

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman

Brokoli (*Brassica oleracea L. Var. Italica*) merupakan komoditas sayuran yang masuk dalam keluarga kubis-kubisan dan memiliki kandungan gizi yang baik untuk kesehatan. Brokoli sangat kaya akan kandungan gizi seperti pro vitamin A, vitamin C, vitamin E, kalium, zat besi, karetoneid, lutein, glutation, sulforaphane, seng, dan berbagai kandungan gizi lainnya. Brokoli berasal dari Laut Tengah dan telah ditanam sejak masa Yunani Kuno. Brokoli diduga berasal dari benua Eropa, daerah Cyprus, Italia Selatan dan Mediterania pada 2000 tahun yang lalu. Penyebaran brokoli hampir ke seluruh bagian dunia seperti Pakistan, India, Tiongkok, Prancis, Inggris, Polandia, Meksiko, Amerika Serikat, dan belahan negara di dunia lainnya. Brokoli mulai dibudidayakan di Indonesia pada tahun 1970an (Elfianis, 2022).



Gambar 1 Brokoli
Sumber: bibitbunga.com

1. Klasifikasi Tanaman Brokoli

Spesies	: <i>Brassica oleraceae L.</i>
Genus	: <i>Brassica</i>
Famili	: <i>Brassicaceae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kingdom	: <i>Plantae</i>
Ordo	: <i>Brassicales</i>

Nama Lokal :Brokoli

2. Morfologi Tanaman

Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) memiliki sistem akar tunggang yang menembus ke dalam tanah, disertai akar serabut yang tumbuh menyebar secara dangkal dengan kedalaman sekitar 20–30 cm. Kondisi perakaran ini membuat brokoli lebih sesuai ditanam pada tanah yang gembur dan berpori. Batangnya tumbuh tegak dengan panjang relatif pendek, sekitar 30 cm, berwarna hijau, tebal, lunak namun cukup kuat, serta bercabang ke samping. Permukaan batang halus tanpa rambut dan sering tertutup oleh daun sehingga tidak tampak jelas.

Daun brokoli berwarna hijau, tersusun berselang-seling pada batang, berbentuk bulat telur dengan tepi bergerigi dan bercelah menyirip. Daun muda di pucuk batang berukuran kecil dan melengkung ke dalam, berfungsi melindungi bunga yang sedang berkembang. Bunga brokoli muncul di ujung batang memanjang yang tidak bercabang, membentuk kepala padat berbentuk bundar dengan berat berkisar antara 0,6–0,8 kg dan diameter 18–25 cm. Setiap bunga terdiri atas empat kelopak, empat mahkota, enam benang sari (empat panjang dan dua pendek), serta bakal buah beruang dua yang berisi bakal biji. Biji brokoli berukuran kecil dengan diameter sekitar 1 mm, berbentuk bulat, berwarna coklat hingga kehitaman, dan terbungkus cangkang berwarna hitam. Buahnya berupa polong ramping dengan panjang sekitar 3–5 mm, yang terbentuk melalui penyerbukan sendiri maupun silang dengan bantuan angin atau serangga (Shil, Absar and Biswas, 2025).

3. Kandungan Brokoli

Brokoli (*Brassica oleracea* L. var *italica*) merupakan salah satu sayuran dari famili *Brassicaceae* yang dikenal kaya akan senyawa fitokimia dan nutrisi penting. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol brokoli mengandung alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan steroid (Lutfiyati *et al.*, 2017). Senyawa-senyawa tersebut memiliki beragam aktivitas biologis yang mendukung manfaat kesehatan. Alkaloid diketahui berperan sebagai antidiabetes dan antihipertensi, serta memiliki aktivitas antimikroba dan antiparasit. Saponin berfungsi sebagai antibakteri, antidiabetes, antioksidan, dan juga memiliki efek

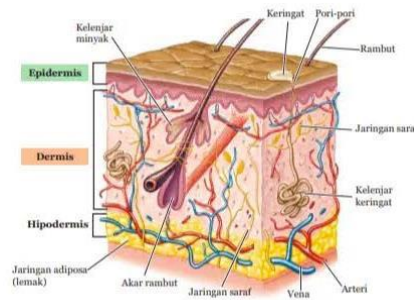
imunomodulator serta hepatoprotektif. Tanin berperan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimutagenik, dan kardioprotektif, serta berpotensi dalam pengelolaan diabetes melalui peningkatan pengambilan glukosa dan penghambatan adipogenesis. Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, antidiabetes, dan antiinflamasi, bahkan memiliki potensi sebagai tabir surya alami karena kemampuannya menyerap sinar ultraviolet sehingga dapat melindungi kulit dari kerusakan akibat paparan UV (Milutinov *et al.*, 2024). Steroid dalam brokoli juga dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri dan antitumor, sehingga menambah nilai terapeutik dari tanaman ini.

