

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Struktur dan Fungsi Kulit

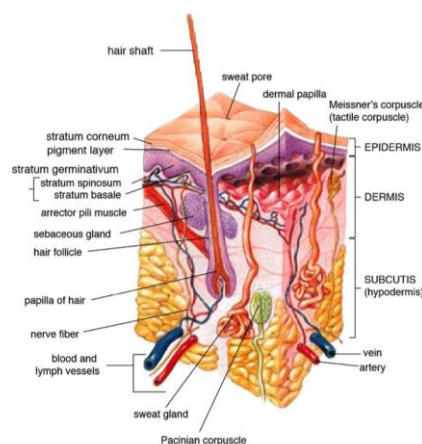
Kulit merupakan organ terluar dan terbesar pada manusia, pada permukaan luarnya terdapat pori-pori (rongga) tempat ekskresi keringat. Kulit merupakan salah satu organ penting yang memiliki banyak fungsi, diantaranya sebagai perlindungan atau proteksi, mengeluarkan zat-zat tidak berguna sisa metabolisme dari dalam tubuh, mengatur suhu tubuh, menyimpan kelebihan minyak, sebagai indra peraba, tempat pembuatan vitamin D, mencegah terjadinya kehilangan cairan tubuh yang esensial (Adhisa, 2020). Kulit memegang peranan yang penting dalam mempertahankan homeostasis. Sebagai *barrier*, kulit tidak hanya mencegah kehilangan cairan tubuh tetapi juga mencegah masuknya zat-zat beracun dari lingkungan (Harlim, 2017).

Menurut Lai-Cheong & McGrath (2017) kulit tersusun dari 3 lapisan utama, yaitu:

1. Epidermis adalah lapisan paling luar yang terdiri dari empat sublapisan, yaitu stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, dan stratum korneum. Sel utamanya adalah keratinosit (95% sel). Pada epidermis, terdapat banyak sel dendrit yang bertindak sebagai pertahanan sistem kekebalan tubuh terhadap infeksi bakteri dan virus patogen. Epidermis berfungsi sebagai *barrier* fisik dan kimia, serta mengandung sel melanosit yang menghasilkan melanin, pigmen yang menentukan warna kulit.
2. Dermis adalah lapisan tengah yang terdiri dari jaringan ikat, pembuluh darah, saraf, kelenjar keringat, kelenjar sebacea, folikel rambut, dan otot penegak rambut. Pada lapisan ini terdapat kolagen yang berperan dalam menjaga kekuatan kulit dan mempertahankan kelembapannya dengan menahan air. Selain itu, terdapat serat elastin yang berfungsi untuk menjaga elastisitas kulit. Baik kolagen maupun serat elastin ini cenderung mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya usia (Ramadhani & Widyaningrum, 2022). Dermis berfungsi sebagai tempat nutrisi, oksigen,

dan zat-zat lain yang dibutuhkan oleh epidermis, serta memberikan kekuatan, elastisitas, dan fleksibilitas pada kulit.

3. Subkutan adalah lapisan paling dalam yang tersusun dari liposit, terdiri dari jaringan lemak, pembuluh darah, dan saraf. Subkutan berfungsi mengaitkan kulit dengan organ di bawahnya, menyediakan tempat untuk penyimpanan zat gizi, sebagai peredam benturan, sebagai isolator/peredam panas bagi jaringan yang terletak lebih dalam terhadap perubahan suhu ekstrim di luar tubuh.



Gambar 1. Struktur Kulit Manusia (Benson *et al.*, 2019)

Kulit juga memiliki kelenjar di bagian kulit, rambut, dan kuku yang disebut kelenjar minyak atau *glandula sebacea*. Fungsi dari kelenjar tersebut adalah untuk menjaga keseimbangan dan kelembaban kulit. Pada periode pubertas, kelenjar-kelenjar ini menjadi lebih aktif dan membesar, sehingga dapat menyebabkan masalah pada kulit, termasuk munculnya jerawat (Gede *et al.*, 2019).

