

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jerawat Punggung (*Acne truncal*)

1. Defenisi Jerawat Punggung (*Acne truncal*)

Jerawat punggung atau *Acne truncal* merupakan salah satu bentuk *Acne* inflamasi yang muncul pada area tubuh seperti punggung dan dada, ditandai dengan munculnya komedo, papul, pustul, hingga nodul pada folikel rambut. Kondisi ini terjadi akibat kombinasi faktor biologis meliputi peningkatan produksi sebum, hiperkeratinisasi duktus folikel, dan kolonisasi *Cutibacterium Acnes*. Aktivitas bakteri tersebut memicu inflamasi lokal melalui produksi mediator proinflamasi yang berkontribusi terhadap terbentuknya lesi *Acne*. Area punggung cenderung memiliki folikel rambut lebih besar dan kelenjar sebaceous yang lebih aktif, sehingga menjadikannya lokasi yang rentan terhadap pembentukan *Acne* (Turnbull, 2022).

Selain aspek biologis, jerawat punggung memiliki kompleksitas klinis yang berbeda dibanding *Acne* wajah karena lokasi anatomis yang luas dan sulit dijangkau. Pasien sering mengalami kesulitan dalam pemantauan dan aplikasi terapi topikal karena keterbatasan visual dan mobilitas tangan. Hal ini menyebabkan jerawat punggung cenderung berlangsung lebih lama, memiliki manifestasi lebih berat, serta memengaruhi kualitas hidup penderita, terutama pada kelompok remaja dan mahasiswa yang memiliki sensitivitas psikososial lebih tinggi (Turnbull, 2022).

2. Epidemiologi Jerawat Punggung (*Acne truncal*)

Jerawat merupakan salah satu gangguan dermatologis paling umum pada kelompok usia remaja dan dewasa muda. Studi klinis pada populasi mahasiswa menunjukkan bahwa prevalensi *Acne*, termasuk *Acne truncal*, tetap tinggi dan sering menyebabkan gangguan kepercayaan diri serta ketidaknyamanan sosial. Dalam penelitian klinis mengenai penggunaan sabun sulfur, ditemukan bahwa terapi berbahan sulfur dapat menurunkan jumlah lesi *Acne* secara bermakna pada responden perempuan usia mahasiswa, menunjukkan bahwa jerawat punggung merupakan kondisi yang relevan secara klinis dan membutuhkan terapi efektif serta mudah digunakan (Turnbull, 2022).

3. Etiologi Jerawat Punggung (*Acne truncal*)

Faktor etiologi jerawat punggung bersifat multifaktorial. Mekanisme utama meliputi peningkatan produksi sebum yang memicu sumbatan folikel, hiperkeratinisasi sel kulit yang mempersempit lumen folikel, serta proliferasi *Cutibacterium Acnes* yang memicu inflamasi lokal. Faktor eksogen seperti gesekan dari pakaian ketat, kebiasaan membawa tas punggung, keringat berlebih, serta lingkungan panas dan lembap turut memperburuk kondisi. Kondisi-kondisi ini menyebabkan folikel rambut teriritasi sehingga memicu munculnya papul dan pustul, yang apabila tidak ditangani dapat berkembang menjadi lesi parah (Turnbull, 2022).

4. Terapi Umum Jerawat Punggung (*Acne truncal*)

Terapi standar untuk jerawat punggung mengikuti prinsip tatalaksana *Acne vulgaris* yang disesuaikan dengan tingkat keparahan lesi. Intervensi lini pertama umumnya bersifat topikal untuk kasus ringan hingga sedang, sedangkan kasus sedang-berat atau yang menunjukkan tanda inflamasi masif dapat memerlukan terapi sistemik. Agen topikal yang kerap direkomendasikan meliputi *benzoyl peroxide* (sebagai agen bakterisidal dan komedolitik ringan), retinoid topikal (untuk menormalkan keratinisasi folikular dan mencegah pembentukan komedo), serta kombinasi retinoid dengan *benzoyl peroxide* atau antimikroba topikal untuk menurunkan beban bakteri dan inflamasi (Sibero, 2024). Penggunaan antibiotik topikal (klindamisin, eritromisin) masih berlaku pada *Acne* inflamasi ringan hingga sedang, namun harus dibatasi penggunaannya sebagai bagian dari terapi kombinasi untuk mencegah resistensi bakteri bila terapi topikal tidak mencukupi, antibiotik oral (tetrasiklin) dapat dipertimbangkan untuk durasi terbatas dengan pengawasan klinis (Asrinawaty & Sofyan, 2024).

