

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Teh Hijau

1. Nama dan sinonim

Teh hijau atau dalam bahasa latin *Camellia sinensis* L. memiliki beberapa sebutan nama. Dalam Bahasa inggis disebut *green tea*. Jepang: Ryokucha. Tiongkok: Lù chá. Thailand: Cha kheiyw. Korea: Nokcha. India: Chai. Vietnam: Trà xanh. Turki: Yeşil çay. Philipina: Berdeng tsaa. Malaysia memiliki penyebutan yang sama dengan Bahasa Indonesia yaitu teh hijau.

2. Habitat

Secara umum, teh (*Camelia sinensis* L.) tumbuh di wilayah dengan iklim tropis dan sedang di Asia yang, terutama China, India, Sri Lanka dan Jepang. Teh bisa tumbuh kembang di wilayah dengan ketinggian berkisar 200 hingga 2.000 meter di atas permukaan laut. Cuaca yang mendukung untuk tumbuh kembang teh berada di kisaran 14 sampai 25°C karena tanaman teh memerlukan kelembapan tinggi. Budidaya tanaman teh dilaksanakan di daerah dengan iklim tropis maupun subtropis, di areal dengan curah hujan minimal 50 inci dalam satu tahun. Ada bermacam teh dengan kualitas tinggi yang dibudidayakan di wilayah dengan ketinggian 1.500 meter, mengingat teh tumbuh lebih lambat dan agar menghasilkan rasa yang lebih baik.

Ketinggian tanaman bisa menyentuh sembilan meter untuk teh cina maupun teh jawa. Lain dengan teh assamica yang bisa tumbuh dengan tinggi tanaman sekitar 12 hingga 20 meter. Sampai sejauh ini, di penjuru dunia, ada sekitar 1.500 varian teh dari 25 negara.

3. Morfologi tumbuhan

Camellia sinensis L. merupakan tanaman dari keluarga *theaceae*, yaitu pohon hijau dengan tinggi sekitar 10 sampai 15 meter di alam bebas, tetapi bila membudidayanya secara mandiri akan memiliki tinggi sekitar 0,6 - 1,5 meter (Mahmood *et al.*, 2010).

Umumnya, teh mempunyai pangkal yang sensitif terhadap kondisi fisik tanah, serta sukar untuk bisa menembus lapisan tanah yang dalam. Tanaman teh berjenis akar tunggang, serta memiliki cabang akar yang banyak.



Gambar 1. Daun teh (*Camellia sinensis* L.)

Daun teh mempunyai bentuk jorong atau tegak bulat telur terbalik, sedangkan pinggiran daunnya terlihat bergerigi. Daun tunggal dan letak daun pun hamper berseling. Tulang daun terlihat menyirip. Bagian atas daun mempunyai bulu halus, sedangkan bagian bawah bulu cukup sedikit. Secara umum, daun the memiliki panjang 6 hingga 18 cm dengan lebar 2 hingga 6 cm dan mempunyai tangkai pendek. Daun teh berbau/beraroma khusus dan terasa sedikit sepat. Daun muda yang tumbuh pasca pemangkasan lebih besar dibanding daun yang tumbuh setelahnya.

Daun hijau muda yang belum matang sebaiknya dipanen untuk produksi teh. Daun dewasa berwarna lebih hijau daripada daun muda. Usia daun yang tidak sama, menciptakan mutu teh yang tidak sama pula akibat komposisi kimia yang tidak sama. Khusus pucuk (ujung) maupun dua sampai dua daun pertama akan petani panen dengan dipetik menggunakan tangan. Proses ini secara umum akan dilaksanakan secara berulang tiap satu sampai dua pekan (Senanayake, 2013).

Teh dengan bunga sempurna tumbuh di ketiak daun, tunggal atau beberapa bunga bergabung menjadi satu, dengan kelamin dua, garis tengah 3 sampai 4 cm, berwarna kuning, serta beraroma harum. Bunga mempunyai daun bunga (*calyx*) dan mahkota bunga (*corolla*). Biasanya, pembungaan dicegah selama budidaya dengan memanen daun (Senanayake, 2013).

Buah berupa buah kotak dengan dinding tebal, serta pecah sesuai ruangnya. Buah berusia muda akan memiliki warna hijau, sedangkan buah tua akan mengalami perubahan warna menjadi cokelat kehitaman. Biji cukup keras dengan warna cokelat, memiliki tiga ruang, berkulit tipis dengan bentuk bundar di satu sisi, serta datar di sisi lainnya. Buah yang masak dan kering bakal pecah secara otomatis, dengan biji yang ikut keluar. Di dalam satu buah, terdapat satu hingga

enam biji kendati rerata ada tiga biji. Pada biji terkandung minyak cukup tinggi, sekitar 20% dari bobot biji (Senanayake, 2013).

4. Klasifikasi tumbuhan

Menurut Putra (2015) memaparkan bahwasanya secara taksonomi, teh hijau (*Camellia sinensis*) terbagi atas:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobinta</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Dilleniidae</i>
Ordo	: <i>Theales</i>
Famili	: <i>Theaceae</i>
Genus	: <i>Camellia</i>
Spesies	: <i>Camellia sinensis</i> (L.)

5. Kegunaan tumbuhan

Sesuai studi milik Holiday dan Christianty (2016) terkait uji aktivitas antidiabetes ekstrak teh hitam, secara *in vivo* ekstrak teh oolong maupun teh hijau mampu untuk meminimalkan kadar gula darah dibanding jenis teh lain, yakni sejumlah 56,69%.

Daun teh pun memiliki manfaat guna menyehatkan mulut dan fungsi siologis lain, misal efek antihipertensi, mengatur berat badan maupun aktivitas antivirasik, mengoptimalkan kepadatan kandungan mineral pada tulang, sifat antifibrotik dan kemampuan saraf. Sebagai obat herbal, teh hijau pun dianggap sebagai obat herbal yang kerap dimanfaatkan guna mengatasi rasa tidak nyaman pada perut dan menangani masalah diare (Namita, 2012).

Teh hijau beraktivitas antioksidan yang cukup kuat dengan bermacam sistematika, misal peroksidasi antilipid, *scavenging* (pencarian) radikal bebas, *metal sequestration*, dan menghambat sejumlah enzim, termasuk enzim *xanthineoxidase* (Jatuwaparok, 2014).

Polifenol dalam teh, terkhusus flavonoid, dikenal akibat adanya antioksidan. Beberapa studi memperlihatkan bahwasanya polifenol dan katekin dari teh, merupakan donor elektron yang luar biasa, serta pemulung efektif dari *reactive oxygen species* fisiologis yang sesuai secara *in vitro*, begitu pula dengan radikal peroksida superoksida anion maupun oksigen tunggal (Habiburrohman dan Asep, 2018).

Pembuktian aktivitas antioksidan *epicatechin* (EC), *epigallocatechin* (EGC), *epicatechin-3-gallate* (ECG), dan EGCG dilakukan melalui beberapa tes in vitro dan berbasis kimia. Kimia yang melatarbelakangi aktivitas ini, terkhusus hasil dari reaksi transfer atom hidrogen (HAT) atau reaksi transfer elektron tunggal (SET) atau keduanya, yang mengikutsertakan gugus OH. Kumpulan ini, yaitu konstituen dari cincin B EC maupun EGC, serta kedua cincin B maupun D dari ECG dan EGCG. Katekin teh merupakan antioksidan penambat rantai yang menghalangi reaksi oksidasi yang memicu kerusakan dengan proses HAT (Habiburrohman dan Asep, 2018).

6. Kandungan kimia

Komposisi kimia daun teh sepertiganya berupa polifenol, kandungan polifenol merupakan senyawa antioksidan paling tinggi yang ada di dalam teh hijau, lalu teh oolong, dan teh hitam. Teh hijau, yaitu proses pembuatan teh tanpa adanya fermentasi. Berbeda dengan teh oolong yang melalui proses setengah fermentasi, sementara teh hitam merupakan teh yang melalui proses fermentasi sempurna (Nindyasari, 2012). Polifenol adalah senyawa aktif utama dalam teh.

Alkaloid utama di dalam daun teh merupakan senyawa kafein, theobromin maupun theofolin (Towaha dan Balittri, 2013). Mineral yang terkandung di daun teh berkisar 4 hingga 5% dari bobot daun kering (Towaha dan Balittri, 2013). Mineral itu, seperti magnesium, kalium, flour, natrium, kalsium, seng, mangan maupun cuprum (Andi, 2006).

Zat bioaktif dalam daun teh terbagi atas empat, seperti golongan fenol, bukan fenol, aromatis, dan enzim. Empat golongan itu sama-sama berkaitan guna memberi aktivitas bermanfaat dari daun teh, yang ditunjang oleh pengolahan yang tepat (Towaha dan Balittri, 2013).

6.1 Golongan fenol.

6.1.1 Katekin

Katekin yaitu senyawa polifenol utama yang terkandung di teh hijau, yang meliputi *epigallocatechin-3-gallate* (EGCG), *epigallocatechin* (EGC), *epicatechin-3-gallate* (ECG) maupun *epicatechin* (EC), *gallocatechins* dan *gallocatechin gallate*. EGCG ialah katekin dominan dan kerap dipelajari dalam teh hijau. Chako *et al.* (2010) dalam Suzuki *et al.* (2016) memaparkan bahwasanya katekin memiliki fungsi sebagai antioksidan yang mampu meminimalkan radikal bebas.