2.2 Jerawat

Jerawat adalah penyakit peradangan kronis akibat folikel rambut yang tersumbat oleh sel-sel kulit mati dan minyak pada kulit yang ditandai oleh adanya komedo, kista, dan lesi inflamasi diantaranya yaitu papul, pustul, nodul pada daerah wajah, leher, lengan atas, dada, dan punggung (Qothrunnadaa & Hasanah, 2021). Distribusi jerawat berhubungan dengan kepadatan unit pilosebaceous tertinggi (wajah, leher, dada bagian atas, bahu, dan punggung). Penyakit ini sering menyerang remaja, namun tidak jarang juga menyerang orang dewasa dan anak-

anak. Disamping itu, jerawat memiliki prevalensi seumur hidup dengan persentase 85%, dan dapat menimbulkan permasalahan mekanisme inflamasi kompleks yang melibatkan imunitas bawaan (Purwoko *et al.*, 2020). Jerawat dapat meninggalkan bekas atau jaringan parut di kulit, sehingga kulit menjadi tidak merata dan berlubang yang bersifat menetap (H. N. Wardani, 2020). Keadaan ini dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang dengan memberikan efek psikologis yang buruk, karena penderita akan merasa kurang percaya diri terhadap penampilannya.

Menurut Qothrunnadaa & Hasanah (2021) jerawat dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. Komedo

Komedo merupakan sumbatan pada pori-pori kulit yang dapat berupa komedo terbuka (*blackhead*) atau komedo tertutup (*whitehead*). Komedo tertutup berupa benjolan biasanya berukuran 1 mm dan berwarna putih kekuningan akibat pori-pori yang tersumbat berada di bawah kulit. Sedangkan komedo terbuka berupa benjolan berwarna hitam pada permukaan kulit. Warna hitam tersebut disebabkan oleh udara yang bereaksi dengan minyak berlebih (Sibero *et al.*, 2019).

2. Papul dan Pustul

Papul dan pustul biasanya berukuran 1-5 mm disebabkan oleh peradangan, sehingga terjadi eritema dan edema. Pustul atau papul merupakan lesi pada kulit yang berisi nanah berwarna putih atau kekuningan (Sibero *et al.*, 2019).

3. Nodul

Nodul merupakan lesi yang lebih besar dan terasa keras di bawah kulit, dan dapat menyebabkan jaringan parut.

4. Kista

Kista merupakan lesi yang berisi nanah dan lebih dalam di dalam kulit, terasa nyeri dan dapat menyebabkan jaringan parut.

Jerawat dapat disebabkan oleh banyak faktor, terdapat faktor internal dan eksternal. Faktor internal penyebab jerawat diantaranya peningkatan sekresi sebum, hiperkeratosis folikel rambut dan koloni bakteri *P. Acnes*, dan inflamasi

(Biologi *et al.*, 2021). Sedangkan faktor eksternal penyebab jerawat diantaranya stres, iklim/suhu/kelembaban, kosmetik, diet dan obat-obatan (Sibero *et al.*, 2019). Terdapat proses utama yang menyebabkan pembentukan lesi jerawat diantaranya perubahan keratinisasi folikel yang menyebabkan komedo, meningkatnya produksi sebum di bawah kendali androgen, kolonisasi folikel oleh *P.acnes* dan mekanisme kompleks inflamasi yang melibatkan imunitas bawaan (Purwoko *et al.*, 2020).

1. Peningkatan produksi sebum

Peningkatan jumlah dan ukuran kelenjar sebacea biasanya dipicu oleh hormon androgen, yang meningkat pada masa pubertas, menstruasi, atau kehamilan, sehingga dapat menyebabkan produksi sebum secara intensif dalam jumlah yang banyak. Komponen sebum berupa trigliserida akan diurai oleh bakteri penyebab jerawat menjadi asam lemak bebas. Asam lemak bebas ini dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri, memicu inflamasi, dan memicu proses komedogenik yang berkontribusi pada munculnya jerawat (H. N. Wardani, 2020).

2. Hiperkeratinisasi pilosebacea

Terjadinya penebalan sel-sel kulit mati yang menyumbat pori-pori kulit, sehingga sebum tidak dapat keluar secara normal dan terbentuk komedo. Mikrokomedo muncul karena sumbatan aliran sebum ke permukaan kulit yang disebabkan oleh proliferasi keratinosit pada epitel folikel rambut dan infundibulum. Faktor pemicunya melibatkan penurunan kadar asam linoleat, rangsangan androgen, dan peningkatan IL-1. Penurunan kadar asam linoleat mengakibatkan kekurangan asam lemak esensial, yang memicu hiperkeratosis folikuler atau penumpukan berlebihan pada folikel rambut. Hal ini mengakibatkan penurunan fungsi pelindung epitel, yang kemudian menyebabkan pembentukan mikrokomedo. Mikrokomedo merupakan tahap awal dari proses pembentukan jerawat, yang dapat berkembang menjadi lesi inflamasi atau lesi non-inflamasi (Rimadhani, 2015).

