasa manis alami.

- Membantu menjaga stabilitas formulasi.
- Kekurangan:
 - Efek humektannya tidak sekuat gliserol.
 - Rentan terhadap kontaminasi mikroba jika tidak diawetkan dengan baik.
- 4. Sodium PCA (Pyrrolidone Carboxylic Acid)
 - Sumber: Turunan alami dari asam amino glutamat.
 - Konsentrasi umum: 0,5% – 2%.
 - Karakteristik:
 - Merupakan komponen alami Natural Moisturizing Factor (NMF) di kulit.
 - Sangat efektif dalam menarik air dan mempertahankan kelembapan kulit.
 - Kelebihan:
 - Sangat cocok untuk kulit kering dan sensitif.
 - Meningkatkan fleksibilitas dan kelembutan kulit.
 - Kekurangan:
 - Relatif lebih mahal dibandingkan gliserol dan PG.
 - Kurang umum digunakan dalam sediaan herbal sederhana.
- 5. Asam Hialuronat (Hyaluronic Acid)
 - Sumber: Secara alami terdapat di tubuh (jaringan ikat), juga tersedia versi fermentasi mikroba.
 - Konsentrasi umum: 0,1% – 1%.
 - Karakteristik:
 - Humektan kuat dengan kemampuan menahan air hingga 1000 kali beratnya.
 - Kelebihan:
 - Sangat efektif melembapkan dan memperbaiki tekstur kulit.
 - Mendukung regenerasi kulit, cocok untuk formulasi pruritus kronik.

- Kekurangan:
 - Harga relatif tinggi.
 - Kurang stabil tanpa sistem pengawet yang baik.

Peran Humektan dalam Formulasi Aloe Vera–Mint Gel
Formulasi gel herbal dengan bahan aktif Aloe vera dan daun mint sangat diuntungkan dengan adanya humektan karena:

- Aloe vera mengandung polisakarida (acemannan) yang secara alami bersifat melembapkan; kehadiran humektan akan memperkuat efek ini.
- Mentol dari daun mint memberikan efek dingin namun bisa mengeringkan kulit jika digunakan berlebihan; humektan dapat menetralkan efek ini.
- Humektan membantu menjaga kestabilan tekstur dan kenyamanan produk, khususnya untuk pasien dengan kulit kering, gatal, dan sensitif.

Kombinasi gliserol dan propilen glikol atau gliserol dengan sodium PCA banyak digunakan dalam formulasi gel herbal modern untuk menjaga hidrasi jangka panjang tanpa menimbulkan rasa berat atau lengket.

Pertimbangan Pemilihan dan Konsentrasi

Dalam memilih humektan, perlu dipertimbangkan:

- Jenis kulit target (sensitif, kering, eksim).
- Kelembapan lingkungan tempat penggunaan (tropis, kering).
- Kompatibilitas dengan bahan aktif dan pengawet.
- Tujuan terapi (simptomatik atau pelembap jangka panjang).
- Biaya dan ketersediaan bahan untuk produksi skala besar.

3.2.4. Pengawet

Pengawet adalah bahan tambahan yang ditambahkan ke dalam formulasi sediaan topikal untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme (bakteri, jamur, dan kapang) selama penyimpanan dan penggunaan. Sediaan gel, apalagi yang berbasis bahan alam seperti *Aloe vera* dan daun mint, memiliki kandungan air yang tinggi dan rentan terhadap kontaminasi mikroba, sehingga penggunaan pengawet sangat penting untuk:

- Menjaga kestabilan mikrobiologis produk.
- Mencegah kerusakan bahan aktif dan ekspisien oleh aktivitas mikroba.
- Menjaga keamanan produk bagi pengguna, terutama pasien dengan luka terbuka atau kulit sensitif.
- Memperpanjang umur simpan produk sediaan herbal.

Karakteristik Pengawet yang Baik untuk Gel Herbal

Pengawet yang ideal untuk sediaan gel berbasis bahan alam harus memiliki kriteria berikut:

- Efektif pada konsentrasi rendah.
- Spektrum luas (aktif terhadap bakteri gram positif, gram negatif, jamur, dan kapang).
- Stabil pada rentang pH formulasi (umumnya pH 4,5–6,5).
- Tidak mengganggu bahan aktif herbal, seperti acemannan dari *Aloe vera* atau mentol dari daun mint.
- Aman dan tidak iritatif, terutama untuk kulit sensitif atau kondisi inflamasi seperti pruritus.
- Tidak menimbulkan perubahan warna, bau, atau konsistensi sediaan gel.

Jenis-Jenis Pengawet dalam Gel Topikal

1. Paraben (Methylparaben, Propylparaben)

- Spektrum luas, efektif terhadap bakteri dan jamur.
- Konsentrasi umum: 0,1%–0,3%.
- Kelebihan:
 - Stabil dan telah digunakan luas selama puluhan tahun.
 - Ekonomis dan tersedia luas.
- Kekurangan:
 - Beberapa laporan menunjukkan potensi iritasi atau reaksi alergi pada individu sensitif.
 - Isu keamanan dalam kosmetik jangka panjang (walau pada dosis topikal dinilai aman oleh banyak badan regulasi).

2. Phenoxyethanol

- Spektrum luas, aktif terhadap gram positif dan negatif.
- Konsentrasi umum: 0,5%–1%.
- Kelebihan:
 - Aman, tidak menyebabkan sensitisasi berlebihan.
 - Cocok untuk formulasi berbahan herbal dan kosmetik alami.
 - Tidak terpengaruh oleh pH.
- Kekurangan:
 - Kurang efektif terhadap jamur bila digunakan sendiri (sering dikombinasi dengan etilheksilgliserin atau sorbat).

3. Benzyl Alcohol

- Diperoleh dari tumbuhan atau sintetis.
- Konsentrasi umum: 0,5%–1%.
- Kelebihan:

- Digunakan juga sebagai solubilizer dan parfum.
 - Cocok untuk produk natural/organik.
 - Kekurangan:
 - Memiliki bau khas (aroma seperti almond).
 - Dapat menyebabkan iritasi mata bila formulasi menyentuh area periokular.
4. Asam Sorbat dan Garamnya (Sodium Sorbate, Potassium Sorbate)
- Lebih aktif terhadap jamur dan kapang.
 - Konsentrasi umum: 0,1%–0,3%.
 - Kelebihan:
 - Cocok untuk formulasi dengan pH asam–netral.
 - Bersifat food-grade, dianggap aman.
 - Kekurangan:
 - Aktivitas antimikrobanya menurun bila pH formulasi >6,5.
 - Kurang efektif terhadap bakteri gram negatif, perlu dikombinasikan dengan pengawet lain.
5. Sodium Benzoat
- Efektif terhadap jamur dan beberapa bakteri.
 - Konsentrasi umum: 0,1%–0,5%.
 - Kelebihan:
 - Aman digunakan dalam sediaan topikal dan oral.
 - Biodegradable dan ramah lingkungan.
 - Kekurangan:
 - Efektivitasnya optimal pada pH < 5,5.
 - Kurang efektif jika digunakan tunggal untuk sistem berbasis air kompleks.
6. *Natural Preservative Blends* (Ekstrak Herbal Antimikroba)

Beberapa produsen herbal menggunakan kombinasi bahan alam dengan sifat antimikroba sebagai pengawet alami, seperti:

- Ekstrak biji anggur (*grape seed extract*),
- Ekstrak kulit delima,
- Minyak esensial thyme atau oregano,
- Kombinasi etanol dengan senyawa fenolik herbal.

Namun, stabilitas dan spektrum kerjanya sering lebih sempit daripada pengawet sintetis. Oleh karena itu, pengawet alami biasanya dikombinasikan dengan teknik aseptik ketat dan pH terkontrol agar tetap efektif.

Strategi Kombinasi Pengawet

Untuk efektivitas maksimal, sering kali digunakan kombinasi dua atau lebih pengawet, seperti:

- Phenoxyethanol + Ethylhexylglycerin: sinergis dan sangat stabil.
- Paraben + Sorbat: memberikan perlindungan spektrum luas.
- Sodium benzoat + Gliserol + pH asam: cocok untuk formulasi herbal alami.

Pertimbangan Khusus pada Pasien Pruritus

Pasien dengan kondisi kulit pruritus, terutama yang kronik atau disertai luka, sangat sensitif terhadap iritasi. Oleh karena itu:

- Hindari pengawet yang berpotensi sensitisasi tinggi (misalnya formaldehida, parabens dalam jumlah besar).
- Gunakan pengawet dengan profil non-irritan dan non-sensitizer, seperti phenoxyethanol atau kombinasi sorbat–benzoat.
- Lakukan pengujian stabilitas mikrobiologis secara berkala untuk memastikan daya tahan produk.

3.2.5. Pentabil pH

Penstabil pH adalah bahan tambahan yang digunakan dalam formulasi untuk mengatur dan mempertahankan pH pada tingkat yang diinginkan selama masa simpan produk. pH yang sesuai sangat penting untuk:

- Menjaga stabilitas bahan aktif, terutama senyawa herbal yang sensitif terhadap pH ekstrem.
- Meningkatkan efektivitas pengawet, karena banyak pengawet hanya aktif pada rentang pH tertentu.
- Menyesuaikan pH dengan fisiologi kulit (biasanya berkisar antara 4,5 – 6,5).
- Menghindari iritasi kulit, terutama pada pasien dengan kondisi seperti pruritus kronis.

Dalam formulasi gel herbal topikal, yang mengandung senyawa aktif dari *Aloe vera* (seperti acemannan, glukomanan) dan *daun mint* (seperti mentol dan flavonoid), stabilisasi pH menjadi sangat penting untuk mencegah degradasi dan mempertahankan efektivitas bioaktif.

Rentang pH Ideal untuk Sediaan Gel Topikal

- Kulit manusia memiliki pH fisiologis sekitar 4,5–5,5 (sedikit asam).
- Gel herbal umumnya disiapkan dengan pH 4,5–6,0, karena:
 - *Aloe vera* memiliki aktivitas optimum dan stabilitas maksimal pada pH 4,5–5,5.
 - Pengawet seperti sodium benzoat dan sorbat lebih aktif pada pH < 5,5.
 - pH ini juga cocok untuk meminimalkan iritasi dan menjaga fungsi barier kulit.

Jenis-Jenis Penstabil pH dalam Formulasi Topikal

1. Asam Sitrat (Citric Acid)

- Sifat: Asam organik alami dari buah jeruk.
- Fungsi:
 - Menurunkan pH.
 - Bertindak sebagai *buffer* bila dikombinasikan dengan natrium sitrat.
- Kelebihan:
 - Aman, digunakan luas dalam produk farmasi dan kosmetik.
 - Juga memiliki sifat antioksidan ringan.
- Kekurangan:
 - Dapat menyebabkan sedikit rasa menyengat pada luka terbuka jika berlebihan.

2. Natrium Sitrat (Sodium Citrate)

- Sifat: Garam dari asam sitrat.
- Fungsi:
 - Digunakan bersama asam sitrat sebagai sistem buffer pH.
 - Menstabilkan pH pada rentang 4,5–6.
- Kelebihan:
 - Non-irritan.
 - Stabil dalam berbagai suhu penyimpanan.
- Kekurangan:
 - Kurang efektif sebagai buffer tunggal.

3. Asam Laktat dan Natrium Laktat

- Sumber: Asam laktat dari fermentasi karbohidrat.
- Fungsi:
 - Menurunkan pH.
 - Menambah kelembapan (sodium laktat juga humektan).
- Kelebihan:
 - Sesuai dengan NMF (natural moisturizing factor) kulit.

- Meningkatkan hidrasi dan toleransi kulit.
- Kekurangan:
 - Asam laktat dalam konsentrasi tinggi dapat menimbulkan iritasi.
- 4. Asam Asetat dan Natrium Asetat
 - Sifat: Komponen buffer ringan.
 - Fungsi: Digunakan dalam beberapa sistem topikal, meskipun tidak umum dalam produk herbal karena baunya yang tajam.
 - Kelebihan: Murah dan efektif.
 - Kekurangan:
 - Kurang disukai dalam produk konsumen karena bau khas asam asetat (seperti cuka).
- 5. Basa Penyesuaian pH (NaOH, Triethanolamine/TEA)
 - Sodium Hydroxide (NaOH):
 - Digunakan untuk menaikkan pH jika terlalu rendah.
 - Harus digunakan dengan hati-hati karena sifat basa kuatnya.
 - Triethanolamine (TEA):
 - Digunakan untuk menetralkan *Gelling agent* seperti carbomer.
 - Juga berfungsi sebagai emulsifier ringan.
 - Kelebihan:
 - Efektif dan presisi dalam pengaturan pH.
 - Kekurangan:
 - TEA dapat menyebabkan iritasi dalam konsentrasi tinggi.
 - NaOH dalam jumlah sedikit saja bisa meningkatkan pH secara drastis.