Kajian *University of Kansas* (2007) yang disampaikan di *American Chemical Society*, menyebut bila katekin di dalam teh hijau cenderung efektif untuk menetralkan radikal bebas dibandingkan vitamin C, serta ampuh dibanding vitamin E (Towaha dan Balittri, 2013). Katekin pada daun teh sejumlah 13,76%. Sesudah diolah, kandungan katekin akan mengalami pengurangan, yakni teh oolong 9,49%, teh hijau 10,04%, dan teh hitam 5,91% (Towaha dan Balittri, 2013).

6.1.2 Flavanol

Flavanol yaitu satu dari bermacam senyawa yang mempunyai peran sebagai antioksidan alami, serta berkemampuan untuk mengikat logam. Flavanol pun bisa memperkuat dinding pembuluh darah. Senyawa flavanol yang ada di daun teh, antara lain, senyawa kaemferol, kuersetin, dan mirisetin yang mengandung 3 hingga 4% dari bobot daun kering (Towaha dan Balittri, 2013).

6.2 Golongan bukan fenol.

6.2.1 Pektin

Pektin meliputi pektin dan asam pektat, yang mengandung sekitar 4,9 hingga 7,6% dari berat kering daun. Selama mengolah teh, terjadi pengurangan terhadap pektin menjadi asam pektat dan metil alkohol, beberapa metil alkohol menguap ke udara, sedangkan sebagian lagi menjadi ester yang berfungsi untuk memberi bau pada teh. Pada kondisi asam, asam pektat memproduksi gel yang berperan menjaga daun yang sudah berbentuk gulungan sesudah melalui proses penggilingan. Kemudian, gel akan mengakibatkan lapisan di bagian atas daun teh yang berfungsi guna meminimalkan oksidasi. Selama tahap pengeringan, lapisan gel yang mengering akan menjadi lapisan mengkilat yang dikenal sebagai *bloom* dari teh (Towaha J, 2013).

6.2.2 Karbohidrat

Karbohidrat dalam teh berada di kisaran 3 hingga 5% dari bobot daun kering, meliputi sukrosa, glukosa maupun fruktosa. Peran karbohidrat pada pengolahan teh, yakni bisa bereaksi dengan asam amino dan katekin. Pada suhu tinggi, bisa menciptakan senyawa aldehid yang memunculkan bau seperti bunga, karamel, buah, madu, dan lain-lain (Towaha J, 2013).

6.2.3 Alkaloid

Alkaloid bisa memberi rasa segar pada teh. Persentase alkaloid pada daun teh berada di kisaran 3 hingga 4% dari bobot daun kering.

Alkaloid utama yang terkandung pada daun teh, yaitu kafein, theobromin, dan theofolin. Selama proses pembuatan, alkaloid tidak akan mengurai kafein, mengingat kafein bereaksi terhadap katekin dan menciptakan senyawa penentu kesegaran (*briskness*) dari seduhan teh (Towaha J, 2013).

6.2.4 Protein dan asam amino.

Teh mengandung protein yang berperan besar guna menghasilkan aroma. Selama tahap pelayuan, akan mengurai protein menjadi asam amino. Bersamaan dengan katekin maupun karbohidrat, asam amino menciptakan senyawa aromatis asam amino meliputi hidrokarbon, ester, keton, aldehid maupun alkohol. Asam amino dalam jumlah banyak memiliki peran guna membentuk senyawa aromatis, yaitu alanin, fenil alanin, valin, leusin, dan isoleusin. Protein dan asam amino bebas dalam daun teh, yang ditentukan berdasar pada berat daun kering berkisar 1,4 hingga 5%. Kandungan asam amino bebas dalam daun teh sejumlah 50% mayoritas terdapat asam amino L-theanin, sedangkan sisanya adalah asam amino glutamat, asam aspartat maupun arginin. Asam amino L-theanin mampu memberi rasa tenang dengan aksi yang mengarahkan pembentukan gelombang α di otak (Towaha J, 2013).

6.2.5 Mineral

Mineral di dalam daun teh berada di kisaran 4 hingga 5% dari berat daun kering. Jenis mineral dalam daun teh, yaitu K, Na, Mg, Ca, F, Zn, Mn, Cu maupun Se. Mineral F, yaitu mineral dengan kandungan tertinggi daripada mineral lain yang terdapat di dalam daun teh. Mineral F bermanfaat untuk memperkuat gigi supaya bisa menghindar dari karies (Towaha J, 2013).

6.2.6 Vitamin

Vitamin A, B1, B2, B3, B5, C, E maupun K terdapat di dalam daun teh. Kandungan vitamin itu lebih tinggi dalam teh hijau dibanding teh hitam, mengingat vitamin itu mampu bereaksi terhadap proses oksidasi ataupun suhu tinggi. Vitamin B (B1, B2, B3 maupun B5) dalam teh hijau lebih besar sepuluh kali lipat dibanding sayuran. Kemudian, vitamin C pun lebih tinggi dibanding jeruk, apel, atau tomat. Satu cangkir teh memuat kandungan 100 hingga 200 IU vitamin E, serta 300 hingga 500 IU vitamin K (Towaha J, 2013)

6.2.7 Klorofil dan zat warna lain.

Kandungan zat warna dalam daun teh sekitar 0,019% dari berat daun kering. Unsur yang menentukan mutu teh hijau, yaitu warna.

Dengan begitu, klorofil memiliki peranan dalam membentuk warna hijau pada teh hijau. Selama tahap oksidasi enzimatis selama mengolah teh hitam, klorofil dengan warna hijau segar bisa terurai menjadi feofitin dengan warna hitam. Beberapa warna karetenoid teroksidasi menjadi substansi yang rentan menguap, meliputi aldehid maupun keton tak jenuh yang mempunyai peranan dalam memberi aroma seduhan teh. Kemudian, sebagian karetenoid lain memiliki peran untuk memberikan warna kuning jingga (Towaha J, 2013).

6.3 Golongan aromatis.

Senyawa aromatis berkaitan dengan aroma teh. Senyawa aromatis akan membentuk aroma teh, mengingat senyawa ini tergolong sebagai senyawa folatile (mudah menguap), baik yang terkandung alamiah pada daun teh ataupun dibentuk melalui reaksi biokimia pada selama tahap mengolah teh (pelayuan, penggulangan, oksidasi enzimatis ataupun pengeringan). Pembentukan senyawa aromatis secara alamiah mempunyai jumlah lebih sedikit dibandingkan dengan pembentukan selama pengolahan teh. Senyawa aromatis alamiah terdiri atas linalool, linalool oksida, geraniol, benzil alkohol, etil salisilat, n-heksan maupun cis-3-heksanol (Towaha J, 2013).

6.4 Golongan enzim.

Kandungan enzim di dalam daun teh, yaitu invertase, amilase, β -glukosidase, oksimetilase, protease, serta peroksidase yang berfungsi sebagai biokatalisator di tiap reaksi kimia tanaman. Bukan hanya enzim itu saja, masih ada enzim polifenol oksidase yang berfungsi selama tahap oksidasi katekin. Enzim polifenol oksidase terkandung di dalam kloroplast, dan katekin, yang terdapat pada vakuola, maka enzim polifenol oksidase maupun katekin tidak pernah bereaksi terkecuali bila muncul kerusakan sel (Towaha J, 2013).

7. Jenis-jenis teh

Berdasar cara pengolahan, teh terbagi atas:

7.1 Teh tanpa oksidasi enzimatis (oksimatis).

Terdapat 2 jenis teh tanpa proses oksidasi enzimatis.

7.1.1 Teh putih (*white tea*)

Teh putih (*white tea*) yaitu teh yang proses pengolahannya cukup sederhana. Untuk mendapatkan teh putih, bisa mempergunakan proses pelayuan dan pengeringan. Untuk membuat teh putih, diperlukan pucuk dan dua daun dibawah pucuk. Proses pelayuan bahan

baku biasanya sekadar mempergunakan panas sinar matahari. Pelayuan dengan sinar matahari dapat mengurangi kandungan air sejumlah 12%.

Teh yang layu akan melalui proses pengeringan mempergunakan mesin pengering. Pengolahan pucuk teh menjadi jenis mutu *silver needle*, lalu dua daun di bawahnya menjadi *white peony* (Rohdiana, D. 2015). Digunakan istilah *silver needle* sebab mempunyai bentuk lurus dan tajam pasca pengeringan. *Silver needle* merupakan *white tea* berkualitas terbaik karena jumlahnya yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan *white peony*. Meskipun begitu, *white peony* sendiri dianggap sebagai teh putih dengan kualitas terbaik kedua setelah *silver needle*.



Gambar 2. Silver needle tea



Gambar 3. White peony tea

7.1.2 Teh hijau (*green tea*).

Umumnya teh hijau terbagi atas teh hijau china (*panning type*) dan teh hijau jepang (*steaming type*). Kedua jenis teh hijau ini mempunyai prinsip pengolahan yang sama, yaitu inaktivasi enzim polifenol oksidase guna mengantisipasi oksimatis (oksidasi enzimatis) yang mengubah polifenol menjadi senyawa oksidasi berwujud teaflavin maupun tearubigin. Pengolahan teh hijau cina menggunakan mesin pelayuan, yaitu *rotary panner* guna menginaktivasi enzim. Teh hijau Jepang diproses dengan *steamer* untuk mengaktivasi enzim. Tahap berikutnya, yaitu menggulung maupun mengeringkan daun teh yang sudah melalui proses pelayuan sampai ke kadar air tertentu (Rohdiana, D. 2015).



