

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sabun

Sabun merupakan garam natrium dan kalium dari asam lemak yang berasal dari minyak nabati atau lemak hewani. Sabun yang digunakan sebagai pembersih dapat berwujud padat (keras), lunak dan cair. Badan Standarisasi Nasional menyatakan bahwa sabun adalah bahan yang digunakan untuk tujuan mencuci dan mengemulsi, terdiri dari asam lemak dengan rantai karbon C_{12} - C_{18} dan sodium atau potassium (BSN, 2016).

Suatu molekul sabun mengandung suatu rantai hidrokarbon panjang dan ion. Bagian hidrokarbon dari molekul itu bersifat hidrofobik dan larut dalam zat-zat non polar. Sedangkan ujung ion bersifat hidrofilik dan larut dalam air. Karena adanya rantai hidrokarbon, sebuah molekul sabun secara keseluruhan tidaklah benar-benar larut dalam air. Namun sabun mudah tersuspensi dalam air karena membentuk misel (micelles), yakni segerombol (50 - 150) molekul yang rantai hidrokarbonnya mengelompok dengan ujung-ujung ionnya yang menghadap ke air (Fessenden, 1992).

Sabun diproduksi dan diklasifikasikan menjadi beberapa grade mutu. Sabun dengan grade mutu A diproduksi oleh bahan baku minyak atau lemak yang terbaik dan mengandung sedikit atau tidak mengandung alkali bebas. Sabun dengan grade B diperoleh dari bahan baku minyak atau lemak dengan kualitas yang lebih rendah dan mengandung sedikit alkali, namun kandungan alkali tersebut tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Sabun dengan kualitas C mengandung alkali bebas yang relatif tinggi berasal dari bahan baku lemak atau minyak yang berwarna gelap (Kamikaze, 2002).

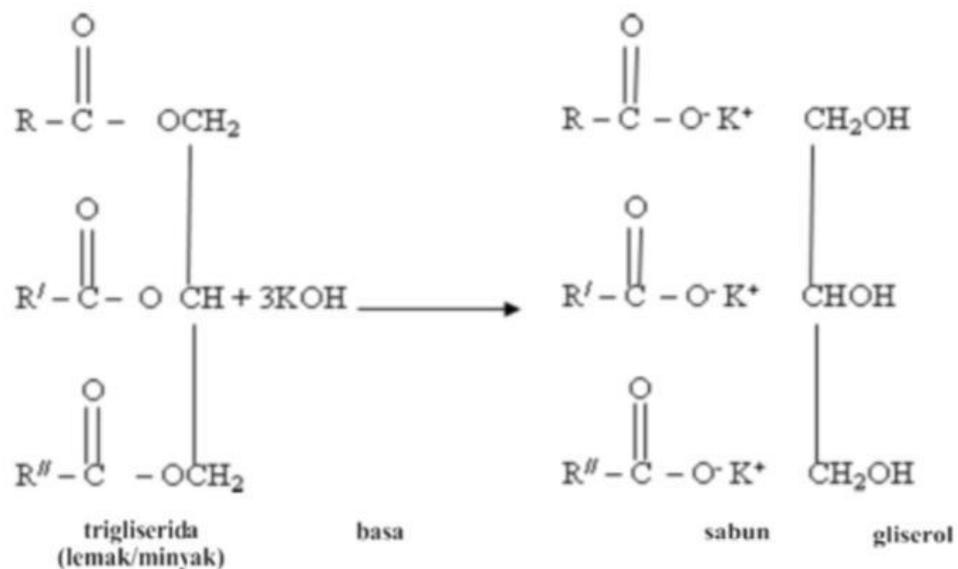
Sabun memiliki keistimewaan tertentu, yaitu jika dilarutkan dalam air, akan bersifat surfaktan (surface active agent) yaitu menurunkan tegangan permukaan air, yang bersifat sebagai pembersih. Molekul sabun tersusun dari "ekor" alkil yang non-polar (larut dalam minyak) dan "kepala" ion karboksilat yang polar (larut dalam air). Prinsip tersebut yang menyebabkan sabun memiliki daya pembersih. Ketika kita mandi atau mencuci dengan menggunakan sabun, "ekor" non-polar dari sabun akan menempel pada kotoran dan kepala polarnya menempel pada air.

Hal ini mengakibatkan tegangan permukaan air akan semakin berkurang, sehingga air akan jauh lebih mudah untuk menarik kotoran (Prawira, 2008).

Pada umumnya sabun dibedakan atas dua bentuk yaitu sabun padat dan cair. Perbedaan utama dari kedua bentuk sabun ini adalah alkali yang digunakan dalam reaksi pembuatan sabun. Sabun padat menggunakan Natrium Hidroksida/Soda Kaustik (NaOH), sedangkan sabun cair menggunakan Kalium Hidroksida (KOH) sebagai alkali (Rohman, 2009).

Proses pembuatan sabun dikenal dengan istilah proses saponifikasi yang merupakan reaksi pemutusan rantai trigliserida melalui reaksi dengan NaOH maupun KOH yang akan menghasilkan produk utama berupa sabun dan juga produk samping yang berupa gliserin. Proses ini merupakan proses yang paling tua dan mudah di antara proses-proses yang ada, karena bahan baku untuk proses ini sangat mudah diperoleh, dari yang dulu hanya menggunakan lemak hewan, kini juga telah digunakan lemak nabati (Rohman, 2009).

Adapun reaksi pembuatan sabun, yaitu:



Gambar 2.1 Reaksi penyabunan

Sumber : ST Conference Series, 2018

2.1.1 Macam-Macam Sabun

Menurut Agus Priyono (2009), macam macam jenis sabun dapat dijelaskan sebagai berikut:

- *Shaving Cream*

Shaving Cream disebut juga dengan sabun kalium. Bahan dasarnya adalah minyak kelapa dengan asam stearat dengan perbandingan 2:1.

