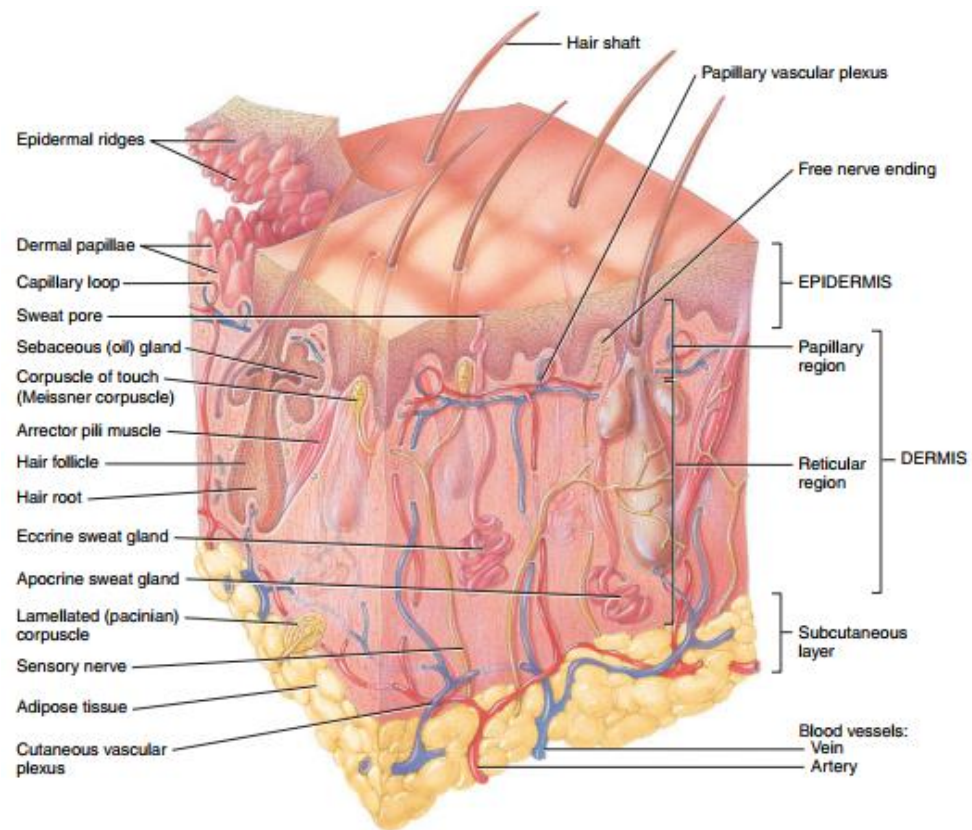


BAB II

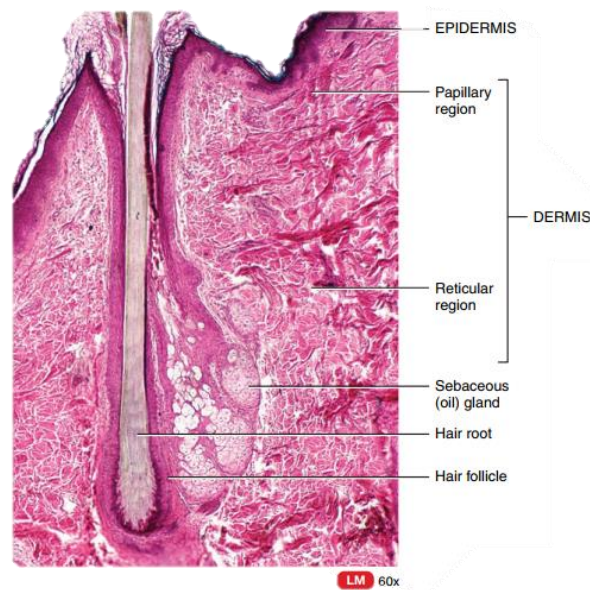
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit

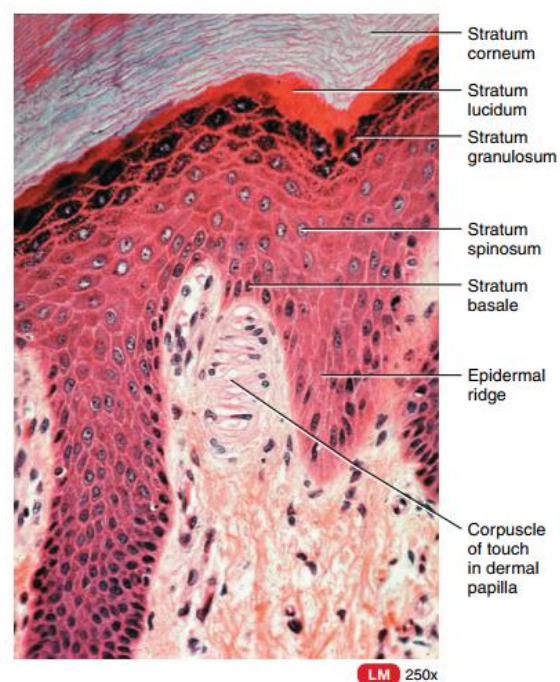
Kulit, atau yang juga dikenal sebagai membran kutan, melibatkan permukaan luar tubuh dan merupakan organ paling berat. Pada orang dewasa, luas kulit mencapai sekitar 2 meter persegi (22 kaki persegi) dengan berat sekitar 4,5–5 kg (10–11 pon), yang setara dengan sekitar 7% dari total berat tubuh. Ketebalannya bervariasi, mulai dari 0,5 mm (0,02 inci) di kelopak mata hingga 4,0 mm (0,16 inci) di tumit. Di sebagian besar tubuh, ketebalannya berkisar antara 1–2 mm (0,04–0,08 inci). Kulit terdiri dari dua bagian utama.