Selain farmakoterapi, protokol manajemen modern merekomendasikan pelengkap non-farmakologis dan modalitas adjuvan untuk *Acne truncal*, misalnya dermokosmetik yang membantu pengelupasan dan koreksi sebum, prosedur fisik seperti terapi cahaya (*blue/red light*), fotodinamik, atau *peeling* kimia untuk kasus sisa (*post-Acne*) dan perbaikan jaringan parut (Sibero, 2024). Pendekatan multimodal ini penting karena area punggung memerlukan metode penghantaran bahan aktif yang efektif (formulasi pembersih tubuh/Sabun cair atau mandi medis)

serta perbaikan perilaku (pemilihan pakaian longgar, kebersihan, pengurangan gesekan) untuk mencegah faktor pencetus mekanis (Asrinawaty & Sofyan, 2024). Implementasi algoritma tatalaksana menekankan penilaian derajat keparahan, pembatasan lama terapi antibiotik sistemik, dan edukasi pasien untuk meningkatkan kepatuhan, dimana prinsip yang tercantum dalam publikasi-publikasi nasional terbaru tentang manajemen *Acne* (Franklind *et al.*, 2021).

B. Sulfur (*Sulphur sublimatum*)

1. Sifat Kimia dan Morfologi Sulfur (*Sulphur sublimatum*)

Sulfur merupakan unsur non-logam poliatomik yang pada keadaan alam umumnya berada dalam bentuk oktasulfur atau S_8 . Secara fisik, sulfur tampak sebagai padatan kristalin berwarna kuning dengan titik lebur yang relatif rendah untuk ukuran unsur non-logam. Dalam bidang farmasi dan dermatologi, istilah *Sulphur sublimatum* atau sulfur sublimasi merujuk pada bentuk sulfur yang diperoleh melalui proses sublimasi sehingga menghasilkan partikel berukuran lebih halus dan tingkat kemurnian yang lebih tinggi. Karakter ini memudahkan sulfur didispersikan ke dalam sediaan topikal, misalnya Sabun cair atau lotion, sebab ukuran partikel yang lebih halus meningkatkan luas permukaan kontak dan memperbaiki kestabilan suspensi pada formulasi (Chen, 2025).

Dari perspektif fisikokimia, sulfur tidak larut dalam air, akan tetapi dapat larut atau bereaksi dalam pelarut organik tertentu serta pada kondisi reduktif yang dapat menghasilkan spesies sulfur reaktif seperti hidrogen sulfida dan bentuk sulfida lainnya. Spesies ini memiliki relevansi biologis dalam aktivitas antimikroba. Sulfur memiliki bau khas yang perlu dikelola dalam formulasi kosmetik. Selain itu, ukuran partikel, morfologi, dan tingkat kemurnian sulfur sublimatum menentukan kualitas sediaan karena ukuran partikel memengaruhi kecenderungan mengendap, kebutuhan bahan pensuspensi, daya serap, dan parameter organoleptik. Oleh sebab itu, karakterisasi partikel melalui pemeriksaan mikroskopis dan evaluasi stabilitas fisik menjadi bagian penting dalam proses pengembangan formulasi. (*Drugs.com monograph*, 2024).