- Sabun Cair

Sabun cair dibuat melalui proses saponifikasi dengan menggunakan minyak jarak dengan alkali (KOH). Untuk meningkatkan kejernihan sabun dapat ditambahkan gliserin atau alkohol.

- Sabun Kesehatan

Sabun kesehatan merupakan sabun mandi dengan kadar parfum yang rendah, tetapi mengandung bahan-bahan antiseptik, bahan-bahan yang digunakan dalam sabun ini adalah trisalisil anilida, trichloro carbonylida dan sulfur.

- Sabun *Chip*

Pembuatan sabun *chip* tergantung pada tujuan konsumen didalam menggunakan sabun yaitu sebagai sabun cuci atau sabun mandi dengan beberapa pilihan komposisi tertentu. Sabun *chip* dapat dibuat dengan berbagai cara melalui pengeringan, menggiling atau menghancurkan sabun yang berbentuk batangan.

- Sabun Bubuk untuk Mencuci

Sabun bubuk dapat diproduksi melalui proses dry mixing. Sabun bubuk mengandung berbagai macam komponen seperti sabun, soda ash, natrium karbonat, natrium sulfat dan lain lain.

Selain macam-macam jenis sabun diatas, Prawira (2008) menyatakan bahwa pada perkembangan selanjutnya bentuk sabun dikelompokkan menjadi bermacam-macam seperti:

- Sabun lunak

Dibuat dari minyak kelapa, minyak kelapa sawit atau minyak tumbuhan yang tidak jernih, alkali yang dipakai KOH, bentuk pasta dan mudah larut dalam air.

- Sabun Keras

Dibuat dari lemak netral yang padat atau dari minyak yang dikeraskan dengan proses hidrogenasi, alkali yang dipakai NaOH dan sukar larut dalam air.

Selain macam-macam jenis sabun, pada perkembangan selanjutnya bentuk sabun dikelompokkan menjadi bermacam-macam, yaitu: (Prawira, 2008)

a. Sabun cair

- Dibuat dari minyak kelapa.
- Alkali yang digunakan KOH.
- Bentuk cair dan tidak mengental dalam suhu kamar.

b. Sabun lunak

- Dibuat dari minyak kelapa, minyak kelapa sawit atau minyak tumbuhan yang tidak jernih.
- Alkali yang dipakai KOH.
- Bentuk pasta dan mudah larut dalam air.

c. Sabun keras

- Dibuat dari lemak netral yang padat atau dari minyak yang dikeraskan dengan proses hidrogenasi.
- Alkali yang dipakai NaOH.
- Sukar larut dalam air.

Dengan perkembangan yang cukup pesat dalam dunia industri dimungkinkan adanya penambahan bahan-bahan lain ke dalam sabun sehingga menghasilkan sabun dengan sifat dan kegunaan baru. Bahan-bahan yang ditambahkan misalnya:

a. Sabun Kesehatan

- *Trichloro Carbanilide* (TCC)
- *Hypoallergenic blend*, untuk membersihkan lemak dan jerawat
- Asam salisilat sebagai fungisida
- Sulfur untuk mencegah dan mengobati penyakit kulit.

b. Sabun Kecantikan

- Parfum, sebagai pewangi dan aroma terapi.
- Vitamin E untuk mencegah penuaan dini.
- Pelembab.
- Hidroquinon untuk memutihkan dan mencerahkan kulit.

c. Shampo

- Diethanolamine ($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) untuk mempertahankan pH.
- Lanolin sebagai *conditioner*.
- Protein untuk memberi nutrisi pada rambut.

Selain jenis sabun diatas masih banyak jenis-jenis sabun yang lain, misalnya sabun toilet yang mengandung disinfektan dan pewangi. *Textile soaps* yang digunakan dalam industri tekstil sebagai pengangkat kotoran pada *wool* dan *cotton*. *Dry-cleaning soap* yang tidak memerlukan air untuk larut dan tidak berbusa, biasanya digunakan sebagai antiseptik pencuci tangan yang dikemas dalam kemasan sekali pakai. *Metallic soaps* yang merupakan garam dari asam lemak yang direaksikan dengan alkali tanah dan logam berat, biasanya digunakan untuk pendispersi warna pada cat, *varnishes*, dan *lacquer*, serta *saltwater soap* yang dibuat dari minyak palem Afrika (*Elaise guineensis*) yang dapat digunakan untuk mencuci dalam air asin (Prawira, 2008).

Hasil pencucian yang terbaik memerlukan interaksi antara bahan kimiawi yang dihasilkan oleh bahan pencuci (sabun dan detergen), panas yang dihasilkan oleh air pencuci yang hangat, serta gerakan mekanik yang dihasilkan oleh mesin atau tangan pada saat mencuci. Kotoran berupa minyak dan lemak tidak dapat dibersihkan hanya dengan air karena molekul-molekul yang terdapat pada minyak dan lemak tidak dapat berikatan dengan molekul air. Penambahan sabun akan menyebabkan komponen hidrofobik menarik molekul minyak dan pada saat yang sama, komponen hidrofilik akan menarik molekul air (Qisti, 2009).

Perbedaan sabun dan detergen adalah bahan utama pembuatannya. Sabun terbuat dari bahan utama dari campuran asam lemak dan alkali, sedangkan detergen bahan utamanya menggunakan surfaktan dan daya cuci detergen lebih baik dibandingkan dengan sabun. Detergen adalah campuran senyawa kimia yang digunakan sebagai bahan pembersih (Arifin, 2008). Detergen terdiri dari surfaktan, builder dan bahan aditif lainnya. Detergen memiliki struktur kimia yang terdiri dari ujung karbon hidrofobik dan ujungnya sulfat yang dapat mengemulsi lemak. Perbedaan suatu detergen dapat dilihat dari komposisi dan bahan tambahannya (aditif) (Hidayati, 2007)

2.1.2 Fungsi Sabun

Sabun berfungsi untuk mengemulsi kotoran-kotoran berupa minyak ataupun zat pengotor lainnya. Fungsi sabun dalam berbagai cara adalah sebagai bahan pembersih. Sabun menurunkan tegangan permukaan air, sehingga memungkinkan air itu membasahi bahan yang dicuci dengan lebih efektif, sabun bertindak sebagai suatu zat pengemulsi untuk mendispersikan minyak dan lemak (Asyiah, 2009).