Gambar 1. Gambar potongan melintang kulit dan lapisan subkutan (Tortora & Derrickson, 2014)



Gambar 2. Gambar potongan melintang kulit (Tortora & Derrickson, 2014)



Gambar 3. Gambar potongan melintang papila dermal, lipatan epidermis, dan lapisan epidermis (Tortora & Derrickson, 2014)

Bagian yang lebih permukaan dan lebih tipis, yang terdiri dari jaringan epitelial, disebut epidermis. Di bagian yang lebih dalam dan lebih tebal, terdapat jaringan ikat yang disebut dermis. Meskipun epidermis tidak memiliki pembuluh darah, dermis memiliki sifat vaskular, sehingga jika terjadi luka pada epidermis, tidak akan ada pendarahan; namun, jika luka menembus ke dermis, pendarahan akan terjadi.

Di bagian yang lebih dalam dari dermis, tetapi bukan bagian dari kulit, terdapat lapisan subkutan (subQ). Juga disebut hipodermis (hypo- di bawah), lapisan ini terdiri dari jaringan areolar dan adiposa. Serat yang memanjang dari dermis mengangkut kulit ke lapisan subkutan, yang pada gilirannya melekat pada fascia yang mendasar, yaitu jaringan ikat di sekitar otot dan tulang. Lapisan subkutan berfungsi sebagai tempat penyimpanan lemak dan mengandung pembuluh darah besar yang memasok kulit. Daerah ini (dan terkadang dermis) juga mengandung ujung saraf yang disebut korpuskulum lamel atau korpuskulum pacinian yang peka terhadap tekanan (Tortora & Derrickson, 2014).

2.1.1 Lapisan kulit

1. Epidermis

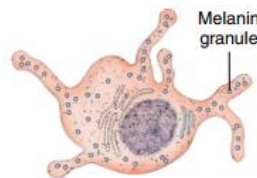
Epidermis terbentuk oleh lapisan epitel skuamosa yang mengalami keratinisasi. Struktur ini mencakup empat jenis sel utama, yaitu keratinosit, melanosit, makrofag intraepidermal, dan sel epitel taktil. Sekitar 90% dari sel-sel epidermis adalah keratinosit, sel yang menghasilkan protein keratin dan tersusun dalam empat atau lima lapisan. Protein keratin ini memiliki sifat kuat dan serat, berperan dalam melindungi kulit dan jaringan di bawahnya dari gesekan, panas, mikroba, dan bahan kimia. Selain itu, keratinosit juga memproduksi granula lamelar, yang memberikan sifat tahan air untuk mengurangi hilangnya dan masuknya air, serta menghambat penetrasi bahan asing.

Sebagian besar sel epidermis, sekitar 8%, adalah melanosit yang berwarna hitam. Melanosit ini berasal dari ektoderm pada

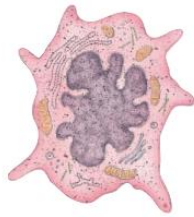
tahap embrio dan bertanggung jawab untuk memproduksi pigmen melanin. Melanosit memiliki proyeksi panjang dan ramping yang merambah di antara keratinosit, mentransfer granula melanin ke sel-sel tersebut. Melanin merupakan pigmen kuning-merah atau coklat-hitam yang memberikan kontribusi pada warna kulit dan menyerap cahaya ultraviolet (UV) yang dapat merusak. Ketika granula melanin berada di dalam keratinosit, mereka berkumpul membentuk tabir pelindung di atas inti sel, menghadap ke permukaan kulit. Dengan cara ini, granula melanin melindungi DNA inti dari kerusakan oleh cahaya UV. Meskipun granula melanin mereka secara efektif melindungi keratinosit, melanosit sendiri rentan terhadap kerusakan oleh cahaya UV (Tortora & Derrickson, 2014).



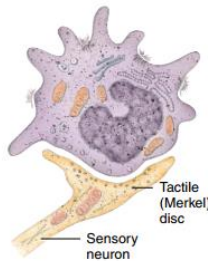
Gambar 4. Keratinosit (Tortora & Derrickson, 2014)



Gambar 5. Melanosit (Tortora & Derrickson, 2014)



Gambar 6. Makrofag Intraepidermal (sel Langerhans) (Tortora & Derrickson, 2014)



Gambar 7. Sel Epitel Taktil (sel Merkel) (Tortora & Derrickson, 2014)

2. Dermis

Bagian kedua yang lebih dalam dari kulit, yaitu dermis, terdiri dari jaringan ikat padat tidak teratur yang mengandung serat kolagen dan elastis. Jaringan serat ini tersusun membentuk jaringan dengan kekuatan tarik yang besar, mampu menahan gaya tarik atau peregangan. Dermis juga memiliki kemampuan untuk meregang dan pulih dengan mudah. Dibandingkan dengan epidermis, dermis memiliki ketebalan yang jauh lebih besar dan bervariasi dari satu bagian tubuh ke bagian lain, mencapai ketebalan maksimalnya di telapak tangan dan telapak kaki. Mayoritas sel dalam dermis terdiri dari fibroblas, dengan beberapa makrofag, dan beberapa adiposit berlokasi dekat batasnya dengan lapisan subkutan. Pembuluh darah, saraf, kelenjar, dan folikel rambut (invaginasi epitel dari epidermis) tertanam dalam lapisan dermis. Penting untuk kelangsungan hidup epidermis, dermis dan lapisan-lapisan terdekatnya membentuk banyak

hubungan struktural dan fungsional penting. Dari segi struktur jaringannya, dermis dapat dibagi menjadi wilayah papiler yang tipis di permukaan dan wilayah retikular yang lebih tebal di bagian dalam (Tortora & Derrickson, 2014).