Selain kandungan fitokimia, brokoli juga kaya akan vitamin esensial seperti vitamin A, C, E, B1, B2, dan B3. Vitamin E berperan penting dalam pembentukan sel kulit serta meningkatkan kemampuan stratum korneum dalam mempertahankan kelembapan. Efek protektif vitamin E akan semakin optimal apabila dikombinasikan dengan vitamin C dan vitamin B, sehingga memberikan manfaat sinergis dalam menjaga kesehatan kulit dan mencegah penuaan dini (Devitasari, Rizky, 2022). Kandungan vitamin dan senyawa bioaktif tersebut menjadikan brokoli tidak hanya bermanfaat sebagai pangan fungsional, tetapi juga berpotensi dikembangkan dalam formulasi kosmetik alami, seperti *Body Lotion*, yang mampu memberikan perlindungan terhadap stres oksidatif sekaligus menjaga kelembapan kulit.

B. Kulit

1. Definisi

Kulit merupakan organ terbesar pada tubuh manusia, yang menyumbang sekitar 15% dari berat badan total pada orang dewasa. Kulit memainkan peran kritis sebagai penghalang pelindung terhadap cedera fisik, paparan kimia, dan invasi mikroba. Selain itu, kulit mencegah kehilangan cairan berlebihan dan berkontribusi pada homeostasis dengan mengatur suhu tubuh melalui mekanisme termoregulasi. Secara anatomis, kulit terdiri dari tiga lapisan utama: epidermis, dermis, dan jaringan subkutan (Kolarsick, 2021).



Gambar 2 Struktur Kulit
Sumber: repository.kemdikbud.go.id

2. Lapisan Kulit

a. Epidermis

Epidermis merupakan lapisan terluar kulit yang terdiri atas epitel pipih berlapis (*stratified squamous epithelium*). Lapisan ini didominasi oleh keratinosit, yang menyusun sekitar 80% dari seluruh sel epidermis dan mengalami proses diferensiasi bertahap selama migrasi dari lapisan basal menuju permukaan kulit melalui mekanisme keratinisasi. Selain keratinosit, epidermis juga mengandung melanosit, sel Langerhans, dan sel Merkel, yang masing-masing berperan dalam perlindungan serta fungsi sensorik kulit (Zingkou, Pampalakis and Sotiropoulou, 2022). Secara struktural, epidermis terbagi menjadi lima lapisan: lapisan basal (*stratum germinativum*), lapisan sel berduri (*stratum spinosum*), lapisan granular (*stratum granulosum*), lapisan bening (*stratum lucidum*) dan lapisan tanduk (*stratum korneum*).

b. Dermis

Dermis merupakan lapisan kulit yang tersusun atas jaringan ikat tidak beraturan dan terbagi menjadi dua bagian, yaitu lapisan papiler (*stratum papillare*) dan lapisan retikuler (*stratum reticulare*) (Lotfollahi, 2024). Lapisan ini berfungsi melindungi tubuh dari cedera mekanis, mempertahankan kelembapan kulit, mengatur suhu tubuh, serta menampung reseptor sensorik. Di dalam dermis terdapat jaringan saraf, pembuluh darah, fibroblas, makrofag dan sel mast. Selain itu, sel-sel darah seperti limfosit, sel plasma dan leukosit juga dapat bermigrasi ke dalam dermis sebagai respons terhadap rangsangan atau kondisi tertentu.

Selain berperan melindungi tubuh dari cedera mekanis dan menjadi lokasi migrasi sel imun, dermis juga berfungsi sebagai pusat metabolik dan struktural

kulit. Lapisan ini kaya akan serat kolagen dan elastin yang memberikan kekuatan serta fleksibilitas, sekaligus menampung folikel rambut, kelenjar sebacea, dan kelenjar keringat yang berperan dalam menjaga kelembapan serta mengatur suhu tubuh. Dermis juga menjadi jalur penting bagi pembuluh darah dan saraf, yang tidak hanya mendukung nutrisi epidermis tetapi juga memungkinkan kulit merespons rangsangan sensorik. Dengan demikian, dermis merupakan lapisan yang kompleks, berperan dalam integritas mekanis, fisiologis, dan imunologis kulit.