2. Mekanisme Kerja Antibakteri Sulfur (*Sulphur sublimatum*)

Mekanisme antibakteri sulfur bersifat multifaset dan belum sepenuhnya dipetakan secara molekuler, namun konsensus literatur menyatakan bahwa aktivitas terapeutiknya muncul melalui kombinasi beberapa mekanisme. Mekanisme tersebut meliputi efek keratolitik yang membantu mengurangi sumbatan folikel yang menjadi tempat kolonisasi bakteri, serta konversi biokimia pada kulit yang menghasilkan senyawa sulfur tereduksi seperti hidrogen sulfida yang bersifat toksik terhadap sejumlah mikroorganisme (Hashem, 2021). Selain itu, partikel sulfur dapat berinteraksi secara langsung dengan membran sel bakteri sehingga mengganggu integritas struktur dan fungsi pelindungnya (Chen, 2025).

Dalam konteks jerawat, penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa sulfur termasuk bentuk nanopartikel sulfur mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Cutibacterium Acnes*. Mekanisme penghambatan tersebut diperkirakan terjadi melalui gangguan integritas dinding sel, penghambatan sintesis protein esensial bakteri, serta oksidasi gugus tiol yang berperan penting dalam aktivitas enzimatik mikroba (Hashem, 2021). Selain efek langsung terhadap bakteri, sifat keratolitik sulfur meningkatkan proses pengelupasan sel kulit mati sehingga mengurangi komedo dan mengeliminasi lingkungan yang mendukung kolonisasi bakteri. Walaupun demikian, bukti molekuler yang sangat spesifik mengenai zat aktif turunan sulfur pada kulit manusia masih terbatas dan terus dikembangkan melalui penelitian terbaru termasuk studi nanopartikel sulfur (Putri, 2020).

3. Keunggulan dan Keterbatasan Sulfur (*Sulphur sublimatum*)

a. Keunggulan

1) Spektrum aksi ganda (keratolitik dan antibakteri)

Sulfur memungkinkan pengurangan sumbatan folikel sekaligus menurunkan jumlah mikroba penyebab jerawat sehingga berguna pada *Acne* komedo dan inflamasi ringan–sedang. Efek ganda ini menjadikan sulfur berguna sebagai komponen dalam sabun pembersih tubuh (Sabun cair) yang menuntut kontak singkat tetapi menyeluruh pada kulit (Chen, 2025).

2) Biaya dan ketersediaan

Sulfur adalah bahan dengan biaya relatif rendah dan mudah diperoleh, sehingga cocok untuk produk skala komunitas atau industri rumah tangga, program pemberdayaan produksi sabun sulfur pun sudah dilaporkan di konteks lokal mencerminkan potensi skalabilitasnya untuk intervensi kesehatan masyarakat (Adlia *et al.*, 2019).

b. Keterbatasan

1) Bau dan iritasi potensial

Sulfur memiliki bau khas yang sering dipersepsi negatif oleh pengguna. Lebih penting lagi, pada beberapa individu sulfur dapat menimbulkan iritasi, kemerahan, atau pengelupasan kulit terutama pada konsentrasi tinggi, oleh karena itu formulasi harus menyeimbangkan konsentrasi efektif dengan profil tolerabilitas (*Drugs.com monograph*, 2024).

2) Bukti mekanistik dan standar dosis masih kurang tersentralisasi

Meski bukti klinis lama dan studi *in vitro* mendukung manfaat sulfur, studi klinis randomisasi modern yang robust terkait dosis optimal, bentuk sediaan (Sabun cair, padat, kombinasi *sulfacetamide*/sulfur), serta keamanan jangka panjang masih relatif terbatas, penelitian terbaru pada sulfur nano menunjukkan potensi yang menjanjikan namun memerlukan translasi ke studi klinis yang lebih besar. Hal ini menandakan perlunya penelitian formulasi dan uji klinis terkini untuk memformalkan rekomendasi terapeutik (Chen, 2025).