Jika larutan sabun dalam air diaduk, maka akan menghasilkan buih, peristiwa ini tidak akan terjadi pada air sadah. Dalam hal ini sabun dapat menghasilkan buih setelah garam-garam Mg^{2+} atau Ca^{2+} dalam air mengendap. Sabun mempunyai sifat membersihkan. Sifat ini disebabkan proses kimia koloid, sabun (garam natrium dari asam lemak) digunakan untuk mencuci kotoran yang bersifat polar maupun non polar, karena sabun mempunyai gugus polar dan non polar.

Pencucian yang terbaik memerlukan interaksi antara bahan kimiawi yang dihasilkan oleh bahan pencuci (sabun dan detergen), panas yang dihasilkan oleh air pencuci yang hangat, serta gerakan mekanik yang dihasilkan oleh mesin atau tangan pada saat mencuci. Kotoran berupa minyak dan lemak tidak dapat dibersihkan hanya dengan air karena molekul-molekul yang terdapat pada minyak dan lemak tidak dapat berikatan dengan molekul air. Penambahan sabun akan menyebabkan komponen hidrofilik akan menarik molekul air (Qisti, 2009).

2.1.3 Sifat-Sifat Sabun

Sabun berkemampuan untuk mengemulsi kotoran berminyak sehingga dapat dibuang dengan pembilasan. Adapun sifat-sifat sabun adalah sebagai berikut: (Kamikaze, 2002)

1. Sabun adalah garam alkali dari asam lemak suku tinggi sehingga akan dihidrolisis parsial oleh air. Karena itu larutan sabun dalam air bersifat basa.



2. Jika larutan sabun dalam air diaduk, maka akan menghasilkan buih, peristiwa ini tidak akan terjadi pada air sadah. Dalam hal ini sabun dapat menghasilkan buih setelah garam-garam Mg^{2+} atau Ca^{2+} dalam air mengendap.



3. Sabun mempunyai sifat membersihkan. Sifat ini disebabkan proses kimia koloid, sabun (garam natrium dari asam lemak) digunakan untuk mencuci kotoran yang bersifat polar maupun non polar, karena sabun mempunyai gugus polar dan non polar. Molekul sabun mempunyai rantai hidrogen $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}$ yang bertindak sebagai ekor yang bersifat hidrofobik (tidak suka air) dan larut dalam zat organik sedangkan COONa^+ sebagai kepala yang bersifat hidrofilik (suka air) dan larut dalam air. Non polar : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}$ (larut dalam minyak, hidrofobik dan juga memisahkan kotoran non polar). Polar : COONa^+ (larut dalam air, hidrofilik dan juga memisahkan kotoran polar).

2.1.4 Formulasi Sabun

Bahan-bahan yang digunakan untuk memformulasi sabun, antara lain :

1. Minyak Kelapa

Minyak kelapa merupakan minyak nabati yang sering digunakan dalam industri pembuatan sabun. Minyak kelapa berwarna kuning pucat dan diperoleh melalui ekstraksi daging buah yang dikeringkan (kopra). Minyak kelapa memiliki kandungan asam lemak jenuh yang tinggi sehingga minyak kelapa tahan terhadap oksidasi yang menimbulkan bau tengik. Minyak kelapa juga memiliki kandungan asam lemak kaproat, kaprilat, dan kaprat (Setiawan, 2018). Kandungan minyak pada daging buah kelapa tua diperkirakan mencapai 30-35%, atau kandungan minyak dalam kopra berkisar 63-72%. Minyak kelapa sebagaimana minyak nabati lainnya merupakan senyawa trigliserida yang tersusun atas berbagai asam lemak dan 90% di antaranya merupakan asam lemak jenuh. Komposisi asam lemak pada minyak kelapa terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa

Jenis Asam Lemak	Kandungan (%)
Asam Kaproat	0,2-0,8
Asam Kaprilat	6-9
Asam Kaprat	6-10
Asam Laurat	46-50
Asam Miristat	17-19
Asam Palmitat	8-10
Asam Stearat	2-3
Asam Oleat	5-7
Asam Linoleat	1-2,5

Sumber : Sciencelab, 2013a

Tabel 2.1 memperlihatkan komposisi asam lemak yang terdapat pada minyak kelapa. Dari tabel tersebut, dapat terlihat bahwa kandungan utama dalam minyak kelapa adalah asam laurat yang merupakan asam lemak jenuh dengan persentase 46% hingga 50%. Adapun fungsi dari asam lemak terlihat pada tabel berikut.

Tabel 2.2 Fungsi Asam Lemak terhadap Sifat Sabun yang Dihasilkan

Asam Lemak	Fungsi
Asam Laurat	Membersihkan, menghasilkan busa lembut, menghaluskan dan melembabkan kulit
Asam Miristat	Mengeraskan, membersihkan, menghasilkan busa lembut
Asam Palmitat	Mengeraskan, menstabilkan busa
Asam Stearat	Mengeraskan, menstabilkan busa, melembabkan
Asam Oleat	Melembabkan
Asam Linoleat	Melembabkan

Sumber : Sciencelab, 2013b

Tabel 2.2 memperlihatkan beberapa jenis asam lemak yang sering ditemukan dalam minyak nabati. Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa fungsi penggunaan minyak kelapa yang mengandung asam laurat yang tinggi dalam pembuatan sabun adalah untuk menghasilkan daya bersih yang tinggi, busa yang lembut, menghaluskan serta melembabkan kulit