3. Reaksi inflamasi

Reaksi inflamasi merupakan respon imun tubuh terhadap rangsangan asing, yang ditandai dengan kemerahan, bengkak, panas, dan nyeri pada kulit. Inflamasi atau peradangan ini umumnya dipicu oleh beberapa jenis bakteri seperti *P. Acnes*, *S. aureus* dan *S. epidermidis* (Octy *et al.*, 2014). *P. acnes* memiliki faktor kemotaktik yang menarik leukosit polimorfonuklear ke dalam lumen komedo. Jika leukosit polimorfonuklear memfagosit *P. acnes* dan melepaskan enzim hidrolisis, hal ini akan menyebabkan kerusakan pada dinding folikuler dan menyebabkan ruptur, sehingga isi folikel, yaitu lipid dan komponen keratin, masuk ke dalam dermis dan menginduksi proses inflamasi (Afriyanti, 2015).

4. Hiperkolonisasi mikroorganisme

Mikroorganisme memiliki peranan penting dalam perkembangan jerawat. *P. acnes* dianggap sebagai patogen penting dalam perkembangan jerawat (Zahrah *et al.*, 2018). *P.acnes* merupakan bakteri gram positif dan anaerob yang merupakan flora normal kelenjar pilo sebacea (Ramdani & Sibero, 2015). Bakteri *P.acnes* merupakan bagian dari flora normal kulit yang akan bertambah jumlahnya sejalan dengan peningkatan produksi sebum. Peningkatan jumlah bakteri ini dapat berubah menjadi patogen dan menghasilkan lesi inflamasi pada kulit (H. N. Wardani, 2020).

Dalam pengobatannya, jerawat sebenarnya dapat sembuh dengan sendirinya (Leonita *et al.*, 2022). Namun, hal ini memerlukan waktu yang lebih lama. Berdasarkan *American Academy of Dermatology Association*, pengobatan untuk jerawat didasarkan pada tingkat keparahannya (Afriyanti, 2015). Klasifikasi tingkat keparahan jerawat menurut Lehmann *et al* (2002) adalah sebagai berikut:

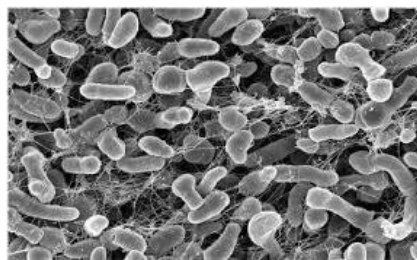
Tabel 1. Tingkat Keparahan Jerawat

Derajat	Lesi
Akne ringan	Komedo <20, atau Lesi inflamasi <15, atau Total lesi <30
Akne sedang	Komedo 20-100, atau Lesi inflamasi 15-50, atau Total lesi 30-125
Akne berat	Kista >5, atau komedo >100, atau Lesi inflamasi >50, atau Total lesi >125

Terdapat berbagai cara pengobatan yang dapat digunakan, diantaranya terapi topikal, pengobatan sistemik, terapi fisik, laser, dan terapi fotodinamik (Zaenglein *et al.*, 2016). Jerawat ringan dapat diobati dengan obat topikal, sedangkan jerawat sedang dan berat dapat diobati dengan kombinasi obat topikal dan sistemik. Terapi topikal digunakan sebagai standar pengobatan untuk jerawat ringan hingga sedang, dalam pengobatannya membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melihat hasilnya. Terapi umum yang dapat digunakan yaitu dengan penggunaan antibiotik, namun penggunaan antibiotik ini tidak dapat digunakan secara tunggal dan dikhawatirkan apabila digunakan secara tidak benar akan menyebabkan resistensi (Alkhawaja *et al.*, 2020).

