

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kulit

Kulit adalah organ terluar tubuh manusia yang lentur dan elastis, melapisi seluruh permukaan tubuh. Pada orang dewasa, luas kulit sekitar 1,5 m² dengan berat sekitar 15% dari total berat badan. Kulit memiliki struktur yang kompleks, elastis, dan sensitif, serta berbeda-beda tergantung pada iklim, usia, jenis kelamin, ras, dan lokasi di tubuh. Ketebalan kulit manusia rata-rata berkisar antara 1-2 mm, dengan bagian paling tebal sekitar 6 mm ditemukan di telapak tangan dan kaki, sedangkan bagian paling tipis sekitar 0,5 mm ada di penis. Kulit berfungsi utama sebagai pelindung terhadap berbagai gangguan dan rangsangan eksternal. Sebagai organ berlapis terluar yang membungkus tubuh, kulit melindungi dari beragam mekanisme, seperti pengaturan suhu tubuh, produksi *sebum* dan keringat, pigmen melanin yang menangkal bahaya sinar ultraviolet matahari, serta pertahanan terhadap tekanan dan infeksi dari luar (Hilmarni et al., 2023) (Mardiana Mulia Ningsih & Ambarwati, 2021).

Kulit terdiri dari tiga lapisan jaringan yang berurutan dari luar ke dalam, yaitu *epidermis* mengandung *keratinosit* yang berfungsi untuk mensintesis keratin. *Epidermis* adalah lapisan paling luar kulit yang menjadi kontak pertama dengan sediaan gel. Lapisan ini sangat penting dari segi kosmetik karena memberikan tekstur kulit dan kelembapan. *Dermis* mengandung kolagen dan melanosit yang menghasilkan pigmen melanin yang bertanggung jawab atas warna kulit. *Hipodermis* merupakan lapisan kulit terdalam dan mengandung lobulus adiposa, neuron sensorik, pembuluh darah, dan sedikit pelengkap kulit, seperti folikel rambut. Kulit juga memiliki aneksa seperti kelenjar keringat dan kelenjar *sebum* (*glandula sebacea*) yang berasal dari lapisan *dermis* atau *hipodermis* dan bermuara ke permukaan kulit melalui *epidermis*. Fungsi kulit sangat beragam, meliputi proteksi, penyerapan, ekskresi, persepsi, pengaturan

suhu tubuh, dan produksi vitamin D (Mardiana Mulia Ningsih & Ambarwati, 2021).

Jenis – jenis kulit terdiri dari 3 jenis yaitu Kulit normal, dengan ciri-ciri tidak berminyak dan tidak kering, terlihat segar, tidak berjerawat. Kulit kering, dengan ciri-ciri kulit terlihat kering dan pori-pori halus, kulit terlihat tipis dan sensitive, berkerut. Faktor yang mempengaruhi terjadinya kulit kering, yaitu faktor genetik, faktor lingkungan, kondisi struktur kulit, penyakit kulit, pola makan, dan pengaruh obat-obatan. Kulit berminyak, dengan ciri-ciri pori-pori terlihat besar, muka berminyak dan tumbuh jerawat (Adhisa, 2020).



Gambar 2. 1 Struktur Kulit

Sumber : (Adhisa, 2020)

2.2 Kosmetik

Kosmetik adalah sediaan atau paduan bahan yang siap digunakan pada bagian luar badan, *epidermis*, rambut, kuku, bibir, dan organ kelamin bagian luar, gigi, dan rongga mulut untuk membersihkan, menambah daya tarik, mengubah penampilan, melindungi, supaya tetap dalam keadaan baik, memperbaiki bau badan, tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan suatu penyakit. Kosmetik berasal dari Bahasa Yunani “*kosmetikos*” dan “*kosmos*” yang berarti susunan dan hiasan serta keterampilan mengatur dan berhias diri, sejak semula kosmetik merupakan salah satu segi ilmu pengobatan atau ilmu kesehatan sehingga pakar kosmetik dahulu adalah juga pakar kesehatan dengan perkembangannya terjadi pemisahan antara

kosmetik dan obat, baik dalam jenis, efek samping dan lainnya, bahan yang digunakan dalam usaha untuk mempercantik diri dahulu diramu dari bahan-bahan alami yang terdapat disekitarnya, sekarang kosmetik dibuat manusia tidak hanya dari bahan alami tetapi juga bahan buatan untuk maksud meningkatkan kecantikan, usaha tersebut untuk menambah daya tarik agar lebih menarik sehingga dapat menutupi kekurangan yang ada. Secara umum orang menggunakan kosmetik bertujuan untuk mencegah kelainan yang timbul dan mempertahankan kondisi kulit, disamping berkaitan dengan urusan penampilan, kosmetik berguna juga untuk membantu pengelupasan tanduk yang merupakan bagian dari lapisan *epidermis*. Sel-sel kulit dari lapisan tanduk yang mati akan segera mengelupas. Proses pengelupasan lapisan kulit mati dapat dibantu lewat kosmetik, jika terjadi pengelupasan maka sel kulit yang mati akan berganti menjadi sel-sel kulit baru yang akan membuat kulit terlihat lebih baik.

Kebutuhan setiap orang akan kosmetik berbeda-beda. Bisa dipastikan setiap harinya banyak orang yang menggunakan berbagai macam produk kosmetik tersebut. Kosmetik telah digunakan dari dulu hingga sekarang, karena kosmetik telah dipercaya sebagai alat mempercantik, baik laki-laki maupun perempuan diseluruh penjuru dunia. Jenis-jenis kosmetik modern terus mengalami perkembangan, mulai dari kosmetik untuk badan, seperti sabun, parfum, dan sebagainya, hingga kosmetik untuk wajah, seperti bedak, lipstik, *eyeshadow*, *lotion*, *foundation*, *sunscreen*, *eyeliner*, dan *eye cream* (Ukkasah *et al.*, 2019).