Gambar 4. Teh hijau (*Green Tea*)

7.2 Teh semi oksidasi enzimatis (oksimatis).

Teh dengan proses pengolahan semi oksimatis yaitu teh oolong.

7.2.1 Teh oolong.

Daun teh yang sudah dipetik segera, lalu melayukannya melalui paparan sinar matahari sembari menggulung halus secara manual ataupun mempergunakan sebagai alat bantu. Daun teh digulung dengan halus dengan maksud mengoksidasi beberapa senyawa polifenol yang terdapat didalam daun teh. Tahap ini merupakan tahap semioksimatis. Selanjutnya, daun teh yang digulung halus akan melalui proses pengeringan apabila proses semioksimatis yang dilakukan sebelumnya dirasa cukup (Rohdiana, D. 2015).



Gambar 5. Teh oolong

7.2.2 Teh oksidasi enzimatis (oksimatis).

Jenis teh yang proses pembuatannya dilakukan dengan oksimatis secara penuh, yaitu teh hitam (*black tea*).

7.3 Teh hitam (*black tea*).

Bila membandingkan teh hitam dengan teh jenis lain, teh hitam kerap dibuat dengan persentase 78%, disusul dengan teh hijau 20%, sedangkan sisanya ialah teh oolong dan teh putih sebanyak 2%. Teh

hitam terbagi atas teh hitam ortodoks dan crushing-tearing-curling (CTC). Teh hitam ortodoks diproses dengan cara melayukannya selama 14 hingga 18 jam. Sesudah dilayukan, tahap berikutnya ialah menggulung, menggiling, dan mengoksimatis daun teh dengan rentang waktu sekitar satu jam (Rohdiana, D. 2015).

Proses pengolahan CTC, terutama pelayuan daun teh, memerlukan waktu delapan hingga sebelas jam, kemudian disertai oleh penggilingan yang kuat dengan tujuan mengeluarkan cairan dari daun teh secara optimal. Berikutnya, mengeringkan daun teh dengan tujuan menghentikan oksimatis, serta meminimalkan kadar air pada teh. Teh yang sudah dikeringkan, kemudian disortasi dan *gading* untuk menciptakan kualitas teh tertentu (Rohdiana, D. 2015).



Gambar 6. Teh hitam ortodoks



Gambar 7. Teh hitam CTC

B. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia merupakan bahan alami yang bermanfaat untuk dijadikan obat, tetapi belum diolah, terkecuali dinyatakan lain berupa bahan yang sudah melalui proses pengeringan. Simplisia terbagi atas simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan (mineral).

Simplisia nabati, yaitu simplisia berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan, yaitu isi sel yang spontan keluar dari tumbuhan, atau isi sel yang keluar dari sel dengan cara tertentu, ataupun senyawa nabati lain yang terpisah dari tumbuhan ataupun belum berwujud senyawa kimia murni (Departemen Kesehatan RI, 2000).

2. Pengambilan simplisia

Bahan baku berupa daun teh akan menjadi penentu mutu teh dengan persentase sekitar 70 hingga 80%. Ada bermacam media guna memetik tanaman teh, seperti dengan cara manual (mempergunakan tangan), gunting ataupun menggunakan mesin. Atas dasar itulah, pemetikan pucuk daun bisa terlaksana berdasar pada ketentuan yang terbaik agar tetap bisa menjaga mutunya. Memerlukan waktu dua bulan semenjak pemetikan pucuk supaya dua hingga tiga daun di pucuk tumbuh kembali.

3. Pengolahan simplisia

Pada umumnya, pengolahan simplisia melalui tahap-tahap berikut:

3.1 Mengumpulkan bahan baku.

Kadar senyawa aktif dalam simplisia tidak sama bergantung bagian tanaman yang dipergunakan, usia tanaman ataupun bagian tanaman ketika panen, dan lingkungan tempat tumbuh memengaruhi kualitas simplisia.

3.2 Sortasi basah

Sortasi basah terlaksana guna menyingkirkan kotoran/bahan asing dari simplisia, misalnya tanah, kerikil, rumput, batang, daun dan akar tanaman yang sudah rusak.

3.3 Pencucian

Pencucian mempergunakan air bersih dimaksudkan guna menyingkirkan tanah ataupun pengotor lain yang lekat di simplisia. Untuk simplisia yang memiliki kandungan zat yang terlarut, pencucian sebaiknya terlaksana secara cepat.

3.4 Perajangan.

Proses perajangan perlu dilakukan untuk simplisia yang berukuran besar agar memudahkan dalam mengeringkan, mengepak, dan menggiling.

3.5 Pengeringan

Pengeringan bertujuan guna memperoleh simplisia yang tidak rentan mengalami kerusakan, maka bisa menyimpannya dalam waktu yang lama dan menjaga mutu dari simplisia. Suhu pengeringan simplisia pada umumnya antara 30⁰C – 90⁰C. Hanya saja, suhu pengeringan paling baik, yaitu kurang atau sekitar 60⁰C. Untuk bahan simplisia yang mempunyai kandungan senyawa aktif rentan terhadap

panas atau rentan menguap sehingga perlu mengeringkannya ke dalam suhu sekitar 30 hingga 45⁰C.

3.6 Sortasi kering

Sortasi kering ialah proses akhir dalam membuat simplisia. Sortasi bertujuan guna menyingkirkan benda asing, misal bagian tanaman yang tidak dihendaki atau pengotor lainnya yang masih menempel di simplisia yang sudah kering. Tahap ini terlaksana sebelum membungkus simplisia, lalu menyimpannya

3.7 Penyimpanan.

Simplisia dapat berubah atau rusak mutunya karena disebabkan oleh hal-hal seperti cahaya, oksigen, reaksi kimia internal, dehidrasi, penyerapan air, pengotoran maupun gangguan serangga.

C. Ekstraksi

Ekstrak berperan sebagai sediaan kental yang didapat melalui ekstraksi senyawa aktif pada simplisia nabati ataupun hewani yang mempergunakan pelarut tertentu. Tahap berikutnya ialah menguapkan seluruh atau beberapa pelarut dan massa yang tersisa sampai sesuai dengan baku yang sudah ditentukan (Ditjen POM dan DPOT, 2000).

Ekstraksi ialah tahap pengambilan zat aktif dari tanaman obat yang bermaksud guna mengambil zat kimia yang terkandung pada tanaman. Pada dasarnya, proses ekstraksi merupakan berpindahnya massa dari zat padat pada simplisia ke pelarut organik. Pelarut organik mampu menembus dinding sel, selanjutnya menembus ruang sel pada sel tanaman yang terdapat zat aktif. Bahan aktif akan dilarutkan ke pelarut organik. Ekstraksi bisa terlaksana dengan bermacam cara, bergantung sifat maupun tujuan ekstraksi (Marjoni, 2016).

Maserasi, yaitu metode ekstraksi yang terlaksana tanpa mempergunakan pemanasan. Tujuan maserasi adalah untuk mengambil ekstrak berupa senyawa yang terkandung didalam simplisia yang memiliki sifat thermolabil atau akan mengalami kerusakan jika dilakukan pemanasan. Maserasi ialah metode ekstraksi yang sederhana karena sekadar merendam simplisia ke satu jenis/campuran pelarut selama rentang waktu tertentu dengan suhu ruangan (+25⁰C) dan tidak terkena cahaya secara langsung (Marjoni, 2016).

Selama merendam bahan, maka memunculkan pemecahan dinding sel maupun membran sel akibat tekanan luar sel dengan bagian

dalam sel yang berbeda, maka metabolit sekunder dalam sitoplasma pecah dan larut ke pelarut organik (Novitasari dan Putri, 2016).

Setelah perendaman pada simplisia selama waktu tertentu, perlu memekatkan hasil ekstraksi dengan menguapkan pelarut mempergunakan alat *rotary vacuum evaporator*. Penguapan atau evaporasi merupakan proses perpindahan panas pada zat cair yang mendidih. Penguapan dimaksudkan sebagai tahap pemekatan konsentrasi larutan agar konsentrasi yang didapatkan kian tinggi (Marjoni, 2016).

Maserasi mempunyai bermacam keuntungan, seperti biaya tergolong murah, mudah melakukannya, serta tidak memerlukan pemanasan sehingga senyawa flavonoid tidak rusak (Cuppert *et al.*, 1954). Ekstraksi mempergunakan metode maserasi terdapat keunggulan, seperti zat aktif yang terekstrak tidak rusak (Pratiwi, 2010).

Selama prosesnya, ekstraksi metode maserasi dengan suhu ruang. Hanya saja, maserasi mempergunakan suhu ruangan terdapat kekurangan: maserasi ekstraksi kurang sempurna sehingga mengakibatkan senyawa kurang terlarut secara sempurna. Atas dasar itulah, perlu memodifikasi suhu agar bisa tahu terkait perlakuan suhu demi memaksimalkan ekstraksi (Ningum, 2017).

Margaretta *et al.* (2011) menuturkan bila suhu awal mengalami peningkatan, serta estimasi penyeduhan yang meningkat, tentu saja akan menghasilkan total flavonoid yang meningkat pula. Makin besar energi kinetik yang didapat, difusi yang muncul pun kian membesar dengan menambah waktu kontak antara bubuk teh hijau dengan pelarut. Melalui peningkatan suhu, difungsi pun kian membesar, maka proses ekstraksinya pun bisa terlaksana secara cepat.