2.3 *Propionibacterium acnes*

2.3.1 Klasifikasi

**Gambar 2.** *Propionibacterium acnes* (Zahrah *et al.*, 2018)

Kingdom : Bacteria

PHylum : Actinobacteria

Class : Actinobacteridae

Orde : Actinomycetales

Family : Propionibacteriaceae

Genus : *Propionibacterium*

Spesies : *Propionibacterium acnes*

(Sumber: Zahrah *et al.*, 2018)

2.3.2 Patogenesis *Propionibacterium acnes* Terhadap Jerawat

Propionibacterium acnes adalah bakteri anaerob gram-positif yang umumnya ditemukan pada kulit manusia, terutama di area yang kaya kelenjar sebum seperti wajah, dada, dan punggung. *P. acnes* memainkan peran kompleks dalam patogenesis jerawat melalui berbagai mekanisme. Bakteri ini menghasilkan enzim lipase yang memecah trigliserida dalam sebum menjadi asam lemak bebas. Asam lemak ini bersifat iritan, memicu inflamasi di folikel rambut dan mengubah komposisi sebum menjadi lebih lengket, sehingga dapat menyumbat pori-pori. Selain itu, *P. acnes* memproduksi enzim hialuronidase yang mendegradasi asam hialuronat di kulit. Proses ini dapat melemahkan struktur kulit, memudahkan penyebaran bakteri dan zat-zat inflamasi ke area sekitarnya, dan dapat berperan dalam pembentukan bekas luka akibat jerawat (Dréno *et al.*, 2018).

2.4 Tanaman Gedi

2.4.1 Klasifikasi



Gambar 3. Tanaman Gedi (De Orchids Team, 2023)

Kingdom : *Plantae*

Class : *Eudicots*

Ordo : *Malvales*

Family : *Malvaceae*

Genus : *Abelmoschus* Medik

Species : *Abelmoschus manihot* Linn.

(Sumber: Arangale *et al.*, 2018)

2.4.2 Morfologi Tanaman Gedi

Gedi (*Abelmoschus manihot* L.) adalah tanaman yang termasuk dalam suku *Malvaceae* dan tumbuh optimal pada suhu tropis, di wilayah Sulawesi Utara sering digunakan sebagai sayuran. Tanaman ini berupa herba tahunan yang tegak dengan tinggi mencapai 1,2 - 1,8 m. Daunnya memiliki lebar bervariasi antara 10-40 cm, dengan ciri-ciri tulang daun yang menjari berlekuk dan memiliki 3-7 lobus yang beragam, cenderung menjorok ke dalam hingga hampir mencapai pangkal daun. Bunga gedi memiliki diameter sekitar 4-8 cm, dengan kelopak berjumlah lima dan berwarna putih hingga kuning, sering kali dengan bercak merah atau ungu di dasar setiap kelopak. Buahnya berbentuk kapsul, panjangnya berkisar antara 5-20 cm, dan mengandung sejumlah besar biji. Struktur kelopaknya terdiri dari empat lobus yang tidak seimbang. Mahkota bunga memiliki warna ungu dan kelopak gamopetal sebanyak lima. Terdapat empat benang sari yang terbagi dalam dua pasang, dengan filamen yang tidak seragam, serta tiga kepala sari yang berbeda. Ovarium tanaman ini terbagi menjadi dua sel, masing-masing dengan empat ovula (Wulan & Indradi, 2018).

2.4.3 Kandungan Senyawa Metabolit

Berdasarkan hasil skrining fitokimia, menurut (Wulan & Indradi, 2018) ekstrak etanol daun gedi memiliki kandungan senyawa metabolit diantaranya:

1. Flavonoid

Flavonoid bertindak sebagai senyawa antibakteri dengan cara menghambat sintesis asam nukleat bakteri dan menghambat kemampuan bakteri untuk bergerak atau berpindah. Selain itu, flavonoid juga mengganggu stabilitas membran sel dan merusak metabolisme energi bakteri, sehingga menyebabkan kematian pada sel bakteri (Parwata, 2016).

2. Tanin

Senyawa tanin sebagai agen antibakteri bekerja dengan menyebabkan sel lisis. Hal ini terjadi karena tanin menargetkan polipeptida pada dinding sel bakteri, mengakibatkan pembentukan dinding sel yang kurang

sempurna dan menyebabkan kematian sel bakteri. Senyawa tanin juga mampu menginaktivasi enzim bakteri serta mengganggu proses protein di lapisan dalam sel (Saptowo *et al.*, 2022).

3. Saponin

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah dengan menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Saponin dapat penetrasi ke dalam sel melalui lapisan luar dan dinding sel yang rentan, kemudian berikatan dengan membran sitoplasma sehingga menyebabkan ketidakstabilan membran sel. Akibatnya, terjadi kebocoran sitoplasma dari sel dan berakibat pada kematian sel bakteri (Parwata, 2016).

