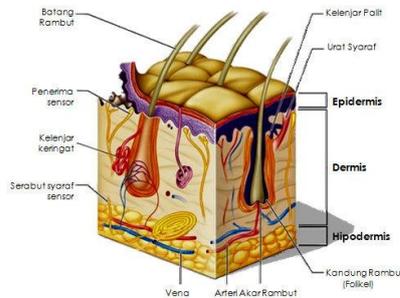


## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kulit



**Gambar 2. 1** Anatomi Kulit (Sumber: Kalangi, 2014)

Kulit merupakan organ terbesar dalam tubuh dengan total sekitar 15% dari total berat badan orang dewasa dan menutupi seluruh permukaan luar tubuh (Sanjaya *et al.*, 2023). Struktur kulit terdiri dari jaringan rumit yang melindungi tubuh dari ancaman seperti sinar matahari ultraviolet, perubahan kimia dan fisik, dan mikroorganisme (Honari & Maibach, 2014). Kulit menjaga homeostatis tubuh dengan mengatur suhu dan kehilangan air untuk mencegah dehidrasi (Yousef *et al.*, 2022). Tiga lapisan utama kulit adalah epidermis, dermis, dan hipodermis (Honari & Maibach, 2014).

##### a. Lapisan Epidermis

Lapisan epidermis merupakan lapisan terluar permukaan kulit dengan ketebalan 0,05-1 mm yang tersusun oleh beberapa jenis sel dengan membentuk jaringan epitel skuamosa berlapis dan berkeratin. Pada epidermis teridentifikasi lima lapisan sel yang berbeda dimulai dari lapisan stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lucidum, dan stratum corneum berurutan dari paling dasar hingga ke permukaan dimana semakin ke permukaan, akan semakin banyak ditemukan sel-sel yang berkeratin dan mati (Honari & Maibach, 2014; Sanjaya *et al.*, 2023).

##### b. Lapisan Dermis

Dermis adalah lapisan jaringan ikat bawah yang terletak tepat di bawah dari membran basal (Sanjaya *et al.*, 2023). Dermis adalah sistem

terintegrasi matriks seluler berserat dan aselular yang mengakomodasi struktur saraf dan pembuluh darah serta pelengkap yang berasal dari epidermis. Banyak jenis sel berada di dermis termasuk fibroblas, makrofag, sel mast, dan sel imun yang bersirkulasi. Dermis bertanggung jawab atas elastisitas, kelenturan, dan kekuatan tarik kulit serta memberikan perlindungan terhadap cedera mekanis, menahan air, dan membantu pengaturan termal. Dermis juga mengandung dan mendukung reseptor rangsangan sensorik dan elemen kunci dalam penyembuhan luka (Honari & Maibach, 2014).

c. Lapisan Hipodermis

Hipodermis adalah lapisan subkutan di bawah retikularis dermis. Hipodermis berupa jaringan ikat lebih longgar dengan serat kolagen halus terorientasi terutama sejajar terhadap permukaan kulit (Sanjaya *et al.*, 2023). Hipodermis terutama terdiri dari jaringan adiposa, yang menyekat tubuh, dan berfungsi sebagai pemasok energi cadangan juga melindungi kulit dan mendorong saraf, pembuluh darah, dan limfatik yang terletak di dalam septum, serta memasok darah ke daerah di atasnya (Honari & Maibach, 2014).

## 2.2 Antioksidan

Antioksidan adalah molekul yang dapat menghambat atau mencegah proses oksidasi molekul lain. Antioksidan dapat melindungi kulit dari berbagai kerusakan sel akibat radiasi UV, antipenuaan dan perlindungan dari ROS akibat stres oksidatif. Antioksidan banyak digunakan sebagai produk perawatan kulit atau kosmetik. Ada 3 macam antioksidan yaitu antioksidan endogen, eksogen dan tanaman. Antioksidan endogen pada dasarnya adalah enzim yang secara katalitik menghilangkan oksidan yaitu superoksida dismutase, superoksida reduktase, katalase dan glutathion peroksidase. Sedangkan antioksidan eksogen adalah vitamin A (retinoid), vitamin C (asam askorbat), vitamin E (alfa tokoferol) dan ubiquinone. Antioksidan dari tanaman adalah senyawa metabolit sekunder berasal dari tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan yaitu senyawa polifenol atau terpen. Polifenol