Hal ini juga sesuai dengan studi Chatterjee *et al.* (2016), memaparkan bahwasanya kadar total flavonoid teh hijau paling tinggi didapat dari suhu 100 derajat celcius, yang memerlukan waktu ekstraksi selama 15 menit, dan memperlihatkan peningkatan secara kontinu, serta tidak muncul peningkatan yang diperoleh selama percobaan (suhu 60, 80 dan 100°C dengan estimasi waktu 5, 10 dan 15 menit).

D. Pelarut

Cairan pelarut yang dipergunakan untuk proses membuat ekstrak, yaitu pelarut yang baik agar bisa menghasilkan senyawa yang berkhasiat atau aktif. Atas dasar itulah, senyawa itu bisa dipisahkan dari bahan maupun dari senyawa lain, dan ekstrak sekadar memiliki kandungan mayoritas senyawa kandungan yang dihendaki. Sebab itulah, pemilihan cairan pelarut untuk melarutkan cenderung mempergunakan metabolit sekunder.

Menurut Departemen Kesehatan (2000), aktor utama yang dipertimbangkan dalam memilih cairan penyaring, yaitu selektivitas, mempermudah dalam bekerja, dan proses mempergunakan cairan cenderung hemat biaya, tidak mencemari lingkungan, dan aman.

Sesuai prinsip, penggunaan cairan untuk melakukan penyairan wajib sesuai persyaratan kefarmasian (*pharmaceutical gade*). Sampai sejauh ini, pelarut diizinkan sesuai aturan, yaitu air dan alcohol/etanol beserta campuran. Pelarut lainnya, yaitu metanol (turunan alkohol), heksana (hidrokarbon alifatik), toluen (hidrokarbon aromatik), kloroform (dan sejenis), dan aseton, secara umum berguna untuk proses separasi maupun pemurnian (fraksinasi).

E. Surfaktan

Surfaktan (*surface active agent*) yang disebut sebagai zat aktif permukaan, yaitu senyawa yang cenderung terpusat ke antarmuka muka (Abu *et al*, 2003). Penurunan tegangan permukaan oleh senyawa pengemulis berada di kisaran 50 hingga 10 dyne per cm bila mempergunakan konsentrasi emulsifier di bawah 0,2% (Sibuea, 2003). Surfaktan memiliki dua gugus yang terpisah, yakni hidrofilik yang suka dengan polar dan gugus lipofilik yang suka dengan nonpolar.

Saat ini diketahui terdapat 4 jenis surfaktan yang umum ditemukan, yaitu

1. Surfaktan anionik

Surfaktan anionik adalah surfaktan dengan muatan negative (Rosen, 2004). Contoh surfaktan anionic yaitu, *sodium lauryl sulfate* (SLS), *sodium alkyl ether sulfates* (SLES), dan *ammonium lauryl sulfate* (ALS). Surfaktan jenis ini kerap dipergunakan ke produk pembersih, misal sabun cuci piring, sabun mandi atau sampo, mengingat surfaktan jenis ini bisa menyingkirkan kotoran maupun minyak, penghasil busa, dan ekonomis.

2. Surfaktan nonionik

Merupakan surfaktan yang tidak bermuatan listrik (Rosen, 2004). Surfaktan yang tergolong ke jenis ini, seperti *lauramide diethanolamine* (DEA) maupun *cocamide* DEA, atau lauramine oksida dan stearamin oksida yang kerap dipergunakan sebagai unsur pembuat produk kosmetik. Surfaktan ini jenis ini secara umum tidak menghasilkan busa, terkecuali bisa mencampurnya dengan anionik. Surfaktan ini pun berfungsi guna mengentalkan formula, memberi efek *conditioning* dan sebagai pelarut wangi-wangian sehingga rutin dipergunakan ke pembersih yang lembut, misal sampo bayi.

3. Surfaktan kationik

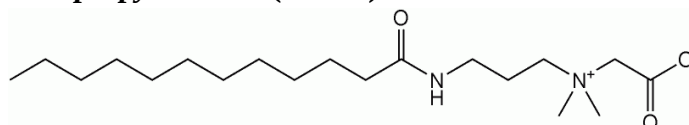
Surfaktan kationik adalah surfaktan dengan muatan positif (Rosen, 2004). Berbeda dengan surfaktan lain, kationik tidak dipergunakan ke produk pembersih. Kationik cenderung memicu iritasi kulit. Hanya saja, kationik dapat memberi efek *conditioning*, maka kerap dijadikan bahan utama untuk kondisioner rambut bilas. Contoh surfaktan kationik yaitu alkylmethylammonium salts: cetyl trimethylammonium bromide (CTAB), Cetylpyridinium chloride (CPC), benzalkonium chloride (BAC), benzethonium chloride (BZT), 5-bromo-5-nitro-1,3-dioxane, dimethyldioctadecylammonium chloride, dioctadecyldimethylammonium bromide (DODAB).

4. Surfaktan amfoterik.

Surfaktan amfoterik bermuatan positif maupun negatif, bergantung pH. Sebagai contoh, cocoamphopropionate, cocamidopropyl betaine, dan sodium lauraminopropionate, yang kerap dijadikan bahan produk pembersih, terkhusus sampo. Surfaktan jenis ini berfungsi sebagai pengental formula dan menghasilkan busa yang lembut, kendati tidak sebanyak anionik. Hanya saja, harga surfaktan ini tergolong mahal.

F. Monogafi Bahan

1. Cocamidopropyl betaine (CAPB).



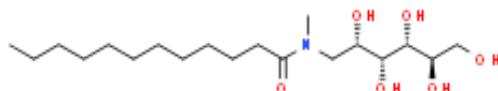
Gambar 8. Struktur senyawa *Cocamidopropyl betaine* (CAPB)

Cocamidopropyl betaine, yaitu surfaktan amfoterik yang kerap diasumsikan sebagai surfaktan ringan. Surfaktan amfoterik menghasilkan senyawa kompleks yang berkombinasi dengan surfaktan anionik. Senyawa kompleks ini cenderung ringan, stabil dan mampu

mengatasi iritasi kulit jika dibanding surfaktan-surfaktan tersebut secara individu (Kristiyana, 2013). *Cocamidopropyl betaine* tersedia dalam bentuk cairan berwarna kuning pucat hingga tidak berwarna.

Surfaktan *cocoamidopropyl betaine* dalam studi ini tergolong kompatibel dengan surfaktan lainnya, baik anionik, kationik, ataupun nonionik. Bukan hanya itu, surfaktan ini berpotensi mengakibatkan iritasi pada mata dan kulit yang amat rendah selama uji keamanan pada hewan (Rieger and Rhein, 1997). *Cocoamidopropyl betaine* ialah surfaktan amfoter dengan sifat pembusa yang baik, serta bisa memberi kesan lembut pada kulit (Butler, 2000).

2. *Lauroyl methyl glucamide*

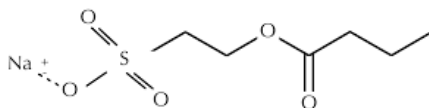


Gambar 9. Struktur senyawa *Lauroyl methyl glucamide*

Lauroyl methyl glucamide diperoleh dengan mereaksikan *methylglucamine* dengan campuran lauroyl dan *myristoyl chloride*. Bahan ini digunakan sebagai agen pelembut dan surfaktan. Selain itu, bahan ini merupakan bahan yang bersifat lembut dan ringan dikulit. *Lauroyl methyl glucamide* juga tersedia dalam bentuk padatan dan cairan.

Lauroyl methyl glucamide merupakan surfaktan non-ionik yang efektif karena mengurangi tegangan permukaan antara 2 cairan atau cairan dan padatan yang membantu pemerataan produk saat diaplikasikan. Selain itu, bertindak sebagai agen pelembut karena membuat kulit dan rambut lebih lembut dan halus. Bahan ini menyerap kelembaban yang membuat mereka terhidrasi. Hal itu membuat kulit dan rambut terlihat lebih muda.

3. *Sodium cocoyl isethionate (SCI)*



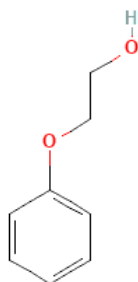
Gambar 10. Struktur senyawa *Sodium cocoyl isethionate (SCI)*

Sodium cocoyl isethionate (SCI) merupakan surfaktan anionik yang memproduksi busa *creamy* dan melimpah sehingga mampu menjadi pembersih yang lembut, serta memunculkan rasa lembut pada kulit. Surfaktan ini pun memiliki ketahanan tinggi terhadap air sadah, serta tidak meninggalkan lapisan sabun/residu seperti halnya sabun biasa. Seluruh mutu SCI dibuat dari minyak kelapa murni, sumber daya alami, dan terbaru. Tersediaan dua jenis butiran dan *noodle*. Bersifat

lembut dan menghasilkan busa yang banyak, maka bahan ini cukup sesuai dipergunakan untuk membuat *synthetic detergent* (syndet) bar, sabun cair, shampoo, serta bermacam produk perawatan tubuh lain.

Sodium cocoyl isethionate mempunyai kelarutan terbatas dalam *soft water* maupun *hard water*. Stabil secara maksimal dalam formulasi cair dari pH 6-8 pada suhu kamar. *Soft water* merupakan air yang bebas dari mineral keras yang dapat merusak kulit sedangkan *hard water* atau air sadah merupakan jenis air yang mengandung kalsium dan magnesium berlebih.