4. Alkaloid

Alkaloid akan menghambat komponen pembentuk lapisan peptidoglikan dalam sel bakteri, menyebabkan terganggunya pembentukan lapisan dinding sel dan akibatnya sel bakteri mengalami kematian. Cara lainnya yaitu melalui penghambatan enzim topoisomerase yang ada dalam sel bakteri (H. N. Wardani, 2020).

2.4.4 Aktivitas Farmakologi

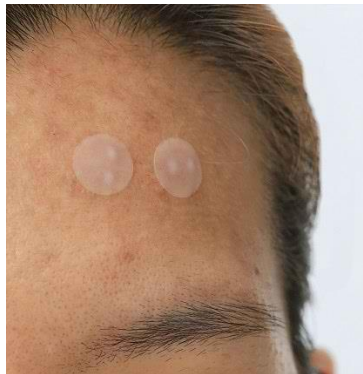
Menurut Wulan & Indradi (2018) tanaman gedi memiliki beberapa aktivitas farmakologi, diantaranya sebagai antioksidan, antiobesitas, analgesik, aktivitas penyembuhan luka, antiinflamasi, diabetes melitus. Pada penelitian Gunarti *et al* (2021) diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol daun gedi memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat dilihat dari rata-rata zona hambatnya.

2.5 Patch Antijerawat

Patch antijerawat atau *acne patch* adalah salah satu produk perawatan kulit yang sangat diminati beberapa waktu ini, yang dapat digunakan untuk mengatasi jerawat. *Patch* antijerawat berbentuk plester atau stiker tipis yang menempel pada jerawat, yang terbuat dari polimer dan mengandung obat sebagai antimikroba yang dapat meredakan peradangan pada jerawat. *Patch* membantu menyerap eksudat dan sebum berlebih dari jerawat, menciptakan lingkungan yang kurang kondusif bagi pertumbuhan bakteri. Prinsip kerja *acne patch* adalah dengan

menyerap cairan dari jerawat, kemudian kandungan di dalam *patch* dapat meresap ke dalam pori-pori kulit untuk mengatasi bakteri *P. Acnes* (Ayuni, 2023).

Penggunaan *patch* antijerawat dapat membantu mengobati dan menutupi jerawat sehingga tidak mudah terkena infeksi bakteri, jamur, dan debu, sekaligus membantu menutupi jerawat agar tidak mengganggu penampilan (Saldaw *et al.*, 2023). *Patch* juga lebih mudah dibeli, mudah dibawa, dan mudah digunakan sehingga banyak diminati masyarakat. Inovasi sediaan *patch* ini dapat meningkatkan kepatuhan, keamanan, dan kenyamanan bagi pasien. Keuntungan dari penggunaan *patch* diantaranya pelepasan obat yang terkontrol, menghindari *first-pass effect*, dosis yang akurat, tidak menimbulkan rasa sakit, apabila terjadi efek samping yang tidak diinginkan dapat segera dilepaskan, dan dapat dijadikan alternatif pengobatan bagi individu yang tidak dapat mengonsumsi obat secara oral (Kesarwani *et al.*, 2013).



Gambar 4. Penggunaan *Patch* Acne

Komponen umum sediaan *patch* yaitu:

1. Zat aktif

Zat aktif dalam sediaan *Patch* harus memiliki kelarutan yang cukup baik dalam minyak atau air, dan ukuran molekul kecil (Kesarwani *et al.*, 2013).

2. Polimer

Komponen utama yang berperan menghasilkan karakteristik fisik *Patch* yang baik yaitu polimer. Polimer sangat penting untuk membuat *Patch* dengan sifat yang baik karena polimer digunakan untuk membawa zat aktif ke lokasi yang diinginkan dan memperpanjang waktu kontak dengan target,

yang meningkatkan efisiensi pengiriman obat. Terdapat dua jenis polimer, yaitu polimer hidrofilik dan polimer hidrofobik (Rowe *et al.*, 2009).

3. Enhancer

Enhancer merupakan zat yang berfungsi untuk meningkatkan penetrasi pada kulit, bahan yang biasa digunakan sebagai enhancer diantaranya alkohol dan glikol, pirolidon, DMSO, minyak atsiri, terpena dan turunannya (Kesarwani *et al.*, 2013).

4. Plasticizer

Plasticizer merupakan salah satu komponen tambahan yang dapat memengaruhi karakteristik fisik dari sediaan *Patch*. Penambahan plasticizer bertujuan untuk mengurangi kekakuan polimer dan meningkatkan kelenturan polimer. Terdapat berbagai pilihan plasticizer yang dapat digunakan dalam pembuatan sediaan *patch*, diantaranya propilen glikol, gliserol dan PEG 400 (Rifqiani *et al.*, 2019).