3. Hipodermis

Hipodermis adalah lapisan subkutan di bawah retikularis dermis yang berupa jaringan ikat lebih longgar dengan serat kolagen halus terorientasi terutama sejajar terhadap permukaan kulit. Pada daerah tertentu, seperti punggung tangan, lapis ini memungkinkan gerakan kulit di atas struktur di bawahnya. Di daerah lain, serat-serat yang masuk ke dermis lebih banyak dan kulit relatif sukar digerakkan. Sel-sel lemak lebih banyak daripada dalam dermis. Lapisan lemak ini disebut pannikulus adiposus (Kalangi & Sonny, 2013).

2.1.2 Fungsi kulit

Kulit memiliki beberapa fungsi penting bagi tubuh manusia, antara lain:

1. Proteksi atau perlindungan terhadap gangguan fisik, kimiawi, dan infeksi dari luar.
2. Ekskresi, yaitu mengeluarkan zat-zat sisa metabolisme dari dalam tubuh melalui kelenjar keringat.
3. Pengaturan suhu tubuh dengan cara mengeluarkan keringat dan mengerutkan pembuluh darah.
4. Menyimpan kelebihan minyak pada kulit.
5. Sebagai indra peraba karena epidermis, dermis, serta hipodermis mengandung struktur saraf sensorik khusus yang mendeteksi sentuhan, suhu, dan nyeri.
6. Pembuatan vitamin D saat terkena radiasi ultraviolet (UV).
7. Mencegah terjadinya kehilangan cairan tubuh yang esensial (Adhisa & Megasari, 2020).

2.2 Jerawat

Acne vulgaris adalah penyakit multifaktorial yang umumnya bersifat *self-limiting* dan melibatkan peradangan folikel sebacea pada wajah dan bagian atas tubuh. Empat faktor utama yang terlibat dalam pembentukan lesi jerawat adalah peningkatan produksi sebum, pengelupasan keratinosit, pertumbuhan bakteri, dan peradangan. Aktivitas hormon androgen yang meningkat pada masa pubertas memicu pertumbuhan kelenjar sebacea dan produksi sebum yang lebih baik. Sebum terdiri dari gliserida, ester lilin, skualen, dan kolesterol. Gliserida diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol oleh lipase, produk dari *Propionibacterium acnes*. Asam lemak bebas dapat mengiritasi dinding folikel dan menyebabkan peningkatan siklus sel dan peradangan. Lesi utama, komedo, terbentuk akibat penyumbatan folikel pilosebacea. Saluran folikel melebar, dan produksi sel meningkat. Sebum bercampur dengan sel-sel yang berlebihan dalam saluran folikel untuk membentuk sumbat keratin. Ini muncul sebagai komedo terbuka atau "*blackhead*" (karena akumulasi melanin). Peradangan atau trauma pada folikel dapat menyebabkan pembentukan komedo tertutup atau "*whitehead*." Komedo tertutup dapat menjadi lesi inflamasi yang lebih besar akibat aktivitas *P. acnes*. *P. acnes* adalah organisme anaerob resident yang berkembang biak dalam lingkungan yang diciptakan oleh campuran sebum berlebihan dan keratinosit. Ini dapat memicu lesi jerawat inflamasi dengan memproduksi mediator biologis aktif dan memperlihatkan pelepasan sitokin proinflamasi. Jika dinding folikel rusak atau pecah, isi folikel dapat keluar ke dermis dan muncul sebagai pustula. Faktor utama dalam perkembangan jerawat adalah perubahan pola keratinisasi dalam folikel. Produksi dan pengelupasan keratinosit yang meningkat berkorelasi dengan pembentukan komedo (Wells BG *et al.*, 2009). Setiap jenis jerawat memiliki ciri tekstur atau bentuknya masing-masing yang membedakan satu sama lain dan memerlukan penanganan yang berbeda. Beberapa jenis jerawat diklasifikasikan menjadi 5 jenis:

1. Komedo Hitam (*Blackheads*)

Komedo hitam terjadi ketika pori-pori tersumbat oleh sebum (minyak) dan sel kulit mati yang terbuka ke udara, sehingga tampak hitam. Komedo hitam tidak mengalami peradangan dan dapat diobati dengan bahan yang mengandung AHA (*alpha-hydroxy acid*) atau BHA (*beta-hydroxy acid*) (Wilson & J. K. Wilson, 2021).

2. Komedo Putih (*Whiteheads*)

Pori-pori yang tersumbat ini tertutup oleh kulit, sehingga terlihat putih. Komedo putih, seperti komedo hitam, tidak mengalami peradangan dan dapat diobati dengan bahan eksfoliasi (Wilson & J. K. Wilson, 2021).