4. *Phenoxyethanol*

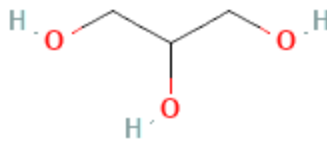


Gambar 11. Struktur senyawa *Phenoxyethanol*

Phenoxyethanol, atau *2-phenoxyethanol*, memiliki spektrum aktivitas antimikroba yang besar dan dipergunakan secara luas sebagai pengawet dalam produk kosmetik selama beberapa dekade. Bahan ini efektif terhadap berbagai bakteri Gram-negatif maupun Gram-positif, serta terhadap ragi; hanya memiliki efek penghambatan yang lemah flora kulit normal. Menurut Komite Ilmiah Eropa untuk Keamanan Konsumen, *phenoxyethanol* aman untuk semua konsumen termasuk anak-anak dari segala usia bila digunakan sebagai pengawet dalam produk kosmetik pada konsentrasi maksimum 1% (Dréno *et al*, 2019). *Phenoxyethanol* tersedia dalam bentuk cairan.

Efek sistemik yang merugikan telah diamati dalam studi toksikologi pada hewan akan terjadi tetapi hanya ketika tingkat paparan jauh lebih tinggi (sekitar 200 kali lipat lebih tinggi) daripada yang terpapar konsumen saat menggunakan produk kosmetik yang mengandung fenoksietanol. Meskipun digunakan secara luas dalam produk kosmetik, *phenoxyethanol* adalah *sensitizer* yang langka. Ini dapat dianggap sebagai salah satu pengawet yang paling ditoleransi dengan baik yang digunakan dalam produk kosmetik (Dréno *et al*, 2019).

5. Glycerin

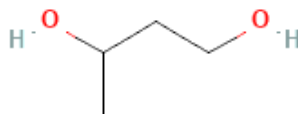


Gambar 12. Struktur senyawa Glycerin

Gliserin merupakan humektan dan dapat secara aktif diambil oleh sel-sel kulit dan telah terbukti efektif dalam menghilangkan kondisi kulit kering dan menjaga kesehatan kulit. Ketika diformulasikan dengan benar, gliserin dapat menjadi pelindung dan restoratif. Gliserin tersedia dalam bentuk cairan.

Sesuai studi Wijaya (2013), memperjelas bahwasanya gliserin merupakan penahan lembab yang mampu mengoptimalkan daya penyebaran sediaan, serta memberi perlindungan terhadap sediaan dari peluang menjadi kering. Gliserin bisa mengakibatkan sediaan memiliki sifat jernih dan transparan. Bukan hanya itu, gliserin memiliki sifat *emollient gel*, yaitu menunjang sediaan sabun sewaktu dipergunakan pada wajah agar tidak kering, serta bersifat antimikroba.

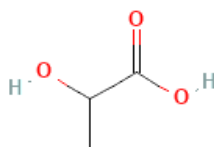
6. Butylene glycol



Gambar 13. Struktur senyawa Butylene glycol

Reagen *1,3-Butylene glycol* (1,3-BG) adalah cairan yang kental, tidak berwarna, tidak berbau, serta transparan. Bahan ini berguna sebagai pelarut untuk ekstrak tanaman dan wewangian dan dapat ditemukan dalam anggur, keju tua, ragi tanah, dan minyak bunga matahari. Karena higroskopisitasnya, volatilitas rendah, sifat antibakteri, dan toksisitas rendah dengan hanya iritasi ringan pada kulit, *1,3-Butylene glycol* juga biasa digunakan sebagai pelembab dalam kosmetik. Meskipun terdapat banyak jenis glikol yang dapat menjadi beracun bagi manusia, 1,3-BG merupakan jenis glikol dengan efek samping yang paling minimal dan banyak digunakan (Suh *et al*, 2018).

7. Lactic acid



Gambar 14. Struktur senyawa Lactic acid

Semua produk yang mengandung air (banyak surfaktan adalah bahan dasar air) perlu diperiksa kadar PH-nya. Asam laktat adalah asam alfa hidroksi yang digunakan untuk menyesuaikan pH dan untuk membuat formulasi perawatan kulit yang mengelupas kulit secara kimiawi (eksfoliasi). Selain itu, asam laktat juga memiliki sifat melembabkan. Asam laktat dianggap lebih lembut jika dibandingkan dengan AHA dan asam glikolat. Peraturan Kesehatan Kanada, membatasi penggunaan asam laktat non-profesional hingga 10%, dengan pH sama dengan atau lebih besar dari 3,5. Konsentrasi yang lebih tinggi dari 10% dibatasi untuk penggunaan profesional. Asam laktat sering dijual sebagai larutan cair 88% atau 90% berupa cairan bening yang agak kental, memiliki bau yang asam dan tajam dengan nilai pH 0,6. Asam laktat dapat terlarut dalam air.

Untuk menurunkan pH formulasi, sering digunakan asam laktat dengan konsentrasi yang sangat rendah yaitu 1% dan umumnya kurang dari 0,5%. Dalam konsentrasi yang lebih tinggi, asam laktat bertindak sebagai eksfoliator pada konsentrasi tidak lebih dari 10% dan bahan aktif pada perawatan kulit. Asam laktat dapat diproses dengan suhu panas atau dingin. Dengan penyimpanan di tempat yang sejuk, gelap, dan kering, asam laktat dapat bertahan setidaknya 2 tahun. Sebaiknya tidak menggunakan asam laktat (atau AHA lainnya) bersamaan dengan retinol dan asam laktat sebaiknya tidak dioleskan ke kulit yang teriritasi.

G. Sediaan sabun wajah acuan



Gambar 15. Mezuca Saffron Brightening Facial Wash

Mezuca Saffron Brightening Facial Wash with Niacinamide + Galactomyces mengandung *aqua*, *Cocamidopropyl Betaine*, *Sodium Cocoamphocetate*, *Lauroyl Methyl Glucamide*, *Sodium Cocoyl Isethionate*, *Niacinamide*, *Phenoxyethanol*, *Fragrance*, *Crocus Sativus Flower Extract*, *Ethylhexylglycerin*, *Aloe Barbadensis Leaf Extract*,

Propanediol, Glycerin, Butylene Glycol, 1,2-Hexanediol, Propolis Extract, Citrullus Vulgaris (Watermelon) Fruit Extract, Galantomyces Ferment Filtrate, Disodium EDTA.

Bahan-bahan aktif pada produk ini yang di klaim mampu membersihkan kulit wajah antara lain, kandungan Niacinamide yang merupakan *whitening agent* yang sekaligus bisa mengecilkan pori-pori pada kulit sehingga mengurangi minyak berlebih. *Galactomyces Ferment Filtrate* sangat efektif untuk melembapkan, mencerahkan, mengontrol produksi sebum, dan meningkatkan elastisitas kulit. *Crocus Sativus Flower Extract* dipercaya dapat mengatasi bekas jerawat, mampu mengembalikan rona alami kulit, dan juga ampuh mencegah zat radikal bebas menempel pada kulit. *Aloe Barbadensis Leaf Extract* mampu melembapkan kulit, menghidrasi kulit, menenangkan kulit, dan meremajakan kulit sehingga memberikan nutrisi terbaik untuk kulit. *Propolis Extract* dikenal efektif untuk mengobati luka, infeksi, jerawat, serta membantu memulihkan kesehatan kulit. *Citrullus Vulgaris (Watermelon) Fruit Extract* dapat mengurangi ukuran pori-pori kulit dan meminimalkan produksi minyak berlebih, meremajakan, dan membuat kulit wajah terlihat lebih cerah.

H. Sabun

Hernani (2010) memaparkan bahwasanya sabun merupakan produk yang diproduksi dari reaksi asam lemak dengan basa kuat yang berperan sebagai pencuci atau pembersih lemak/kotoran. Berbagai jenis sabun yang terdapat di pasaran berbentuk cukup beragam, seperti sabun cuci, sabun mandi, sabun tangan, sabun untuk membersihkan alat rumah tangga berbentuk krim, padat, batang, bubuk maupun cair (Ari dan Budiyono, 2004).

Sabun, yaitu sediaan farmasi yang bermanfaat guna merawat dan menjaga Kesehatan kulit. Purnamawati (2016) memaparkan bila molekul sabun mempunyai kepala dan ekor yang disusun dari rantai karbon, hydrogen maupun oksigen. Bagian kepala ialah gugus hidrofil (rantai karboksil) yang berguna sebagai pengikat air, sedangkan bagian ekornya ialah gugus hidrofob (rantai hidrokarbon) yang berguna sebagai pengikat kotoran maupun minyak.

Berkembangnya teknologi pun turut memicu sabun mengalami pengembangan, yang diperlihatkan dengan jenis sabun yang beragam, termasuk sabun cair. Sabun cair terbuat dari alkali potassium dan asam

lemak rantai panjang (Paye *et al.*, 2006). Sesuai Standar Nasional Indonesia (1996), sabun cair merupakan sediaan pembersih kulit dengan bentuk cair berbahan dasar sabun atau deterjen dengan menambahkan bahan lainnya yang diperizinkan tanpa menyebabkan iritasi kulit.

Kelebihan sabun cair cenderung praktis dan higienis sebab bisa tersimpan ke wadah tertutup rapat. Sabun antiseptik pun adalah hasil pengembangan sabun. Bukan hanya sebagai pembersih kulit, sabun antiseptik pun bisa menghilangkan bakteri (Dimpudus *et al.*, 2017).

1. Sabun wajah cair

Sabun wajah (*facial wash*), yaitu pembersih wajah yang cenderung efisien dibanding lotion (*milk cleanser*). Sabun wajah bisa dimanfaatkan sebagai pembersih kulit wajah dari lapisan minyak dan kotoran yang ada di dalamnya. Sabun wajah pun mempunyai kelebihan lainnya, yakni tidak memicu iritasi terhadap kulit wajah, harga ekonomis, dan mudah memperoleh bahan baku (Renata dan Soeyono, 2014).