2.3 Gel

Gel atau jeli adalah bahan yang tidak sepenuhnya padat dan terdiri dari partikel kecil atau molekul besar yang tersebar di dalam cairan. Jika gel memiliki partikel yang terpisah bisa disebut sebagai sistem dua fase, dan dinamakan magma jika partikel yang tersebar cukup besar. Gel dan magma bisa bersifat tiksotropik, artinya mereka dapat menjadi cair saat diaduk dan kembali ke bentuk semipadat saat dibiarkan diam. Gel fase tunggal dibuat dari molekul besar yang berasal dari bahan sintetis atau alami yang tersebar secara merata

dalam cairan. Biasanya, air digunakan sebagai bahan utama, tetapi etanol dan minyak juga bisa digunakan, seperti campuran minyak mineral dan resin polietilena yang dijadikan sebagai dasar untuk salep yang berminyak (Kemenkes RI, 2020).

Gel adalah sediaan yang mudah dioleskan, dibersihkan, tidak menimbulkan iritasi pada kulit, serta memungkinkan pelepasan zat aktif secara efektif. Kelebihan gel meliputi tampilan bening, mudah dibilas dengan udara, pelepasan obat ke kulit yang lancar, serta sifat pelekak dan penyebaran yang optimal. Dibandingkan sediaan topikal lain, gel unggul karena menyebar merata di kulit, memberikan sensasi dingin, dan praktis digunakan. Komponen penyusun gel meliputi bahan aktif, *gelling agent*, humektan (pelembap), pengawet, serta zat pendukung lainnya. Zat pendukung utama dalam gel adalah *gelling agent*, *gelling agent* yaitu bahan yang menjaga struktur antara cairan dan padatan pada gel. *Gelling agent* umumnya berbasis air, yang menawarkan manfaat seperti efek pelembap, bebas iritasi, serta rasa sejuk pada kulit (Rawar & Immanuel, 2024). *Gelling agent* bermacam-macam jenisnya, biasanya berupa turunan dari selulosa seperti metil selulosa, *carboxymetil selulosa* (CMC), *hidroxy propilmethyl celulosa* (HPMC), dan ada juga yang berasal dari polimer sintetik seperti karbopol. Masing-masing *gelling agent* memiliki karakteristik tersendiri (N. Hasanah *et al.*, 2020).

2.4 *Aloe vera*

2.4.1 Klasifikasi *Aloe vera*



Gambar 2. 2 Tanaman *Aloe vera*

Sumber : (Hastuti *et al.*, 2025)

Taksonomi *Aloe vera* adalah sebagai berikut (Marhaeni, 2020):

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Asparagales*

Famili : *Asphodelaceae*

Genus : *Aloe*

Spesies : *Aloe vera* (L.) Burm.f.

Nama Lokal : Lidah Buaya

2.4.2 Morfologi *Aloe vera*

Tanaman lidah buaya pada umumnya memiliki batang yang tidak terlalu besar dan relatif pendek, yakni sekitar 10 cm. Batang tidak kelihatan karena tertutup oleh daun-daun yang rapat dan sebagian terbenam dalam tanah. Jika daun atau pelepah lidah buaya telah dipotong (dipanen) beberapa kali, batang tersebut baru tampak jelas. Melalui batang ini akan muncul tunas-tunas yang selanjutnya berkembang menjadi anakan. Batang lidah buaya juga dapat distek guna perbanyakan tanaman selain untuk peremajaan dengan pemangkasan habis daun dan batang, juga untuk memudahkan agar anakan atau tunas baru tumbuh dengan cepat.

Daun berbentuk agak cekung di bagian atas, berwarna hijau muda, dan mempunyai lapisan lilin tipis di permukaan bawah daun. Lidah buaya jenis ini memiliki panjang daun 50–80 cm, lebar 10–14 cm, dan tebal 2–3 cm dengan berat pelepah mencapai 0,8–1,5 kg per pelepah. pita dengan helaian yang memanjang. Daging daun tebal, tidak bertulang, berwarna hijau keabu-abuan pada umumnya, bersifat sukulen yang banyak mengandung air, getah atau lendir (gel) yang mendominasi daun dan berfungsi sebagai cadangan makanan.

Bunga lidah buaya memiliki warna oranye, Berkelamin dua (*bisexual*) dengan ukuran panjang 25–40 mm. Bunga berukuran kecil, tersusun dalam rangkaian berbentuk tandan. Bunga berbentuk seperti lonceng, terletak di ujung atas suatu tangkai yang keluar dari ketiak daun dan bercabang. Panjang tangkai antara 50–100 cm dan cukup kokoh atau keras sehingga tidak mudah patah.

Akar tanaman lidah buaya umumnya berupa akar serabut yang pendek dan tumbuh menyebar di batang bagian bawah tanaman. Akar tidak tumbuh ke arah bawah seperti halnya akar tunjang, tetapi tumbuh ke arah samping. Panjang akar berkisar antara 50–100 cm. Namun menurut Wahjono dan Koesnandar (2002) panjang akar mencapai 30–40 cm yang tumbuh lateral sehingga kadang-kadang tanaman mudah roboh karena akar tidak cukup kuat untuk menahan beban daun atau pelepah lidah buaya yang cukup berat (Faraag Ahmed H, El-Batal Ahmed I, 2017).