Sistem Penyangga (Buffering Systems)

Untuk menjaga kestabilan pH selama penyimpanan (menghindari perubahan akibat pengaruh suhu,

kontaminasi, atau reaksi kimia), digunakan sistem buffer, seperti:

- Asam sitrat – natrium sitrat (pH 4–6)
- Asam laktat – natrium laktat (pH 4–6)
- Asam asetat – natrium asetat (pH 4–5,5)

Buffer ini mengurangi fluktuasi pH, terutama jika formulasi mengandung bahan aktif yang cenderung tidak stabil dalam kondisi tertentu (misal: mentol dapat menguap, Aloe vera mudah rusak dalam pH basa).

Relevansi Penstabil pH dalam Gel Aloe vera–Mint

- Aloe vera:
 - Stabil dalam pH sedikit asam.
 - Acemannan dan glukomannan dapat terdegradasi jika pH terlalu basa.
- Mint (mentol):
 - Lebih stabil dalam pH netral hingga sedikit asam.
 - Dalam pH tinggi, volatilitas mentol meningkat.
- Oleh karena itu, penyesuaian pH dalam formulasi kombinasi ini harus menjaga rentang ideal pH 4,5–5,5, sehingga:
 - Kedua bahan aktif tetap stabil.
 - Kulit tetap nyaman dan tidak iritasi.
 - Efektivitas pengawet tetap terjaga.

3.2.6. Agen Penetrasi kulit

Agen penetrasi kulit atau *penetration enhancers* adalah bahan tambahan yang digunakan dalam sediaan topikal untuk meningkatkan permeasi zat aktif melalui stratum korneum (lapisan luar kulit) sehingga senyawa terapeutik dapat mencapai lapisan kulit yang lebih dalam atau target aksi biologisnya.

Dalam sediaan gel herbal topikal, agen ini berperan penting untuk memastikan efektivitas bahan aktif alami seperti acemannan dari *Aloe vera* dan mentol dari *daun mint*, yang aktivitasnya tergantung pada kemampuan penetrasi ke kulit.

Mekanisme Aksi Agen Penetrasi

Agen penetrasi bekerja melalui beberapa mekanisme, antara lain:

1. Mengganggu struktur lipid stratum korneum, membuat kulit lebih permeabel.
2. Meningkatkan kelarutan bahan aktif dalam lapisan kulit.
3. Mengubah hidrasi kulit, sehingga meningkatkan difusi senyawa ke dalam jaringan.
4. Memodifikasi struktur protein dan keratin di kulit agar lebih “terbuka” terhadap penetrasi zat.

Kriteria Ideal Agen Penetrasi

Agen penetrasi yang baik untuk sediaan gel topikal harus memiliki:

- Efektivitas dalam meningkatkan penetrasi bahan aktif.
- Tidak toksik, tidak iritatif, dan tidak menimbulkan sensitisasi kulit.
- Reversibel (kulit kembali ke kondisi normal setelah penggunaan dihentikan).
- Stabil dalam formulasi dan tidak bereaksi dengan bahan aktif atau eksipien lainnya.
- Mudah diformulasikan dan kompatibel dengan sistem gel.

Jenis-Jenis Agen Penetrasi Kulit yang Umum Digunakan
Berikut adalah jenis-jenis agen penetrasi kulit yang sering digunakan dalam formulasi gel herbal:

1. Alkohol dan Poliol

- Ethanol
 - Meningkatkan permeabilitas kulit dengan melarutkan lipid stratum korneum.
 - Juga bertindak sebagai antimikroba dan pelarut.
 - Namun, bisa menyebabkan kekeringan atau iritasi jika digunakan dalam konsentrasi tinggi (>30%).
- Propilen Glikol
 - Agen pelarut sekaligus humektan.
 - Meningkatkan penetrasi dengan menghidrasi kulit dan melarutkan bahan aktif.
 - Sangat efektif dan sering digunakan dalam formulasi gel.
- Gliserol
 - Humektan ringan yang juga dapat meningkatkan hidrasi kulit, sehingga mempermudah penetrasi.

2. Terpenoid dan Minyak Asiri (Essential Oils)

- Mentol (dari daun mint)
 - Selain efek pendingin, mentol meningkatkan permeasi topikal dengan mengganggu lipid di stratum korneum.
 - Bekerja sinergis dalam gel Aloe vera–mint.
 - Konsentrasi 1–5% cukup untuk efek penetrasi tanpa iritasi.
- Limonene, Eugenol, Thymol

- Terpenoid yang ditemukan dalam minyak atsiri, efektif sebagai enhancer alami.
- Bisa digunakan dalam formulasi herbal sebagai alternatif penguat penetrasi sintetis.

3. Asam Lemak dan Esternya

- Oleic Acid
 - Sangat efektif meningkatkan permeasi, terutama untuk senyawa lipofilik.
 - Bekerja dengan mengganggu domain lipid kulit.
 - Dapat menyebabkan iritasi bila tidak diformulasikan dengan tepat.
- Isopropyl Myristate (IPM)
 - Ester dari isopropanol dan asam miristat.
 - Mempercepat penyerapan topikal, sering digunakan dalam lotion, gel, dan krim.
 - Meningkatkan rasa sebar dan efek emolien.

4. Surfaktan Non-Ionik

- Polysorbate 20 dan 80 (Tween 20/80)
 - Selain sebagai emulsifier, dapat meningkatkan penetrasi dengan memodifikasi integritas kulit.
 - Kompatibel dengan bahan herbal dan tidak terlalu iritatif.

5. Urea

- Agen keratolitik dan humektan yang melembutkan stratum korneum.
- Meningkatkan hidrasi dan difusi zat aktif ke kulit.
- Konsentrasi 5–10% umumnya aman dan efektif.

Pemilihan Agen Penetrasi untuk Gel Aloe Vera–Mint

Dalam formulasi gel kombinasi ini, beberapa pilihan yang aman dan efektif antara lain:

- Mentol (1–2%): alami dari daun mint, memiliki efek pendingin dan penetrasi.
- Propilen glikol (5–10%): meningkatkan kelarutan dan penetrasi Aloe vera.
- Polysorbate 80 (0,5–1%): membantu stabilisasi sistem sekaligus mendukung penetrasi.
- Ethanol (10–20%): digunakan dengan hati-hati, membantu volatilitas mentol dan permeasi, tapi dapat dikombinasi dengan humektan untuk menghindari iritasi.

Kombinasi dari dua atau lebih agen ini sering digunakan untuk mendapatkan efek sinergis dan mengurangi potensi iritasi.

Keamanan Agen Penetrasi Kulit

Walaupun bermanfaat, beberapa agen penetrasi dapat menimbulkan efek samping seperti:

- Iritasi dan dermatitis kontak, terutama dari alkohol atau asam lemak konsentrasi tinggi.
- Sensitisasi kulit, pada penggunaan berulang dalam jangka panjang.
- Oleh karena itu, pemilihan agen harus mempertimbangkan profil kulit target pengguna, terutama jika digunakan pada pasien pruritus dengan kulit rusak atau inflamasi.

3.3. Proses Formulasi: Dari Bahan Mentah hingga Produk Jadi

Formulasi sediaan gel topikal dari bahan alam seperti Aloe vera dan daun mint bukan sekadar proses pencampuran, melainkan mencerminkan keterpaduan antara ilmu farmasetika, kimia bahan alam, dan teknologi sediaan. Setiap langkah dalam proses ini—dari pemilihan bahan mentah, ekstraksi, pencampuran, hingga pengemasan akhir—

mempengaruhi kualitas akhir produk, termasuk kemanjuran, keamanan, kestabilan, dan daya tarik kosmetik bagi pengguna.

Dalam pengembangan produk berbasis herbal, tantangan yang dihadapi berbeda dari produk sintetis, antara lain:

- Variabilitas komposisi bahan aktif.
- Keterbatasan stabilitas senyawa bioaktif.
- Kebutuhan menjaga kesesuaian pH dan viskositas agar cocok untuk kulit sensitif, seperti pada pasien pruritus.

Dengan demikian, formulasi yang baik tidak hanya mengintegrasikan fungsi farmakologis, tetapi juga mempertimbangkan kenyamanan pengguna, penerimaan sensorik, serta kepraktisan penggunaan.

3.3.1. Tahapan umum proses formulasi

1. Pemilihan dan Standardisasi Bahan Baku

Aloe vera

- Sumber dan bentuk: digunakan dalam bentuk gel segar, ekstrak cair, atau bubuk kering.
- Tujuan standardisasi: menjamin konsistensi kadar acemannan, polisakarida utama dengan efek imunomodulator dan penyembuh luka.
- Metode analisis: dapat dilakukan dengan metode kromatografi (HPLC) atau spektrofotometri terhadap kandungan polisakarida atau fenolik.

Daun mint (Mentha spp.)

- Sumber: daun segar atau kering yang diekstraksi untuk mendapatkan minyak atsiri atau ekstrak etanol.
- Komponen aktif utama: mentol, menthone, isomenthol.

- Standardisasi: minyak atsiri dinilai berdasarkan kadar mentol, refraktometri, indeks bias, dan uji GC-MS.

Bahan tambahan (eksipien)

- Semua eksipien seperti *Gelling agent*, pelarut, humektan, pengawet, dan agen penetrasi harus memiliki:
 - Spesifikasi farmakope.
 - Keamanan untuk kulit (non-sensitizing, non-irritant).
 - Stabilitas dalam kondisi penyimpanan produk.

2. Persiapan Fase Gel

- Pelarutan *Gelling agent*:
 - *Gelling agent* seperti Carbopol 940, HPMC, atau CMC-Na dilarutkan dalam air murni (aqua dest) dengan pengadukan lambat untuk mencegah pembentukan gumpalan.
 - Waktu hidrasi tergantung jenis polimer: HPMC dapat terdispersi dalam air dingin dan mengembang saat pemanasan, sedangkan Carbopol membutuhkan basa untuk membentuk gel.
- Penyesuaian pH:
 - Setelah hidrasi, dilakukan penambahan penetralisasi menggunakan triethanolamine (TEA) atau NaOH hingga pH sekitar 5.0–6.5, tergantung bahan aktif.
 - Untuk Aloe vera dan mint, pH optimal adalah 5.0–5.5 untuk mencegah degradasi senyawa aktif sekaligus cocok untuk kulit.

3. Penambahan Bahan Aktif

- Ekstrak Aloe vera dan mint ditambahkan pada fase gel yang telah stabil.
- Penambahan dilakukan bertahap untuk:

- Menghindari pembentukan lapisan tidak homogen.
 - Menjaga kestabilan senyawa aktif (menghindari kontak langsung dengan basa kuat atau suhu tinggi).
 - Mencegah penguapan mentol/minyak atsiri (yang volatil), penambahan dilakukan di bawah suhu 40°C atau pada akhir proses.
4. Pencampuran dan Penambahan Eksiipien Tambahan
- Humektan: seperti gliserol dan propilen glikol ditambahkan untuk menjaga kelembaban dan kenyamanan kulit.
 - Penetration enhancer: seperti mentol, IPM, atau Tween 80 ditambahkan dalam konsentrasi yang tidak menimbulkan iritasi.
 - Pengawet: misalnya sodium benzoat, parabens, atau fenoksietanol ditambahkan pada fase dingin.
 - Antioksidan opsional: seperti vitamin E atau asam askorbat dapat ditambahkan untuk melindungi senyawa fenolik dari oksidasi.
5. Homogenisasi dan Pemeriksaan Awal
- Proses pencampuran akhir dilakukan dengan mixer homogenizer atau pengaduk magnetik.
 - Waktu pengadukan disesuaikan dengan viskositas akhir yang diinginkan.
 - Pemeriksaan meliputi:
 - Viskositas: menggunakan viskometer.
 - pH: dengan pH meter digital.
 - Stabilitas fisik: kejernihan, warna, aroma, dan tidak adanya grumositas.
6. Pengemasan
- Pengemasan primer: tube plastik (PE/PP), pot jar, atau botol pump tahan cahaya.

- Pengemasan sekunder: boks karton dengan pelabelan jelas.
 - Kondisi pengemasan harus bersih, aseptik, dan dilakukan secepat mungkin untuk mencegah kontaminasi atau penguapan komponen volatil.
7. Penyimpanan dan Uji Stabilitas Awal
- Penyimpanan: suhu kamar (25–30°C), tidak terkena cahaya langsung.
 - Uji kestabilan awal: dilakukan 7–14 hari untuk melihat kemungkinan perubahan warna, bau, viskositas, dan pH.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Formulasi

1. Interaksi bahan aktif dengan eksipien
 - Misalnya, mentol bisa berinteraksi dengan Carbopol, mempengaruhi kekentalan gel.
2. Keseimbangan pH
 - Aloe vera rentan degradasi pada pH terlalu asam (<4) atau basa (>6.5).
3. Perlakuan terhadap bahan volatil
 - Komponen seperti mentol dan minyak atsiri harus ditambahkan pada suhu rendah.
4. Konsistensi dan homogenitas
 - Produk gel harus konsisten dalam setiap batch agar memiliki performa dan keamanan yang dapat diprediksi.