terbesar adalah flavonoid (flavonol, flavon, flavanon, antosianidin, dan isoflavonoid) banyak digunakan dalam produk perawatan kulit (Andarina & Djauhari, 2017; Haerani *et al.*, 2018).

## 2.3 Tanaman Salam (*Syzygium polyanthum*)

### 2.3.1 Deskripsi tanaman salam



**Gambar 2. 2** Tanaman salam



**Gambar 2. 3** Daun salam

Daun salam merupakan salah satu spesies dari famili Myrtaceae yang digunakan sebagai bumbu masak maupun obat terutama di daerah Asia Tenggara seperti Malaysia dan Indonesia (Silalahi, 2017).

Tanaman salam berakar tunggang dan tingginya dapat mencapai 30 meter dengan diameter batang dapat mencapai hingga 60 cm. Daun salam memiliki beberapa karakteristik seperti berdaun tunggal, pertulangan menyirip, letak berhadapan, permukaan daun licin, berbentuk lonjong sampai elip atau bundar telur hingga lanset, dan

berwarna hijau. Daun salam memiliki tangkai yang panjangnya hingga 12 mm, panjang daun 5-16 cm dengan lebar daun 2,5-7 cm, jika diremas berbau harum. Bunga majemuk yang tersusun dalam malai yang biasanya muncul di sebelah bawah daun, beraroma dan berwarna putih. Buahnya merupakan buah berry yang memiliki 1 biji dengan diameter hingga 12 mm, berbentuk bulat, berwarna merah hingga ungu kehitaman ketika buah matang (Silalahi, 2017).

### 2.3.2 Klasifikasi tanaman

Klasifikasi tanaman salam adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Myrtales*

Family : *Myrtaceae*

Genus : *Syzygium*

Spesies : *Syzygium polyanthum* (Wight)

### 2.3.3 Kandungan kimia daun salam

Tanaman salam memiliki kandungan kimia yaitu senyawa flavonoid, fenolik, triterpenoid, steroid, alkaloid, tanin, dan saponin (Habibi *et al.*, 2018). Senyawa flavonoid yang berperan sebagai antioksidan dalam daun salam yaitu kuersertin dan fluoretin (Habibi *et al.*, 2018). Minyak atsiri secara umum memiliki efek antimikroba, analgesik, dan meningkatkan kemampuan fagosit (Harismah & Chusniatun, 2016). Minyak atsiri dalam daun salam terdiri dari fenol sederhana asam fenolat misalnya asam galat, seskuiterpenoid, dan lakton (Harismah & Chusniatun, 2016). Silalahi (2017) menyatakan, daun salam mengandung tanin, minyak atsiri, seskuiterpen, triterpenoid, steroid dan saponin. Habibi *et al.*, (2018) juga menyatakan bahwa kandungan senyawa metabolit daun salam adalah alkaloid, fenolat, dan flavonoid.

Daun salam juga mengandung beberapa mineral yaitu selenium, kalsium, magnesium, seng, sodium, potassium, besi, dan fosfor (Harismah & Chusniatun, 2016).

#### **2.3.4 Nama daerah**

Di beberapa daerah Indonesia, daun salam memiliki nama lain dikenal sebagai salam (Jawa, Madura, Sunda); gowok (Sunda); kastolam (kangean, Sumenep); manting (Jawa), dan meselengan (Sumatera); lomas (Batak Toba); lemas (Batak Phakpak) (Harismah & Chusniatun, 2016; Silalahi, 2017).