Gambar 2.2 Minyak Kelapa

Sumber : <http://halodoc.com>

Kandungan utama pada minyak kelapa adalah asam laurat. Oleh karena itu minyak kelapa sering juga disebut minyak laurat. Asam laurat adalah asam lemak jenuh berantai sedang dengan jumlah atom C sebanyak 12. Asam laurat memiliki titik lebur 44°C dan titik didih 225°C . Asam laurat banyak dimanfaatkan oleh industri yang menghasilkan produk personal care dan farmasi, misalnya pada

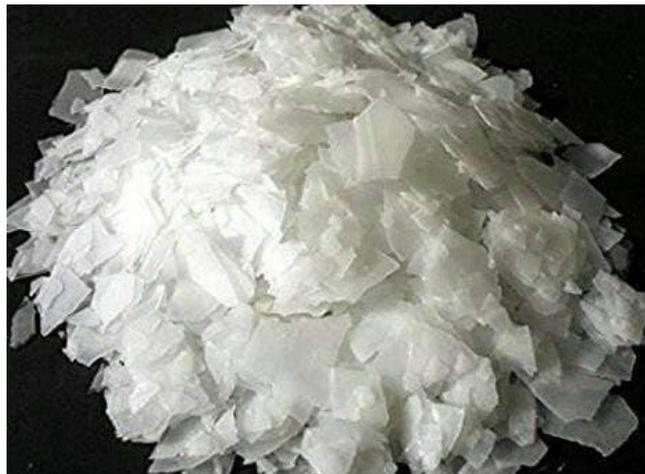
industri sampo dan sabun. Industri ini memanfaatkan asam laurat dalam bentuk turunannya yaitu natrium lauril sulfat atau yang lebih dikenal dengan sodium lauryl sulfate (SLS). Hal ini dikarenakan asam laurat dan monogliseridanya memiliki sifat anti mikroba, daya bersih yang tinggi dan juga penghasil busa lembut yang berguna pada produk tersebut (Kasor, 2015).

Sabun yang dibuat dari minyak kelapa akan memiliki struktur yang keras. Minyak kelapa memiliki daya pembersih yang bagus, namun jika dalam sabun digunakan minyak kelapa yang terlalu banyak akan mengakibatkan kulit menjadi kering. Karakteristik minyak kelapa antara lain:

Titik leleh : 24–26°C
Nilai Iodin : 7–12
Bilangan Penyabunan : 251–263
Free Fatty Acid (FFA) : Maks 0,2%

2. Kalium Hidroksida (KOH)

Kalium Hidroksida (KOH) senyawa alkali merupakan garam terlarut dari logam alkali seperti kalium atau natrium. Alkali digunakan sebagai bahan kimia yang bersifat basa dan akan bereaksi serta menetralsir asam. Alkali yang umum digunakan adalah KOH atau NaOH. KOH banyak digunakan dalam pembuatan sabun cair karena sifatnya yang mudah larut dalam air (Fessenden, 1994).



Gambar 2.3 Kalium Hidroksida (KOH)
Sumber: <https://www.medicalogy.com>

Basa seperti KOH diperlukan dalam pembuatan sabun. Peran dari basa adalah sebagai agen pereaksi dengan fase minyak, sehingga akan terjadi proses saponifikasi. Dengan adanya reaksi antara fase minyak dan basa, maka akan terbentuk gliserol dan sabun, yang berupa garam sodium atau potassium (Barel *et al.* 2001). Kalium Hidroksida (KOH) adalah senyawa alkali dengan berat molekul 56,1 gr/mol, merupakan senyawa padat berwarna putih yang dapat menyebabkan iritasi dan bersifat korosif. Senyawa KOH larut dalam air dan bersifat basa kuat, mempunyai titik leleh 406°C, titik didih 1320°C, dan densitas 1100 gr/L (25°C).

Kristal KOH merupakan zat yang bersifat higroskopis sehingga harus disimpan di tempat yang tertutup rapat untuk mengurangi konsentrasi basa yang diperlukan (Fessenden, 1994). Pada proses pembuatan sabun, penambahan KOH harus dilakukan dengan jumlah yang tepat. Apabila terlalu pekat atau berlebih, maka alkali bebas tidak berikatan dengan trigliserida atau asam lemak akan terlalu tinggi sehingga dapat menyebabkan iritasi kulit. Sebaliknya, apabila terlalu encer atau jumlahnya terlalu sedikit, maka sabun yang dihasilkan akan mengandung asam lemak bebas yang tinggi. Asam lemak bebas pada sabun dapat mengganggu proses emulsi sabun dan kotoran pada saat sabun digunakan (Kamikaze, 2002).

3. *Carboksil Metil Celulosa (CMC)*



Gambar 2.4 *Carboksil Metil Celulosa*
Sumber: <https://www.medicalogy.com>

Karboksil metil selulosa merupakan zat dengan warna putih atau sedikit kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa, berbentuk granula yang halus atau bubuk yang bersifat higroskopis (Inchem, 2002). Menurut Tranggono (1991), karboksimetil selulosa mudah larut dalam air panas maupun air dingin. Menurut

Fardiaz (1987), ada empat sifat fungsional yang penting dari karboksimetil selulosa yaitu untuk pengental, stabilisator, pembentuk gel dan beberapa hal sebagai pengemulsi. Di dalam sistem emulsi hidrokolid, CMC tidak berfungsi sebagai pengemulsi tetapi lebih sebagai senyawa yang memberikan kestabilan. *Carboksil Metil Celulosa* juga sebagai zat pengisi dan pengental berfungsi untuk mengisi massa sabun dan menambah kekentalan pada sabun (American Pharmaceutical Association, 2003).