3. Papul (*Papules*)

Papul adalah benjolan kecil berwarna merah yang terasa nyeri, disebabkan oleh peradangan di dalam pori-pori yang tersumbat. Papul tidak memiliki puncak berisi nanah dan lebih sulit diobati dibandingkan komedo (Wilson & J. K. Wilson, 2021).

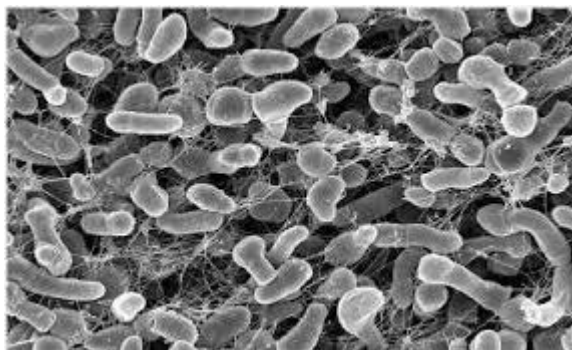
4. Pustul (*Pustules*)

Mirip dengan papul, pustul adalah benjolan merah yang memiliki puncak berisi nanah. Pustul menandakan peradangan yang lebih parah dan biasanya memerlukan perawatan yang lebih intensif, termasuk penggunaan obat topikal atau oral (Wilson & J. K. Wilson, 2021).

5. Kista (*Cysts*)

Kista merupakan jenis jerawat yang paling parah. Kista berukuran besar, terasa sakit, dan penuh dengan nanah. Kista terbentuk jauh di dalam kulit dan sering meninggalkan bekas luka. Perawatan kista biasanya melibatkan obat resep seperti antibiotik atau isotretinoin (Wilson & J. K. Wilson, 2021).

2.3 *Propionibacterium acnes*



Gambar 8. Bakteri *Propionibacterium acnes* (Zahrah *et al.*, 2019)

Propionibacterium acnes adalah bakteri yang menyebabkan jerawat dan termasuk dalam kelompok bakteri *Corynebacteria*. Bakteri ini juga berperan sebagai patogen oportunistik yang menyebabkan infeksi pasca operasi. Beberapa penelitian mengidentifikasi *P. acnes* sebagai kontaminan produk darah, kultur jaringan, dan luka bedah. Bakteri ini memiliki protein yang berperan dalam degradasi jaringan kulit sehingga menyebabkan peradangan. Faktor CAMP (*Christie-Atkins-Munch-Petersen*) dan sitokin proinflamasi, seperti IL-8 dan IL-1 β , diekspresikan tinggi pada peradangan jerawat (Hikmah & Hasanah, 2023).

2.3.1 Klasifikasi *Propionibacterium acnes*

Klasifikasi Bakteri *Propionibacterium acnes* yaitu:

Domain	: Eubacteria
Kelas	: Schizomycetes
Bangsa	: Eubacteriales
Suku	: Propionibacteriaceae
Marga	: Propionibacterium
Jenis	: <i>Propionibacterium acne</i> (Hidayah, 2016).

2.3.2 Morfologi dan karakteristik *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes adalah bakteri gram positif berbentuk batang, tidak berspora, dan ditemukan dalam spesimen klinis. Bakteri ini pada umumnya tumbuh sebagai anaerob obligat, namun beberapa strain/jenis adalah aerotoleran, tetapi tetap menunjukkan pertumbuhan

lebih baik sebagai anaerob. Bakteri ini memiliki kemampuan untuk menghasilkan asam propionat, yang menjadi ciri khasnya (Hidayah, 2016).

Genus *Propionibacterium* adalah bakteri gram positif berbentuk batang dengan panjang bervariasi antara 1-1,5 μm . Bakteri ini dapat berupa sel tunggal, berpasangan, atau rantai pendek dengan konfigurasi yang berbeda-beda. Bakteri ini tergolong non motil, tidak membentuk spora, anaerob tetapi toleran terhadap oksigen, katalase positif, dan dapat memfermentasi glukosa menghasilkan asam propionat dan asetat dalam jumlah yang banyak (Windy, 2017).

2.4 Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*)



Gambar 9. Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) (Al et al., 2018)

2.4.1 Klasifikasi kayu manis (*Cinnamomum burmannii*)

Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)
Anak kelas	: Magnoliidae
Bangsa	: Laurales
Suku	: Lauraceae
Marga	: Cinnamomum
Jenis	: <i>Cinnamomum burmannii</i>

(Sari *et al.*, 2015)

2.4.2 Karakteristik dan morfologi kayu manis (*Cinnamomum burmannii*)

Kulit batang kayu manis memiliki bau khas aromatik, rasa agak manis, agak pedas dan kelat. Pengamatan secara makroskopik, potongan kulit berbentuk gelondong, gulung membujur, agak pipih atau berupa berkas yang terdiri dari tumpukan beberapa potong kulit yang tergulung membujur; panjang sampai 1 m, tebal kulit 1 mm sampai 3 mm atau lebih. Permukaan luar kulit yang tidak bergabus berwarna coklat kekuningan atau coklat sampai coklat kemerahan, bergaris-garis pucat bergelombang memanjang dan bergaris-garis pendek melintang yang menonjol atau agak berlekuk, sedangkan permukaan luar yang bergabus berwarna hijau kehitaman atau coklat kehijauan, kadang-kadang terdapat bercak-bercak lumut kerak berwarna agak putih atau coklat muda. Permukaan dalam kulit berwarna coklat merah tua sampai coklat kehitaman. Pengamatan secara mikroskopik, kulit yang lapisan luarnya belum dibuang akan tampak lapisan epidermis dengan kutikula berwarna kuning; lapisan gabus terdiri dari beberapa sel berwarna coklat, dinding tangensial dan dinding radial lebih tebal dan berlignin; kambium gabus jernih tanpa penebalan dinding. Korteks terdiri dari beberapa lapisan sel *parenchim* dengan dinding berwarna coklat, diantaranya terdapat kelompok sel batu, sel lendir dan sel minyak (Idris *et al.*, 2019).