#### **2.3.5 Habitat daun salam**

Daun salam merupakan tumbuhan yang banyak ditemukan di hutan hujan tropis dan pegunungan, atau ditanam di pekarangan dan sekitar rumah (Silalahi, 2017). Tanaman ini banyak terdistribusi di daerah tropis dan subtropis khususnya di Asia Tenggara seperti Indonesia dan Malaysia (Silalahi, 2017). Daun salam merupakan salah satu spesies dari genus *Syzygium* yang dapat tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian 1800 m di atas permukaan laut dan tersebar mulai dari Birma sampai Pulau Jawa (Silalahi, 2017).

#### **2.3.6 Manfaat daun salam**

*Syzygium polyanthum* atau daun salam merupakan tanaman yang banyak digunakan sebagai bumbu masak maupun bahan ramuan herbal terutama di daerah Asia Tenggara seperti Malaysia dan Indonesia (Silalahi, 2017). Secara umum fungsi tumbuhan daun salam yang digunakan sebagai bumbu masak meliputi pemberi warna, penambah aroma, dan penambah cita rasa, namun sering memiliki efek ganda sebagai antioksidan (Silalahi, 2017). Pengobatan secara tradisional menggunakan daun salam untuk mengobati penyakit diabetes, hipertensi, gastritis, dan diare (Harismah & Chusniatun, 2016). Daun salam juga dapat digunakan untuk mengurangi dislipidemia khususnya hipertrigliseridemia, menurunkan kadar asam urat dan menurunkan kadar LDL kolestrol (Harismah & Chusniatun, 2016).

## 2.4 Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari, diangin-anginkan, atau menggunakan oven dengan suhu pengeringan oven tidak lebih dari 60° (FHI, 2017). Berdasarkan kemenkes RI, (1985) simplisia terdiri 3 macam yaitu:

- a. Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman dan belum berupa zat kimia murni.
- b. Simplisia hewani adalah simplisia yang merupakan hewan utuh, sebagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni.
- c. Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah dengan cara yang sederhana dan belum berupa zat kimia murni.

## 2.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat atau senyawa menggunakan pelarut yang sesuai (Badaring *et al.*, 2018). Setelah proses ekstraksi, sampel dipisahkan dari pelarut dengan proses penyaringan. Setelah terpisah antara pelarut dengan residu, selanjutnya dilakukan pengentalan ekstrak menggunakan alat rotary evaporator sesuai dengan suhu pelarut yang digunakan (Arum, 2019). Secara umum pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi metabolit sekunder yaitu metanol, etanol 70%, dan juga etanol 96%. Namun pelarut yang digunakan untuk mengisolasi suatu senyawa bisa menggunakan pelarut organik lainnya, seperti kloroform, butanol, etil asetat dan juga n-heksana (PRATIWI, 2019). Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung (FHI, 2017).

Ekstraksi memiliki prinsip dasar yaitu melarutkan senyawa non polar dalam pelarut non polar dan senyawa polar dalam pelarut polar. Proses ekstraksi dapat terjadi jika terdapat kemiripan dalam sifat kepolaran antara pelarut

dengan senyawa yang ingin diekstraksi (Jayanti, 2018). Penggunaan metode ekstraksi dibagi menjadi dua cara yaitu ekstraksi cara dingin dan ekstraksi cara panas. Ekstraksi dingin terdiri dari maserasi dan perkolasi, sedangkan ekstraksi panas terdiri dari soxhletasi, refluks, infusa dan dekokta (Nasution, 2023).

## **2.6 Maserasi**

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang paling umum dilakukan dengan cara memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam suatu wadah inert yang ditutup rapat pada suhu kamar. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini yaitu dapat memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa dapat hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja akan sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat juga menghindari resiko rusaknya senyawa-senyawa dalam tanaman yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014).

## **2.7 Kosmetik**

Kosmetika adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti kulit, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar, atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (BPOM, 2017).