Sabun wajah bisa dijumpai dengan bentuk padat maupun cair. Hanya saja, pembeli cenderung tertarik ke sabun wajah cair dibanding sabun wajah berbentuk padat. Sabun wajah cair efektif mengangkat kotoran wajah, baik yang larut lemak ataupun larut air (Nurama dan Suhartiningsih, 2014).

Karakteristik sabun wajah cair yang dihasilkan perlu sesuai syarat SNI supaya aman saat diterapkan ke kulit. Sesuai Badan Standarisasi Nasional (1996), penampakan sabun wajah cair yang baik, yaitu mempunyai pH berkisar 4,5 hingga 6,5, serta viskositas berada di kisaran 3.000 hingga 50.000 cps. Sesuai temuan (Erawati *et al.*, 2016), sabun wajah cair yang baik, yaitu homogen dan tinggi busa berada di kisaran 1,3 hingga 22 cm.

I. Evaluasi Sediaan

1. Uji organoleptis

Organoleptik merupakan pengujian yang terlaksana sesuai kehendak terhadap produk tertentu. Uji organoleptik kerap dikenal sebagai uji indera atau uji sensori, yaitu uji yang mempergunakan pancaindra sebagai media utamanya agar bisa mengukur daya penerimaan terhadap produk. Indra yang dipergunakan untuk uji organoleptik, yaitu penglihat, penciuman, pengecap, dan peraba (Kusnadi *et al.* 2021)

Kemampuan indra ini yang memberikan kesan sehingga bisa dijadikan penilaian kepada produk yang diuji berdasar pada sensor atau rangsangan yang diterima indra. Saleh (2004) memaparkan bahwasanya kemampuan pancaindra sebagai penilai, yaitu pendeteksi, membedakan, mengidentifikasi, membandingkan, dan menilai suka/tidak suka.

2. Uji pH

Uji pH terlaksana guna mencari tahu relevansi tingkat keasaman sabun wajah. Sabun wajah paling tidak mempunyai nilai pH berkisar 4,5 hingga 6,5 agar bisa diterima dengan baik oleh kulit (Noor dan Nurdyastuti, 2009). Nilai pH terlalu rendah/tinggi bisa mengakibatkan iritasi kulit (Fachmi, 2008).

3. Uji tinggi busa

Pengevaluasian ini terlaksana guna mencermati banyak/sedikitnya busa yang terbentuk, mengingat busa ialah indikator penting untuk menentukan kualitas produk deterjen, terkhusus sabun mandi (Sari *et al.* 2016). Busa berperan sebagai struktur stabil, meliputi kantong udara terbungkus lapisan tipis, dispersi gas dalam cairan yang distabilkan oleh zat pembusa (Martin *et al.* 1993).

4. Uji viskositas

Uji viskositas terlaksana guna mencari tahu seberapa kental sabun wajah sehingga bisa mengetahui kemudahan mengalir sabun wajah. Pengujian viskositas terlaksana guna menentukan apakah ada perubahan viskositas sabun wajah saat disimpan. Viskositas yang rendah mengakibatkan kemampuan mengalir sediaan lebih tinggi sehingga memberi peluang bagi sediaan untuk tersebar secara mudah dan terdistribusikan secara merata.

Viskositas yang menurun selama penyimpanan bisa diakibatkan oleh uap air yang masuk dari luar sediaan, dan bersinggungan dengan sediaan maupun akibat pengaruh gliserin yang sifatnya higroskopis (Alvarez-Núñez and Medina, 2009). Dengan begitu, penyimpanan bisa menyerap uap air dari luar sehingga mengakibatkan kandungan air di dalam sediaan kian bertambah. Kandungan air yang bertambah mengakibatkan sediaan kian encer, maka memicu viskositas yang lebih rendah.

5. Uji homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan guna melihat adanya perubahan signifikan pada sediaan akhir yang sudah dirancang, serta mengetahui

sediaan: apakah homogen ataukah tidak. Selama membuat sediaan gel sabun yang baik, maka wajib homogen dan terbebas dari partikel yang menggumpal dan tidak terdapat butiran kasar (Anggun dan Pambudi, 2020).

Sediaan homogen mampu menciptakan mutu yang baik sebab memperlihatkan bahan obat/zat aktif terdispersi ke bahan dasar secara rata. Dengan begitu, di tiap bagian sediaan terdapat kandungan obat dengan jumlah yang serupa (Dominica dan Handayani, 2019).

6. Uji bobot jenis

Bobot jenis merupakan hasil yang didapat melalui pembagian bobot zat dengan bobot air dalam piknometer. Uji bobot jenis terlaksana guna mengetahui seberapa pengaruhnya bahan yang dipergunakan dalam formulasi sabun cair terhadap bobot jenis sabun cair, yakni berada di kisaran 1,01 hingga 1,10 gam per mililiter (SNI, 1996).

Rumus Bobot Jenis

$$P_{\text{air}} = \frac{W_1 - W_0}{V_{\text{air}}}$$

$$P_{\text{uji}} = \frac{W_2 - W_0}{V_{\text{air}}}$$

Keterangan rumus bobot jenis:

P = Bobot jenis zat (g/mL)

W = Berat sampel (gam)

V = Volume air yang digunakan (mL)

7. Uji alkali bebas

Kelebihan alkali diakibatkan oleh bertambahnya alkali yang berlebihan selama tahap produksi sabun. Uji kadar alkali bebas dimaksudkan guna melihat jumlah basa yang tidak terikat oleh asam lemak. Alkali bebas yang lebih dari standar bisa memicu iritasi pada kulit, misal kulit rentan terluka ataupun mengelupas (Sari *et al.*, 2010). SNI (1994), kadar alkali bebas dalam sabun maksimal 0,1%. Sesuai *Respective ISI Specification*, kadar alkali bebas sabun berada di kisaran 0,05% hingga 0,3%. Analisis kadar alkali bebas pada sabun padat berada di kisaran 0,03% hingga 0,047%, sedangkan kadar alkali bebas pada sabun cair berkisar 0,086% hingga 0,095%. Hasil ini masih aman

terhadap kulit. Menurut Sukeksi *et al* (2012) kadar alkali bebas diukur menggunakan rumus:

$$\text{Alkali bebas} = \frac{V \times 0,056 \times N}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Volume HCl yang dipergunakan (mL)

N = Normalitas HCl yang dipergunakan (N)

W = Berat sampel (gam)

8. *Cycling test*

Cycling test bermaksud guna mendapatkan nilai stabil dari sediaan dalam waktu sesingkat mungkin, kestabilan suatu sediaan dilihat dari kemampuan produk dalam menjaga sifat maupun karakteristik khasiat supaya sama seperti yang dimiliki ketika dibuat sampai penetapan batasan sepanjang rentang waktu penyimpanan maupun pemakaian. Ketidakstabilan fisika pada sediaan sabin diperlihatkan oleh pemisahan (dengan bentuk koalesen) dan perubahan fisik lain.

Menurut Wahyuni (2015) *cycling test* sebagai percontohan dari perubahan suhu tiap tahun ataupun tiap hari selama menyimpan produk, serta percontohan produk selama pendistribusian di dalam kendaraan yang tidak sering disertai oleh alat pengontrol suhu. Atas dasar itulah, uji ini dipergunakan pada suhu dengan rentang waktu tertentu agar produk dalam kemasan terjadi stress yang bervariasi (Ika, 2011).

J. Antioksidan

Antioksidan, yaitu senyawa yang memberikan electron atau reduktan. Antioksidan pun bisa mencegah reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas maupun molekul yang reaktif. Dampaknya, yaitu mampu menghambat kerusakan sel (Winarsi, 2010).

Sumber antioksidan bisa berwujud antioksidan sintetik (buatan) ataupun antioksidan alami. Hanya saja, sejauh ini terjadi pembatasan terhadap pemakaian antioksidan sintetik sebab antioksidan sintetik seperti BHT (*Butylated Hydroxy Toluena*), BHA (*Butylated Hydroxy Anisole*) memicu keracunan terhadap binatang percobaan dan bersifat karsinogenik. Atas dasar itulah, sektor industri makanan maupun obat-obatan berupaya untuk mengembangkan antioksidan alami, serta

berupaya memperoleh sumber antioksidan alami terbaru (Zuhra *et al.* 2008).

Berdasar fungsi maupun mekanisme kerja, antioksidan terbagi atas:

1. Antioksidan primer

merupakan antioksidan sebagai pencegah pembentukan senyawa radikal baru, yakni mengubah radikal bebas menjadi molekul yang pengaruh negatifnya berkurang sebelum senyawa radikal bebas bereaksi. Antioksidan primer mengikuti pemutusan rantai (*chain-breaking antioxidant*) reaksi radikal dengan mendonorkan atom hidrogen secara cepat ke suatu lipid yang radikal, produk yang dihasilkan cenderung stabil dibandingkan produk awal (Sayuti dan Yenrina, 2015).

2. Antioksidan pekunder

merupakan pengikat ion logam, penangkap oksigen, pengurai hidroperoksida menjadi senyawa nonradikal, menyerap radiasi ultraviolet atau deaktivasi singlet oksigen. Antioksidan sekunder, contohnya ialah vitamin E, vitamin C, betakaroten, isoflavon, bilirubin maupun albumin. Potensi antioksidan ini dengan cara menangkapnya (*scavenger free radical*), maka radikal bebas tidak bereaksi dengan komponen seluler (Sayuti dan Yenrina, 2015).