2.4.3 Kandungan kimia kayu manis (*Cinnamomum burmannii*)

Berbagai senyawa kimia yang terdapat dalam kayu manis yang meliputi:

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam kategori senyawa fenol, di mana struktur

benzenanya mengalami substitusi dengan gugus OH (Susila Ningsih *et al.*, 2023).

2. Saponin

Saponin adalah senyawa dalam bentuk glikosida yang dapat ditemukan secara luas pada tanaman tingkat tinggi dan beberapa hewan laut. Senyawa ini merupakan kelompok yang beragam dalam hal struktur, sifat fisikokimia, dan efek biologisnya (Yanuartono *et al.*, 2017).

3. Tannin

Tanin adalah jenis senyawa kimia yang tergolong sebagai polifenol. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk mengendapkan protein karena terdapat banyak gugus ikatan fungsional yang kuat pada molekul tanin dan protein. Interaksi ini menghasilkan ikatan silang yang besar dan kompleks yang disebut sebagai protein-tanin. Berat molekul tanin berkisar antara 0,5 hingga 20 kilodalton. Tanin secara alami dapat larut dalam air dan memberikan variasi warna mulai dari terang hingga merah tua atau coklat, tergantung pada turunan tanin yang berasal dari sumbernya (Kurniawan & Zahra, 2021)

4. Alkaloid

Alkaloid merupakan jenis senyawa metabolit sekunder yang paling melimpah, mengandung atom nitrogen, dan ditemukan dalam jaringan tumbuhan. Senyawa ini memainkan peran penting dalam metabolisme dan mengatur perkembangan dalam sistem kehidupan tumbuhan (Maisarah *et al.*, 2023)

5. Minyak atsiri

Minyak atsiri merupakan sebuah variasi minyak nabati yang memiliki banyak manfaat, diperoleh dari berbagai bagian tanaman, seperti daun, bunga, buah, biji, kulit biji, batang, akar, atau rimpang. Salah satu karakteristik utama minyak atsiri adalah

kemudahan menguap dan aroma khas yang dimilikinya (Effendi & Widjanarko 2014).

2.4.4 Manfaat kayu manis (*Cinnamomum burmannii*)

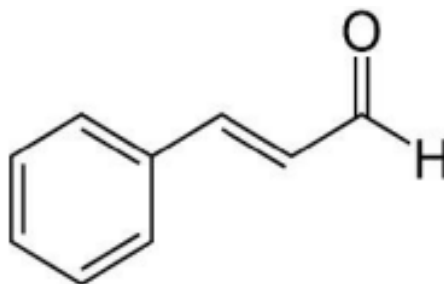
Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki berbagai manfaat, seperti sifat antibakteri, antijamur, antiinflamasi, analgesik, antioksidan, antitrombotik, dan antidiabetes (Tauhid *et al.*, 2022).

2.4.5 Minyak atsiri kayu manis (*Cinnamomum burmannii*)

Minyak esensial kayu manis telah digunakan selama berabad-abad dan utamanya digunakan sebagai agen pencernaan. Minyak esensial ini meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan memperbaiki mood seseorang. Meskipun demikian, dapat juga digunakan untuk meningkatkan kualitas udara. Penggunaan minyak esensial ini dapat digunakan saat berada di alam bebas untuk membersihkan udara di sekitar dan juga dapat digunakan untuk penderita sembelit. Penggunaan lain dari minyak esensial kayu manis adalah untuk meningkatkan kesehatan mulut, peredaran darah, mengurangi nyeri sendi dan otot (Smith, 2021). Minyak kulit kayu manis merupakan salah satu minyak esensial yang paling efektif melawan mikroba patogen. Minyak esensial kulit kayu manis mengandung sinamaldehid sebagai komponen utama, yang mencapai kisaran 50-90% (Larasati, 2022). Selain itu, minyak atsiri yang terdapat di kayu manis terdiri dari minyak atsiri eugenol, *safrole*, sinamaldehid, tannin, kalsium oksalat, damar, dan zat penyamak (Sari *et al.*, 2015).

2.4.6 Sinamaldehid (*Cinnamaldehyde*)

Sinamaldehid adalah senyawa kimia yang dapat diekstraksi dari tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). Struktur sinamaldehid mencakup beberapa gugus fungsi, seperti aldehid dan propenal yang terkonjugasi dengan cincin benzena (Amalia *et al.*, 2013).



Gambar 10. Struktur Sinamaldehyd (Sari *et al.*, 2016)

Sinamaldehyd merupakan derivatif senyawa polifenol yang memiliki sifat antibakteri. Distilat kulit kayu manis mengandung sekitar 68,73% sinamaldehyd. Kemampuan sinamaldehyd dalam mempercepat penyembuhan luka terjadi melalui induksi angiogenesis di area luka, yang diaktifkan melalui mekanisme jalur sinyal PI3K dan MAPK, sinamaldehyd juga menunjukkan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif, serta mampu menghambat pembentukan biofilm.