2.4.3 Kandungan Pada *Aloe vera*

Dari segi kandungan nutrisi, gel atau egene, lidah buaya termasuk bahan alami yang berperan sebagai pelembap kulit, penyembuh luka, antioksidan, antiinflamasi, *antiaging*, serta antiseptik. Lidah buaya mengandung polisakarida yang meningkatkan kadar air di kulit, merangsang *fibroblas* untuk memproduksi lebih banyak kolagen dan elastin, sehingga kulit lebih elastis serta halus. *Aloe vera* kaya flavonol seperti kaempferol, quercetin, dan myricetin dengan senyawa polifenol yang dikenal sebagai antioksidan kuat. Lendirnya mengandung banyak air, polisakarida, karboksipeptidase, glukosa asam salisilat, *gamma-linolenic acid* (GLA), beta-karoten, asam askorbat, tokoferol, saponin, dan beragam asam amino. Lidah buaya mengandung polisakarida (*acylated mannan*) berupa aloin (barbaloin), yakni C-glukosida aloe emodin sebanyak 30% (berat kering) pada daun, terutama di bagian kulitnya. Saponin dalam gel lidah buaya mampu membersihkan kotoran dari kulit, sekaligus melembutkan dan melembabkannya. Gel lidah buaya mengandung polisakarida (*acemannan*), kadar air tinggi, lignin, asam amino, serta vitamin C, E, dan A yang berperan mengikat air, membantu penetrasi ke kulit, dan mempertahankan kelembapan kulit (Ginting *et al.*, 2022).

2.4.4 Antioksidan

Antioksidan dikenal sebagai senyawa donor elektron. Secara biologis, antioksidan berfungsi menetralkan atau mengurangi efek buruk oksidan. Cara kerjanya adalah dengan menyumbangkan satu elektron ke senyawa oksidan, sehingga menghambat aktivitasnya. Antioksidan merupakan komponen kimia yang, dalam jumlah tertentu, mampu memperlambat atau menghalangi kerusakan akibat proses oksidasi. Antioksidan juga melindungi dari radikal bebas yang dipicu sinar matahari, sehingga sering digunakan untuk mencegah penuaan dini. Senyawa ini banyak ditemukan di tanaman, seperti lidah buaya (Rohiyati *et al.*, 2020). Lidah buaya diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, sehingga dapat membantu tubuh melawan radikal bebas yang merupakan agen pembentuk kanker melalui kandungan senyawa antioksidan seperti vitamin A, C, E, dan nutrisi lainnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Miladi & Damak (2008) menguji aktivitas antioksidan dan kandungan total fenol pada beberapa fraksi ekstrak etanol kulit daun lidah buaya, yaitu heksan, etil asetat, kloroform-etanol, dan butanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi kloroform-etanol mengandung fenol total terbanyak, diikuti oleh fraksi etil asetat, butanol, dan heksan. Namun, fraksi heksan menunjukkan kapasitas antioksidan tertinggi berdasarkan metode *phosphomolybdenum* dan *β -carotene bleaching*, sedangkan fraksi kloroform-etanol memiliki aktivitas antioksidan paling besar saat diuji menggunakan metode *DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl)* (Kurnia & Ratnapuri, 2019).

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah cara untuk memisahkan senyawa dari bahan mentah dengan menggunakan cairan yang tepat. Tujuan dari proses ini adalah untuk mendapatkan zat tertentu yang bermanfaat, seperti senyawa aktif di bidang obat, makanan, dan produk kecantikan. Ada beberapa cara ekstraksi yang dibedakan berdasarkan apakah ada panas yang digunakan atau tidak. Seberapa baik proses ekstraksi berjalan sangat dipengaruhi oleh pemanasan, yang juga tergantung pada senyawa yang ingin diambil setelah ekstraksi. Ada beberapa jenis metode ekstraksi, yaitu ekstraksi cair-cair, padat-cair, dan gas-cair. Proses pemisahan

unsur kimia antara dua jenis cairan yang tidak bisa bercampur, di mana beberapa larut di satu cairan dan yang lainnya di cairan yang berbeda, disebut ekstraksi cair-cair atau pemisahan menggunakan corong. Proses lain yang dikenal sebagai ekstraksi padat-cair atau pencucian, melibatkan mengambil zat terlarut dari padatan yang tidak larut, yang juga disebut inert. Berbagai cairan, seperti air, beberapa senyawa kimia, alkali, dan asam, bisa digunakan untuk melarutkan pektin. Ekstraksi gas cair adalah proses di mana gas diubah menjadi cairan dengan cara mengompres dan mendinginkannya sampai gas itu berubah menjadi cair. Setiap metode ekstraksi memiliki cara kerja dan tujuan yang berbeda tergantung pada karakteristik bahan dan zat yang ingin diambil. Saat mengekstrak senyawa dari bahan padat, ada beberapa metode utama yang digunakan, yaitu maserasi, perkolasi, sokhletasi, dan refluks (Firdaus *et al.*, 2024).