## **2.8 Lotion**

Lotion menurut Farmakope Indonesia III adalah sediaan cair dalam bentuk suspensi atau dispersi yang digunakan sebagai obat luar. Dapat berupa zat padat dalam bentuk serbuk halus dengan bahan pensuspensi yang sesuai atau emulsi jenis minyak dalam air dengan surfaktan yang sesuai (DepKes RI, 1979).

Pada umumnya pembawa lotion adalah air. Tergantung pada sifat bahan-bahannya, lotion dapat diolah dengan cara yang sama seperti pada pembuatan suspensi ataupun emulsi. Lotion dimaksudkan untuk digunakan pada kulit sebagai pelindung atau untuk obat karena sifat bahan-bahannya. Kecairannya memungkinkan pemakaian yang merata dan cepat pada permukaan kulit yang luas. Bentuk sediaan lotion dimaksudkan agar segera kering pada kulit setelah pemakaian dan meninggalkan lapisan tipis komponen obat pada kulit (Lloyd V. Allen, Jr. *et al.*, 1989).

### **2.8.1 Komponen dasar penyusun lotion**

Bahan yang biasa terdapat pada formula lotion adalah (Lachman *et al.*, 1994):

- a. Barrier agent (pelindung)  
Berfungsi sebagai pelindung kulit dan juga ikut mengurangi dehidrasi. Contoh: Asam stearat, Bentonit, Seng oksida, Titanium oksida, Dimetikon.
- b. Emollient (pelembut)  
Berfungsi sebagai pelembut kulit sehingga kulit memiliki kelenturan pada permukaannya dan memperlambat hilangnya air pada permukaan kulit. Contoh: Lanolin, Paraffin, Stearil alkohol, Vaseline.
- c. Humektan (pelembab)  
Bahan yang berfungsi mengatur kadar air atau kelembaban pada sediaan lotion itu sendiri maupun setelah dipakai pada kulit. Contoh: Gliserin, Propilen glikol, Sorbitol.
- d. Pengental dan pembentuk film  
Berfungsi mengentalkan sediaan sehingga dapat menyebar lebih halus dan lekat pada kulit disamping itu juga berfungsi sebagai stabilizer. Contoh: Setil alkohol, Karbopol, Vegum, Tragakan, Gum, Gliseril monostearat.
- e. Emulsifier (zat pembentuk emulsi)

Berfungsi menurunkan tegangan permukaan antara minyak dan air, sehingga minyak dapat bersatu dengan air. Contoh: Trietanolamin, Asam stearat, Setil alkohol.

f. Buffer (Larutan dapar)

Berfungsi untuk mengatur atau menyesuaikan pH losion agar sesuai dengan pH kulit. Contoh: Asam sitrat, Asam laktat, Natrium sitrat.

## 2.9 Monografi Bahan

### 2.9.1 Asam Stearat

Asam stearat merupakan bahan yang digunakan sebagai emulgator dalam sediaan topikal. Asam stearat berbentuk serbuk, berwarna putih sampai kuning pucat, sedikit mengkilap. Mudah larut dalam benzen, karbon tetraklorida, kloroform dan eter. Larut dalam etanol, heksan dan propilenglikol, praktis tidak larut dalam air. Bahan ini tidak tercampurkan dengan hampir dengan semua logam hidroksida dan zat pengoksidasi. pH asam stearat adalah 6-6,5. Dalam sediaan topikal, konsentrasi penggunaan asam stearat adalah 1-20% (Rowe *et al.*, 2009).

### 2.9.2 Setil Alkohol

Setil alkohol merupakan bahan yang sering digunakan dalam kosmetik dan farmasi formulasi seperti supositoria, emulsi, lotion, krim, dan salep. Dalam lotion, krim, dan salep setil alkohol digunakan karena emolien, pengabsorpsi air, dan pengemulsi. Setil alkohol memiliki masa seperti lilin, granul putih dan memiliki bau yang khas. Mudah larut dalam etanol (95%) dan eter, kelarutan meningkat dengan meningkatnya suhu, praktis tidak larut dalam air. Setil alkohol stabil di situasi asam, basa serta tidak berubah menjadi tengik. Penyimpanannya dalam wadah tertutup baik ditempat yang sejuk dan kering. Bahan ini tidak tercampurkan dengan agen pengoksidasi kuat. pH setil alkohol adalah 6-6,5 dan konsentrasinya adalah 2-5% (Rowe *et al.*, 2009).