2.5 Acne patch



Gambar 11. Acne patch (<https://www.amazon.it/>)

Acne patch yang umumnya tersedia di pasaran mengandung bahan pembuat hidrokoloid. Hidrokoloid atau hidrogel adalah bahan-bahan yang dikenal karena penggunaannya dalam perban medis. Perban hidrokoloid terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan koloid dan lapisan yang tidak tembus

air. Fungsi lapisan yang tidak tembus air adalah memberikan lapisan pelindung dan mencegah penyebaran mikroorganisme patogen, namun lapisan ini juga dapat menciptakan kondisi hipoksia dan mengurangi pertumbuhan *P. acnes*. Oleh karena itu, untuk mengobati jerawat, diperlukan beberapa *patch* kelas medis yang mengandung zat-zat seperti benzoil peroksida, asam salisilat, atau klorheksidin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Qothrunnadaa & Hasanah, 2021).

Tabel 1. Jenis-jenis *acne patch* (Qothrunnadaa & Hasanah, 2021)

<i>Acne patch</i>	Karakteristik
<i>Patch microneedle</i>	• Untuk jerawat kistik atau nodular
	• Mengandung microneedle yang larut dan sangat halus, memiliki jarum kecil di satu sisi
	• Dapat mengirimkan menembus bahan aktif ke lapisan kulit yang lebih dalam Keping Jerawat Terobosan (Keping Hidrogel)
Obat <i>acne patch</i> (<i>Patch hidrogel</i>)	• Untuk jerawat aktif
	• Mengandung bahan aktif untuk membunuh bakteri penyebab jerawat dan mengurangi peradangan.
	• Bahan aktif yang umum digunakan dalam jenis <i>acne patch</i> ini adalah asam salisilat dan minyak pohon teh ataupun herbal.
	• Dapat mengurangi benjolan, rasa sakit, dan kemerahan pada jerawat, serta dapat meredakan jerawat yang meradang seperti papula.
	• Dapat membantu mengurangi ukuran lesi akibat jerawat nodular atau kistik. Keping Hidrogel Koloid (Keping Jerawat Non-medis)
<i>Patch hidrokoloid</i> (<i>acne patch</i> bukan obat)	• Untuk jerawat berwarna kuning atau putih.
	• Sering digunakan untuk mempercepat proses penyembuhan.
	• Memiliki ukuran jerawat dan berbentuk bulat
	• Bentuknya juga sangat tipis sehingga ketika digunakan di tempat umum kurang terlihat.
	• Dapat menyerap kelembaban dari pori-pori, mencegah infeksi lain, dan dapat mencegah pembentukan bekas jerawat pada kulit.

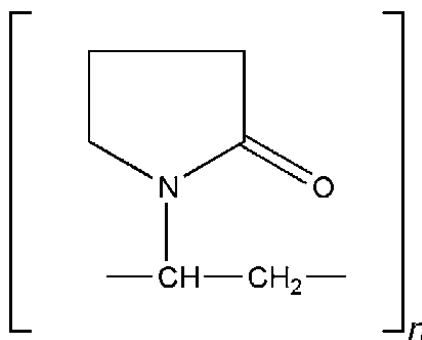
2.6 Formulasi sediaan *acne patch*

1. *Hydroxypropyl Methylcellulose*

Hydroxypropyl Methylcellulose adalah polimer yang banyak digunakan dalam sediaan oral, oftalmik, nasal, dan topikal, eter metil selulosa yang larut dan digunakan sebagai pendispersi, pengemulsi, penyalut tablet, pengikat, pensuspensi, dan peningkat viskositas. HPMC tidak berbau dan tidak berasa, berbentuk serbuk berwarna putih atau putih kecoklatan. pH HPMC berada pada rentang 5,0-8,0 dalam larutan berair 2% b/b dan memiliki massa jenis sebesar 1,326 g/cm³. HPMC larut dalam air dingin membentuk larutan koloid yang viskos; praktis tidak larut dalam air panas, kloroform, etanol 95%, dan eter, tetapi larut dalam campuran etanol dan diklorometan, campuran metanol dan diklorometan, serta campuran air dan etanol (Allen, 2009).

Sebagai bahan pengikat, HPMC digunakan dalam rentang konsentrasi 2-5%. HPMC inkompatibel dengan beberapa pengoksidasi. Serbuk HPMC adalah bahan yang stabil meskipun bersifat higroskopis setelah dikeringkan. HPMC harus disimpan dalam wadah yang tertutup rapat di tempat yang sejuk dan kering (Allen, 2009).

2. *Povidone*



Gambar 12. Struktur *Povidone* (Allen, 2009).

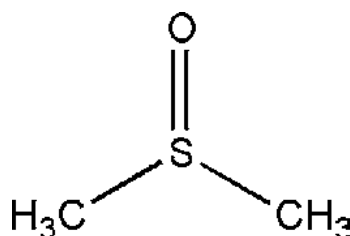
Povidone muncul sebagai bubuk halus, berwarna putih hingga putih krem, tidak berbau atau hampir tidak berbau, bubuk higroskopis. *Povidone* memiliki fungsi sebagai disintegran; peningkatan disolusi; zat pensuspensi; pengikat tablet. pH PVP berada pada rentang

3,0-7,0 dalam larutan berair 5% b/v. PVP mudah larut dalam larutan asam, kloroform, etanol 95%, keton, metanol, dan air, namun praktis tidak larut dalam eter, hidrokarbon, dan minyak alam. Sebagai pengikat, PVP digunakan dalam konsentrasi 0,5-5% (Allen, 2009).