2.5.1 Jenis-jenis *Acne Patch*

Jenis-jenis *acne patch* menurut Qothrunnadaa & Hasanah (2021)

1. *Microneedle patches*

Untuk jerawat kistik atau nodular, tipe *patch* ini dilengkapi dengan *microneedle* atau jarum kecil di satu sisi yang sangat halus dan dapat larut. *Microneedle* ini dapat membantu menghantarkan dan menembus bahan aktif ke lapisan kulit yang lebih dalam.

2. *Hydrogel patches (patch dengan obat)*

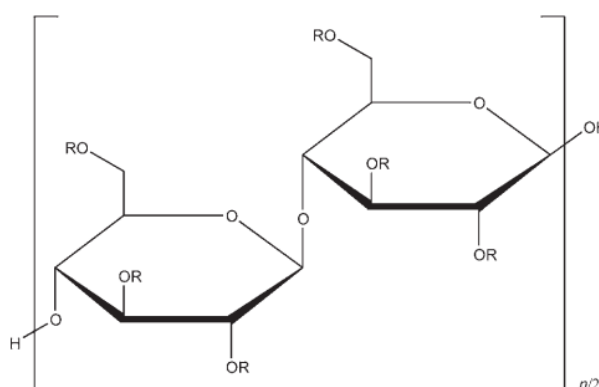
Patch tipe ini digunakan untuk jerawat aktif, mengandung bahan aktif yang berfungsi membunuh bakteri penyebab jerawat serta mengurangi peradangan. Bahan aktif yang umum digunakan dalam *patch* jenis ini adalah asam salisilat dan minyak *tea tree*. Tipe *patch* ini mampu mengurangi benjolan, rasa nyeri, dan kemerahan pada jerawat, serta dapat meredakan jerawat yang meradang seperti papula. Selain itu, tipe *patch* ini juga dapat membantu mengecilkan ukuran lesi yang disebabkan oleh jerawat nodular atau kistik.

3. *Hydrocolloid patches* (patch jerawat tanpa obat)

Tipe *patch* ini digunakan untuk jerawat kuning atau putih. Tipe *patch* ini sering digunakan untuk mempercepat proses penyembuhan. Bentuknya bulat dan seukuran jerawat, serta sangat tipis sehingga ketika digunakan di tempat umum, tidak terlalu terlihat. Sediaan ini dapat menyerap kelembapan dari pori-pori, mencegah infeksi lain, dan membantu mencegah pembentukan bekas jerawat pada kulit.

2.5.2 Formulasi Sediaan *Patch*

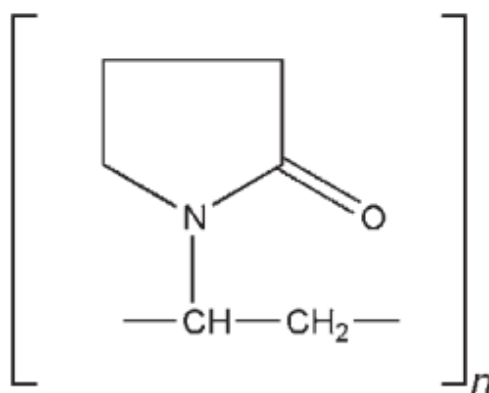
1. HPMC (Hidroksipropil metil selulosa)



Gambar 5. Struktur HPMC (Rowe *et al.*, 2009)

Polimer HPMC paling umum digunakan dalam penghantaran obat secara topikal (Wardani & Saryanti, 2021). Serbuk serat atau granul ini memiliki warna putih hingga hampir putih. Dalam hal kelarutan, HPMC mampu mengembang dalam air dan membentuk campuran koloidal yang dapat bervariasi dari jernih hingga keruh. Namun, serbuk ini tidak larut dalam etanol mutlak, eter, dan kloroform (Kemenkes RI, 2022). HPMC merupakan salah satu polimer semisintetis yang bisa digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk sebagai bahan bioadhesiv, pembentuk film, penyalut, pengontrol pelepasan obat, stabilizer emulsi, peningkat viskositas, pengikat, dan mukosadhesiv (Rowe *et al.*, 2009).