C. Sabun cair

Sabun cair adalah sediaan pembersih berbentuk cair yang dirancang untuk mengemulsi dan mengangkat kotoran, sebum, partikel debu, dan mikroorganisme dari permukaan kulit melalui aksi surfaktan aktif yang membentuk *micelle* sehingga partikel nonpolar terdispersi ke fase air untuk dibilas. Sediaan ini memungkinkan kontak luas pada permukaan kulit saat mandi sehingga efektif membersihkan area tubuh yang luas seperti punggung (Syamsu *et al.*, 2022). Dibandingkan sabun padat, Sabun cair memberikan kemudahan aplikasi, kontrol dosis, serta potensi stabilitas fisik yang lebih tinggi terhadap penambahan bahan aktif terlarut atau tersuspensi sehingga sering dipilih sebagai bentuk penghantar

bahan terapeutik topikal yang memerlukan penyebaran merata pada tubuh (Sari *et al.*, 2023).

Fungsi Sabun cair melampaui pembersihan fisiologis karena sediaan tersebut dapat diformulasikan untuk menjadi media penghantaran bahan aktif seperti agen antibakteri, agen keratolitik, antiinflamasi, atau ekstrak fitokimia sehingga memberikan efek terapeutik tambahan selama proses mandi tanpa memerlukan aplikasi topikal terfokus pascamerawat; oleh karena itu, Sabun cair sering dikembangkan sebagai produk dermokosmetik terapeutik untuk kondisi permukaan kulit tertentu (Riyanto *et al.*, 2024).

Dalam praktik formulasi akademik dan penelitian terapan, Sabun cair dievaluasi bukan hanya berdasarkan kemampuan pembersihnya namun juga parameter mutu seperti pH yang ramah kulit, viskositas yang memadai untuk retensi waktu kontak, homogenitas partikel aktif dalam suspensi, serta stabilitas organoleptik sepanjang masa simpan. studi formulasi Sabun cair terbaru di jurnal terakreditasi menyatakan bahwa keseimbangan antara efektivitas pembersihan dan kenyamanan pengguna merupakan kriteria utama pada pengembangan produk (Widyastuti, 2023).

D. Eksipien Sabun cair

1. *Sulphur sublimatum*

Sulphur sublimatum merupakan serbuk halus berwarna kuning cerah, tidak berbau atau berbau sangat lemah, tidak larut dalam air, sedikit larut dalam etanol, tetapi larut dalam karbon disulfida dan minyak lemak. Memiliki titik lebur sekitar 115–120°C dan stabil pada suhu ruang, namun dapat teroksidasi pada suhu tinggi. Dalam sediaan farmasi digunakan sebagai agen keratolitik dan antibakteri topikal (Kemenkes RI, 2020).

2. *Virgin coconut oil (Oleum cocos)*

Minyak kelapa berupa cairan jernih hingga agak kekuningan, berbau khas lemah, tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik seperti kloroform dan eter. Memiliki titik leleh sekitar 20–28°C tergantung komposisi asam lemaknya. Digunakan sebagai emolien dan bahan dasar dalam formulasi sabun karena kandungan asam laurat yang tinggi (Kemenkes RI, 2020).

3. Kalium hidroksida (KOH 30%)

Kalium hidroksida berupa padatan putih atau serpihan higroskopis, sangat mudah larut dalam air dan etanol, bersifat sangat basa dan korosif. Titik lebur sekitar 360°C. Dalam formulasi sabun digunakan sebagai agen saponifikasi untuk menghasilkan sabun cair (Kemenkes RI, 2020).

4. HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*)

HPMC merupakan serbuk putih atau hampir putih, tidak berbau, larut dalam air dingin membentuk larutan koloid, tidak larut dalam etanol dan pelarut organik. Tidak memiliki titik lebur spesifik karena bersifat polimer, tetapi mengalami dekomposisi pada suhu tinggi. Digunakan sebagai pengental dan pembentuk gel dalam sediaan cair (Raymond *et al.*, 2009).

5. BHT (*Butylated Hydroxytoluene*)

BHT berupa serbuk kristal putih atau kuning pucat, tidak larut dalam air tetapi larut dalam etanol dan minyak. Memiliki titik lebur sekitar 69–71°C. Berfungsi sebagai antioksidan untuk mencegah oksidasi bahan yang mudah terdegradasi (Raymond *et al.*, 2009).