2.5.1 Maserasi

Maserasi adalah cara mendapatkan zat dari bahan tertentu dengan cara yang sangat mudah di suhu ruangan, meskipun waktu yang diperlukan cukup lama dan hasil ekstraksinya mungkin tidak terlalu banyak, tetapi metode ini sangat baik untuk bahan yang mudah rusak karena panas. Maserasi dilakukan dengan merendam bahan padat, seperti daun, bunga, atau rempah-rempah, dalam cairan di suhu ruangan atau sedikit lebih hangat, supaya zat tertentu bisa larut dengan perlahan. Teknik ini pas untuk bahan yang tidak tahan panas atau yang sulit diambil dengan cara lain. Dalam proses maserasi, cairan akan masuk ke dalam bahan tersebut, merusak dinding sel, dan memungkinkan zat yang kita inginkan larut secara perlahan. Waktu yang dibutuhkan untuk maserasi bisa berbeda-beda tergantung jenis bahan dan zat yang ingin diambil. Rasio antara cairan dan bahan juga penting agar hasilnya maksimal. Proses maserasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk sifat dari bahan padat, seperti ukuran partikel, kemampuan bahan untuk menyerap, dan komposisi kimianya, yang semuanya dapat mempengaruhi seberapa baik ekstraksinya. Sifat dari cairan yang digunakan, seperti tingkat kepolaran dan kekentalannya, juga ikut menentukan seberapa efisien proses ekstraksi dan seberapa stabil zat yang kita ambil. Suhu dan lama

waktu maserasi juga mempengaruhi seberapa baik hasil ekstraksi, biasanya suhu yang lebih tinggi dan waktu yang lebih lama bisa meningkatkan hasil, tetapi juga bisa merusak zat tersebut. Seberapa keras kita mengaduk juga penting, karena itu mempengaruhi seberapa cepat zat bisa diekstraksi dari bahan padat ke cairan. Selain itu, kita bisa mengatur pH dan kekuatan ionik dari cairan untuk meningkatkan kemampuan larut dan stabilitas zat yang diekstraksi (Firdaus *et al.*, 2024).

2.6 Carbopol 940

Carbopol 940 merupakan salah satu *gelling agent* yang sering digunakan. *Gelling agent* harus bersifat inert, aman serta tidak reaktif terhadap komponen lainnya. Carbopol 940 merupakan *gelling agent* yang sangat umum digunakan dalam produksi kosmetik karena kompatibilitas dan stabilitasnya tinggi, tidak toksik jika diaplikasikan ke kulit dan penyebaran di kulit lebih mudah. Carbopol 940 adalah bubuk halus yang banyak digunakan sebagai gel dalam produk kosmetik dan *personal care*. Peran carbopol 940 adalah untuk menangguk zat padat dalam cairan, mencegah emulsi dari pemisahan dan mengontrol konsistensi dalam produk kosmetik. Pada penggunaan *gelling agent* karakteristiknya harus disesuaikan terhadap bentuk sediaanya. Kelebihan dari karbopol adalah cocok digunakan apabila gel mengandung air dan alkohol, warna gel transparan, serta dapat mengembang membentuk polimer dan terbentuk dispersi koloid yang berperan menjadi elektrolit anionik. Karbopol dapat memberikan penampakan gel yang lebih jernih, dapat meningkatkan viskositas, dan daya lekat sediaan. Konsentrasi sediaan yang lazim digunakan dalam *gelling agent* yaitu sebesar 0,5 – 2,0% (Thomas *et al.*, 2023).

2.7 CMC – Na

Sodium carboxymethyl cellulose (CMC-Na) merupakan eter polimer selulosa linier berbentuk senyawa anionik yang biodegradable. Senyawa ini tidak berwarna, tidak berbau, tidak beracun, berupa butiran atau bubuk yang larut dalam udara namun tidak larut dalam pelarut organik (Hasan *et al.*, 2021). Penggunaan CMC-Na sebagai matriks gel membentuk dispersi koloid di air, menyebabkan gel keruh dan daya sebaranya rendah. Keunggulan CMC-Na

meliputi sifat netral, pengikatan kuat dengan zat aktif, peningkatan viskositas, stabilisasi emulsi, serta tidak toksik atau iritatif. Kekurangannya, yaitu pembentukan bintik-bintik koloid yang mengaburkan warna, diatasi dengan penambahan karbopol yang menghasilkan gel bening. CMC-Na juga meningkatkan pH agar mendekati pH kulit dan memperbaiki penyebaran gel, sedangkan karbopol meningkatkan adhesi, viskositas, serta memberikan tampilan jernih dan transparan. Konsentrasi sediaan yang lazim digunakan dalam *gelling agent* yaitu sebesar 3 – 6% (Rawar & Immanuel, 2024) (L. Mardiana et al., 2020).

2.8 Natrium metabisulfit

Natrium metabisulfit dalam dunia farmasi berfungsi sebagai pengawet sediaan dengan cara menahan perkembangan dari agen mikroba pada sediaan (Wiji Purnamasari *et al.*, 2024). Natrium metabisulfit memiliki pemerian Hablur putih atau hablur putih kekuningan, berbau belerang dioksida dengan kelarutan mudah larut dalam air dan dalam gliserin; sukar larut dalam etanol (Kemenkes RI, 2020). Penggunaan bahan tambahan zat pengawet yang diizinkan dalam sediaan kosmetik dengan kadar maksimum sebesar 0,2% (Badan *et al.*, 2019).

2.9 Propilenglikol

Propilen glikol merupakan senyawa yang berperan sebagai humektan dalam sediaan semisolid gel, emulgel dan krim. Humektan memperlambat penguapan air dari kulit dan memengaruhi sifat fisik sediaan, termasuk homogenitas, adhesi, daya sebar, serta viskositas. Mekanismenya sebagai bahan higroskopis yang mengikat uap air dari udara lembap sambil mempertahankan kelembapan sediaan. Saat dioleskan, humektan membentuk lapisan tipis yang menarik dan mengikat air untuk menjaga kelembapan kulit (Zendrato *et al.*, 2025). Propilenglikol memiliki pemerian seperti cairan kental, jernih, tidak berwarna; rasa khas; praktis tidak berbau; menyerap air pada udara lembab. Kelarutan dari propilen glikol dapat bercampur dengan air, dengan aseton, dan dengan kloroform; larut dalam eter dan dalam beberapa minyak esensial; tidak dapat bercampur dengan minyak lemak. Penggunaan bahan tambahan zat

pengawet yang diizinkan dalam sediaan kosmetik dengan kadar maksimum sebesar 5 - 15% (Kemenkes RI, 2020).