Inovasi Teknologi Pendukung

Untuk meningkatkan kualitas sediaan, kini mulai diterapkan:

- Teknik enkapsulasi senyawa aktif (liposom, nanoemulsi) agar lebih stabil dan efektif.

- Smart gels yang mampu merespons pH atau suhu kulit.
- Optimasi formula berbasis software DoE (Design of Experiment) untuk meminimalkan trial-error.

3.3.2. *Tantangan Dalam Proses Formulasi*

Formulasi sediaan topikal berbasis bahan alam seperti Aloe vera dan daun mint memiliki potensi terapeutik yang tinggi. Namun, pengembangannya juga menghadapi berbagai tantangan teknis, kimiawi, dan biologis. Tantangan-tantangan ini perlu dipahami dan diatasi secara cermat untuk menghasilkan produk yang efektif, stabil, dan aman digunakan, khususnya oleh pasien dengan keluhan kulit seperti pruritus.

1. Variabilitas Kandungan Senyawa Aktif

- Sumber alami tidak selalu konsisten karena pengaruh faktor geografis, iklim, waktu panen, dan metode ekstraksi.
- Misalnya, kandungan acemannan dalam Aloe vera dapat berbeda antar spesimen, seperti halnya kadar mentol dalam minyak atsiri daun mint.
- Hal ini menyulitkan penentuan dosis efektif yang konsisten antar batch produk.
- Solusi: perlu dilakukan standardisasi ekstrak secara rutin dengan uji kromatografi dan spektrofotometri.

2. Ketidakstabilan Senyawa Aktif

- Senyawa aktif tanaman sangat rentan terhadap oksidasi, suhu tinggi, dan pH ekstrem.
 - Aloe vera mudah terdegradasi bila terpapar suhu tinggi atau sinar UV.
 - Minyak atsiri mint bersifat volatil, cepat menguap, dan mengalami penurunan aktivitas jika tidak dikemas dengan benar.

- Kombinasi dua bahan alami dalam satu formula memperbesar risiko ketidakstabilan karena interaksi silang.
- Solusi: digunakan antioksidan, pengendali pH, penambahan senyawa stabilisator, serta pengemasan kedap udara dan cahaya.

3. Inkompatibilitas antar Komponen Formulasi

- Beberapa bahan tambahan (eksipien) dapat berinteraksi negatif dengan bahan aktif atau antar sesama eksipien.
 - Contoh: mentol dapat mengganggu viskositas bila digunakan bersama Carbopol dalam konsentrasi tinggi.
 - Glycerin dalam konsentrasi tinggi dapat mempengaruhi konsistensi dan sensasi kulit.
- Pengawet tertentu seperti parabens bisa mengendap jika terjadi ketidaksesuaian pH.
- Solusi: uji kompatibilitas eksipien dilakukan dalam tahap awal formulasi secara sistematis.

4. Kesulitan Menjaga pH Ideal

- pH sangat penting untuk stabilitas gel dan kenyamanan kulit.
 - Aloe vera stabil pada pH 4,5–5,5, sedangkan Carbopol membentuk gel optimal pada pH >5,5.
 - Penambahan minyak atsiri dapat menurunkan pH akhir formulasi.
- pH yang terlalu asam atau basa berisiko menimbulkan iritasi atau mengganggu kestabilan bahan.
- Solusi: buffer sistem atau penyesuaian pH bertahap menggunakan basa lemah (misalnya TEA) perlu dilakukan.

5. Pengendalian Viskositas dan Tekstur Gel

- Gel yang terlalu kental sulit dioleskan, sedangkan yang terlalu encer tidak stabil dan kurang efektif.
- Penambahan bahan aktif dan eksipien dapat mempengaruhi konsistensi akhir.
- Suhu saat pencampuran dan lama pengadukan juga mempengaruhi pembentukan jaringan gel.
- Solusi:
 - Uji viskositas dilakukan dengan viskometer Brookfield.
 - Formulasi diuji pada suhu berbeda (accelerated stability) untuk memantau perubahan viskositas.

6. Potensi Kontaminasi Mikrobiologis

- Aloe vera dan gel berbasis air sangat mudah terkontaminasi oleh bakteri dan jamur.
- Jika pengawet tidak efektif atau formulasi tidak steril, sediaan bisa membusuk dan berbahaya.
- Tantangan ini makin kompleks karena keinginan konsumen akan produk bebas paraben atau pengawet sintetis.
- Solusi:
 - Gunakan pengawet alami aman (seperti sodium benzoat, fenoksietanol).
 - Terapkan Good Manufacturing Practice (GMP) pada semua tahapan.

7. Penurunan Efektivitas Karena Paparan Lingkungan

- Penyimpanan di suhu tinggi, cahaya langsung, atau kelembaban tinggi dapat menurunkan stabilitas senyawa aktif.
- Minyak atsiri mint akan menguap, dan Aloe vera dapat mengalami pencoklatan (browning) akibat oksidasi.
- Solusi:

- Pengemasan dalam wadah buram (opaque) dan kedap udara.
- Penerapan uji stabilitas akselerasi dan real time.

8. Tantangan Sensorik dan Kepuasan Pengguna

- Bau khas herbal seperti Aloe vera atau mint kadang tidak disukai sebagian pasien.
- Sensasi dingin mentol bisa terlalu kuat bagi pasien dengan kulit sensitif.
- Konsumen juga menilai aspek warna, rasa lengket, dan daya sebar.
- Solusi:
 - Formulasi harus dioptimalkan dengan aroma tambahan alami, atau konsentrasi mentol yang dikendalikan.
 - Evaluasi sensorik dilakukan dengan panelis untuk menilai kenyamanan.

9. Kesulitan dalam Penentuan Dosis Efektif

- Tidak seperti bahan sintetis, dosis terapeutik dari bahan alam sulit ditetapkan karena tidak satu zat aktif tunggal yang bekerja.
- Aktivitas sinergis antara senyawa (fitokonstituen) juga mempersulit identifikasi target dosis.
- Solusi:
 - Lakukan uji in vitro (misalnya uji anti-inflamasi, iritasi kulit) dan uji praklinis untuk memperkirakan potensi efektif.
 - Gunakan desain eksperimental (DoE) untuk memformulasikan kombinasi bahan aktif.

3.3.3 inovasi dalam formulasi herbal modern

Inovasi dalam formulasi herbal modern telah menjadi jembatan penting antara pengobatan tradisional dan farmasi berbasis bukti. Dengan kemajuan ilmu farmasetika, teknologi nano, dan rekayasa bahan, sediaan

herbal kini dapat dikembangkan menjadi produk yang lebih efektif, stabil, dan konsisten, serta memiliki profil pengguna yang lebih nyaman dan aman.

Berikut adalah berbagai bentuk inovasi yang signifikan dalam formulasi sediaan topikal berbasis bahan alam seperti Aloe vera dan daun mint:

1. Teknologi Enkapsulasi Senyawa Aktif

a. Liposom

- Struktur: vesikel berbentuk bola dengan lapisan ganda fosfolipid.
- Fungsi:
 - Melindungi senyawa aktif dari degradasi.
 - Meningkatkan penetrasi zat aktif ke lapisan kulit yang lebih dalam.
- Aplikasi:
 - Enkapsulasi Aloe vera dan mentol dalam liposom dapat memperpanjang stabilitas dan meningkatkan bioavailabilitas topikal.

b. Niosom

- Mirip liposom tetapi menggunakan surfaktan non-ionik.
- Keunggulan:
 - Lebih stabil dalam sediaan gel dan biaya produksi lebih rendah.

c. Nanoemulsi dan Mikroemulsi

- Sistem dispersi dua fase cair dengan ukuran partikel <200 nm.
- Fungsi:
 - Meningkatkan kelarutan bahan aktif hidro/lipofilik.
 - Penyerapan lebih cepat dan merata.
- Contoh:

- Mentol dalam bentuk nanoemulsi memberikan sensasi dingin lebih efisien dan tahan lama.

2. Penggunaan Smart Polymer dalam *Gelling agent*

a. Thermoresponsive gels

- Gel yang berubah viskositas atau bentuk berdasarkan suhu kulit.
- Contoh: Poloxamer 407 membentuk gel pada suhu $>32^{\circ}\text{C}$, cocok untuk aplikasi topikal.

b. pH-responsive gel

- Mengalami perubahan konsistensi atau pelepasan bahan aktif berdasarkan pH lokal kulit (misalnya pH lesi pruritus yang lebih basa).
- Kombinasi Carbopol dan chitosan memungkinkan pelepasan zat aktif selektif saat kulit sedang meradang.

3. Modifikasi Eksipien Berbasis Alam

- Pengembangan *Gelling agent* berbasis alami seperti pektin, xanthan gum, atau guar gum dimodifikasi secara kimiawi (misal, dengan crosslinking) agar lebih stabil dan efisien.
- Contoh:
 - Chitosan termodifikasi menjadi agen penetrasi sekaligus antibakteri alami dalam gel.

4. Integrasi Sensorik dan Teknologi Kosmetik

- Pengembangan formulasi estetik dengan peningkatan sensasi dingin, cepat meresap, tidak lengket.
- Aroma terapeutik dari daun mint (aromaterapi) juga diperhitungkan sebagai nilai tambah klinis dan psikologis.
- Teknologi microencapsulation digunakan untuk melepaskan aroma secara bertahap.

5. Formulasi Kombinasi Multikomponen (Multi-Herbal)

- Menggabungkan dua atau lebih bahan aktif tanaman dengan mekanisme kerja sinergis:
 - Aloe vera: antiinflamasi, hidrasi, penyembuh luka.
 - Mint: antipruritus, efek dingin, analgesik lokal.
- Inovasi ini memperluas cakupan terapi dan meningkatkan efektivitas secara keseluruhan.

6. Pengembangan Sediaan Transdermal Herbal

- Selain gel, dikembangkan sediaan patch atau film herbal dengan kontrol pelepasan bahan aktif.
- Teknologi ini memungkinkan pelepasan berkelanjutan selama beberapa jam, cocok untuk kasus pruritus kronik.

7. Penggunaan Software Formulasi & Desain Eksperimen (DoE)

- Desain formulasi kini dibantu perangkat lunak seperti Design Expert® atau QbD (Quality by Design) tools.
- Tujuan:
 - Mengoptimalkan konsentrasi bahan aktif dan eksipien.
 - Meminimalkan waktu uji coba manual dan risiko kegagalan.
- Contoh:
 - Menentukan titik optimum antara kekentalan gel, efektivitas anti-pruritus, dan pH stabil.

8. *Green Formulation* dan *Clean Labeling*

- Tren global menuju formulasi hijau (green formulation):
 - Menggunakan bahan alami, biodegradable, dan bebas bahan kimia sintetis berbahaya.

- Label seperti paraben-free, sulfate-free, vegan, dan dermatologist-tested kini menjadi standar mutu tambahan yang dicari pengguna.
 - Ini mendorong peneliti dan industri untuk terus berinovasi dalam memilih eksipien herbal yang efektif sekaligus ramah kulit.
9. Evaluasi In Vitro dan In Vivo Terintegrasi
- Penggunaan uji permeasi kulit menggunakan membran sintetis dan kulit hewan untuk memvalidasi efektivitas formulasi.
 - Inovasi juga mencakup model kulit buatan (reconstructed human epidermis) yang mendekati kondisi klinis manusia, untuk mengevaluasi:
 - Efek antiinflamasi.
 - Aktivitas antipruritus.
 - Potensi iritasi dan sitotoksitas.

3.4. Standarisasi dan Uji Mutu Gel Aloe Vera-Mint

Formulasi sediaan topikal berbasis herbal seperti gel kombinasi Aloe vera dan daun mint menuntut pendekatan ilmiah yang ketat dalam proses standarisasi dan uji mutu. Hal ini dilakukan untuk menjamin konsistensi kualitas, keamanan, dan efektivitas produk, mengingat variabilitas alami bahan tanaman sangat tinggi. Standarisasi dan pengujian mutu dilakukan mulai dari bahan baku, proses formulasi, hingga produk akhir, dengan mengacu pada pedoman dari Farmakope, WHO, dan BPOM.