4. *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS)



Gambar 2.5 *Sodium Lauryl Sulfate*

Sumber: <https://www.medicalogy.com>

Sodium Lauryl Sulfate merupakan komponen yang banyak terdapat dalam formulasi sampo dan sabun. Meskipun merupakan pembersih yang baik, namun pada konsentrasi tinggi, alkil sulfat mempunyai kecenderungan untuk mengiritasi (Sihendra, 2010). Natrium lauril sulfat memiliki nama lain *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS), *Dodecyl Sodium Sulfate*, *Sodium Monolauril Sulfate*. Berat molekul *Sodium Lauryl Sulfate* 288,38 g/mol. Rumus molekul SLS adalah $C_{12}H_{25}NaO_4S$. SLS memiliki range pH 6-9. Berbentuk serbuk atau hablur putih atau kuning pucat dengan bau lemah atau bau khas. SLS memiliki kelarutan dalam air dan praktis larut dalam kloroform dan eter. Penyimpanan dalam wadah tertutup rapat dan terlindung dari cahaya. Keamanan SLS secara luar digunakan dalam kosmetik dan sediaan oral serta produk kosmetik. (Rowe, 2009). *Sodium Lauryl Sulfate*

digunakan sebagai surfaktan untuk menghasilkan busa pada sabun cair, digunakan 1-2% (American Pharmaceutical Association, 2003).

5. Asam Sitrat ($C_6H_8O_7$)



Gambar 2.6 Asam Sitrat

Sumber : <http://aquatechindonesia.net>

Asam sitrat memiliki rumus kimia $C_6H_8O_7$ pada umumnya digunakan sebagai pengontrol pH. Asam sitrat merupakan asam lemah yang dapat menurunkan pH sabun sehingga kulit pengguna tidak akan teriritasi akibat sifat alkalis dari sabun (Wasitaatmaja, 1997). Asam sitrat memiliki bentuk berupa hablur tidak berwarna atau serbuk warna putih, tidak berbau, rasa asam kuat, dalam udara lembab agak higroskopis, dalam udara kering agak merapuh. Kelarutannya sangat tinggi dalam air dan etanol 95% namun sukar larut dalam eter (Depkes RI, 1995).

2.2 Sabun Mandi (Sabun Lunak)

Sabun mandi merupakan garam logam alkali (Na) dengan asam lemak dan minyak dari bahan alam yang disebut trigliserida. Lemak dan minyak mempunyai dua jenis ikatan, yaitu ikatan jenuh dan ikatan tak jenuh dengan atom karbon 8-12 yang berikatan ester dengan gliserin. Secara umum, reaksi antara kaustik dengan gliserol dan sabun yang disebut dengan saponifikasi. Setiap minyak dan lemak mengandung asam-asam lemak yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut menyebabkan sabun yang terbentuk mempunyai sifat yang berbeda. Minyak

dengan kandungan asam lemak rantai pendek dan ikatan tak jenuh akan menghasilkan sabun cair. Sedangkan rantai panjang dan jenuh menghasilkan sabun yang tak larut pada suhu kamar (Andreas, 2009).

Tabel 2.3 Syarat Mutu Sabun Mandi Berdasarkan SNI 06-4085-1996

No.	Kriteria Uji	Sabun Mandi Cair
1	Kadar air (%)	Maks. 15
2	pH	8-11
3	Alkali bebas	
	- dihitung sebagai NaOH (%)	Maks. 0,1
	- dihitung sebagai KOH (%)	Maks. 0,14
4	Asam Lemak Bebas	<2,5
5	Bobot jenis, 25°C	1,01 – 1,1
6	Uji Organoleptik	
	- Bentuk	Cair
	- Bau	Khas
	- Warna	Khas

Sumber : SNI 06-4085-1996

Sabun mandi padat adalah produk turunan minyak hasil pencampuran natrium dengan asam lemak. Sabun diperoleh dari reaksi saponifikasi antara asam lemak dan basa sehingga menghasilkan sabun dan gliserol (Purwanto, dkk., 2019). Sabun mandi cair adalah sediaan berbentuk cair yang digunakan untuk membersihkan kulit, dibuat dari bahan dasar sabun dengan penambahan surfaktan, penstabil busa, pengawet, pewarna dan pewangi yang diijinkan dan digunakan untuk mandi tanpa menimbulkan iritasi pada kulit (SNI, 1996). Sabun cair juga dibuat melalui reaksi saponifikasi dari minyak dan lemak dengan KOH (Mitsui, 1997). Sabun yang berkualitas baik harus memiliki daya detergensi yang cukup tinggi, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan dan tetap efektif walaupun digunakan pada suhu dan tingkat kesadahan air yang berbeda-beda (Shrivastava, 1982). Sabun Natrium dan Kalium larut dalam air, sabun Na (sabun keras) digunakan untuk mencuci dan sabun K (sabun lunak) digunakan untuk sabun mandi (Panil, 2008).

2.3 Analisis Sabun Mandi Cair

2.3.1 Derajat Keasaman (pH)

pH merupakan parameter yang sangat penting dalam pembuatan sabun, karena nilai pH menentukan kelayakan sabun untuk digunakan. Syarat standar mutu pH untuk sabun mandi berkisar antara 8-11 (SNI-06-4085-1996).

2.3.2 Alkali Bebas

Alkali bebas merupakan residu yang tidak bereaksi pada pembentukan sabun. Alkali bebas memiliki kecenderungan semakin menurun akibat lama pengadukan dan akibat rasio air/sabun. Hal ini akibat adanya reaksi alkali dengan asam-asam lemak yang terdapat pada minyak hasil pemurnian sehingga reaksi penyabunan semakin sempurna, yang berdampak pada penurunan alkali bebas. Adanya penurunan alkali bebas ini juga disebabkan oleh rasio air/sabun yang ditambahkan, karena air dapat menurunkan konsentrasi alkali bebas dalam sabun (Kamikaze, 2002).