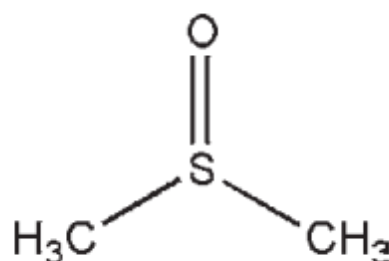
2. PVP (Polivinilpirolidon)



Gambar 6. Struktur PVP (Rowe *et al.*, 2009)

PVP merupakan polimer sintetik berupa serbuk halus putih hingga putih-krem, tidak berbau, dan higroskopis. Dalam hal kelarutan, PVP larut dalam asam, kloroform, etanol, keton, metanol, dan air. Praktis tidak larut dalam eter, hidrokarbon dan minyak. PVP digunakan sebagai polimer hidrofilik, disintegran, zat pensuspensi, pembawa untuk obat dengan konsentrasi 10-25%, bahan pendispersi dan suspending agent dalam sediaan farmasi (Rowe *et al.*, 2009). Penggunaan PVP sebagai polimer dapat meningkatkan pelepasan obat, elastisitas, serta pembentukan lapisan film pada *patch*. Polimer PVP sendiri memiliki daya lekat yang kuat, sehingga dapat membantu memberikan efek yang lebih efektif dan potensial (Hiremath *et al.*, 2018).

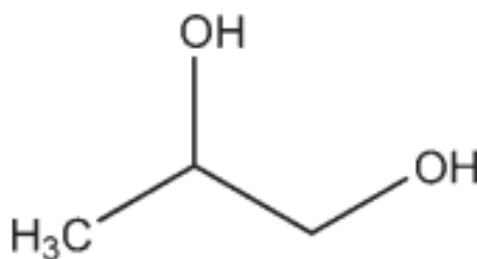
3. DMSO (Dimetilsulfoksida)



Gambar 7. Struktur DMSO (Rowe *et al.*, 2009)

Dimetilsulfoksida (DMSO) adalah suatu pelarut yang dapat meningkatkan penetrasi dengan cepat. Merupakan larutan tidak berwarna dengan sifat aprotik dipolar, yaitu mampu melarutkan senyawa polar dan non-polar. Selain itu, DMSO memiliki sifat amfifilik (memiliki sifat hidrofilik dan hidrofobik) yang mendukung kemampuannya untuk menembus membran sel sehingga dapat melakukan penetrasi ke dalam sel (Sum *et al.*, 2003)

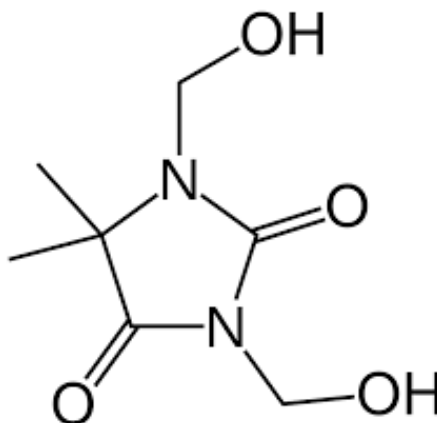
4. Propilen Glikol



Gambar 8. Struktur Propilen glikol (Rowe *et al.*, 2009)

Pemerian propilen glikol yaitu cairan kental, jernih, tidak berwarna, rasa khas, praktis tidak berbau, menyerap air pada udara lembab. Kelarutanya dapat bercampur dengan air, dengan aseton, dan dengan kloroform, larut dalam eter dan dalam beberapa minyak esensial, tidak dapat bercampur dengan minyak lemak (Kemenkes RI, 2023).

5. DMDM Hydantoin



Gambar 9. Struktur DMDM hydantoin

DMDM *hydantoin* merupakan cairan putih tidak berbau yang berfungsi sebagai agen antimikroba dan pengawet (preservative). DMDM *hydantoin* sudah umum digunakan dalam dunia kosmetik, karena memiliki spektrum antimikroba yang luas, sangat larut dalam air, dan cukup stabil pada rentang pH dan suhu yang luas (Sutjahjokartiko, 2017).

6. Etanol



Gambar 10. Struktur Etanol (Rowe *et al.*, 2009)

Etanol merupakan cairan mudah menguap, jernih, tanpa warna, memiliki bau khas, dan menyebabkan sensasi terbakar pada lidah. Selain itu, cairan ini cenderung menguap pada suhu rendah dan mendidih pada suhu 78°, serta memiliki sifat mudah terbakar. Etanol juga larut dalam air dan secara praktis bercampur dengan semua pelarut organik (Kemenkes RI, 2020).