### 2.9.3 Paraffin Cair

Paraffin cair adalah campuran hidrokarbon yang diperoleh dari minyak mineral, berbentuk cairan kental, transparan, tidak berfluoresensi, tidak berwarna, hampir tidak berbau dan hampir tidak berasa (Departemen Kesehatan RI, 1979). Paraffin cair berfungsi sebagai pelembut pada sediaan topikal, pH dari paraffin cair yaitu 6. Pada sediaan topikal konsentrasi penggunaan paraffin cair berkisar 1-20% (Rowe *et al.*, 2009).

### 2.9.4 Propil Paraben (Nipasol)

Propil paraben berbentuk serbuk hablur putih, tidak berbau, tidak berasa. Kelarutan: sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian etanol (95%) P, dalam 3 bagian aseton P, dalam 140 bagian gliserol P dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam larutan alkali hidroksida. Propil paraben berfungsi sebagai pengawet. Pada sediaan topikal konsentrasi penggunaannya adalah 0,01-0,6% (Rowe *et al.*, 2009).

### 2.9.5 Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin adalah campuran dari trietanolamina, dietanolamina dan monoetanolamina. Rumus molekulnya  $C_6H_{15}NO_3$ , dan tidak lebih dari 107,4% dihitung terhadap zat anhidrat sebagai trietanolamina. Pemerian cairan kental; tidak berwarna hingga kuning pucat; bau lebih mirip amoniak; higroskopik. Kelarutan mudah larut dalam air dan dalam etanol (95%) P; larut dalam kloroform. Inkompatibilitasnya adalah TEA akan bereaksi dengan asam lemak yang akan membentuk garam yang larut dalam air dan memiliki karakteristik sabun. Konsentrasi yang digunakan sebagai pengemulsi 2-4% trietanolamin dan 2-5 kali pada asam lemak. Trietanolamin dalam sediaan topikal digunakan sebagai bahan pengemulsi dan juga alkalizing agent untuk menghasilkan emulsi yang homogen dan stabil (Rowe *et al.*, 2009).

### 2.9.6 Propilen glikol

Propilen glikol adalah cairan kental yang jernih dan tidak berwarna, dengan rasa manis dan sedikit tajam. Dapat larut dengan aseton,

klorofom, etanol (95%), gliserin dan air. Larut dalam 1:6 bagian eter. Tidak larut dalam minyak. Propilen glikol pada sediaan topikal berfungsi sebagai humektan dengan konsentrasi penggunaannya  $\approx 15\%$  (Rowe *et al.*, 2009).

### **2.9.7 Metil Paraben (Nipagin)**

Nipagin atau metil paraben merupakan bahan yang digunakan sebagai pengawet yang memiliki daya antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dalam suatu sediaan. Nipagin berbentuk serbuk kristal putih, kasar, tidak berbau dan rasa agak getir. Nipagin dapat digunakan tunggal atau dapat dikombinasi dengan bahan antimikroba lain, misalnya propil paraben. Mudah larut dalam eter, etanol dan propilenglikol. Larut dalam air pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$  dengan perbandingan 1:30. Bahan ini tidak tercampurkan dengan polysorbat 80, bentonite, magnesium trisilikat, talk, tragakan, sodium alginat, sorbitol dan atropin. pH nipagin adalah 4-8 dengan konsentrasi penggunaan dalam sediaan topikal sebesar 0,02-0,3% (Rowe *et al.*, 2009).

### **2.9.8 Green tea Essence**

Pewangi berfungsi untuk menambah aroma saat kemasan dibuka atau dioleskan.