3. Antioksidan tersier

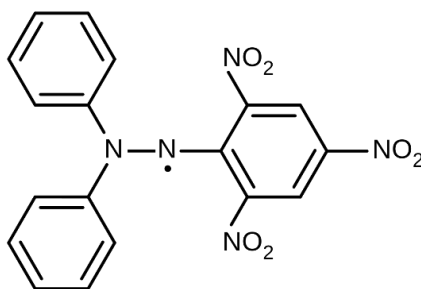
bekerja memperbaiki kerusakan biomolekul akibat serangan radikal bebas. Antioksidan tersier adalah enzim yang memperbaiki DNA dan metionin sulfide reduktase (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Aktivitas antioksidan terpengaruh oleh jumlah senyawa flavonoid pada ekstrak teh hijau. Makin banyak flavonoid, aktivitas antioksidan kian mengalami peningkatan/ sama seperti penurunan Rohman *et al.* (2007), total flavonoid sesuai dengan aktivitas antioksidan.

Hapsari (2013) memperjelas bahwasanya aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan peningkatan temperatur. Temperatur yang kian besar, tentu pasokan energi panas pun kian membesar sehingga senyawa yang terekstrak pun kian banyak. Sama seperti studi milik Chatterjee *et al.* (2016), menyebut bila aktivitas antioksidan teh hijau akan sesuai tren kenaikan seiring peningkatan lama ekstraksi dari lima hingga lima belas menit.

K. Uji Aktivitas Antioksidan

1. Metode DPPH



Gambar 16. Struktur molekul DPPH

Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) kerap dipergunakan dengan maksud untuk mengetahui aktivitas antioksidan. DPPH bisa berguna sebagai sampel yang padat, serta berbentuk lautan. Secara prinsip, electron ganjil yang ada di molekul DPPH memberi serapan maksimal ke panjang gelombang 516 nm dengan warna ungu. Kemudian mengalami perubahan warna menjadi kuning lemah bila elektron ganjil berpasangan dengan atom hidrogen hasil dari senyawa antioksidan. DPPH yang memperoleh electron ataupun radikal hydrogen nantinya bisa menciptakan molekul diamagnetik yang stabil. Interaksi antioksidan dengan DPPH secara transfer elektron ataupun radikal hidrogen pada DPPH mampu menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH (Molyneux, 2004).

Sebenarnya, metode DPPH berguna untuk melakukan uji aktivitas antoksidan ekstrak tumbuhan ataupun senyawa fenol isolate. DPPPH memberi reatibilitas yang baik dan kerap dipergunakan (Teow, 2006; Thaipong *et al.*, 2006). Hanya saja, DPPH pun memiliki kekurangan, menurut Bondet *et al.* (1997), yaitu banyak antioksidan fenol bereaksi lambat dengan DPPH, memerlukan waktu satu hingga enam jam bahkan lebih. DPPH sekadar terlarut dalam pelarut organik dan pengaruh warna sampel DPPH mengakibatkan aktivitas antioksidan menurun (Arnao, 2000).

Parameter aktivitas antioksidan dengan metode penangkapan radikal DPPH, yaitu nilai IC₅₀ sebagai konsentrasi senyawa ekstrak uji yang dibutuhkan untuk mengurangi intensitas warna radikal DPPH sebesar 50% (Zou *et al.*, 2004). Menurut Fajar *et al* (2018) semakin kecil nilai IC₅₀ maka aktivitas antioksidannya akan semakin besar karena hanya sedikit konsentrasi yang dibutuhkan untuk peredaman radikal bebas sebesar 50%.

Menurut Pribadi *et al* (2018) pada penelitiannya yang berjudul “Uji Aktivitas Antiradikal Buah *Psidium guajava L.* dengan Metode DPPH serta Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid”, suatu antioksidan dinyatakan mempunyai aktivitas kuat apabila memiliki nilai IC50 kurang dari 100 µg/mL. Sementara itu antioksidan dengan aktivitas sedang apabila nilai IC50 nya antara 100-200 µg/mL dan aktivitas lemah apabila nilai IC50 nya lebih dari 200 µg/mL.

2. Metode FRAP

Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan berdasarkan transfer electron. Metode ini mengukur kemampuan mereduksi *ferric 2,4,6-tripyridyl-s-triazine* (TPTZ) menjadi produk berwarna. Kelebihan metode ini yaitu uji yang dilakukan cukup sederhana, cepat, murah, kuat dan tidak memerlukan peralatan khusus. Sedangkan kekurangannya adalah hasil uji FRAP bisa sangat bervariasi tergantung pada skala waktu analisis, tidak relevan untuk mengukur antioksidan *thiol* seperti *glutathione* (Prior *et al.*, 2005).

3. Metode ABTS

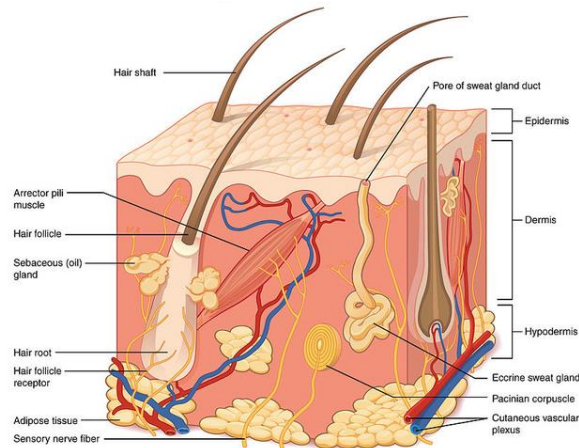
Metode ABTS menggunakan senyawa 2,2'-azinobis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid) sebagai sumber penghasil radikal bebas. Metode ini mengukur kemampuan antioksidan untuk meredam ABTS⁺ yang dihasilkan dalam fase air, hasilnya dibandingkan dengan pembandingan Trolox (analog vitamin E larut air).

Kelebihan metode ini adalah cepat, dapat dilakukan pada rentang pH yang luas serta dapat digunakan pada system larutan berbasis air maupun organik (Arnao *et al.*, 1999). Kekurangannya adalah reproduibilitasnya lebih jelek dibanding metode DPPH, kemudian ABTS perlu disimpan ditempat gelap selama 12 jam untuk membentuk radikal bebas dari garam ABTS dan radikal ABTS tidak ditemukan dalam system fisiologis mamalia sehingga mempresentasikan sumber radikal non-fisiologis (Thaipong *et al.*, 2006; Prior *et al.*, 2005)

L. Kulit

Menurut Sulastomo (2013) menjelaskan bahwa kulit adalah organ terluar dari tubuh yang melapisi tubuh manusia. Berat kulit diperkirakan 7% dari berat tubuh total. Pada permukaan luar kulit terdapat pori-pori (rongga) yang menjadi tempat keluarnya keringat.

Kulit merupakan organ terbesar pada tubuh manusia dan sangat dibutuhkan dalam berinteraksi dengan lingkungan. Fungsi utama kulit termasuk sebagai lapisan pelindung tubuh dari bahaya lingkungan seperti radiasi ultraviolet, bahaya fisik maupun kimia, dan mikroorganisme. Kulit juga mencegah dehidrasi dan mengatur suhu tubuh. Dalam keadaan normal, kulit tersusun oleh tiga lapisan utama yaitu epidermis, dermis, dan hipodermis (Honari dan Maibach, 2014).



Gambar 17. Struktur kulit manusia

1. Bagian-bagian kulit

Kulit terbagi menjadi 3 lapisan, yaitu:

1.1 Epidermis. Epidermis adalah lapisan terluar kulit, ketebalan epidermis berbeda-beda pada berbagai bagian tubuh, yang paling tebal berukuran 1 milimeter, misalnya pada telapak kaki dan telapak tangan, dan lapisan yang tipis berukuran 0,1 milimeter terdapat pada kelopak mata, pipi, dahi, dan perut. Sel-sel epidermis disebut keratinosit.

Tiga sel utama pembentuk epidermis adalah sel keratinosit, melanosit, dan sel langerhans. Keratinosit adalah sel dominan dalam epidermis, yang secara konstan diproduksi dalam lamina basal lalu mengalami diferensiasi dan bermigasi ke permukaan. Sebagian keratinosit berdiferensiasi lalu membentuk tiga lapisan di atas lapisan basal yang dikenal sebagai stratum spinosum (SP), stratum granulosum (SG), dan stratum corneum (SC). Waktu transit keratinosit dari lapisan basal ke SC adalah sekitar 14 hari dan waktu balik ke dalam SC juga sekitar 14 hari (Honari dan Maibach, 2014).

1.2 Dermis. Terdiri dari bahan dasar serabut kolagen dan elastin yang berada di dalam substansi dasar yang bersifat koloid dan

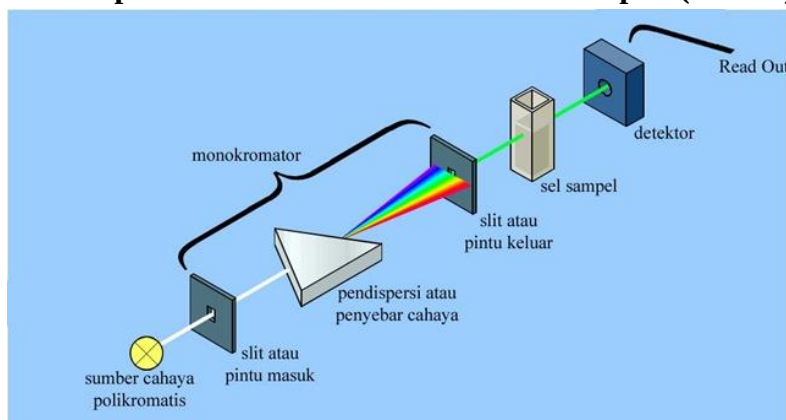
terbuat dari gelatin mukopolisakarida. Serabut kolagen dapat mencapai 72% dari keseluruhan berat kulit manusia bebas lemak. Di dalam dermis terdapat adneksa-adneksa kulit seperti folikel rambut, papila rambut, kelenjar keringat, saluran keringat, kelenjar sebacea, otot penegak rambut, ujung pembuluh darah dan ujung saraf, juga sebagian serabut lemak yang terdapat pada lapisan lemak bawah kulit (Eroschenko, 2012).