Kondisi stabilitas dan penyimpanan pada *Povidone* dapat berubah menjadi gelap sampai batas tertentu pada pemanasan pada suhu 150°C, dengan pengurangan kelarutan dalam air. PVP stabil terhadap paparan panas 110-130 °C Namun, karena sifatnya yang higroskopis, PVP harus disimpan dalam wadah tertutup rapat di tempat yang kering dan sejuk. (Allen, 2009).

Povidone banyak digunakan sebagai eksipien, terutama secara oral tablet dan pelarut. Ketika dikonsumsi secara oral, *Povidone* mungkin dianggap pada dasarnya tidak beracun karena tidak diserap dari saluran pencernaan atau selaput lendir. *Povidone* juga tidak memiliki efek iritasi pada kulit dan tidak menyebabkan sensitisasi. (Allen, 2009).

3. *Dimethyl Sulfoxide*

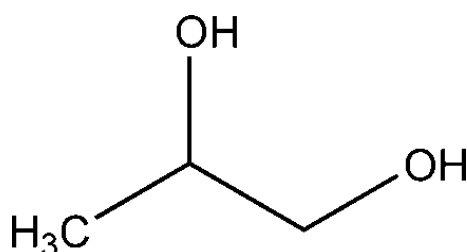


Gambar 13. Struktur *Dimethyl Sulfoxide* (Shah *et al.*, 2020)

Dimetil sulfoksida terjadi sebagai cairan kental yang tidak berwarna, atau sebagai kristal tak berwarna yang dapat larut dengan air, alkohol, dan eter. Bahannya memiliki rasa yang sedikit pahit dengan sisa rasa manis, dan tidak berbau, atau memiliki sedikit karakteristik bau dimetil sulfoksida. Berfungsi sebagai agen penetrasi; pelarut. Dimetil sulfoksida cukup stabil terhadap panas, tetapi dalam waktu lama refluks itu terurai sedikit menjadi metil merkaptan dan bismetiltiometana. Penguraian ini dibantu oleh asam, dan merupakan terhambat oleh banyak basa. Saat dipanaskan hingga terurai, beracun asap dipancarkan. Pada suhu antara

40°-60°C, bahwa dimetil sulfoksida mengalami kerusakan parsial, yang ditunjukkan oleh perubahan sifat fisik seperti indeks bias, densitas, dan viskositas. Dimetil sulfoksida harus disimpan dalam wadah kedap udara dan tahan cahaya wadah. PhEur 6.0 menyatakan bahwa wadah kaca harus digunakan. Kontak dengan plastik harus dihindari. Dimetil sulfoksida dapat bereaksi dengan bahan pengoksidasi (Shah *et al.*, 2020).

4. *Propylene Glycol*



Gambar 14. Struktur *Propylene Glycol* (Shah *et al.*, 2020)

Propylene Glycol adalah cairan bening, tidak berwarna, kental, dan hampir tidak berbau, dengan rasa manis dan sedikit tajam menyerupai gliserin. Berfungsi sebagai Pengawet antimikroba; disinfektan; humektan; pemlastis; pelarut; zat penstabil; kosolven yang dapat larut dalam air. Kelarutan Dapat bercampur dengan aseton, kloroform, etanol (95%), gliserin, dan air; larut dalam 1 banding 6 bagian eter; tidak dapat bercampur dengan minyak mineral ringan atau minyak tetap, tetapi akan melarutkan beberapa minyak atsiri. Pada suhu rendah, propylene glycol stabil dalam wadah yang tertutup rapat, tetapi pada suhu tinggi, dalam keadaan terbuka, cenderung mengalami oksidasi, menghasilkan produk seperti propionaldehyde, asam laktat, asam piruvat, dan asam asetat. Propylene glycol stabil secara kimia ketika dicampur dengan etanol (95%), gliserin, atau air; larutan berair dapat disterilkan dengan autoklaf (Shah *et al.*, 2020).

5. *DMDM hydantoin*

DMDM hydantoin (*dimethylol-5-5-dimethylhydantoin*) merupakan merupakan salah satu pengawet dalam bidang kosmetik yang bersifat

sangat larut dalam air dan memiliki aktivitas antimikroba spektrum luas, paling efektif melawan jamur, ragi dan bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. DMDM *hydantoin* telah banyak diterapkan dalam industri kosmetik karena memiliki cakupan antimikroba yang luas, mudah larut dalam air, dan stabil pada berbagai tingkat pH dan suhu. Pemilihan konsentrasi didasarkan pada keamanan efektif dalam kosmetik, dengan rentang 0,1-1%. Di Indonesia, kadar maksimum DMDM *hydantoin* adalah 0,6%, sementara di Amerika Serikat sebesar 0,2% (Amalliyah, 2014).