2.10 Gliserin

Gliserin merupakan salah satu bahan yang umum digunakan dalam sediaan gel sebagai humektan. Humektan berfungsi untuk menarik dan mengikat air, baik dari lingkungan maupun dari lapisan kulit yang lebih dalam, sehingga dapat membantu mempertahankan kelembapan kulit. Selain berperan sebagai pelembap, gliserin juga berfungsi dalam menjaga kandungan air pada sediaan gel, yang berkontribusi terhadap kestabilan fisik sediaan. Secara mekanisme, gliserin sebagai humektan bekerja dengan membentuk lapisan yang bersifat higroskopis, sehingga mampu menyerap air dari udara dan mempertahankannya. Sifat ini berperan penting dalam mencegah terjadinya dehidrasi pada lapisan *stratum corneum*. Kelebihan gliserin sebagai humektan adalah efektif dalam mengembalikan kondisi kulit kering menjadi normal serta mempertahankan kelembapan kulit dalam jangka waktu yang lebih lama dibandingkan dengan humektan lainnya. Konsentrasi sediaan yang lazim digunakan dalam humektan yaitu sebesar 5 – 10% (Wulandari *et al.*, 2023).

2.11 TEA

Triethanolamine merupakan emulgator yang berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan dua fase sehingga bersifat sebagai surfaktan, juga untuk menstabilkan tingkat pH. *Triethanolamine* (TEA) sebagai bahan pengemulsi dan *alkalizing agent* untuk menghasilkan emulsi yang homogen dan stabil (N. Sari *et al.*, 2021). *Triethanolamine* (TEA) sebagai *alkalizing agent* yaitu menetralkan suasana asam carbopol agar sediaan mencapai pH yang sesuai dengan karakteristik pH kulit yaitu 4.5 – 6.5, selain itu juga dapat digunakan sebagai *emulsifying agent* (pembentuk massa gel). *Triethanolamine* banyak digunakan dalam sediaan topikal karena selain berfungsi sebagai bahan pengemulsi dan *alkalizing agent* *Triethanolamine* juga menghasilkan emulsi yang homogen dan stabil. *Triethanolamine* adalah cairan kental, berwarna bening hingga kuning pucat, memiliki bau lebah mirip amoniak, dan bersifat higroskopis. Kelarutan *Triethanolamine* adalah mudah larut dalam air, ethanol 95% P, dan dalam

kloroform. Konsentrasi sediaan yang lazim digunakan dalam kosmetik yaitu sebesar 2 – 4% (Tsabitah *et al.*, 2020).

2.12 Etanol 70%

Pemerian etanol yaitu cairan mudah menguap, jernih, tidak berwarna, bau khas dan menyebabkan rasa terbakar pada lidah. Etanol mudah menguap walaupun pada suhu rendah dan mendidih pada suhu 78°, mudah terbakar. Kelarutan etanol dapat bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik (Kemenkes RI, 2020). Etanol 70% memiliki tingkat polaritas yang lebih tinggi dibandingkan etanol 96% dan lebih rendah dibandingkan etanol 50%, sehingga lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa-senyawa polar. Dengan kandungan air yang lebih besar, etanol 70% bersifat lebih polar dan mampu melarutkan senyawa polar seperti flavonoid dan polifenol dalam jumlah yang lebih optimal (Pramushinta *et al.*, 2025).

2.13 Akuades

Akuades merupakan pelarut yang jauh lebih baik dibandingkan hampir semua cairan yang umum dijumpai. Akuades digunakan sebagai fase air atau pembawa dalam formula gel untuk melarutkan bahan aktif dan bahan tambahan, serta memastikan distribusi yang merata dalam sediaan. Pemerian akuades yaitu cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa (Khotimah *et al.*, 2018).

2.14 Evaluasi Karakteristik

2.14.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptik merupakan metode untuk mengukur, mengevaluasi, atau memeriksa kualitas suatu produk melalui indera manusia, seperti penglihatan, penciuman, rasa di mulut, serta sentuhan ujung jari. Tes ini bersifat subjektif karena bergantung pada respons pribadi manusia sebagai alat pengukurannya (Handayani & Rosidah, 2017). Pengujian organoleptik dilakukan melalui pengamatan visual langsung terhadap warna, aroma, dan bentuk sediaan gel. Pengamatan warna melibatkan penilaian perubahan, seperti apakah menjadi lebih pekat atau bening (transparan), pengamatan aroma dengan mendeteksi bau khas dari ekstrak, zat aktif, atau basis gel, sedangkan pengamatan tekstur/konsistensi

dinilai berdasarkan tingkat kekentalan, misalnya sangat kental, semi kental, atau cair (Kharisma *et al.*, 2025; Reinard *et al.*, 2022).

2.14.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan parameter utama dalam evaluasi sediaan farmasi. Tes ini bertujuan untuk melihat dispersi merata zat aktif dalam basis, serta mendeteksi keberadaan butiran kasar pada sediaan. Sediaan gel dikatakan homogen jika sudah tidak ada partikel-partikel yang berbeda dan terdapat persamaan warna yang merata. Gel dengan homogenitas yang baik dapat memberikan efek yang maksimal sebagai pelembap kulit karena zat aktif terdispersi merata pada basis yang digunakan. Uji homogenitas dilakukan dengan cara gel dioleskan pada kaca objek kemudian diamati apakah sudah tercampur rata atau belum. Spesifikasi SNI 06-2588 harus dipenuhi oleh sediaan gel yang sesuai, dan spesifikasi ini memerlukan sediaan gel tanpa gumpalan atau butiran kasar (Ambari *et al.*, 2021; Triananda & Wijaya, 2021).