6. Glycerin (Gliserin)

Gliserin adalah cairan kental, jernih, tidak berwarna, berasa manis, higroskopis, mudah larut dalam air dan etanol, serta tidak larut dalam minyak. Memiliki titik lebur sekitar 17,8°C. Digunakan sebagai humektan untuk menjaga kelembapan kulit dan meningkatkan viskositas sediaan (Kemenkes RI, 2020).

7. Stearic acid (Asam stearat)

Asam stearat berupa padatan putih atau kekuningan, berbau lemah, tidak larut dalam air tetapi larut dalam etanol panas dan pelarut organik. Memiliki titik lebur sekitar 54–69°C. Digunakan sebagai agen pengental dan pembentuk struktur dalam sediaan sabun dan emulsi (Kemenkes RI, 2020).

8. Aquadest (*Aqua destillata*)

Aquadest merupakan cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa, bebas dari kontaminan dan ion pengganggu. Memiliki titik didih sekitar 100°C pada tekanan normal. Digunakan sebagai pelarut utama dalam formulasi farmasi (Kemenkes RI, 2020).

E. Parameter Evaluasi Sabun cair

1. Organoleptik

Pemeriksaan warna, bau, dan kejernihan dilakukan melalui observasi visual dan pencatatan skor menggunakan lembar evaluasi terstruktur. Perubahan antar-waktu dibandingkan untuk menilai stabilitas fisik formula.

2. pH

Pengukuran dilakukan dengan pH meter terkalibrasi sesuai prosedur kerja baku. Nilai pH dicatat pada tiap interval untuk memastikan sediaan tetap berada dalam rentang aman yang ditetapkan sesuai SNI.

3. Viskositas

Viskositas ditentukan menggunakan *viscometer* putar pada kecepatan dan *spindle* baku. Hasil dibandingkan antarformula untuk menilai efek konsentrasi sulfur terhadap konsistensi produk.

4. Homogenitas

Homogenitas dievaluasi melalui pemeriksaan visual dan pengamatan terhadap kemungkinan sedimentasi sulfur atau pemisahan fase selama penyimpanan. Setiap indikasi ketidakstabilan dicatat menggunakan format evaluasi standar