Kelebihan alkali pada sabun dapat disebabkan karena konsentrasi alkali yang terlalu pekat atau penambahan alkali yang berlebihan pada proses penyabunan. Sabun dengan kadar alkali yang lebih besar biasanya digolongkan ke dalam sabun cuci (Kamikaze, 2002). Acuan pengujian kadar alkali bebas adalah SNI 06-4085-1996. Dasar pelaksanaannya adalah menghitung kelebihan basa/alkali yang berada dalam sabun sebagai alkali bebas. Alkali bebas bereaksi dengan HCl dengan indikator PP.

2.3.3 Bobot Jenis

Bobot jenis merupakan perbandingan bobot zat di udara pada suhu 25°C terhadap bobot air dengan volume dan suhu yang sama (Voight, 1994). Bobot jenis dapat ditentukan dengan menggunakan berbagai tipe piknometer, neraca Mohr-Westphal hidrometer dan alat-alat lain (Martin, 1993). Prinsip kerja piknometer didasarkan atas penentuan massa cairan dan penentuan ruang yang ditempati cairan ini. Untuk itu dibutuhkan wadah untuk menimbang yang dinamakan piknometer. Ketelitian metode piknometer akan bertambah hingga mencapai nilai optimum tertentu dengan bertambahnya volume piknometer yang

terletak pada sekitar isi ruang 30 mL (Roth, Hermann J. & Gottfried Blaschke., 1998).

2.3.4 Organoleptik

Sifat organoleptik adalah sifat bahan yang dimulai dengan menggunakan indera manusia yaitu indera penglihatan, pembau dan perasa. Sifat organoleptik formulasi sabun mandi cair yang diuji adalah warna, bau dan bentuk. Organoleptik produk dapat mempengaruhi minat konsumen. Berikut merupakan persyaratan organoleptik sabun cair (SNI 06-4085-1996).

- a. Bentuk : Sabun harus terdapat dalam bentuk cair atau lunak yang homogen
- b. Bau : Bau sabun harus sesuai dengan fragrance yang ditambahkan.
- c. Warna : Warna sabun dapat diatur dengan zat pewarna sesuai keinginan.

2.3.5 Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada dalam sabun yang tidak terikat sebagai senyawa natrium ataupun senyawa trigliserida (DSN, 1994 dalam Kamikaze). Tingginya asam lemak bebas pada sabun akan mengurangi daya membersihkan sabun tersebut, karena asam lemak bebas merupakan komponen yang tidak diinginkan dalam proses pembersihan.

Pada saat sabun digunakan, sabun tersebut tidak langsung menarik kotoran (minyak), tetapi akan menarik komponen asam lemak bebas yang masih terdapat dalam sabun, sehingga mengurangi daya membersihkan sabun tersebut. Trigliserida apabila bereaksi dengan air maka menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas (Zulkifli dkk., 2014). Acuan pengujian kadar ALB dilakukan sesuai dengan SNI 06-4085-1996.

2.3.6 Kadar Air

Kadar air adalah bahan yang menguap pada pemanasan dengan suhu dan tekanan tertentu. Kadar air pada sabun memiliki nilai maksimal 15% (Kamikaze, 2002). Hal ini menyebabkan sabun yang dihasilkan cukup keras sehingga lebih efisien dalam pemakaian karena sabun tidak mudah larut dalam air. Dalam

penyimpanan, air dengan kadar tersebut akan menunjukkan daya simpan lebih baik.

2.3.7 Stabilitas Busa

Stabilitas busa merupakan kemampuan suatu bahan (umumnya sabun/surfaktan) untuk mempertahankan busa yang dihasilkannya. Belum ada standar yang ditetapkan untuk menyatakan kestabilan busa sabun. Busa adalah dispersi gas dalam cairan yang distabilkan oleh suatu zat pembusa, merupakan struktur yang relatif stabil dan terdiri atas kantong-kantong udara yang terbungkus oleh lapisan tipis (Fakhrunnisa, 2016). Menurut (Harry, 1973), sediaan memenuhi persyaratan jika tinggi busa yang dihasilkan berada dalam kisaran 13-220 mm, Sedangkan menurut (Dragon., dkk, 1968) dalam Sameng (2013), kriteria stabilitas busa yang baik yakni apabila dalam waktu 5 menit stabilitas busa yang diperoleh berkisar 60-70%.

2.4 Buah Naga

Buah naga (*Dragon Fruit*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang baru dibudidayakan di Indonesia dengan warna buah merah yang menyala dan bersisik hijau (Khairunnas & Tety, 2011). Buah ini memiliki bentuk yang sangat unik dan cukup memikat untuk dilihat. Bentuk fisiknya mirip dengan buah nanas hanya saja buah ini memiliki sulur pada kulitnya. Buah naga berwarna merah jambu dengan daging buah berbagai jenis antara lain berwarna putih, kuning dan merah dengan biji kecil berwarna hitam yang sangat lembut dan lunak (Mahmudi, 2011).

Secara umum buah naga terdiri dari buah naga merah dan buah naga putih. Namun secara klasifikasi buah naga terdiri dari empat, yaitu buah naga daging putih (*Hylocereus undatus*), buah naga daging merah (*Hylocereus polyrhizus*), buah naga daging super merah (*Hylocereus costaricensis*), dan buah naga kulit kuning daging putih (*Selenicereus megalanthus*) (Emil, 2011).



Gambar 2.7 Buah Naga

Sumber : <http://kumparan.com>

Di Indonesia buah naga banyak ditemukan di daerah Mojokerto, Jember, Malang, Pasuruan, Banyuwangi, Ponorogo, Pongiri, Batam dan Bandung karena daerah ini merupakan daerah yang sudah membudidayakan buah naga. Untuk di wilayah Sumatera Selatan budidaya buah naga salah satunya terdapat di daerah Kabupaten Banyuasin. Buah naga merupakan tanaman asal Meksiko dan Amerika Selatan Bagian Utara (Kolombia). Pada awalnya buah naga ini dibawa ke kawasan Indocina (Vietnam) oleh seorang warga negara Prancis sekitar tahun 1870 dari Guyana, Amerika Selatan sebagai hiasan sebab sosoknya yang unik dan bunganya yang unik dan cantik. Pada tahun 1977 buah ini dibawa ke Indonesia dan berhasil disemaikan kemudian dibudidayakan. Buah naga kaya vitamin dan mineral dengan kandungan serat (Hardjadinata, 2010).