c. Jaringan subkutan

Jaringan subkutan atau hipodermisi merupakan lapisan kulit terdalam yang tersusun atas jaringan ikat longgar dengan kandungan sel lemak yang melimpah. Serat kolagen pada lapisan ini umumnya tersusun sejajar, sebagian menyatu dengan lapisan retikuler di atasnya. Lemak subkutan terkonsentrasi di area tertentu dengan jumlah yang bervariasi bergantung pada status gizi serta jenis kelamin individu. Lapisan lemak ini, yang dikenal sebagai *panniculus adiposus*, memiliki ketebalan berbeda-beda sesuai lokasi tubuh. Selain berfungsi sebagai penyimpan energi, jaringan subkutan juga berperan sebagai organ endokrin karena menjadi tempat berlangsungnya proses konversi hormon, seperti perubahan androstenedion menjadi estron oleh enzim aromatase. Sel lemak dalam lapisan ini juga menghasilkan leptin, yaitu hormon yang berperan dalam pengaturan berat badan (Kolarsick, 2021)

C. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan teknik pemisahan senyawa kimia dari bahan alam dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga dihasilkan ekstrak yang mengandung komponen bioaktif. Bahan yang digunakan dalam proses ekstraksi ini berasal dari sumber alami.

1. Metode ekstraksi

Metode ekstraksi menggunakan basis pelarut (Departemen Kesehatan RI, 2000).

a. Cara Dingin

1) Maserasi

Maserasi dikenal sebagai metode ekstraksi yang paling sederhana karena dilakukan dengan cara merendam bahan. Pada teknik ini, sampel tanaman yang

telah dihaluskan dimasukkan ke dalam pelarut yang sesuai sehingga senyawa bioaktif dapat berdifusi dengan mudah. Keunggulan utama maserasi adalah prosedurnya yang praktis serta tidak membutuhkan peralatan yang kompleks. Umumnya, proses ini dilakukan pada suhu kamar menggunakan pelarut tertentu, disertai pengadukan atau pengocokan secara berkala, serta dijaga dari paparan cahaya langsung agar senyawa aktif tetap stabil. (Sari and Susanty, 2021)

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, maserasi dilakukan dengan mencampurkan 10 bagian sampel dengan 75 bagian pelarut dalam wadah yang tertutup rapat. Campuran tersebut dibiarkan selama lima hari dengan sesekali diaduk untuk mempermudah ekstraksi. Setelah selesai, campuran disaring, dan sisa campuran dicuci dengan pelarut tambahan hingga volume total mencapai 100 bagian.

2) Perkolasi

Perkolasi adalah teknik ekstraksi di mana pelarut secara terus-menerus dialirkan melalui simplisia hingga senyawa aktif diekstraksi secara optimal. Dibandingkan dengan maserasi, metode ini memerlukan waktu yang lebih lama dan volume pelarut yang lebih besar. Proses dianggap selesai ketika perkolat yang dikumpulkan tidak lagi mengandung metabolit spesifik, yang dapat dibuktikan melalui uji reaksi spesifik terhadap senyawa target. (Departemen Kesehatan RI, 2000)

b. Cara Panas

1) Refluks

Ekstraksi refluks adalah teknik yang dilakukan dengan memanaskan pelarut pada titik didihnya selama durasi tertentu. Proses ini menggunakan kondensor refluks untuk mencegah kehilangan pelarut, sehingga volume pelarut tetap konstan sepanjang prosedur. Dengan adanya pemanasan berkesinambungan, metode refluks memungkinkan senyawa aktif dalam simplisia terekstraksi secara lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan metode ekstraksi dingin. (Departemen Kesehatan RI, 2000).

2) Soxhletasi

Metode soxhletasi merupakan teknik ekstraksi yang memanfaatkan alat Soxhlet, di mana pelarut bekerja dalam siklus berulang. Pada proses ini, pelarut

dipanaskan hingga menguap, kemudian dikondensasikan dan menetes ke dalam sampel sehingga melarutkan senyawa aktif. Larutan yang terbentuk selanjutnya kembali ke labu dasar membawa komponen terlarut. Siklus tersebut berlangsung terus-menerus hingga diperoleh ekstrak yang maksimal, dengan efisiensi penggunaan pelarut yang lebih tinggi dibandingkan metode perendaman konvensional.