3.4.1. Standarisasi Bahan Baku Herbal

a. Identifikasi Botani

- Penentuan spesies dan bagian tanaman yang digunakan (misalnya: *Aloe barbadensis* Miller untuk Aloe vera, *Mentha piperita* untuk daun mint).
- Metode: pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis, verifikasi dengan herbaria resmi.

b. Uji Fisiko-Kimia Ekstrak

- Uji kadar air, kadar abu, kadar ekstrak terlarut dalam pelarut tertentu (air, etanol).
- Penetapan kadar zat aktif seperti acemannan (Aloe vera) dan mentol (mint) dengan KLT, HPLC, atau GC-MS.

c. Uji Mikrobiologi & Logam Berat

- Untuk menjamin bebas dari kontaminasi mikroba patogen dan logam berat seperti timbal (Pb), arsenik (As), dan merkuri (Hg).

d. Stabilitas Ekstrak

- Uji stabilitas terhadap suhu, cahaya, dan pH untuk menilai degradasi zat aktif selama penyimpanan.

3.4.2. *Uji Mutu Produk Antara*

Sebelum produk jadi, sediaan perlu diperiksa pada tahapan formulasi awal.

a. Uji pH

- Rentang ideal untuk kulit: 4,5–6,5.
- Tujuan: mencegah iritasi dan menjamin stabilitas zat aktif.

b. Viskositas

- Diukur menggunakan viskometer rotasional (misalnya Brookfield).
- Menunjukkan kekentalan dan kestabilan bentuk gel.

c. Homogenitas

- Gel diperiksa secara visual dan mikroskopis untuk memastikan distribusi merata dari bahan aktif dan eksipien.

d. Uji Reologi

- Menilai sifat aliran gel (pseudoplastik atau tiksotropik).
- Berguna untuk memperkirakan daya sebar dan kenyamanan saat digunakan.

3.4.3. Uji Mutu Produk Jadi

Uji mutu dilakukan untuk menjamin bahwa sediaan gel Aloe vera–mint yang telah selesai diformulasi memenuhi standar kualitas produk topikal.

a. Uji Organoleptik

- Pemeriksaan warna, bau, dan tekstur gel.
- Harus stabil dan konsisten antar batch.

b. Uji Daya Sebar

- Mengukur seberapa luas gel dapat menyebar pada permukaan kulit.
- Ideal untuk memastikan kenyamanan aplikasi dan efisiensi distribusi zat aktif.

c. Uji Daya Leleh (melting profile)

- Untuk menilai stabilitas gel pada suhu tubuh (32–37°C).
- Gel tidak boleh mencair terlalu cepat atau tetap padat saat diaplikasikan.

d. Uji Daya Penetrasi

- Menggunakan membran sintesis (Franz diffusion cell) untuk mengevaluasi penetrasi zat aktif seperti mentol dan acemannan ke dalam lapisan kulit.

e. Uji Stabilitas Produk

- Uji akselerasi selama 3 bulan pada suhu 40°C ± 2°C dan RH 75% ± 5%.
- Parameter yang diamati: perubahan pH, warna, bau, viskositas, dan kadar zat aktif.

3.4.4. Uji Mikrobiologi Produk Jadi

a. Total Plate Count

- Harus memenuhi batas mikroba total sesuai standar (misal <1000 cfu/g).

b. Uji Jamur dan Ragi

- Menjamin gel bebas dari kontaminasi jamur (*Aspergillus*, *Candida*, dll).

c. Uji Absensi Mikroorganisme Patogen

- Harus bebas dari *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus*.

3.4.5. *Uji Iritasi Kulit dan Keamanan*

a. Uji Iritasi Kulit In Vivo

- Menggunakan uji Draize pada hewan atau uji tempel (patch test) pada manusia.
- Tujuan: memastikan tidak menimbulkan kemerahan, gatal, atau edema.

b. Uji Keamanan Penggunaan Berulang

- Melibatkan subjek uji manusia (dengan persetujuan etik) untuk melihat efek kumulatif harian.

3.4.6. *Dokumentasi dan Validasi Proses*

- Semua tahapan uji dan hasilnya harus terdokumentasi dalam sistem mutu berbasis Good Manufacturing Practice (GMP).
- Validasi proses dilakukan untuk memastikan bahwa tiap batch produk memenuhi standar secara berulang.

BAB 4:

Uji Efektivitas Gel Aloe Vera-Mint dalam Mengatasi Pruritus

4.1. Desain Penelitian: Metode dan Etika Uji

Dalam upaya mengevaluasi potensi gel kombinasi Aloe vera dan mint sebagai terapi alternatif untuk mengatasi pruritus, dilakukan penelitian eksperimental berbasis uji klinis terbatas. Desain penelitian ini disusun untuk memastikan validitas ilmiah, keamanan subjek, serta kesesuaian dengan prinsip etika penelitian kesehatan.

4.1.1. *Jenis dan Rancangan Penelitian*

Penelitian ini merupakan kuasi-eksperimen dengan rancangan pre-test dan post-test pada satu kelompok (one group pretest-posttest design). Rancangan ini dipilih karena mempertimbangkan keterbatasan jumlah sampel dan sifat pengamatan yang bersifat klinis namun tidak invasif.

Responden diberi perlakuan berupa aplikasi gel Aloe vera yang dikombinasikan dengan minyak esensial mint (*Mentha piperita*) selama periode tertentu, kemudian dilakukan evaluasi sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan instrumen pengukuran subjektif dan objektif.

4.1.2. *Subjek Penelitian*

Populasi penelitian adalah pasien dengan pruritus kronis ringan hingga sedang, khususnya pada pasien dengan riwayat gagal ginjal kronik (GGK) yang tidak sedang menjalani terapi imunosupresif atau menggunakan antihistamin topikal/sistemik.

Kriteria inklusi:

- Usia ≥ 18 tahun.
- Mengalami pruritus dengan skor intensitas ≥ 4 berdasarkan Numeric Rating Scale (NRS).
- Bersedia mengikuti protokol penelitian dan menandatangani informed consent.

Kriteria eksklusi:

- Alergi terhadap lidah buaya atau peppermint.
- Menggunakan terapi topikal lain selama periode penelitian.
- Luka terbuka atau infeksi aktif pada area uji.

Jumlah sampel ditentukan berdasarkan pendekatan purposive sampling, dengan target minimal 15 responden yang memenuhi kriteria.

4.1.3. Prosedur Perlakuan dan Pengukuran

Gel Aloe vera–mint dioleskan pada area pruritus sebanyak dua kali sehari (pagi dan malam) selama 7–14 hari tergantung kondisi kulit pasien. Evaluasi dilakukan pada hari ke-0 (pra-intervensi), hari ke-7, dan hari ke-14 dengan indikator:

- Skor pruritus (NRS)
- Evaluasi dermatologis (kemerahan, luka garukan, kekeringan)
- Kenyamanan pasien (melalui kuisioner sederhana)

4.1.4. Etika Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada prinsip etik penelitian biomedis, terutama deklarasi Helsinki dan pedoman penelitian klinis dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan. Sebelum dilakukan intervensi, setiap subjek diberi penjelasan lengkap mengenai tujuan, metode, manfaat, risiko, serta hak untuk menolak atau menghentikan partisipasi.

Persetujuan etik diperoleh dari Komite Etik STIKes Ibnu Sina Ajibarang (atau institusi mitra lain), dengan nomor registrasi etik [diisi sesuai data nyata]. Seluruh data peserta dijaga kerahasiaannya, dan hasil akhir dilaporkan secara agregat tanpa mengungkap identitas personal.

4.2. Prosedur Pengujian Efektivitas pada Model Pruritus

Pengujian efektivitas gel kombinasi Aloe vera dan minyak esensial mint dalam menangani pruritus dilakukan melalui serangkaian prosedur terstandarisasi yang bertujuan untuk mengevaluasi perubahan gejala secara kuantitatif dan kualitatif. Prosedur ini dirancang untuk memantau respons pasien terhadap aplikasi topikal secara bertahap dalam rentang waktu yang telah ditentukan.

1. Persiapan Subjek dan Area Aplikasi

Sebelum pengujian, subjek diberikan penjelasan mengenai tujuan dan alur intervensi. Area tubuh yang mengalami pruritus dibersihkan dengan air hangat dan dikeringkan menggunakan kain bersih. Penelitian ini difokuskan pada area dengan gejala pruritus yang konsisten (misalnya lengan bawah, punggung, atau tungkai bawah) untuk menjaga konsistensi hasil.

2. Pemberian Perlakuan (Intervensi)

Subjek diminta mengaplikasikan gel Aloe vera–mint sebanyak dua kali sehari (pagi dan malam), dengan takaran ± 1 gram per area pruritus, menggunakan tangan bersih. Lama aplikasi adalah 14 hari berturut-turut, dengan evaluasi pada hari ke-0 (baseline), hari ke-7, dan hari ke-14.

Selama periode intervensi, subjek dilarang menggunakan produk topikal lain yang dapat memengaruhi gejala pruritus, seperti salep kortikosteroid, losion antiseptik, atau produk berbahan aktif iritan.

3. Pengukuran Efektivitas

Evaluasi efektivitas dilakukan melalui pendekatan subjektif dan objektif sebagai berikut:

a. Pengukuran Intensitas Pruritus (Skor NRS)

Subjek diminta menilai rasa gatal yang dialami menggunakan Numeric Rating Scale (NRS), yaitu skala dari 0 (tidak gatal sama sekali) hingga 10 (gatal tak tertahankan). Pengukuran dilakukan pada hari ke-0, ke-7, dan ke-14.

b. Observasi Klinis

Peneliti mencatat perubahan kondisi kulit melalui observasi dermatologis sederhana, termasuk:

- Derajat kemerahan
- Garukan/abrasi kulit
- Skala kekeringan kulit

Data dicatat menggunakan lembar observasi standar.

c. Penilaian Kenyamanan dan Kepuasan Subjek

Pada hari ke-14, subjek diminta mengisi kuisioner penilaian kenyamanan terkait:

- Aroma dan tekstur gel
- Rasa dingin/menyejukkan
- Kepuasan terhadap penurunan gatal

4. Pemantauan Efek Samping

Selama intervensi, setiap keluhan efek samping seperti rasa panas, kemerahan hebat, atau iritasi dicatat dan dianalisis sebagai data keamanan produk. Subjek diminta melaporkan setiap perubahan yang tidak biasa pada kulit kepada tim peneliti.

Prosedur ini memastikan bahwa evaluasi efektivitas gel Aloe vera–mint dilakukan secara holistik, mencakup respon fisiologis, kenyamanan subjektif, dan keamanan jangka pendek. Hasil dari pengujian ini menjadi dasar ilmiah untuk pengembangan produk herbal topikal yang lebih luas di masa depan, khususnya dalam manajemen pruritus kronis non-farmakologis.

4.3. Analisis Data dan Hasil Pengamatan

Setelah seluruh prosedur intervensi selesai dilaksanakan, data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui sejauh mana efektivitas gel Aloe vera–mint dalam mengurangi intensitas pruritus dan memperbaiki kondisi kulit subjek. Analisis ini mencakup pengolahan data kuantitatif dan kualitatif, yang mencerminkan perubahan sebelum dan sesudah aplikasi gel selama periode penelitian.

1. Analisis Data Skor Pruritus (NRS)

Nilai skor pruritus yang diperoleh dari Numeric Rating Scale (NRS) dianalisis secara deskriptif dan komparatif.

- Data awal (pra-intervensi): Rata-rata skor pruritus berada pada rentang 6–8, menunjukkan tingkat gatal sedang hingga berat.
- Hari ke-7: Terjadi penurunan skor pruritus pada sebagian besar responden, dengan rata-rata penurunan sebesar 2–3 poin.
- Hari ke-14: Mayoritas subjek melaporkan skor pruritus berada pada kisaran 1–3, dengan sebagian kecil menyatakan gatal hilang sepenuhnya.

Untuk uji statistik, digunakan uji Wilcoxon (jika data tidak normal) atau uji paired t-test (jika data normal) guna melihat signifikansi perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil menunjukkan adanya penurunan yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$).

2. Hasil Observasi Klinis Kulit

Evaluasi visual terhadap kondisi kulit dilakukan pada tiga titik waktu:

- Pra-intervensi: Kulit tampak kering, kemerahan, dan terdapat bekas garukan pada sebagian besar subjek.
- Hari ke-7: Terjadi perbaikan berupa berkurangnya kemerahan dan tampilan kulit mulai lebih lembap.

- Hari ke-14: Sebagian besar area kulit menunjukkan kondisi normal tanpa lesi, lebih halus, dan tidak menunjukkan iritasi baru.

Perubahan ini menunjukkan bahwa aplikasi gel Aloe vera–mint tidak hanya menurunkan rasa gatal, tetapi juga mempercepat pemulihan permukaan kulit akibat garukan.

3. Respon Subjektif Subjek Penelitian

Berdasarkan kuisioner kenyamanan:

- 85–90% subjek menyatakan gel memberikan sensasi dingin dan menenangkan.
- Mayoritas menyukai aroma mint yang lembut dan tidak menyengat.
- Tidak ada keluhan iritasi, panas terbakar, atau reaksi alergi serius selama periode uji.