Buah naga termasuk dalam kelompok tanaman kaktus atau family *Cactaceae* dan subfamili *Hylocereanea*. Dalam subfamili ini terdapat beberapa genus, sedangkan buah naga termasuk dalam genus *Hylocereus*. Adapun klasifikasi buah naga tersebut sebagai berikut: (Kristianto, 2003).

- Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
- Subdivisi : *Angiospermae* (berbiji tertutup)
- Kelas : *Dicotyledonae* (berkeping dua)
- Ordo : *Cactales*
- Famili : *Cactaceae*
- Subfamili : *Hylocereanea*
- Genus : *Hylocereus*
- Spesies : - *Hylocereus undatus* (daging putih)
- *Hylocereus polyrhizus* (daging merah)

2.5 Kulit Buah Naga Merah

Buah naga saat ini telah populer dikalangan masyarakat karena selain daging buah naga yang segar dapat dikonsumsi secara langsung dapat juga dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk. Kulit buah naga belum banyak dimanfaatkan menjadi produk olahan yang mempunyai nilai ekonomi dan hanya dijadikan limbah karena ketidaktahuan masyarakat akan kandungan dari kulit buah naga. Kulit buah naga memiliki berat 30-35% dari berat total buah naga (Wahyuni, 2009).

Bagian dari buah naga 30-35% merupakan kulit buah namun seringkali hanya dibuang sebagai sampah (Nazaruddin dkk, 2011). Terdapat kandungan betasianin sebesar 186,90 mg/100g berat kering dan aktivitas antioksidan sebesar 53,71% dalam kulit buah naga merah tersebut. Kulit buah naga merah juga mengandung zat warna alami antosianin. Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman bagi kesehatan (Citramukti, 2008).



Gambar 2.8 Kulit Buah Naga Merah
Sumber : <http://nyaribsinis.com>

Kelebihan kulit buah naga sangat bermanfaat bagi kesehatan namun pada kenyataannya hanya dianggap sebagai limbah hasil pertanian yang selama ini belum dimanfaatkan secara baik, padahal kulit buah naga mengandung zat warna alami betasianin cukup tinggi. Betasianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah dan merupakan golongan betalain yang berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman bagi kesehatan. Kulit buah naga (*Hylocereus*

polyrhizus) dapat diaplikasikan sebagai pewarna alami pangan dan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan nilai gizi produk. Selain itu kulit buah naga sangat bermanfaat untuk kulit wajah sehingga dapat membuat awet muda. Kulit buah naga juga mudah didapat dan juga mudah untuk mengolahnya karena kulitnya lunak sehingga mudah dipotong dan tidak memerlukan proses pengolahan yang memakan waktu lama. Kulit buah naga juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya mudah busuk dan mudah kering apabila disimpan salah dalam proses penyimpanan (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Kulit buah naga merah memiliki beberapa keunggulan dan mempunyai khasiat bagi kesehatan. Selain memiliki warna kulit yang merah, kulit buah naga memiliki manfaat baik untuk kesehatan. Kulit buah naga mempunyai kandungan antioksidan yang lebih tinggi dari dagingnya. Antioksidan yang terdapat pada kulit buah naga adalah betalain. Betalain adalah senyawa yang dapat menyumbangkan warna buah serta berkontribusi meningkatkan kesehatan. Upaya pemanfaatan kulit buah naga dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi pencemaran kulit buah naga dan salah satu upaya diversifikasi pangan. Buah naga banyak juga mengandung vitamin B3 yang dipercaya dapat mengurangi kadar gula darah (Purnomowati, 2016).

Tabel 2.4 Komposisi Kulit Buah Naga Merah

Parameter	Nilai
Fenol	1.049,18 mg/100gram
Flafonoid	1.310,10 mg/100gram
Antosianin	186,90/100gram
Protein	0.95%
Lemak	0.10%
Abu	0.10%
Karbohidrat	6.20%
Pektin	10.79%
Zat pati/ Starch	11.07%
Selulosa	9.25%
Lignin	37.18%

Sumber : Taiwan Food Industry Develop & Research Authorities, 2005

2.6 Ekstraksi

Kandungan kimia dari suatu tanaman atau simplisia nabati yang berkasiat

obat umumnya mempunyai sifat kepolaran yang berbeda-beda, sehingga perlu dipisahkan secara selektif menjadi kelompok-kelompok tertentu. Salah satu contohnya adalah alkaloid yang banyak terdapat pada tanaman berbunga. Secara kimia alkaloid merupakan basa organik yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen di dalam satu cincin. Alkaloid di dalam tanaman berada dalam bentuk garam dari asam-asam organik lemah. Alkaloid bebas dapat larut dalam pelarut organik seperti kloroform, sedangkan garam-garam organik larut dalam larutan air (Goeswin, 2007).

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 2000).

2.6.1 Metode Ekstraksi

a. Ekstraksi Cara Dingin

Ekstraksi cara dingin memiliki keuntungan dalam proses ekstraksi total, yaitu memperkecil kemungkinan terjadinya kerusakan pada senyawa termolabil yang terdapat pada sampel. Sebagian besar senyawa dapat terekstraksi dengan ekstraksi cara dingin, walaupun ada beberapa senyawa yang memiliki keterbatasan kelarutan terhadap pelarut pada suhu ruangan.