3) Infusa

Infusa adalah metode ekstraksi yang umum digunakan untuk memperoleh senyawa aktif yang larut dalam air dari bahan tanaman. Prosedur ini melibatkan pemanasan sampel dalam air pada suhu mendekati titik didih, sekitar 90°C, selama kurang lebih 15 menit. Proses pemanasan ini meningkatkan pelepasan dan pelarutan senyawa bioaktif, sehingga memastikan bahwa ekstrak mengandung senyawa aktif dalam konsentrasi optimal.

D. Lotion

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV (1995), *Lotion* didefinisikan sebagai sediaan cair yang digunakan untuk penggunaan luar yang berupa dispersi atau suspensi. Sediaan ini dapat terdiri dari partikel padat halus yang tersuspensi dengan agen suspensi yang sesuai, atau emulsi minyak dalam air (*o/w*) yang stabilisasi oleh surfaktan. Secara umum, *Lotion* dapat dianggap sebagai krim yang dilarutkan, biasanya diaplikasikan pada kulit tubuh, wajah, atau tangan. Formulasi umumnya terdiri dari kombinasi air, minyak, dan emolien yang berfungsi sebagai pelembap atau pelarut. *Lotion* memiliki sejumlah kelebihan dibandingkan bentuk sediaan lain, antara lain mudah diserap kulit, membentuk lapisan tipis yang berfungsi sebagai pelindung, lebih praktis digunakan karena penyebarannya lebih merata dibandingkan krim, serta harga yang lebih ekonomis (Rosi, Afriani and Putri, 2023).

E. Body Lotion

Body lotion merupakan sediaan berbentuk emulsi cair yang terdiri atas fase minyak dan fase air, dengan kestabilan sistem dijaga melalui penggunaan emulsifier serta penambahan satu atau lebih zat aktif. Pemilihan bentuk emulsi dilakukan karena memberikan penampilan yang menarik sekaligus konsistensi yang sesuai

untuk aplikasi pada kulit. Secara umum, formulasi *Lotion* mengandung minyak, air, dan emulsifier sebagai komponen utama pembentuk emulsi yang stabil, kemudian dapat ditambahkan ekstrak tumbuhan sebagai bahan aktif untuk meningkatkan khasiatnya.

Pemilihan formulasi *Body Lotion* didasarkan pada strukturnya yang berupa emulsi, sehingga lebih mudah dihapus dengan air, tidak lengket dan terasa ringan dibandingkan sediaan topikal lainnya. Kandungan air yang tinggi membuatnya memiliki daya sebar dan penetrasi yang baik, cepat meresap serta memberikan sensasi menyegarkan dan efek pendinginan pada kulit. Selain itu, *Body Lotion* mudah diaplikasikan pada kulit tubuh maupun tangan, tidak meninggalkan residu berminyak, dan efektif menjaga kelembapan serta elastisitas kulit, sehingga cocok digunakan sehari-hari, terutama pada iklim panas atau lembap (Kristianingsih, Kurniawati and Lestari, 2022).

1. Komponen *Body Lotion*

Komponen dasar penyusun *Body Lotion* adalah basis, emolien, humektan, emulsifier, pengawet dan parfum (Hidayati *et al.*, 2021). Setiap komponen memiliki peran penting dalam membentuk karakteristik sediaan, baik dari segi stabilitas, kenyamanan penggunaan, maupun efektivitas kerja zat aktif. Kombinasi yang tepat dari komponen-komponen tersebut akan menghasilkan formulasi *body lotion* yang optimal, tidak hanya secara fisik tetapi juga dalam memberikan manfaat fungsional bagi kulit

a. Basis

Basis sediaan topikal berdasarkan komposisinya dibagi menjadi empat kelompok utama, yaitu basis hidrokarbon, basis serap, basis cuci air dan basis larut air. Basis hidrokarbon merupakan basis berlemak yang bersifat oklusif, dengan contoh umum vaselin dan parafin. Basis serap adalah basis yang mampu menyerap air, misalnya *adepts lanae*. Basis cuci air merupakan basis yang dapat bercampur dengan air dan mudah dibersihkan, contohnya *vanishing cream*. Sementara itu, basis larut air tidak mengandung lemak, melainkan tersusun atas bahan yang mudah larut dalam air, salah satunya polietilen glikol (PEG).

b. Emolien (agen pelembut)

Emolien adalah zat yang diaplikasikan pada lapisan kulit kering untuk meningkatkan kelembutan dan kenyamanan kulit. Penggunaannya membantu menjaga kelembapan, mengurangi rasa kering serta memberikan efek menenangkan tanpa meninggalkan rasa berminyak.