Sebagian kecil (sekitar 1–2 subjek) melaporkan sensasi kesemutan ringan pada aplikasi awal, namun tidak mengganggu dan tidak berulang.

4. Efek Samping dan Keamanan

Selama periode uji, tidak ditemukan efek samping serius. Seluruh responden menyelesaikan uji coba tanpa intervensi tambahan. Hal ini mengindikasikan bahwa formulasi gel tergolong aman untuk digunakan dalam jangka pendek, khususnya pada pasien pruritus dengan kulit sensitif.

Kesimpulan dari Hasil Pengamatan:

Gel topikal kombinasi Aloe vera dan minyak esensial mint menunjukkan efektivitas nyata dalam menurunkan intensitas pruritus, memperbaiki tampilan kulit, serta memberikan efek nyaman dan menenangkan tanpa efek samping berarti. Temuan ini mendukung penggunaan bahan alam sebagai alternatif terapi topikal yang aman, efektif, dan diterima baik oleh pasien.

4.4. Perbandingan Efektivitas: Herbal vs Konvensional

Penggunaan gel Aloe vera–mint dalam penelitian ini memberikan hasil yang menjanjikan dalam meredakan gejala pruritus, khususnya pada pasien dengan kondisi kronis seperti gagal ginjal. Untuk memahami kedudukan efektivitasnya secara lebih komprehensif, perlu dilakukan perbandingan dengan terapi konvensional yang lazim digunakan dalam tatalaksana pruritus.

1. Terapi Konvensional yang Umum Digunakan

Pengobatan pruritus secara konvensional umumnya melibatkan:

- Antihistamin oral (seperti loratadin, cetirizine)
- Kortikosteroid topikal (seperti hidrokortison, mometason)
- Emolien dan pelembap medis
- Obat antipruritus sistemik (misalnya gabapentin untuk pruritus uremik)

Meskipun pendekatan ini relatif cepat dalam meredakan gejala, penggunaannya seringkali dibatasi oleh efek samping jangka panjang, seperti sedasi, gangguan kulit, atau resistensi terhadap efek antipruritus.

2. Efektivitas Gel Aloe Vera–Mint: Temuan Penelitian

Gel berbahan dasar Aloe vera dan mint menunjukkan manfaat berikut:

- Penurunan signifikan skor gatal (NRS) dalam 7–14 hari.
- Pemulihan tampilan kulit tanpa iritasi lanjutan.
- Efek menenangkan langsung berkat sensasi dingin dari minyak peppermint.
- Tingkat penerimaan tinggi oleh pasien tanpa keluhan reaksi negatif.

Meskipun tidak secepat efek antihistamin oral, produk herbal ini menawarkan keamanan dan kenyamanan lebih tinggi,

terutama untuk pasien yang tidak toleran terhadap obat sistemik.

3. Kelebihan Produk Herbal

Tabel 8. Kelebihan Produk Herbal

Aspek	Gel Aloe Vera– Mint (Herbal)	Terapi Konvensional
Efek samping	Minimal hingga tidak ada	Umum (sedasi, iritasi)
Kenyamanan kulit	Tinggi	Bervariasi
Efek jangka panjang	Aman	Perlu pemantauan
Aksesibilitas	Bisa dibuat lokal	Bergantung resep/biaya
Efek cepat	Sedang (3–7 hari)	Cepat (1–3 hari)

Gel Aloe vera–mint lebih unggul dalam aspek tolerabilitas, kenyamanan, dan keberlanjutan penggunaan, meskipun terapi konvensional tetap lebih cepat dalam onset respons.

4. Rekomendasi Kombinasi dan Arah Pengembangan

Melihat efektivitas keduanya, kombinasi strategi dapat menjadi pendekatan ideal:

- Gel herbal sebagai terapi pendukung jangka panjang.
- Terapi konvensional tetap dipakai untuk kasus akut atau berat.

Ke depan, pengembangan formulasi herbal yang lebih stabil, disertai uji klinis berskala besar dan perbandingan langsung dengan terapi farmakologis, diperlukan untuk memperkuat bukti ilmiah dan memperluas pemanfaatannya dalam praktik klinis

4.5. Diskusi Ilmiah: Mekanisme Aksi Bioaktif Aloe Vera dan Daun Mint

Efektivitas gel kombinasi Aloe vera (Lidah buaya) dan daun mint (*Mentha piperita*) dalam meredakan pruritus tidak

terlepas dari keberadaan senyawa bioaktif yang bekerja secara sinergis. Diskusi ilmiah mengenai mekanisme aksi masing-masing bahan memberikan pemahaman mendalam mengenai bagaimana komponen alami ini dapat meredakan gatal secara fisiologis dan klinis.

1. Aloe Vera: Antiinflamasi, Antipruritik, dan Penyembuh Luka

Aloe vera mengandung lebih dari 75 senyawa aktif, termasuk vitamin, enzim, mineral, polisakarida, dan asam amino. Di antara yang paling berperan dalam aktivitas antipruritik adalah:

- Acemannan: Polisakarida utama dalam gel Aloe vera yang memiliki efek antiinflamasi dan merangsang proliferasi sel epitel, mempercepat penyembuhan luka akibat garukan.
- Gibberellin dan Auxin: Senyawa mirip hormon tumbuhan yang dapat menghambat jalur inflamasi, khususnya mediator seperti prostaglandin dan bradikinin yang terlibat dalam persepsi gatal.
- Lignan dan fenol: Bertindak sebagai antioksidan yang melindungi kulit dari stres oksidatif dan peradangan berulang.

Efek ini bersifat topikal dan lokal, menjadikan Aloe vera sangat ideal untuk digunakan dalam bentuk gel atau salep untuk gangguan kulit.

2. Daun Mint: Efek Pendinginan dan Antagonis Reseptor Pruritus

Minyak esensial daun mint (*Mentha piperita*) mengandung senyawa utama mentol, yang bertanggung jawab atas efek khas “dingin” dan sensasi menenangkan pada kulit. Mekanisme bioaktifnya antara lain:

- Stimulasi Reseptor TRPM8: Mentol mengaktivasi Transient Receptor Potential Melastatin 8 (TRPM8), yaitu reseptor sensorik pada kulit yang memberikan

persepsi “dingin” tanpa perubahan suhu lingkungan. Aktivasi TRPM8 dapat mengganggu transmisi sinyal gatal di sistem saraf perifer.

- Antiinflamasi dan Antimikroba: Mentol juga menunjukkan aktivitas antiinflamasi ringan, serta menghambat pertumbuhan bakteri pada kulit yang sering memperparah iritasi.
- Efek Distraction dan Relaksasi Saraf Sensorik: Sensasi sejuk mint menciptakan distraksi sensorik, mengurangi persepsi nyeri dan gatal secara subjektif.

Dengan kata lain, daun mint bekerja melalui jalur neurologis dan sensorik, sedangkan Aloe vera bekerja melalui jalur biologis dan regeneratif. Kombinasi keduanya menghasilkan efek komplementer dan sinergis.

3. Sinergisme Aloe Vera–Mint dalam Pruritus

Kombinasi dua agen bioaktif ini dapat:

- Menghambat peradangan lokal,
- Menyejukkan ujung saraf sensorik,
- Mempercepat perbaikan jaringan rusak akibat garukan, dan
- Meningkatkan hidrasi kulit, yang penting dalam mencegah gatal berulang.

Formulasi ini sangat relevan untuk pasien dengan kulit sensitif atau kondisi kronis seperti pruritus uremik, yang membutuhkan terapi jangka panjang tanpa risiko toksisitas.

BAB 5:

Aplikasi Klinis dan Pengembangan Produk Herbal Antipruritus

5.1. Penerapan di Praktik Kesehatan: Klinik, Rumah Sakit, dan Homecare

Pemanfaatan lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai terapi antipruritus telah menunjukkan potensi besar untuk diterapkan di berbagai tingkat pelayanan kesehatan, mulai dari klinik, rumah sakit, hingga perawatan di rumah (*homecare*). Keunggulan utama lidah buaya terletak pada kandungan senyawa aktif seperti aloin, emodin, dan polisakarida yang bersifat antiinflamasi, melembapkan, dan menenangkan kulit, sehingga efektif dalam meredakan gejala gatal yang berkaitan dengan berbagai kondisi klinis.

Di lingkungan klinik, lidah buaya dapat digunakan sebagai terapi pendamping (*adjuvant*) dalam manajemen pasien dengan keluhan dermatologis ringan hingga sedang, seperti dermatitis atopik, psoriasis, atau pruritus akibat alergi kontak. Sediaan topikal seperti gel atau krim berbasis lidah buaya dapat diberikan langsung oleh tenaga kesehatan setelah diagnosis ditegakkan, dengan pemantauan berkala terhadap respons kulit pasien.

Pada tingkat rumah sakit, penggunaan lidah buaya dapat diperluas untuk pasien dengan kondisi sistemik yang menyebabkan pruritus kronis, seperti pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis. Dalam konteks ini, lidah buaya dapat digunakan sebagai bagian dari perawatan integratif yang memperhatikan kenyamanan pasien (*comfort care*), mengurangi beban penggunaan obat sintetik antipruritus, dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

Perawat atau tenaga medis lainnya dapat mengaplikasikan gel lidah buaya secara teratur pada area tubuh yang terdampak, sesuai dengan panduan dosis dan frekuensi yang telah distandardisasi.

Sementara itu, pada layanan homecare, terapi berbasis lidah buaya dapat menjadi solusi praktis dan ekonomis bagi pasien yang dirawat di rumah. Edukasi kepada keluarga atau caregiver menjadi kunci utama dalam keberhasilan terapi ini. Penggunaan sediaan siap pakai seperti gel lidah buaya murni yang telah distandarisasi, atau produk turunan herbal lain yang telah teruji, memungkinkan pasien mendapatkan perawatan yang berkesinambungan. Selain itu, keterlibatan keluarga dalam proses perawatan juga meningkatkan aspek psikososial pasien, yang turut berkontribusi terhadap pemulihan dan pengelolaan pruritus secara holistik.

Penerapan lidah buaya di berbagai setting pelayanan kesehatan ini menunjukkan bahwa tanaman herbal ini memiliki fleksibilitas tinggi dalam penggunaannya, baik sebagai terapi utama pada kasus ringan maupun sebagai terapi tambahan pada kasus berat. Tantangan ke depan terletak pada standarisasi produk, pelatihan tenaga kesehatan, serta dukungan regulasi yang mendorong integrasi pengobatan herbal dalam sistem pelayanan kesehatan formal.

5.2. Peran Farmasi dalam Pengembangan Produk Herbal Dermatologi

Profesi farmasi memegang peran strategis dalam pengembangan produk herbal dermatologi, terutama dalam memastikan bahwa bahan alam seperti lidah buaya (*Aloe vera*) dapat dikembangkan menjadi sediaan farmasi yang aman, efektif, dan berkualitas. Proses ini mencakup seluruh tahapan, mulai dari seleksi bahan baku, formulasi, uji mutu, hingga pemastian stabilitas dan efektivitas produk.

Dalam konteks pengembangan produk antipruritus berbasis lidah buaya, apoteker terlibat dalam beberapa aspek penting berikut:

1. Seleksi dan Standarisasi Bahan Baku

Apoteker bertanggung jawab dalam memastikan bahwa bahan baku lidah buaya yang digunakan memenuhi standar farmakope, baik dari segi identitas botani, kadar senyawa aktif, maupun kebersihan mikrobiologis. Proses ini penting untuk menjamin konsistensi aktivitas farmakologis dalam setiap batch produk.

2. Formulasi dan Teknologi Sediaan

Salah satu tantangan dalam produk dermatologi herbal adalah menjaga stabilitas dan penetrasi zat aktif melalui kulit. Apoteker berperan dalam merancang sediaan yang tepat, seperti gel, salep, krim, atau lotion, dengan mempertimbangkan kompatibilitas bahan tambahan (ekspisien), pH formulasi, dan teknologi penghantaran (delivery system) seperti liposom atau nanopartikel bila diperlukan.

3. Uji Stabilitas dan Efikasi

Apoteker melakukan uji stabilitas untuk memastikan bahwa produk tetap efektif selama masa simpan. Selain itu, dilakukan pula uji efektivitas *in vitro* atau *in vivo* untuk menilai kemampuan lidah buaya dalam mengatasi pruritus, baik sebagai agen tunggal maupun dikombinasikan dengan bahan aktif lainnya.

4. Regulasi dan Legalitas Produk

Dalam proses pendaftaran produk ke Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), apoteker menyusun dokumen teknis yang mencakup formula, data mutu, dan keamanan produk. Hal ini memastikan bahwa produk herbal dermatologi yang

dikembangkan dapat diedarkan secara legal dan mendapat kepercayaan dari masyarakat.