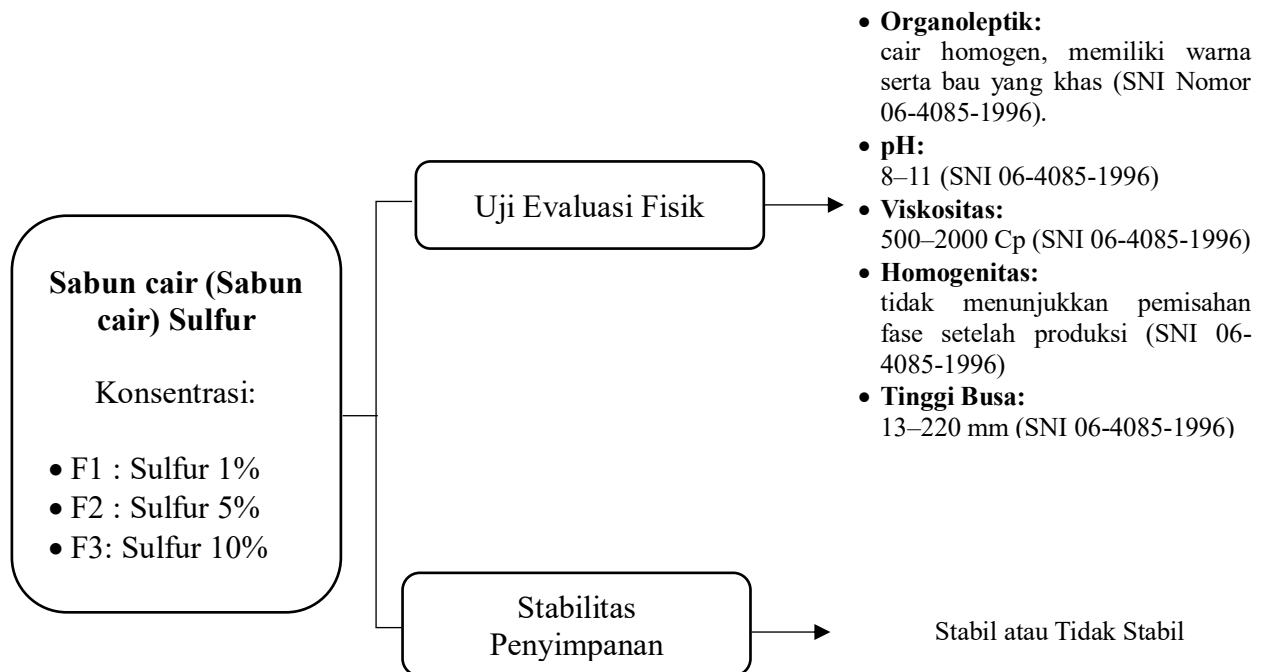
5. Daya Busa

Pengujian dilakukan memakai metode tinggi busa (*foam height test*) dengan volume sampel tetap. Retensi busa dinilai untuk memverifikasi performa surfaktan dan konsistensinya selama penyimpanan.

6. Stabilitas Fisik

Stabilitas dievaluasi melalui penyimpanan suhu ruang. Parameter yang diamati meliputi pH, viskositas, organoleptik, homogenitas, dan daya busa, dengan pencatatan terstruktur mengikuti prosedur

F. Kerangka Konsep



Gambar 1 Kerangka Konsep

Variabel Bebas

Variabel Terikat

Parameter

G. Defenisi Operasional

Tabel 1 Defenisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Parameter Ukur	Alat Ukur	Hasil Standar
Konsentrasi Sulfur	F0: Sabun cair dengan konsentrasi 0% sulfur F1: Sabun cair dengan konsentrasi 1% sulfur F2: Sabun cair dengan konsentrasi 5% sulfur F3: Sabun cair dengan konsentrasi 10% sulfur	% w/w	Timbangan analitik	1%, 5%, 10% sesuai rancangan formula
Organoleptik	Evaluasi warna, bau, dan kejernihan melalui inspeksi visual.	Warna, bau, kejernihan	Lembar observasi	Stabil, tidak berubah signifikan

pH Sediaan	Nilai pH sediaan diukur dengan pH meter terkalibrasi menggunakan metode pengenceran standar.	Nilai pH	pH meter	SNI Sabun cair: pH 8–11; kosmetik/ Sabun cair: pH 4.5–6.5
Viskositas	Kekentalan sediaan diukur dalam cP menggunakan <i>viscometer</i> putar pada <i>spindle</i> tertentu	cP (<i>centipoise</i>)	<i>Viscometer Brookfield</i>	Stabil, tidak berubah signifikan selama penyimpanan
Homogenitas	Keseragaman dispersi sulfur tanpa gumpalan atau pemisahan fase	Visual homogen atau tidak homogen	Observasi visual, kaca objek	Homogen, tidak ada endapan
Daya Busa	Kemampuan membentuk dan mempertahankan busa diukur melalui tinggi busa awal dan retensi busa.	Tinggi busa (cm)	Tabung ukur	Busa stabil, retensi tinggi setelah 5 menit
Stabilitas Fisik	Perubahan fisik setelah penyimpanan 0–21 hari.	Perubahan pH, warna, viskositas	pH meter, viscometer, lembar observasi	Tidak terjadi perubahan signifikan

H. Hipotesis

1. *Sulphur sublimatum* dapat diformulasikan menjadi sediaan sabun mandi cair yang baik dan stabil.
2. Perbedaan konsentrasi *Sulphur sublimatum* memengaruhi mutu fisik dan stabilitas sediaan sabun mandi cair.