2.14.3 Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan sediaan. Rentang pH yang sesuai dengan pH kulit menjamin penerimaan sediaan yang optimal. Sediaan gel dengan pH terlalu asam berisiko mengiritasi kulit, sementara pH terlalu basa dapat menyebabkan kekeringan. Nilai pH sediaan gel perlu disesuaikan dengan pH fisiologis kulit agar tidak menimbulkan iritasi serta memberikan kenyamanan bagi pengguna. Uji pH dilakukan dengan memakai kertas pH *universal* untuk menentukan pH sediaan tersebut (Alqushay *et al.*, 2024; Reinard *et al.*, 2022). pH sediaan yang baik menurut SNI 16-3499-1996 pH yang baik untuk kulit memiliki interval 4,5-8 (Wahidah *et al.*, 2024).

2.14.4 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat mengevaluasi kemampuan gel untuk menempel rapat pada permukaan kulit tanpa menyumbat pori-pori, menghambat fungsi fisiologis kulit, serta mendukung penghantaran sediaan yang efektif. Daya lekat berlebihan menyebabkan kekentalan tinggi, sehingga gel sulit keluar dan mengalir dari kemasan. Konsentrasi bahan dasar dalam gel bisa memengaruhi daya lekat gel. Formula yang memiliki konsentrasi bahan dasar lebih tinggi akan memiliki tekstur

lebih kental dan daya lekat gel bertahan lebih lama. Sebaliknya, formula yang lebih banyak mengandung air akan lebih cair, sehingga daya lekat gel terasa lebih cepat hilang. Uji daya lekat menggunakan 2 buah objek glass yang diberi beban dengan waktu 1 menit (Alqushay *et al.*, 2024; Reinard *et al.*, 2022). Menurut SNI daya lekat yang baik untuk gel yaitu > 4 detik (Wahidah *et al.*, 2024).

2.14.5 Uji Viskositas

Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang mencerminkan tingkat gesekan internalnya. Semakin tinggi viskositas, semakin sulit fluida mengalir dan benda bergerak di dalamnya. Perubahan viskositas gel selama penyimpanan dapat dipicu oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan, khususnya akibat komponen higroskopis yang menyerap uap air dari udara, sehingga meningkatkan volume air dalam gel. Pengujian viskositas bertujuan mengevaluasi kemudahan aplikasi sediaan berdasarkan alirannya, sekaligus sebagai parameter kestabilan dan pengaruh terhadap daya sebar. Untuk formulasi gel, viskositas optimal adalah tidak terlalu kental, agar mudah dioleskan dan nyaman dipakai tanpa rasa tidak enak. Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan *Viscometer Brookfield* sebagai alat penguji dengan menggunakan spindel dan jumlah rpm yang sudah ditentukan (Lumbantoruan & Yulianti, 2016; Thomas *et al.*, 2023; Wahidah *et al.*, 2024). Menurut SNI 16-4380-1996 viskositas yang baik dengan rentang 3.000–50.000 cPs (Dinofitri *et al.*, 2025).

2.12.5 Uji Stabilitas Uji freeze-thaw

Stabilitas fisik merujuk pada kemampuan suatu produk farmasi atau kosmetik untuk mempertahankan spesifikasi yang telah ditentukan selama masa penyimpanan dan penggunaan, guna memastikan kualitas, identitas, kemurnian, daya tahan, serta parameter kritis tetap sesuai sepanjang proses. Uji stabilitas dilakukan menggunakan metode *Uji freeze-thaw*, sebagai simulasi perubahan suhu (panas dan dingin) dalam setahun atau dalam beberapa hari. Uji dilakukan dengan menyimpan produk pada suhu 4-8°C selama 20 jam setelah itu dicairkan pada suhu 25°C selama 4 jam (1 siklus), pada perlakuan tersebut diulang sebanyak 5 siklus, sehingga menciptakan kondisi tekanan yang bervariasi. Pengujian ini

bertujuan membandingkan sifat fisik sediaan sebelum dan sesudah penyimpanan (Thomas *et al.*, 2023;Lestari, 2024) (Hilmarni et al., 2023).

2.12.6 Uji Kelembapan

Uji kelembapan pada gel adalah evaluasi fisik untuk mengukur kemampuan sediaan gel dalam meningkatkan atau mempertahankan kadar air (hidrasi) pada kulit. Penurunan kadar air dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti lingkungan, suhu, kelembapan udara dan paparan sinar matahari sehingga menyebabkan penguapan air pada kulit. Uji kelembapan bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan dalam melembapkan kulit. Efektivitas gel pelembap dapat dilihat dari kenaikan persentase kelembapan yang dihitung berdasarkan selisih nilai kelembapan yang dihasilkan pada alat *skin moisture analyzer SD-320* sebelum dan sesudah pemberian sediaan (Clarista and Ulfa, 2024;Shafira Rizkiah, Defi and Efendi, 2021).