c. Humektan (pelembap)

Humektan merupakan komponen penting dalam formulasi *Body Lotion* karena berperan menjaga kelembapan produk sekaligus kulit. Zat ini melindungi emulsi dari pengeringan, membantu melembutkan kulit, serta mempertahankan kondisi kulit tetap seimbang. Selain itu, humektan juga mencegah kehilangan kelembapan selama penyimpanan pada suhu kamar. Beberapa contoh humektan yang umum digunakan adalah gliserin, propilen glikol, sorbitol, dan asam hialuronat.

d. Emulsifier

Emulsifier adalah zat yang berfungsi menstabilkan formulasi emulsi dengan cara mengurangi tegangan permukaan antara minyak dan air sehingga kedua fase dapat bercampur dengan baik. Peran utamanya adalah memfasilitasi terbentuknya emulsi yang stabil, halus, dan tidak mudah terpisah. Contoh emulsifier yang sering digunakan dalam formulasi kosmetik antara lain alcohol setearil, polisorbate 80, gliserin stearat dan lesitin.

e. Pengawet

Pengawet dalam formulasi *Body Lotion* ditambahkan pada suhu optimum 35–45°C untuk mencegah degradasi komponen aktif. Pemilihan pengawet harus memenuhi kriteria tertentu, yaitu efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab kerusakan, memiliki kelarutan baik pada berbagai konsentrasi, serta aman digunakan pada kulit sehingga dapat menjaga stabilitas dan kualitas produk selama penyimpanan. Contohnya *Methylparaben* dan *Propylparaben*.

2. Bahan dasar sediaan *Body Lotion*

Monografi bahan dasar *Body Lotion* berdasarkan menurut Farmakope Indonesia Edisi III tahun 2010

a. Gliserin

- Pemerian : Cairan seperti sirup, jernih, tidak berwarna
 Kelarutan : Dapat campur dengan air dan etanol (95%)
 Khasiat : Zat tambahan

b. Metil praben

- Pemerian : Hablur kecil tidak berwarna atau serbuk hablur putihl tidakl berbau
 Kelarutan : Sukar larut dalam air, larut dalam air panas.
 Khasiat : Zat tambahan

c. Paraffin cair

- Pemerian : Tidak berwarna; hampir tidak berbau; hampir tidak punya rasa; cairan kental, transparan, berflouresensi.
 Kelarutan : Praktis tidak larut dalam udara dan dalam etanol (95%) P; larut dalam kloroform P dan dalam eter P.
 Khasiat : Zat tambahan

d. Setil Alkohol

- Pemerian : Seperti lilin, lapisan atas berwarna putih, butiran halus, bau khas.
 Kelarutan : Dapat larut dalam etanol (95%) dan eter, kelarutan bertambah dengan meningkatkan suhu, hampir tidak larut dalam air
 Khasiat : Sebagail emolient (pelembut)