6. Etanol

Etanol mengandung tidak kurang dari 92,3% b/b dan tidak lebih dari 93,8% b/b, setara dengan tidak kurang dari 94,9% v/v dan tidak lebih dari 96,0% v/v, C_2H_6O , pada suhu $15,56^\circ$. Pemerian Cairan mudah menguap, jernih, tidak berwarna; bau khas dan menyebabkan rasa terbakar pada lidah. Mudah menguap walaupun pada suhu rendah dan mendidih pada suhu 78° , mudah terbakar. Kelarutan Bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik (Depkes RI, 1995).

7. Akuades

Akuades terbuat dari air suling murni, tidak ada logam, tidak ada anion, dan memiliki pH 7. Akuades hambar dan tanpa warna. Dalam suatu sediaan kosmetik maupun sediaan farmasi digunakan sebagai pelarut (Depkes RI, 1995).

2.7 Evaluasi sediaan *acne patch*

1. Uji Organoleptik

Uji Organoleptik merupakan suatu metode pengujian bahan makanan yang didasarkan pada preferensi dan keinginan terhadap suatu produk. Uji organoleptik, yang juga disebut sebagai uji indera atau uji sensori, adalah cara pengujian yang menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk mengukur daya penerimaan terhadap produk. Indera yang terlibat dalam uji organoleptik melibatkan indera penglihatan/mata, indera penciuman/hidung, indera pengecap/lidah,

dan indera peraba/tangan. Kemampuan indera ini menjadi kesan yang nantinya akan menjadi dasar penilaian terhadap produk yang diuji, sesuai dengan sensor atau rangsangan yang diterima oleh indera. Kemampuan indera dalam menilai mencakup kemampuan mendeteksi, mengenali, membedakan, membandingkan, serta kemampuan untuk menilai apakah suka atau tidak suka terhadap suatu produk (Gusnadi *et al.*, 2021).

2. Uji keseragaman bobot

Uji keseragaman bobot bertujuan untuk mengevaluasi keseragaman bobot dari setiap *patch*. Hal ini penting untuk menilai konsistensi proses pembuatan, karena proses yang konsisten menghasilkan produk dengan dosis obat yang seragam dalam setiap sediaan (Fuziyanti *et al.*, 2022). Nilai Keseragaman bobot dikatakan baik apabila memiliki nilai CV <5% (Yulianti *et al.*, 2021).

3. Uji ketebalan *patch*

Uji ketebalan bertujuan untuk menilai keseragaman ketebalan setiap *patch*. *Patch* yang tipis cenderung memungkinkan penetrasi zat aktif ke dalam kulit dengan lebih baik karena media untuk zat aktif berpindah sedikit (Fuziyanti *et al.*, 2022). *Patch* dikatakan memiliki ketebalan yang baik dan memenuhi standar jika nilainya kurang dari 1 mm (Yulianti *et al.*, 2021).

4. Uji daya serap kelembaban (*Moisture up take*)

Uji daya serap kelembaban (*Moisture up take*) bertujuan untuk menilai kemampuan *patch* dalam menyerap kelembaban. Daya serap yang rendah membuat *patch* lebih stabil dan terlindung dari kontaminasi mikroba (Fuziyanti *et al.*, 2022).

5. Uji daya tahan lipatan (*Folding endurance*)

Uji daya tahan lipatan (*Folding endurance*) bertujuan untuk menilai fleksibilitas dan elastisitas *patch* setelah dilipat pada sudut yang sama. Uji ini dilakukan dengan melipat *patch* berkali-kali pada posisi yang sama hingga terjadi robek. Jumlah lipatan tersebut dianggap

sebagai nilai ketahanan lipatan (Fuziyanti *et al.*, 2022). *Patch* dikatakan memiliki ketahanan yang baik dan memenuhi standar jika nilainya lebih dari 200 lipatan (Yulianti *et al.*, 2021).

6. Uji pH

Untuk menentukan apakah formulasi *patch* telah sesuai dengan pH kulit atau tidak sebelum digunakan. Nilai pH dikatakan baik apabila memenuhi persyaratan pH kulit (4,5-6,5) (Yulianti *et al.*, 2021).

7. Uji hedonik

Uji hedonik merupakan analisis sensori organoleptik yang digunakan untuk menilai perbedaan kualitas antara beberapa produk sejenis. Proses ini melibatkan pemberian penilaian atau skor terhadap sifat-sifat tertentu dari suatu produk, bertujuan untuk menentukan tingkat kesukaan terhadap produk tersebut (Mayangsari *et al.*, 2022).

2.8 Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri adalah suatu aktivitas yang dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dengan menggunakan zat antibakteri. Zat antibakteri adalah zat yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme bakteri melalui penghambatan pertumbuhan bakteri. Pengukuran aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode dilusi (pengenceran) atau dengan metode difusi.

1. Metode dilusi adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri. Dalam metode ini, antimikroba dengan konsentrasi yang berbeda-beda dimasukkan pada media cair. Media tersebut langsung diinokulasikan dengan bakteri dan diinkubasi. Tujuan dari percobaan ini adalah menentukan konsentrasi terkecil suatu zat antibakteri dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri uji (Eni *et al.*, 2017).
2. Metode difusi adalah metode yang paling sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri (Sari *et al.*, 2016). Metode ini dilakukan dengan cara mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan

bakteri oleh suatu senyawa antibakteri. Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan/sensitivitas yaitu 10^5 - 10^8 CFU/mL. Metode difusi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu metode silinder, metode lubang/sumuran dan metode cakram kertas. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati dengan melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang (Eni *et al.*, 2017).