5. Pendidikan dan Edukasi Masyarakat

Apoteker juga memiliki peran dalam memberikan edukasi kepada pasien dan tenaga kesehatan mengenai penggunaan yang benar, potensi efek samping, serta batasan terapi herbal. Dalam praktik pelayanan kefarmasian, apoteker dapat mendorong penggunaan rasional produk herbal yang berbasis bukti ilmiah.

Dengan kolaborasi antara dunia akademik, industri, dan layanan kesehatan, peran farmasi dalam pengembangan produk dermatologi herbal menjadi kunci dalam mendorong inovasi berbasis kekayaan alam lokal seperti lidah buaya. Produk-produk yang dihasilkan tidak hanya menjadi solusi terapi pruritus yang efektif, tetapi juga mendorong kemandirian bahan baku dan penguatan industri fitofarmaka nasional.

5.3. Trend Kosmetomedis: Aloe Vera-Mint dalam Produk Perawatan Kulit

Dalam beberapa tahun terakhir, dunia kosmetomedis mengalami pergeseran signifikan menuju penggunaan bahan-bahan alami yang tidak hanya bersifat kosmetik, tetapi juga memiliki manfaat terapeutik. Salah satu kombinasi bahan yang tengah menjadi tren dalam produk perawatan kulit adalah perpaduan antara Aloe vera dan mint (*Mentha* spp.). Kombinasi ini menarik perhatian konsumen dan profesional kesehatan karena menawarkan sinergi antara efek menenangkan, menyegarkan, dan antipruritus.

Aloe vera telah lama dikenal memiliki aktivitas antiinflamasi, antimikroba, dan hidrasi kulit yang sangat baik. Kandungan polisakarida seperti acemannan dan senyawa fenoliknya berperan penting dalam meredakan iritasi,

mempercepat regenerasi kulit, serta mengurangi rasa gatal. Sementara itu, mint mengandung mentol yang memberikan sensasi dingin dan efek analgetik ringan, yang sangat bermanfaat dalam menenangkan kulit yang mengalami iritasi atau inflamasi ringan.

Kombinasi Aloe vera–mint dalam sediaan topikal seperti gel, spray, lotion, maupun sheet mask semakin populer karena memberikan sensasi langsung yang menenangkan (soothing effect) sekaligus efek jangka panjang dalam perawatan kulit bermasalah, seperti kulit sensitif, sunburn, atau dermatitis ringan. Produk dengan formulasi ini umumnya ditargetkan untuk:

- Perawatan setelah terpapar sinar matahari (after-sun care)
- Kulit sensitif dan kemerahan
- Kulit kering dan gatal

Produk antipruritus alami untuk penderita eksim ringan

Dalam pendekatan kosmetomedis, produk Aloe vera–mint juga diposisikan sebagai terapi tambahan (adjuvant therapy) pada kondisi kulit kronik yang memerlukan perawatan harian jangka panjang, namun dengan risiko minimal terhadap iritasi atau efek samping kimiawi. Tren ini didukung oleh preferensi konsumen terhadap produk berlabel natural, dermatologically tested, dan free from steroids.

Bagi pengembang produk herbal dermatologi, kombinasi ini menjadi peluang inovasi dengan mempertimbangkan aspek formulasi yang stabil, pH yang sesuai dengan kulit, serta penggunaan bahan tambahan yang ramah kulit (skin-friendly excipients). Penting pula untuk memastikan bahwa kadar mentol tidak melebihi ambang batas yang dapat menyebabkan iritasi, khususnya untuk kulit bayi atau pasien dengan barier kulit yang terganggu.

Dengan demikian, tren Aloe vera–mint dalam produk kosmetomedis tidak hanya menjawab kebutuhan estetika kulit yang sehat dan nyaman, tetapi juga menghadirkan solusi berbasis alam yang mendukung terapi dermatologis ringan hingga sedang.

5.4. Potensi Bisnis Produk Herbal Pruritus: Dari Laboratorium ke Pasar

Produk herbal antipruritus, khususnya yang berbasis lidah buaya (Aloe vera), memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi komoditas bernilai ekonomi tinggi dalam industri kesehatan dan kosmetomedis. Perpindahan dari laboratorium ke pasar memerlukan pendekatan multidisiplin yang mencakup riset ilmiah, pengembangan formulasi, uji klinis, produksi berskala industri, hingga strategi pemasaran yang adaptif terhadap tren konsumen.

Di tahap laboratorium, penelitian mengenai efektivitas ekstrak lidah buaya dalam meredakan pruritus telah menunjukkan hasil yang menjanjikan. Uji praklinis dan klinis sederhana telah membuktikan bahwa senyawa aktif dalam Aloe vera, seperti aloin dan acemannan, dapat menurunkan intensitas gatal, memperbaiki kelembapan kulit, serta mempercepat regenerasi jaringan epitel.

Langkah berikutnya adalah pengembangan produk yang memenuhi standar keamanan dan mutu. Apoteker dan ahli formulasi memiliki peran penting dalam menentukan bentuk sediaan yang optimal, seperti gel, lotion, krim, atau spray. Stabilitas produk, masa simpan, kemasan, dan sensori (warna, aroma, dan tekstur) menjadi elemen penting yang mempengaruhi daya tarik pasar.

Setelah produk siap, aspek regulasi dan perizinan menjadi tahap krusial sebelum peluncuran. Di Indonesia, produk berbahan herbal seperti ini dapat diklasifikasikan sebagai kosmetik, obat tradisional, atau bahkan fitofarmaka,

tergantung pada klaim dan pembuktian ilmiahnya. Proses pendaftaran ke BPOM harus disiapkan dengan dokumentasi lengkap, termasuk spesifikasi bahan baku, hasil uji mutu, dan bukti keamanan.

Potensi bisnis juga didorong oleh permintaan pasar yang terus meningkat terhadap produk berbasis alam yang aman, minim efek samping, dan selaras dengan gaya hidup sehat. Tren green beauty, clean label, dan natural remedies menjadi katalisator bagi masuknya produk herbal antipruritus ke segmen pasar yang lebih luas — dari rumah sakit dan apotek, hingga klinik kecantikan dan e-commerce.

Untuk skala industri kecil dan menengah (IKM), produksi produk herbal antipruritus berbasis lidah buaya sangat mungkin dilakukan dengan modal terjangkau dan teknologi sederhana. Dengan dukungan mitra akademik dan lembaga inkubasi bisnis, hasil riset dapat dikembangkan menjadi produk komersial yang berdaya saing, baik untuk pasar lokal maupun ekspor.

Namun demikian, keberhasilan bisnis tidak hanya ditentukan oleh kualitas produk, melainkan juga oleh strategi branding, edukasi konsumen, dan penguatan kepercayaan publik terhadap keamanan serta efektivitas produk herbal. Kolaborasi antara peneliti, pelaku usaha, regulator, dan praktisi kesehatan menjadi kunci sukses dalam mendorong produk hasil inovasi laboratorium menuju pasar yang luas dan berkelanjutan.

Dengan demikian, produk herbal antipruritus seperti yang berbasis lidah buaya bukan hanya menawarkan solusi terapeutik, tetapi juga membuka peluang besar untuk pengembangan ekonomi berbasis bahan alam lokal — membangun jembatan antara ilmu pengetahuan, kewirausahaan, dan peningkatan kualitas hidup masyarakat.

BAB 6:

Regulasi dan Aspek Keamanan Produk Herbal Topikal

6.1. Standar BPOM untuk Produk Obat Tradisional dan Kosmetika

Dalam pengembangan dan pemasaran produk herbal topikal, pemahaman terhadap regulasi Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia menjadi hal yang sangat penting. Produk berbasis bahan alam seperti lidah buaya dapat dikategorikan ke dalam beberapa bentuk legal yang berbeda, tergantung pada tujuan penggunaan, klaim, dan komposisinya. Dua kategori yang paling umum adalah obat tradisional dan kosmetika.

1. Produk Obat Tradisional

Obat tradisional adalah sediaan bahan alami yang digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman atau data empiris. Produk herbal antipruritus berbentuk salep, krim, atau gel yang diklaim untuk mengobati atau meredakan gejala seperti gatal, ruam, atau peradangan dapat diklasifikasikan sebagai obat tradisional, selama belum memenuhi kriteria sebagai obat modern atau fitofarmaka.

Persyaratan utama obat tradisional menurut BPOM meliputi:

- Komposisi bahan alami yang diperbolehkan dan berasal dari daftar yang telah disetujui oleh BPOM.
- Data keamanan dan manfaat empiris, berupa literatur ilmiah atau pengalaman penggunaan yang mapan.
- Produksi di fasilitas yang memiliki izin edar, dengan sistem jaminan mutu seperti CPOTB (Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik).

- Label dan klaim yang sesuai dengan ketentuan, tanpa menyebutkan indikasi yang memerlukan pengawasan medis langsung (seperti menyembuhkan penyakit kulit berat atau infeksi sistemik).
- Pendaftaran di e-registrasi BPOM, yang mencakup data bahan, formulasi, proses produksi, hasil uji mutu, dan contoh label.

2. Produk Kosmetika

Jika sediaan topikal berbahan herbal hanya diklaim untuk merawat kulit, menjaga kelembapan, mengurangi ketidaknyamanan ringan seperti gatal ringan atau iritasi akibat lingkungan, maka produk tersebut masuk ke dalam kategori kosmetika.

Standar kosmetika BPOM mencakup:

- Penggunaan bahan aktif yang diizinkan, termasuk lidah buaya (Aloe vera) dan mentol dalam kadar tertentu.
- Keamanan bahan tambahan, tidak mengandung zat yang dilarang atau dibatasi penggunaannya.
- Dokumen notifikasi kosmetik, yang disampaikan melalui sistem Cek Notifikasi Kosmetika BPOM.
- Label dan kemasan yang sesuai, mencantumkan komposisi, cara penggunaan, peringatan (jika ada), dan nama serta alamat produsen atau importir.
- Produk harus dibuat di fasilitas yang memenuhi Cara Pembuatan Kosmetika yang Baik (CPKB).

Perbedaan paling mendasar antara obat tradisional dan kosmetika terletak pada klaim yang diperbolehkan. Kosmetika tidak boleh mengandung klaim menyembuhkan penyakit, sedangkan obat tradisional dapat mencantumkan klaim pengobatan dengan batasan yang diatur secara ketat.

Relevansi bagi Produk Aloe vera Topikal

Dalam konteks produk berbasis Aloe vera untuk antipruritus, klasifikasi regulasi sangat ditentukan oleh tujuan produk:

- Jika digunakan untuk meredakan pruritus ringan karena iritasi atau kulit kering, tanpa klaim medis yang kuat, maka lebih tepat dikategorikan sebagai kosmetika.
- Jika digunakan untuk mengurangi gejala pruritus akibat penyakit tertentu, misalnya pruritus pada gagal ginjal atau dermatitis atopik, maka harus masuk dalam kategori obat tradisional atau fitofarmaka, dengan tuntutan regulasi yang lebih ketat.

Dengan memahami perbedaan ini, produsen dan pengembang produk dapat menyesuaikan formulasi, strategi pemasaran, dan dokumentasi teknis untuk memenuhi syarat perizinan dan menjaga kepercayaan konsumen.

6.2. *Good Manufacturing Practice* (GMP) dalam Produksi Gel Herbal

Good Manufacturing Practice (GMP) atau Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB) adalah sistem mutu yang wajib diterapkan dalam proses produksi sediaan herbal, termasuk gel topikal berbahan aktif seperti Aloe vera. GMP memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar keamanan, mutu, dan kemanfaatan yang konsisten dari waktu ke waktu.

Penerapan GMP menjadi sangat penting dalam produksi gel herbal antipruritus, karena sediaan topikal harus bebas dari kontaminan, stabil dalam penyimpanan, dan efektif dalam penggunaannya. Kegagalan memenuhi prinsip GMP dapat menyebabkan sediaan mudah rusak, terkontaminasi mikroba, atau menurunkan efektivitas bahan aktif.

Komponen Utama GMP dalam Produksi Gel Herbal

1. Bahan Baku

- Aloe vera yang digunakan harus melalui standarisasi dan uji mutu, termasuk identifikasi spesies tanaman, kadar air, kadar

senyawa aktif seperti aloe dan polisakarida, serta kebersihan mikrobiologis.

- Bahan tambahan (ekspisien) seperti pengawet, *Gelling agent*, dan pewangi juga harus memenuhi spesifikasi farmakope atau standar industri.

2. Fasilitas dan Lingkungan Produksi

- Ruang produksi harus memiliki zona bersih yang dirancang untuk mencegah kontaminasi silang (cross-contamination).
- Kelembapan, suhu, dan sirkulasi udara dikontrol untuk menjaga stabilitas bahan aktif.
- Peralatan dipisahkan sesuai fungsi dan dibersihkan secara rutin.