Tabel 2 1 Paramater Kelembapan Kulit

Sumber : (Intan *et al.*, 2022)

NO	PARAMETER	KETERANGAN
1.	$\leq 33\%$	Very Dry Skin
2.	34-37%	Dry Skin
3.	38-42%	Normal Skin
4.	43-46%	Moist Skin
5.	47%-100%	Very Moist Skin

2.12.7 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengukur kemampuan sediaan menyebar saat diaplikasikan pada kulit. Rentang ideal untuk sediaan topikal mencerminkan konsistensi semisolid yang nyaman digunakan. Daya sebar gel yang optimal memudahkan pengolesan dan penyebaran tanpa tekanan khusus, sehingga permukaan kontak dengan kulit lebih luas dan distribusi zat aktif lebih merata. Daya sebar dapat dipengaruhi oleh viskositas, karena semakin tinggi viskositas maka akan semakin kecil kemampuan gel untuk menyebar, begitupun sebaliknya. Pengujian daya sebar dilakukan menggunakan plat kaca bulat dengan penambahan

beban secara bertahap setiap 1 menit, diikuti pengukuran diameter sebar gel untuk mengamati pengaruh beban terhadap luas sebaranya (Alqushay *et al.*, 2024; Reinard *et al.*, 2022). Menurut SNI 06-2588 daya sebar yang baik yaitu sebesar 5-7 cm (Wahidah *et al.*, 2024).

2.12.8 Uji Hedonik

Uji hedonik adalah metode analisis sensori yang dipakai untuk menilai tingkat kesukaan atau tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Pada penelitian ini, uji tersebut dilakukan guna mengevaluasi respons subjektif terhadap sediaan gel *Aloe vera*, dengan fokus pada aspek bau, warna, dan tekstur berdasarkan penilaian individu. Skala penetapan ada 5 tingkat, yaitu sangat tidak suka, tidak suka, netral, suka, dan sangat suka. Proses uji melibatkan 12 responden yang diminta mengoleskan gel *Aloe vera* ke lengan tangan mereka. Setelah aplikasi, masing-masing responden mengisi kuesioner yang telah disiapkan peneliti. Kuesioner ini dikumpulkan untuk menggali data penilaian terhadap berbagai karakteristik produk, seperti warna, aroma, dan tekstur gel. Hasilnya akan menggambarkan preferensi serta tingkat kesukaan responden terhadap gel *Aloe vera* (S. M. K. Sari *et al.*, 2025).

2.15 Penelitian Terdahulu

Tabel 2 Penelitian Terdahulu

NO	PENELITI	JURNAL	TAHUN	HASIL
1	(Galeri <i>et al.</i> , 2016)	Pengaruh jenis basis CMC-Na terhadap kualitas fisik gel ekstrak lidah buaya (<i>Aloe vera</i> L.)	2016	Terdapat pengaruh konsentrasi CMC-Na terhadap kualitas fisik gel ekstrak lidah buaya (<i>Aloe vera</i> L.). Konsentrasi CMC-Na 5% merupakan konsentrasi yang menghasilkan kualitas fisik gel lidah buaya (<i>Aloe vera</i> L.) yang paling berpengaruh.

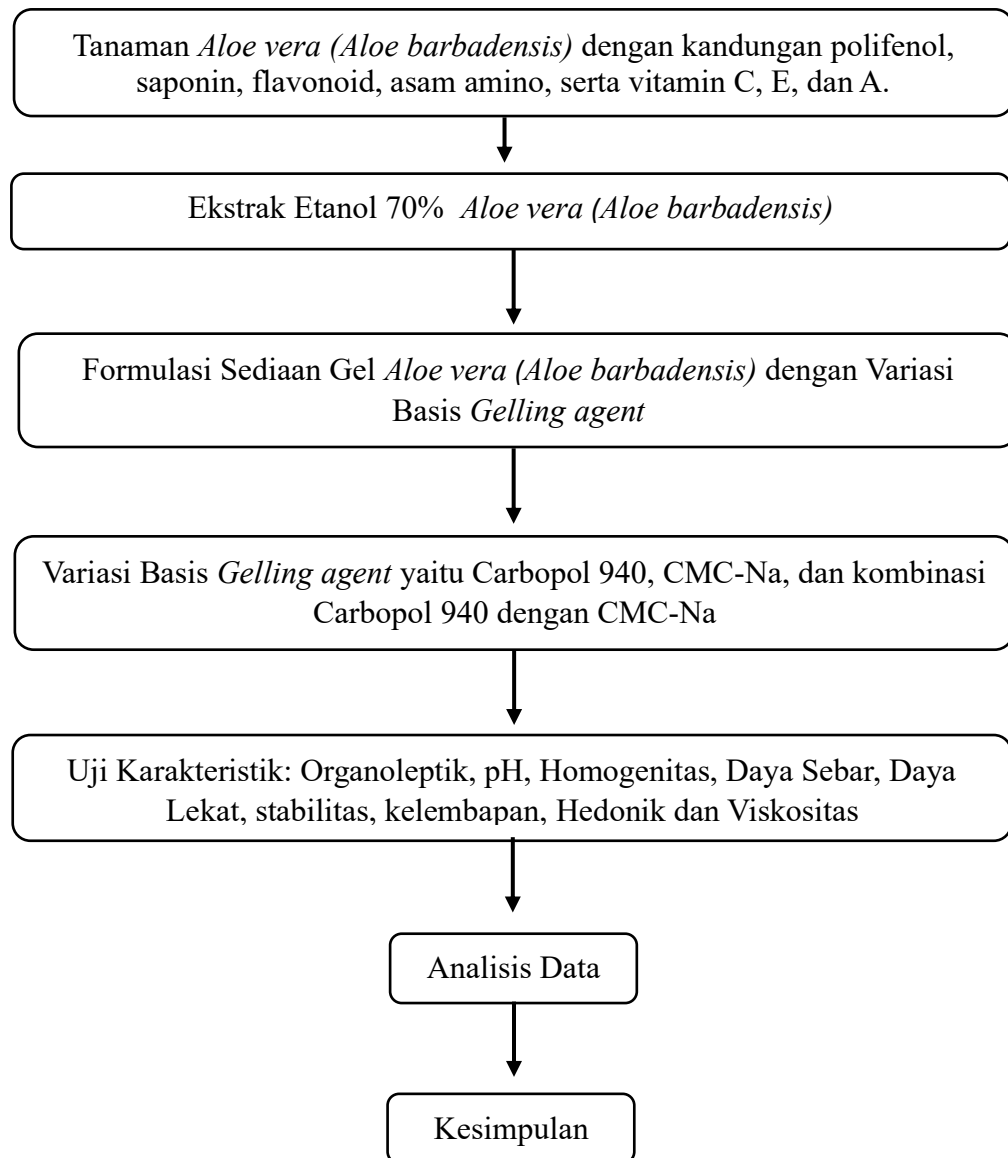
2	(Shafira Rizkiah <i>et al.</i> , 2021)	Formulasi dan evaluasi gel dari ekstrak kulit putih semangka (<i>Citrullus Lanatus</i> [Thunb.] Matsum. & Nakai) Sebagai Pelembap Kulit	2021	Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sediaan gel dari ekstrak kulit putih semangka (<i>Citrullus lanatus</i> [Thunb.] Matsum. & Nakai) berpotensi sebagai pelembap kulit dan memenuhi standar parameter gel yang baik.
3	Benni Iskandar, Zyzy Permata Dian, Fitri Renovita, & Leny	Formulasi dan evaluasi gel Lidah buaya (<i>Aloe vera</i> Linn) sebagai pelembap kulit dengan penggunaan carbopol sebagai <i>gelling agent</i>	2021	Berdasarkan hasil evaluasi kedua formula dapat disimpulkan bahwa evaluasi yang memenuhi syarat adalah uji organoleptis, daya lekat, homogenitas, uji stabilitas. Evaluasi yang tidak memenuhi syarat yaitu uji daya sebar dan uji pH. Pada F1 uji pH didapatkan hasil tidak dalam batas range pH kulit yang sesuai dengan standar yang ada.
4	Leny, Indra Ginting, Rachel Anastasia R Hutabarat, Suprianto,	Formulasi Krim Pelembap Kombinasi Ekstrak Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i>) dan Ekstrak Kulit	2022	Ekstrak daging lidah buaya (<i>Aloe vera</i>) dan kulit buah manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.) dapat diformulasikan sebagai krim pelembap untuk melembabkan kulit dan tidak