Dermis adalah sistem terintegrasi dari sel seluler dan aseluler berserat yang mengakomodasi struktur saraf dan pembuluh darah serta pelengkap yang diturunkan oleh epidermis. Banyak tipe sel yang berada di dalam dermis termasuk fibroblas, makrofag, sel mast, dan sel imun yang bersirkulasi. Dermis bertanggung jawab kepada elastisitas kulit, kelenturan, dan kekuatan tarik serta memberikan perlindungan terhadap cedera mekanis, retin air, dan bantuan dalam pengaturan termal. Dermis juga mengandung dan mendukung reseptor rangsangan sensorik dan elemen kunci dalam penyembuhan luka (Honari dan Maibach, 2014).

1.3 Hipodermis. Hipodermis terutama terdiri dari jaringan adiposa, yang berfungsi sebagai cadangan energi cadangan. Hipodermis mendukung saraf, pembuluh darah, dan limfa yang terletak di dalam, serta memasok nutrisi untuk daerah atasnya (Honari dan Maibach, 2014).

Hipodermis atau lapisan subkutis (*tela subcutanea*) tersusun atas jaringan ikat dan jaringan adiposa yang membentuk fasia superficial yang tampak secara anatomis. Hipodermis ini terdiri dari sel-sel lemak, ujung saraf tepi, pembuluh darah dan pembuluh getah bening, kemudian dari beberapa kandungan yang terdapat pada lapisan ini sehingga lapisan hipodermis ini memiliki fungsi sebagai penahan terhadap benturan ke organ tubuh bagian dalam, memberi bentuk pada tubuh, mempertahankan suhu tubuh dan sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Eroschenko, 2012).

M. Spektrofotometri Ultraviolet dan Tampak (Visibel)



Gambar 18. Instrumen spektrofotometri UV-Vis (Emel, S., 2011)

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorbansi suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang, tiap media akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawa atau warna yang terbentuk (Cairns, 2009).

Menurut Mulja dan Suharman (1995) Spektrofotometri Ultraviolet-visibel (UV-Vis) adalah salah satu teknik analisis fisika-kimia yang mengamati tentang interaksi atom atau molekul dengan radiasi elektromagnetik pada daerah panjang gelombang 190-380 nm (UV) atau 380-780 nm (Vis).

Prinsip kerja spektrofotometri Uv-Vis berdasarkan interaksi antara radiasi elektromagnetik dengan atom, ion atau molekul. Serapan atom menyebabkan peralihan atau transisi elektronik, yaitu peningkatan energi electron dari keadaan dasar (*gound state*) ke satu atau lebih tingkat energi yang lebih tinggi atau tereksitasi (*excited state*). Transisi terjadi Ketika energi yang dihasilkan oleh radiasi sama dengan energi yang diperlukan untuk melakukan transisi (Watson, 2003).

Kesalahan dalam pengukuran menggunakan spektrofotometer dapat ditimbulkan oleh beberapa hal, antara lain adanya bekas jari yang menempel pada dinding kuvet, adanya gelembung gas atau partikel yang tidak larut yang berada dalam jalan optis, stabilitas sampel serta konsentrasi analit. Untuk meminimalkan kesalahan tersebut salah satunya dengan cara mengendalikan konsentrasi analit sehingga didapatkan nilai serapan antara 0,2-0,8. Persentase kesalahan analisis yang dihasilkan pada pembacaan serapan 0,2-0,8 yang masih dapat diterima yaitu sebesar 0,5-0,1% (Mulja dan Suharman, 1995).

N. Sediaan Sabun Wajah Pemanding



Gambar 19. Sediaan sabun wajah pemanding

Sediaan sabun wajah pemanding yang digunakan merupakan sabun yang dapat membersihkan kulit wajah dari kotoran dan minyak yang menempel dengan busa yang lembut, cocok untuk jenis kulit normal dan kering. Kandungan kandungan sediaan sabun wajah pemanding antara lain *myristic acid*, *glycerin*, air, *propylene glycol*, *potassium hydroxide*, *stearic acid*, *glycol distearate*, *lauric acid*, *decyl glucoside*, *glyceryl stearate*, *perfume*, *terpineol*, *phenoxyethanol*, *thymol*, *salicylic acid*, *camellia sinensis leaf extract*, *polyquaternium-7*, *disodium EDTA*, *PEG-4 dilaurate*, *PEG-4 laurate*, *niacinamide*, *iodopropynyl butylcarbamate*, *PEG-4*, *sodium benzoate*, *butylene glycol*.

Produk ini memiliki klaim mencegah masalah kulit kusam, menghilangkan kelebihan minyak dan kotoran tanpa melalui pengeringan dan membantu mencegah jerawat serta membuat kulit terasa bersih, segar dan berseri. Cara penggunaannya yaitu tuangkan secukupnya pada telapak tangan yang yang basah dan gosok hingga berbuih kemudian usapkan pada wajah dengan lembut bilas hingga bersih.

O. Landasan Teori

Indonesia merupakan negara agraris dengan hamparan lahan yang luas, keragaman hayati yang melimpah, serta kondisi alam dan iklim yang mendukung. Kondisi iklim di Indonesia dengan iklim tropisnya sangat mendukung bagi petani untuk bisa menanam sepanjang tahun karena ketersediaan sinar matahari sepanjang tahun. Ditambah lagi dengan struktur tanah yang ada memungkinkan bagi

petani untuk menanam segala jenis tumbuhan. Salah satu komoditas pertanian di Indonesia yang banyak ditemukan dan berkembang cukup pesat yaitu teh (*Camellia sinensis*) (Fajar *et al*, 2018).

Daun teh yang menjadi teh hijau kebanyakan langsung diproses setelah dipetik. Setelah daun merasakan oksidasi dalam jumlah minimal, babak oksidasi dihentikan dengan pemanasan (cara tradisional Jepang dengan menggunakan uap atau perkara tradisional Tiongkok dengan menggongseng di atas wajan panas). Teh yang sudah dikeringkan dapat dijual dalam wujud lembaran daun teh atau digulung rapat mempunyai wujud seperti bola-bola kecil (teh yang dinamakan *gun powder*).

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron atau reduktan. Sumber-sumber antioksidan dapat berupa antioksidan sintetik (buatan) maupun antioksidan alami. Berdasarkan fungsi dan mekanisme kerjanya, antioksidan dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder dan antioksidan tersier.

Hasil penelitian *University of Kansas* (2007) yang dipresentasikan di *American Chemical Society*, menyatakan bahwa katekin dalam teh hijau berkemampuan lebih efektif untuk menetralkan radikal bebas dari pada vitamin C dan lebih ampuh dari vitamin E (Towaha dan Balittri, 2013).

Bagian tubuh manusia yang sering nampak dan mudah terkena bakteri adalah kulit, karena kulit merupakan organ tubuh terluar dari organ lainnya yang sering terkontak dengan lingkungan hidup manusia. Permukaan kulit banyak mengandung nutrisi untuk pertumbuhan organisme antara lain lemak, nitrogen dan mineral yang menyebabkan berbagai macam keluhan seperti penuaan yang terjadi karena paparan radikal bebas.

Facial wash merupakan pembersih dengan bahan dasar air yang mempunyai kandungan surfaktan (*surface active agent*). Kandungan sabun tersebut dapat dimanfaatkan untuk membersihkan wajah dari paparan debu, polusi, kotoran, serta minyak di wajah. Salah satu parameter penting yang perlu diperhatikan dalam penentuan mutu sabun adalah banyaknya busa yang dihasilkan. Surfaktan diperlukan untuk meningkatkan kualitas busa pada sabun dengan aktivitas permukaan yang tinggi.

Pada penelitian ini, ekstrak teh hijau diformulasikan kedalam bentuk sediaan sabun wajah cair dengan variasi konsentrasi surfaktan

SCI 4%, 8% dan 12%. Sediaan sabun wajah cair dipilih karena perawatan untuk mengurangi radikal bebas dengan sabun wajah lebih terjangkau dan dapat dilakukan oleh semua kalangan. Metode pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH dipilih karena memberikan reatibilitas yang baik dan merupakan metode yang paling sering digunakan.

P. Hipotesis

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka dapat disusun hipotesis dari penelitian ini, yaitu:

1. Variasi formulasi sediaan sabun cair wajah ekstrak etanol daun teh hijau (*Camellia sinensis* L.) dapat menghasilkan sediaan dengan mutu fisik dan stabilitas tertentu.
2. Sediaan sabun cair wajah ekstrak etanol daun teh hijau (*Camellia sinensis* L.) memiliki aktivitas antioksidan secara *in vitro* dengan metode DPPH.
3. Perbedaan formulasi memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan sabun cair wajah ekstrak etanol daun teh hijau (*Camellia sinensis* L.).