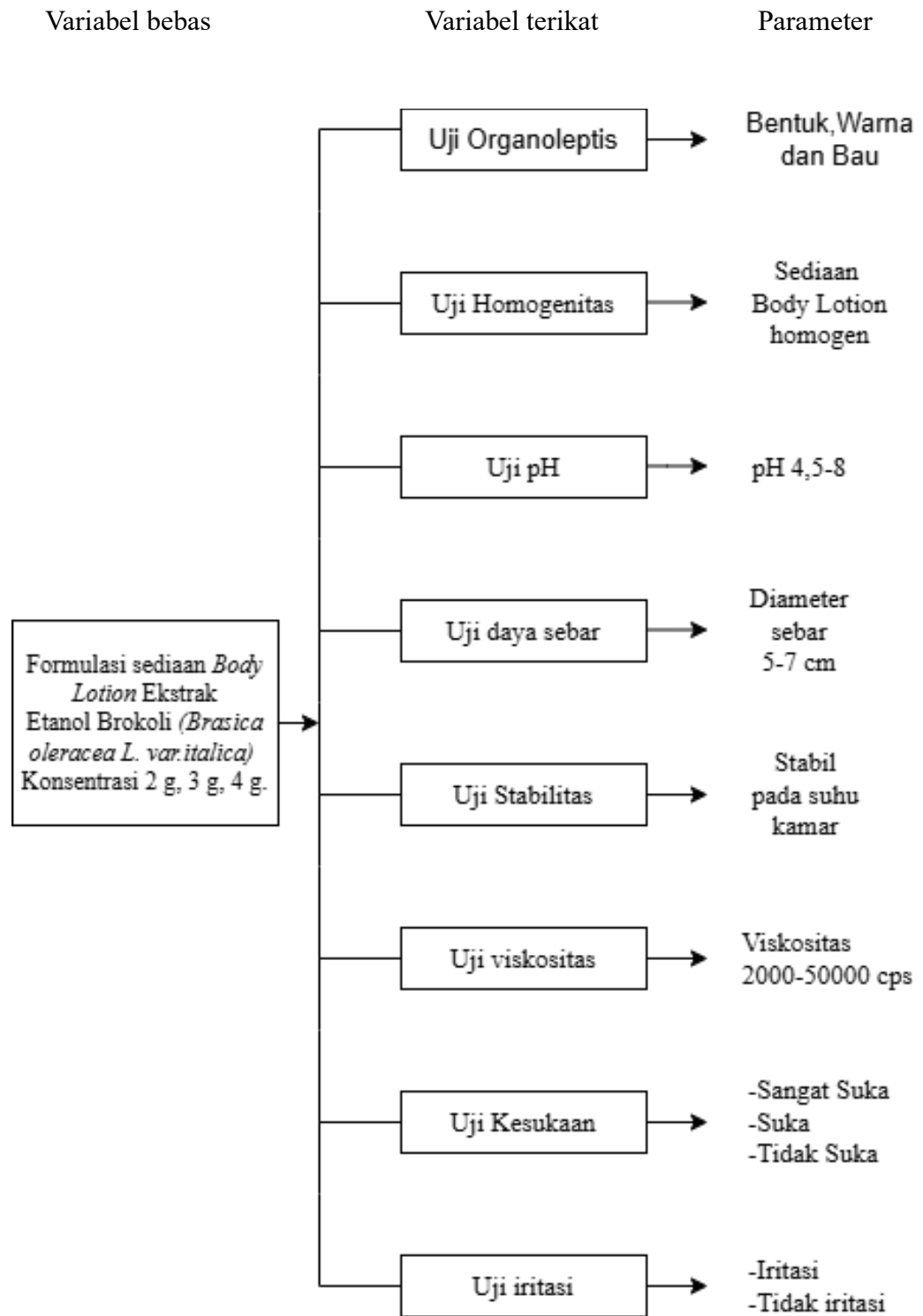
e. Aquadest

- Pemerian : Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa
 Kelarutan : Bercampur dengan hampir semua pelarut polar.
 Khasiat : Sebagai pelarut.

f. TEA (Trietanolamin).

- Pemerian : Cairan, tidak berwarna, berbau kuat aromatik.
 Kelarutan : Sukar larut dalam air dapat bercampur dengan etanol, dengan air dingin dan eter.
 Khasiat : Emulgator

F. Kerangka Konsep



Gambar 3 Kerangka konsep

A. Defenisi Operasional

1. Uji organoleptis dilakukan dengan memanfaatkan panca indera untuk menilai sifat fisik *Body Lotion*, seperti bentuk, warna, dan aroma, sehingga memberikan gambaran awal mengenai mutu sediaan.
2. Uji homogenitas bertujuan memastikan bahwa *Body Lotion* tercampur secara merata sehingga setiap bagian memiliki konsistensi dan kandungan yang seragam.
3. Uji pH dilakukan menggunakan alat pH meter untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan dari *Body Lotion* yang diformulasikan.
4. Uji daya sebar digunakan untuk menilai kemampuan *Body Lotion* menyebar secara merata di permukaan kulit, yang berkaitan dengan kemudahan aplikasi serta kenyamanan pemakaian.
5. Uji stabilitas bertujuan mengevaluasi adanya perubahan bentuk, warna, bau, maupun pH *Body Lotion* selama periode penyimpanan tertentu.
6. Uji viskositas merupakan pengukuran terhadap hambatan alir cairan yang digunakan untuk menentukan tingkat kekentalan *Body Lotion*
7. Uji kesukaan dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan dan preferensi panelis atau responden terhadap *Body Lotion* yang diuji.
8. Uji iritasi bertujuan mengidentifikasi apakah *Body Lotion* menimbulkan reaksi iritasi pada kulit atau tetap aman digunakan.

B. Hipotesis

Ekstrak etanol Brokoli (*Brasica oleracea L. var.italica*) dapat diformulasikan sebagai sediaan *Body Lotion* yang baik dan stabil.