7. Akuades

Pelarut umum yang biasa digunakan merupakan cairan jernih, tidak berwarna, tidak mempunyai rasa dan memiliki kelarutan dapat bercampur dengan alkohol (Kemenkes RI, 2020).

2.5.3 Evaluasi Karakteristik Fisik Sediaan *Patch*

a. Uji organoleptis

Evaluasi organoleptik mencakup penilaian terhadap warna, bau, dan tekstur (Nurmesa *et al.*, 2019).

b. Uji ketahanan lipat

Uji ketahanan lipat bertujuan untuk mengevaluasi fleksibilitas dan elastisitas suatu *patch* setelah mengalami lipatan pada sudut yang sama. Proses pengujian dilakukan dengan melakukan lipatan berulang pada

posisi yang konsisten hingga sediaan robek. Jumlah lipatan ini dianggap sebagai indikator ketahanan lipatan. Untuk syarat ketahanan lipatan yang baik yaitu $> 200\times$ lipatan (Fatmawaty *et al.*, 2017).

c. Uji keseragaman bobot

Uji keseragaman bobot bertujuan untuk menilai keseragaman bobot pada setiap *patch*, yang digunakan untuk mengevaluasi kestabilan proses pembuatan. Proses pembuatan yang konsisten akan menghasilkan produk dengan bobot yang relatif seragam, sehingga membuat dosis obat yang seragam dalam setiap satuan sediaan (Nurmesa *et al.*, 2019). Keseragaman bobot yang baik yaitu apabila nilai CV $<5\%$ (Yulianti *et al.*, 2021).

d. Uji ketebalan

Uji ketebalan bertujuan untuk mengetahui keseragaman pada setiap *patch*, semakin tipis *patch* yang diproduksi maka akan meningkatkan penetrasi zat aktif ke dalam kulit. Hal ini disebabkan oleh media yang memindahkan zat aktif menjadi lebih kecil, sehingga *patch* dengan ketebalan yang lebih tipis akan lebih mudah diterima dalam pemakaiannya (Fuziyanti *et al.*, 2022). *Patch* yang berkualitas dan sesuai standar memiliki ketebalan <1 mm (Yulianti *et al.*, 2021).

e. Uji PH

Pemeriksaan pH dilakukan dengan cara menempelkan kertas indikator pH universal ke permukaan *patch* yang sudah mengembang selama 1 menit. Kondisi ideal untuk pH *patch* adalah berkisar antara 4.5-6.5 (Yulianti *et al.*, 2021).

f. Uji daya serap lembab

Uji daya serap lembab bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan *patch* dalam menyerap lembab. Nilai daya serap yang rendah akan membuat *patch* relatif lebih stabil dan tidak mudah terkena kontaminasi mikroba (Fuziyanti *et al.*, 2022).

g. Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan evaluasi yang bertujuan untuk mengevaluasi daya terima atau tingkat kesukaan panelis terhadap produk *patch* antijerawat dengan menilai dari aroma, penampilan fisik, dan tekstur (Dharma *et al.*, 2020).

2.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan serta membunuh bakteri patogen. Jenis antibakteri dapat dibagi menjadi dua, yakni bakteriostatik yaitu kemampuan zat menghambat pertumbuhan bakteri dan bakterisidal yang dapat membunuh bakteri (Magani *et al.*, 2020).

Menurut Rollando (2019) aktivitas antibakteri senyawa dapat diuji dengan menggunakan metode dilusi dan difusi.

1. Metode dilusi

Metode ini adalah metode untuk menguji daya antibakteri berdasarkan penghambatan pertumbuhan mikroorganisme pada media cair setelah diberi zat antimikroba atau pada media padat yang dicairkan setelah dicampur dengan zat antimikroba dengan pengamatan pada dilusi cair dilihat kekeruhannya dan pada dilusi padat dengan pengamatan pada konsentrasi terendah yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Biasanya metode ini digunakan untuk zat antimikroba yang dapat larut sempurna.

2. Metode difusi

Metode ini adalah suatu metode untuk menguji daya antibakteri berdasarkan berdifusinya zat antimikroba dalam media padat dengan pengamatan pada daerah pertumbuhan. Biasanya metode ini digunakan untuk zat antimikroba yang larut dan tidak larut. Metode difusi berdasarkan pencadangnya terdiri atas metode difusi dengan sumuran, metode difusi dengan silinder/cakram dan metode dengan parit.