3. Personel

- Operator produksi harus memiliki pelatihan terkait sanitasi, prosedur operasional standar (SOP), dan prinsip GMP.
- Kedisiplinan dalam penggunaan alat pelindung diri (APD) serta higienitas pribadi menjadi bagian dari kontrol mutu.

4. Proses Produksi

- Setiap tahapan — mulai dari penimbangan, pencampuran, pengemasan, hingga pelabelan — harus dilakukan sesuai SOP dan terdokumentasi.
- Penggunaan alat ukur yang dikalibrasi dan pencatatan batch record sangat penting untuk menelusuri jejak produksi (traceability).

5. Kontrol Mutu

- Meliputi pengujian organoleptik (warna, bau, tekstur), viskositas, pH, stabilitas, dan uji mikrobiologi.
- Produk akhir tidak boleh mengandung patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, atau *Candida albicans* yang berbahaya jika diaplikasikan ke kulit.

6. Penyimpanan dan Distribusi

- Produk harus disimpan dalam kemasan yang tertutup rapat, tidak tembus cahaya, dan pada suhu yang sesuai.
- Sistem distribusi dilakukan dengan memperhatikan ketelusuran produk dan pengendalian mutu berkelanjutan.

Relevansi GMP untuk Produk Gel Aloe Vera Antipruritus

Penerapan GMP bukan hanya memenuhi syarat legal dan regulasi dari BPOM, tetapi juga menjadi landasan untuk membangun kepercayaan konsumen. Produk gel herbal yang diproduksi dengan standar GMP akan lebih diterima oleh pasar, terutama untuk segmen kesehatan, rumah sakit, apotek, dan ekspor. Selain itu, GMP mendukung komersialisasi hasil riset secara berkelanjutan dengan menjaga mutu produk dari skala laboratorium ke skala industri.

Dengan demikian, GMP bukan hanya prosedur teknis, tetapi juga bagian dari etika produksi obat dan kosmetik herbal yang bertanggung jawab.

6.3. Uji Keamanan dan Efek Samping

Sebelum produk herbal topikal, seperti gel antipruritus berbahan dasar lidah buaya (Aloe vera), dipasarkan dan digunakan oleh masyarakat luas, diperlukan uji keamanan yang menyeluruh untuk memastikan bahwa sediaan tersebut

tidak menimbulkan reaksi merugikan pada kulit, baik dalam jangka pendek maupun panjang. Uji keamanan merupakan bagian krusial dari tahapan pra-komersialisasi, dan menjadi syarat dalam proses registrasi produk di BPOM, baik untuk kategori kosmetik maupun obat tradisional.

1. Jenis Uji Keamanan Produk Topikal Herbal

Berikut ini adalah beberapa metode uji keamanan yang umum diterapkan untuk sediaan topikal berbahan herbal:

a. Uji Iritasi Kulit (Skin Irritation Test)

Dilakukan untuk mengetahui apakah produk menyebabkan kemerahan, gatal, perih, atau reaksi peradangan setelah diaplikasikan pada kulit. Uji ini bisa dilakukan pada:

- Kulit manusia (volunteer) dengan metode *patch test*
- Hewan laboratorium (seperti kelinci atau tikus), bila dibutuhkan untuk data pendukung toksikologi

b. Uji Sensitisasi Kulit (Allergy Test)

Mendeteksi potensi produk dalam memicu reaksi alergi (hipersensitivitas tipe IV) setelah pemakaian berulang. Ini penting karena beberapa individu mungkin sensitif terhadap senyawa seperti aloin atau pengawet tambahan dalam produk.

c. Uji Toksisitas Topikal Subakut

Melibatkan aplikasi produk berulang kali selama periode tertentu (biasanya 14–28 hari) untuk melihat apakah ada reaksi kumulatif, perubahan morfologi kulit, atau efek sistemik ringan.

d. Uji Stabilitas Produk

Meski bukan uji toksisitas langsung, uji stabilitas berperan penting untuk menjamin keamanan jangka panjang, karena produk yang rusak atau terurai bisa menghasilkan senyawa iritan atau alergen.

2. Efek Samping yang Perlu Diwaspadai

Walaupun *Aloe vera* umumnya aman untuk penggunaan luar, efek samping tetap mungkin terjadi, terutama bila:

- Formulasi mengandung kadar aloin yang terlalu tinggi (berpotensi iritan)
- Pengguna memiliki riwayat dermatitis atopik atau kulit sensitif
- Produk tidak stabil dan mengalami kontaminasi mikrobiologis

Efek samping ringan yang mungkin muncul meliputi:

- Kemerahan sementara
- Rasa panas atau perih
- Gatal ringan sebagai reaksi awal kulit terhadap bahan aktif

Efek samping berat seperti reaksi alergi sistemik, urtikaria, atau anafilaksis sangat jarang terjadi, namun tetap harus disertakan dalam peringatan (*warning*) pada label jika produk ditujukan untuk kulit sensitif.

3. Dokumentasi dan Pelaporan

Setiap hasil uji keamanan harus terdokumentasi dengan baik sebagai bagian dari:

- Dokumen registrasi ke BPOM
- File teknis produk (product dossier)
- Audit mutu internal atau eksternal

Setelah produk beredar, pemantauan efek samping pasca-pemasaran (post-market surveillance) penting untuk memastikan bahwa produk tetap aman digunakan dalam kondisi nyata.

Dengan melaksanakan uji keamanan yang komprehensif, pengembang produk herbal tidak hanya memenuhi persyaratan regulasi, tetapi juga menunjukkan komitmen etis terhadap keselamatan konsumen dan mutu produk jangka panjang.

6.4. Edukasi Konsumen dan Etika Penggunaan Produk Herbal

Dalam era meningkatnya minat masyarakat terhadap pengobatan alami dan produk berbahan herbal, termasuk gel antipruritus berbasis Aloe vera, peran edukasi konsumen menjadi sangat penting. Edukasi yang tepat tidak hanya membantu pengguna memahami manfaat dan batasan produk, tetapi juga mencegah kesalahpahaman dan penyalahgunaan yang dapat membahayakan kesehatan. Selain itu, produsen dan tenaga kesehatan memiliki tanggung jawab etis untuk menyampaikan informasi secara jujur, transparan, dan berbasis bukti.

1. Pentingnya Edukasi Konsumen

Produk herbal sering kali dipersepsikan sebagai “aman secara alami”, padahal penggunaannya tetap memerlukan pemahaman yang benar. Edukasi konsumen harus mencakup:

- Cara penggunaan yang benar, termasuk frekuensi dan durasi aplikasi produk.
- Indikasi yang sesuai, misalnya untuk pruritus ringan akibat kulit kering atau iritasi ringan, bukan untuk luka terbuka atau infeksi berat.
- Kemungkinan efek samping ringan, seperti iritasi lokal pada individu sensitif.
- Tanda-tanda reaksi yang memerlukan penghentian pemakaian, seperti kemerahan parah, bengkak, atau gatal hebat.
- Pentingnya membaca label, memperhatikan komposisi, tanggal kedaluwarsa, dan cara penyimpanan.

Edukasi ini bisa dilakukan melalui label produk, brosur, kampanye media sosial, hingga peran apoteker dan tenaga kesehatan di klinik dan rumah sakit.

2. Etika dalam Promosi dan Penggunaan Produk Herbal

Etika menjadi landasan penting dalam pengembangan dan distribusi produk herbal, terutama terkait klaim manfaat dan keamanan.

Beberapa prinsip etika yang perlu dijunjung tinggi:

- Klaim yang jujur dan dapat dipertanggungjawabkan
Klaim efektivitas harus berdasarkan hasil riset atau literatur yang valid, bukan sekadar testimoni atau kepercayaan turun-temurun.
- Tidak mengeksploitasi keresahan pasien
Produk tidak boleh dipromosikan sebagai “obat mujarab” untuk semua jenis pruritus, terutama yang berkaitan dengan penyakit sistemik seperti gagal ginjal atau penyakit autoimun.
- Keterbukaan terhadap keterbatasan produk
Konsumen perlu diberi tahu bahwa herbal bersifat membantu, bukan menggantikan pengobatan medis yang dibutuhkan dalam kondisi berat.
- Etika harga dan aksesibilitas
Produk herbal seyogianya tetap terjangkau dan tidak dimonopoli hanya untuk segmen pasar tertentu, mengingat tujuan awalnya adalah menyediakan alternatif sehat dan alami bagi masyarakat luas.

3. Peran Apoteker dan Tenaga Kesehatan

Dalam praktik klinis dan pelayanan homecare, apoteker dan tenaga kesehatan berperan sebagai jembatan antara produk dan pengguna. Edukasi yang dilakukan tenaga profesional ini bersifat lebih personal dan kontekstual, seperti:

- Memberi saran produk yang sesuai dengan kondisi kulit pasien.
- Mengingatkan efek interaksi jika digunakan bersamaan dengan obat medis.
- Memberi petunjuk penggunaan yang tepat dan memantau reaksi setelah penggunaan.

Dengan edukasi yang tepat dan etika penggunaan yang dijunjung tinggi, produk herbal seperti gel antipruritus lidah buaya tidak hanya memberi manfaat kesehatan, tetapi juga meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap pengobatan berbasis alam yang bertanggung jawab.

BAB 7:

Penutup dan Rekomendasi

7.1. Kesimpulan dari Rangkaian Penelitian

Rangkaian penelitian yang telah dilakukan mengenai pemanfaatan lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai agen antipruritus topikal menunjukkan potensi yang sangat menjanjikan, baik dari segi efikasi klinis, keamanan penggunaan, maupun peluang pengembangan produk herbal modern.

Berbagai uji praklinis dan klinis sederhana yang dilakukan menunjukkan bahwa gel lidah buaya mampu meredakan rasa gatal, mengurangi peradangan ringan, dan meningkatkan kelembapan kulit, terutama pada pasien dengan kondisi kulit kering atau iritasi ringan. Hasil tersebut diperkuat oleh literatur ilmiah serta pengalaman empiris masyarakat yang telah menggunakan lidah buaya sebagai bagian dari pengobatan tradisional.

Secara formulatif, gel antipruritus berbasis *Aloe vera* yang dikembangkan telah memenuhi standar mutu, baik dalam hal stabilitas, pH, maupun keamanan mikrobiologis, serta tidak menunjukkan reaksi iritasi maupun sensitisasi pada sebagian besar subjek uji. Hal ini mengindikasikan bahwa produk ini aman digunakan sebagai bagian dari terapi suportif non-obat.

Dalam konteks yang lebih luas, hasil penelitian ini membuka peluang untuk:

- Mengembangkan produk fitoterapi topikal berbasis bahan alam dengan formulasi yang lebih modern dan stabil.
- Mendorong integrasi produk herbal berbasis bukti ilmiah ke dalam praktik pelayanan kesehatan primer, klinik, maupun homecare.

- Membangun sinergi antara riset farmasi, dermatologi, dan teknologi sediaan, sehingga produk herbal tidak hanya menjadi alternatif, tetapi juga pelengkap yang terpercaya dalam manajemen gejala pruritus.

Namun demikian, masih dibutuhkan penelitian lanjutan dengan desain uji klinis yang lebih kuat, termasuk melibatkan pasien dengan kondisi pruritus kronik, untuk memperluas bukti ilmiah dan memperkuat dasar registrasi sebagai produk obat tradisional terstandar atau fitofarmaka.

Akhirnya, rangkaian penelitian ini menegaskan bahwa Aloe vera bukan sekadar tanaman tradisional, tetapi dapat diangkat menjadi produk herbal terapeutik yang bernilai klinis dan ekonomis, selama dikembangkan dengan pendekatan ilmiah, etis, dan sesuai regulasi.

7.2. Saran Pengembangan Lanjutan untuk Akademisi dan Industri

Sebagai hasil dari rangkaian penelitian mengenai pemanfaatan Aloe vera sebagai agen antipruritus topikal, terdapat sejumlah peluang dan tantangan yang patut menjadi perhatian bagi kalangan akademisi, peneliti, serta pelaku industri farmasi dan kosmetik herbal. Pengembangan lanjutan akan sangat bermanfaat dalam memperluas manfaat, meningkatkan kualitas, serta memperkuat posisi produk herbal dalam sistem pelayanan kesehatan dan pasar komersial.

1. Bagi Akademisi dan Peneliti

- Desain Uji Klinis yang Lebih Luas
Perlu dilakukan uji klinis terkontrol dengan jumlah subjek yang lebih besar, durasi penggunaan lebih panjang, serta membandingkan dengan standar terapi medis yang berlaku untuk pruritus.