	Benni Iskandar	Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.)		menyebabkan iritasi kulit. Sediaan krim terbaik ditemukan pada formula kombinasi ekstrak daging lidah buaya (<i>Aloe vera</i>): kulit buah manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.) dengan konsentrasi 15%:5%.
5	Nur Ain Thomas, Robert Tungadi, Multiani S. Latif, Mita Eka Sukmawati	Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai <i>Gelling agent</i> Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i>)	2023	Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa sediaan gel lidah buaya menggunakan basis carbopol 940 dengan perbedaan konsentrasi yaitu 0,5%, 1%, dan 2% di dapatkan hasil yang optimal dan memenuhi syarat stabilitas fisik sediaan gel yaitu pada konsentrasi 2% yang mempunyai parameter kestabilan fisik yang cukup baik dari segi organoleptis, kekentalan/viskositas, pH, homogenitas, daya lekat dan daya sebar.
6	Ellsya Angeline Rawar	Pengaruh Komposisi Basis CMC-Na dan Karbopol Terhadap	2024	Perbedaan komposisi CMC-Na dan karbopol tidak mempengaruhi aroma, pH, dan homogenitas dari kelima

		Karakteristik Sediaan Fisik Gel Minyak Atsiri Bunga Cengkeh		formula tersebut yaitu aroma cengkeh, pH 6, dan homogen. Namu, perbedaan tersebut mempengaruhi bentuk, daya lekat, viskositas, dan daya sebar yaitu semakin besar konsentrasi karbopol maka semakin besar viskositas, daya lekat, dan tekstur kekentalan dari gel-nya, tetapi sebaliknya daya sebar semakin menurun. Basis karbopol memberikan tekstur gel yang lebih kental dan berwarna bening daripada CMC-Na tetapi memiliki daya sebar kurang.
7	(Wiji Purnamasari <i>et al.</i> , 2024)	Formulasi, Evaluasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i> L.) dengan Penambahan Sodium Meta	2024	Bedasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa sediaan yang mengandung sodium metabisulfite memiliki hasil evaluasi yang baik. Hal ini dikarenakan penambahan <i>sodium metabisulfite</i> pada formulasi dapat menambah masa simpan dari formulasi. Hal ini disebabkan karena <i>sodium metabisulfite</i> dalam dunia farmasi berfungsi sebagai pengawet sediaan dengan

				cara menahan perkembangan dari agen mikroba pada sediaan.
8	(Welni Rahmadani & Fitri Amelia, 2025)	Optimasi sifat fisik gel variasi konsentrasi lidah buaya dan karbopol 940 dalam pembuatan basis gel	2025	Formulasi sediaan gel dengan variasi konsentrasi lidah buaya dan karbopol 940 menghasilkan formulasi yang optimal serta memenuhi kriteria daya lekat, daya sebar, dan homogenitas yang diharapkan. Konsentrasi karbopol sebesar 0,5% terbukti memberikan hasil terbaik, dengan parameter kestabilan fisik yang memadai, termasuk nilai daya lekat yang memenuhi standar, daya sebar yang baik serta nilai homogenitas yang menunjukkan cukup baik.

2.16 Kerangka Teoritis



Bagan 2. 1 Kerangka teoritis