### **2.9.9 Aquadest**

Aquadest dengan rumus molekul  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  digunakan dalam sediaan topikal sebagai pembawa. Aquadest banyak digunakan sebagai bahan baku dan bahan pelarut dalam pengolahan, formulasi dan pembuatan produk farmasi. Aquadest dibuat dengan penyulingan air yang dapat diminum. Pemerannya cairan jernih, tidak berbau, dan tidak mempunyai rasa (Rowe *et al.*, 2009).

## **2.10 Evaluasi Lotion**

### **2.10.1 Uji Organoleptis**

Pengujian organoleptis dilakukan pengamatan secara visual yang bertujuan untuk melihat bentuk, warna dan bau dari lotion yang

dihasilkan. Uji organoleptis ditunjukkan dengan tidak adanya perubahan bentuk, warna dan bau (Febrianto *et al.*, 2021).

### **2.10.2 Uji Homogenitas**

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan yang dibuat homogen atau tidak. Sediaan yang homogen akan menghasilkan lotion yang baik karena menunjukkan bahan obat terdispersi secara merata. Suatu sediaan lotion harus homogen dan terdistribusi merata agar tidak menyebabkan iritasi ketika dioleskan pada permukaan kulit (Febrianto *et al.*, 2021).

### **2.10.3 Uji pH**

Uji pH dilakukan untuk mengetahui keamanan sediaan sehingga pada saat lotion digunakan tidak mengiritasi kulit. Pemeriksaan pH merupakan bagian dari kriteria uji fisika kimia untuk memprediksi kestabilan lotion. Syarat pH sediaan topikal adalah 4,5-8. Sediaan topikal dengan nilai pH terlalu asam dapat mengiritasi kulit sedangkan jika nilai pH terlalu basa dapat membuat kulit kering dan bersisik. Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter (Febrianto *et al.*, 2021).

### **2.10.4 Uji Daya Sebar**

Uji daya sebar pada lotion dilakukan untuk melihat kemampuan menyebar pada kulit. Lotion diharapkan mampu menyebar dan mudah saat diaplikasikan tanpa memerlukan tekanan yang berarti. Persyaratan daya sebar untuk sediaan topikal adalah 5-7 cm (Febrianto *et al.*, 2021).

### **2.10.5 Uji Daya Lekat**

Uji daya lekat dilakukan untuk melihat kemampuan sediaan lotion dalam melekat pada kulit. Apabila lotion memiliki daya lekat yang rendah, maka efek yang diinginkan tidak tercapai. Namun, jika daya lekat yang dihasilkan kuat maka dapat menghambat pernafasan kulit. Persyaratan daya lekat semi padat yaitu  $>1$  detik (Agustin *et al.*, 2023).

### **2.10.6 Uji Viskositas**

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari sediaan lotion. Viskositas harus dapat membuat sediaan mudah dioleskan dan dapat menempel pada kulit. Sediaan dengan konsistensi yang lebih tinggi akan berpengaruh pada aplikasi penggunaannya. Persyaratan viskositas lotion yang disyaratkan menurut SNI 1996 No. 16-4399 yaitu 2.000-50.000 cPs (Aljanah *et al.*, 2022).

### **2.10.7 Uji Tipe Emulsi**

Uji tipe emulsi bertujuan untuk mengetahui apakah lotion yang dibuat yakni tipe minyak dalam air (M/A) tetap stabil atau mengalami perubahan tipe emulsi (Yustiantara, 2017).

### **2.10.8 Uji Stabilitas**

Pengujian stabilitas bertujuan untuk menjamin kestabilan dalam penyimpanan jangka panjang. Uji ini dilakukan berdasarkan pengaruh stress suhu (*freeze thaw*) di mana siklus *freeze thaw* sediaan lotion ekstrak daun salam disimpan pada suhu 4°C pada 24 jam pertama dan suhu ruang pada 24 jam berikutnya (1 siklus). Pada uji ini dilakukan 3 siklus (Agustin *et al.*, 2023).