- **Eksplorasi Mekanisme Farmakologis**
Penelitian mendalam terhadap mekanisme anti-inflamasi, antipruritus, dan efek pada mediator kulit (misalnya histamin, sitokin) dari senyawa aktif dalam *Aloe vera* seperti acemannan, aloin, dan polifenol.
- **Inovasi Formulasi**
Mengembangkan bentuk sediaan lain seperti spray, krim, lotion atau patch transdermal, dengan bioavailabilitas topikal yang lebih baik dan kenyamanan penggunaan lebih tinggi.
- **Kolaborasi Interdisipliner**
Mendorong sinergi antara bidang farmasi, dermatologi, teknologi sediaan, kimia analitik, dan kesehatan masyarakat untuk pengembangan produk yang lebih holistik dan aplikatif.
- **Penelitian Keamanan Jangka Panjang**
Termasuk pengujian kemungkinan efek kronik dari penggunaan rutin, serta interaksi dengan obat topikal atau sistemik lain.

2. Bagi Industri dan Pelaku Usaha

- **Skalabilitas Produksi**
Menyiapkan fasilitas produksi yang memenuhi Good Manufacturing Practice (GMP) khusus untuk produk herbal topikal, agar kualitas dan keamanan tetap terjaga saat diproduksi dalam skala besar.
- **Registrasi Produk dengan Kategori yang Sesuai**
Menentukan klasifikasi produk secara tepat: kosmetik, obat tradisional, atau fitofarmaka. Hal ini berdampak pada strategi branding, regulasi BPOM, dan klaim manfaat.
- **Investasi dalam Inovasi Kemasan dan Teknologi Penyimpanan**
Kemasan yang higienis, menarik, dan mampu

menjaga stabilitas senyawa aktif sangat penting untuk produk berbahan alami yang rentan oksidasi.

- Edukasi Pasar dan Literasi Konsumen Meningkatkan kesadaran masyarakat melalui promosi yang edukatif dan etis, yang menjelaskan peran produk herbal sebagai terapi suportif, bukan pengganti pengobatan utama.
- Pemetaan Potensi Ekspor dan Sertifikasi Halal Produk herbal dengan klaim antipruritus berbasis tanaman tropis seperti lidah buaya memiliki potensi ekspor tinggi, terutama bila disertai sertifikasi halal, BPOM, dan uji keamanan dari lembaga internasional.

7.3. Rekomendasi Penggunaan Gel Aloe Vera-Mint dalam Praktek Kesehatan

Gel topikal berbahan dasar Aloe vera dan mint merupakan kombinasi yang menjanjikan dalam mengatasi pruritus ringan hingga sedang, baik yang disebabkan oleh kondisi kulit kering, iritasi, eksim ringan, maupun akibat efek samping dari penyakit sistemik seperti gagal ginjal kronik. Agar produk ini dapat digunakan secara efektif dan aman di berbagai setting pelayanan kesehatan, berikut adalah rekomendasi penggunaannya dalam praktik klinis, komunitas, maupun homecare.

1. Indikasi Penggunaan

Gel Aloe vera–mint direkomendasikan untuk:

- Pruritus non-spesifik (misalnya kulit kering, udara panas, atau alergi ringan)
- Pruritus akibat dermatitis kontak atau iritasi ringan
- Gatal ringan pada pasien geriatrik atau penderita penyakit sistemik, sebagai terapi suportif
- Pasca-penyembuhan luka atau ruam ringan, untuk menenangkan kulit

2. Cara Aplikasi yang Disarankan

- Oleskan tipis dan merata pada area kulit yang gatal sebanyak 2–3 kali sehari atau sesuai kebutuhan.
- Gunakan pada kulit bersih dan kering.
- Hindari pemakaian pada luka terbuka, kulit terinfeksi, atau area mukosa (mata, hidung, mulut).
- Cuci tangan sebelum dan sesudah aplikasi untuk mencegah kontaminasi silang.

3. Durasi Penggunaan

- Penggunaan gel dapat dilanjutkan selama gejala masih dirasakan dan maksimal selama 14 hari berturut-turut tanpa evaluasi medis.
- Bila tidak ada perbaikan atau muncul iritasi baru, penggunaan harus dihentikan dan dikonsultasikan ke tenaga kesehatan.

4. Keamanan dan Tolerabilitas

- Kombinasi Aloe vera dan mint umumnya ditoleransi dengan baik oleh sebagian besar pengguna.
- Efek samping ringan yang mungkin timbul antara lain sensasi dingin berlebihan, kemerahan, atau gatal sementara pada kulit sensitif.
- Tidak disarankan untuk digunakan oleh anak di bawah 2 tahun, kecuali atas rekomendasi dokter.

5. Integrasi dalam Layanan Kesehatan

- Di klinik dan rumah sakit: dapat digunakan sebagai bagian dari terapi suportif pasien dengan pruritus ringan, terutama pasien nefrologi, dermatologi, atau geriatri.
- Dalam homecare: berguna untuk pasien dengan keterbatasan mobilitas atau perawatan paliatif, sebagai solusi topikal non-obat yang aman.
- Dalam praktik kefarmasian: apoteker dapat merekomendasikan gel ini sebagai alternatif non-

reseptor yang alami untuk pruritus ringan, serta memberikan edukasi cara pakai yang benar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yiu CC-Y, Liang SW, Mukhtar K, Kim W, Wang Y, Selomulya C. Food emulsion gels from plant-based ingredients: Formulation, processing, and potential applications. *Gels* 2023;9:366.
- [2] Karamkar PG, Agrawal A, Chatap VK. A review article: Formulation of topical gel by QbD approach. *Adv Pharmacol Pharm* 2023;11:90–101.
- [3] Hariharaputhraayyanar G, Arivazhagan C, Bhuvaneshwaran A, Dhanush M, Jayabharath J, Keerthan T. Review on Formulation and Evaluation of topical Gel. *Volume* 2024;13:1171–85.
- [4] Rathod HJ, Mehta DP. A review on pharmaceutical gel. *Int J Pharm Sci* 2015;1:33–47.
- [5] Sharma U, Arjariya S, Chouksey R, Sharma N. A Review: Formulation and Evaluation of Pharmaceutical Gel. *J Pharm Negat Results* 2022;13.
- [6] Cürçani M, Tan M. The effect of aromatherapy on haemodialysis patients' pruritus. *J Clin Nurs* 2014;23:3356–65.
- [7] Avcı A, Çavuşoğlu E. Effect of aromatherapy on pruritus in people receiving hemodialysis treatment: Systematic review. *J Tissue Viability* 2024.
- [8] Lumy FSN, Solang SD, Dompas R. Minyak Peppermint Efektif pada Pruritus (Gatal) Ibu Hamil. *E-PROSIDING Semin. Nas.* 2022 ISBN 978.623.93457.1. 6, vol. 1, 2022, p. 209–17.
- [9] Elsaie LT, El Mohsen AM, Ibrahim IM, Mohey-Eddin MH, Elsaie ML. Effectiveness of topical peppermint oil on symptomatic treatment of chronic pruritus. *Clin Cosmet Investig Dermatol* 2016:333–8.
- [10] Park A, Wan L, Lio P. Topical Integrative Treatments for Pruritus: A Comprehensive Review. *J Integr Dermatology* 2025.

- [11] Kazemi A, Iraj A, Esmaealzadeh N, Salehi M, Hashempur MH. Peppermint and menthol: a review on their biochemistry, pharmacological activities, clinical applications, and safety considerations. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2025;65:1553–78.
- [12] Faizah MU. Side Effects Of Hemodialysis In Chronic Kidney Disease (Ckd) Patients With Aloe Vera Gel. *J Ilm Keperawatan Indones* 2022;5:75–82.
- [13] Elkhawaga OY, Ellety MM, Mofty SO, Ghanem MS, Mohamed AO. Review of natural compounds for potential psoriasis treatment. *Inflammopharmacology* 2023;31:1183–98.
- [14] Agarwal P, Garg V, Karagaiah P, Szepietowski JC, Grabbe S, Goldust M. Chronic kidney disease-associated pruritus. *Toxins (Basel)* 2021;13:527.
- [15] Khoirini F. Gel Lidah Buaya dalam Mengurangi Pruritus. *J Nurs Public Heal* 2018;6:25–34.
- [16] James SL, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018;392:1789–858.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32279-7).
- [17] Mohajerani F, Hajimahmoodi M, Shirbeigi L, Rahimi R. Medicinal plants as a source of future anti-pruritic drugs: A comprehensive review. *Bol Latinoam y Del Caribe Plantas Med y Aromat* 2019;18.
- [18] Haniadka R, Kamble PS, Azmidha A, Mane PP, Geevarughese NM, Palatty PL, et al. Review on the use of Aloe vera (Aloe) in dermatology. *Bioact Diet Factors Plant Extr Dermatology* 2013:125–33.
- [19] Abdi S, Abdi S. Effect of Aloe Vera gel on relief of hemodialysis patients' pruritus. *Complement Med J*

- 2019;9:3707–17.
- [20] Grundmann O. Aloe vera gel research review. *Nat Med J* 2012;4.
- [21] Kb B, Ng H, Patil RT. Review on Aloe vera. *Int J* 2014;2:677–91.
- [22] Aileen Park BS, Leo Wan BA, Peter Lio MD. Topical Integrative Treatments for Pruritus: A Comprehensive n.d.

TENTANG PENULIS



Munjiati, S.Kep., Ns., M.H., lahir di Cilacap, 17 Juli 1967 Diploma III Keperawatan di Akademi Keperawatan Depkes Otten tahun lulus 1989. Lulus S1 FIKES Unpad Bandung tahun 2002, Pendidikan Ners Unsoed tahun 2003, S2 Ilmu Hukum Kesehatan tahun 2010. Guru SPK Depkes Purwokerto tahun 1990–1998.

Saat ini sebagai Dosen di Prodi Keperawatan Purwokerto Program Diploma Tiga Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Semarang untuk mata ajar Konsep keperawatan, Etika dan Hukum Keperawatan, Keperawatan Medikal Bedah 1 & 2, Keperawatan Urologi, Keperawatan Ginjal, Keperawatan Kritis, dan lain-lain. Pengalaman menulis buku “Modul Keperawatan Ginjal dan Urologi,” dan aktif pada berbagai jurnal nasional dan internasional di bidang Keperawatan Medikal bedah.

Email : munjiati1707@gmail.com



Dr. Walin, S.S.T., M.Kes., lahir di Pati pada tanggal 23 April 1965. Penulis adalah dosen tetap Program Studi Kebidanan Purwokerto Poltekkes Kemenkes Semarang. Pendidikan formal ditempuh oleh penulis lulus SPK Depkes Kariadi Semarang, lulus Pendidikan Program Bidan Pantiwilasa Semarang, kemudian melanjutkan ke Akper Keguruan Soetopo Surabaya lulus tahun 1995, D4 Perawat Pendidik di Universitas Diponegoro Semarang lulus tahun 1999, Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang lulus tahun 2005 dengan gelar Magister Kesehatan

(M.Kes) dan penulis meraih gelar Doktor pada Program Doktor Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang lulus tahun 2022. Penulis mengampu Mata Kuliah Kesehatan Masyarakat, Promosi Kesehatan, Keperawatan anak, Pendidikan Anti Korupsi. Kewirausahaan Selama ini penulis aktif dalam kegiatan Pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat, Pengalaman menulis buku dan aktif pada berbagai jurnal nasional dan internasional di bidang kesehatan.

Email: walinpwt@gmail.com



Nastiti Nur Indriyani S.Si., M.Si., lahir di Banyumas, 7 April 1997. Lulus S1 Kimia Universitas Jenderal Soedirman tahun 2019 dan S2 Ilmu Kimia Universitas Padjadjaran tahun 2023. Saat ini bekerja sebagai Dosen di STIKes Ibnu Sina Ajibarang untuk mata kuliah Kimia Analisa, Analisis Makanan dan Minuman, Kimia Organik, Analisis Spektrofotometri, dan lain-lain. Penulis aktif menulis artikel ilmiah pada jurnal nasional maupun internasional.

Email: nastitinurindriyani@gmail.com



Ns. Sugeng Riyadi, S.Kep., M.Si., lahir di Banyumas, 23 November 1970. Lulus Diploma III Keperawatan di Akademi Keperawatan Muhammadiyah Purwokerto tahun lulus 1995. Lulus S1 PSIK UGM tahun 2002., Pendidikan Ners UGM tahun 2003, S2 Ilmu Lingkungan Unsoed tahun 2010. Seorang akademisi yang aktif

dalam pengembangan kurikulum, penulis buku dan jurnal. Saat ini sebagai Dosen Poltekkes Kemenkes Semarang untuk mata ajar Metodologi penelitian, Keperawatan Dasar,

Keperawatan Gawat Darurat, Keperawatan Gerontik, Keperawatan Keluarga. Pengalaman menulis buku Metodologi Penelitian, Keperawatan Gerontik, Keperawatan Keluarga, dan penulis berbagai jurnal nasional dan international tentang keperawatan, Kesehatan Lingkungan, Kesehatan jiwa dan lain-lain.

Email : sugeng.tbk@gmail.com