Terdapat sejumlah metode ekstraksi, yang paling sederhana adalah ekstraksi dingin (dalam labu besar berisi biomassa yang diagitasi menggunakan stirer), dengan cara ini bahan kering hasil gilingan diekstraksi pada suhu kamar secara berturut-turut dengan pelarut yang kepolarannya makin tinggi. Keuntungan cara ini adalah mudahnya metode ekstraksi karena ekstrak tidak dipanaskan sehingga kemungkinan kecil bahan alam menjadi terurai.

Penggunaan pelarut dengan peningkatan kepolaran bahan alam secara berurutan memungkinkan pemisahan bahan-bahan alam berdasarkan kelarutannya dalam pelarut ekstraksi. Hal ini sangat mempermudah proses isolasi. Ekstraksi dingin memungkinkan banyak senyawa terekstraksi, meskipun beberapa senyawa

memiliki pelarut ekstraksi pada suhu kamar (Heinrich et al., 2004).

- Maserasi

Maserasi berasal dari bahasa latin *Macerace* berarti mengairi dan melunakkan. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi, artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk ke dalam cairan telah tercapai, maka proses difusi segera berakhir. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voigh, 1994 dalam Istiqomah 2013).

Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang akan digunakan. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam pelarut tersebut.

- Perkolasi

Istilah perkolasi berasal dari bahasa latin *per* yang artinya melalui dan *colare* yang artinya merembes. Jadi, perkolasi adalah penyarian dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Alat yang digunakan untuk mengekstraksi disebut perkolator, dengan ekstrak yang telah dikumpulkan disebut perkolat (Ansel, 1989 dalam Ibtisam 2008). Efektivitas dari proses ini hanya akan lebih besar untuk senyawa organik yang sangat mudah larut dalam pelarut yang digunakan. Keuntungan dari metode ini adalah tidak diperlukannya

proses pemisahan ekstrak sampel, sedangkan kerugiannya adalah selama proses tersebut, pelarut menjadi dingin sehingga tidak melarutkan senyawa dari sampel secara efisien (Darwis, 2000).

b. Ekstraksi Cara Panas (Ditjen POM, 2000)

- Reflux

Reflux merupakan metode ekstraksi cara panas (memerlukan pemanasan pada prosesnya), secara umum pengertian refluks sendiri adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan. Metode ini umumnya digunakan untuk mensintesis senyawa-senyawa yang mudah menguap atau volatile. Pada kondisi ini jika dilakukan pemanasan biasa maka pelarut akan menguap sebelum reaksi berjalan sampai selesai. Prinsip dari metode refluks adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung.

- Sokletasi

Sokletasi merupakan proses ekstraksi yang menggunakan penyarian berulang dan pemanasan. Penggunaan metode sokletasi adalah dengan cara memanaskan pelarut hingga membentuk uap dan membasahi sampel. Pelarut yang sudah membasahi sampel kemudian akan turun menuju labu pemanasan dan kembali menjadi uap untuk membasahi sampel, sehingga penggunaan pelarut dapat dihemat karena terjadi sirkulasi pelarut yang selalu membasahi sampel. Proses ini sangat baik untuk senyawa yang tidak terpengaruh oleh panas.

- Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C.

- Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air.

Benjana infus tercelup dalam penangas air mendidih dengan temperatur terukur 96-980C selama waktu tertentu sekitar 15-20 menit.

- Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama (suhu lebih dari 300C) dan temperatur sampai titik didih air.

c. Destilasi Uap

Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Seidel V, 2006).

Destilasi adalah proses pemisahan yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Destilasi sangat baik untuk memisahkan bahan-bahan alam yang berupa zat cair atau untuk memurnikan cairan yang mengandung pengotor (Wonorahardjo,2013). Pemisahan secara destilasi pada prinsipnya adalah metode pemisahan yang didasarkan karena adanya perbedaan titik didih antara komponen-komponen yang akan di pisahkan secara teoritis. Bila perbedaan titik didih antar komponen makin besar maka pemisahan dengan cara destilasi akan berlangsung makin baik yaitu hasil yang diperoleh makin murni. Destilasi digunakan untuk menarik senyawa organik yang titik didihnya di bawah 2500C. Pendestilasian senyawa dengan titik didih terlalu tinggi dikhawatirkan akan merusak senyawa yang akan didestilasi diakibatkan terjadinya oksidasi dan dekomposisi (Ibrahim ,dkk .,2013).

Destilasi uap dapat dilakukan untuk memisahkan campuran pada temperatur lebih rendah dari titik didih normal komponen-komponennya. Dengan cara ini pemisahan dapat berlangsung tanpa merusak komponen-komponennya yang hendak dipisahkan. Ada dua cara melakukan destilasi uap. Yang pertama adalah dengan menghembuskan uap secara kontinu diatas campuran yang sedang di uapkan. Cara kedua dengan mendidihkan senyawa yang dipisah bersama dengan pelarut yang di uapkan. Komponen dipisahkan dididihkan bersama dengan

pelarutnya. Tekanan parsial dari komponen ini secara bertahap akan mencapai kesetimbangan tekanan total system. (Wonoraharjo, 2013)

d. Cara Ekstraksi Lainnya (Ditjen POM, 2000):

- Ekstraksi Berkesinambungan

Proses ekstraksi yang dilakukan berulang kali dengan pelarut yang berbeda atau resirkulasi cairan pelarut dan prosesnya tersusun berurutan beberapa kali. Proses ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi (jumlah pelarut) dan dirancang untuk bahan dalam jumlah besar yang terbagi dalam beberapa bejana ekstraksi.

- Superkritikal Karbondioksida

Penggunaan prinsip superkritik untuk ekstraksi serbuk simplisia dan umumnya digunakan gas karbondioksida. Dengan variabel tekanan dan temperatur akan diperoleh spesifikasi kondisi polaritas tertentu yang sesuai untuk melarutkan golongan senyawa kandungan tertentu. Penghilangan cair pelarut dengan mudah dilakukan karena karbondioksida menguap dengan mudah, sehingga hampir langsung diperoleh ekstrak.

- Ekstraksi Ultrasonik

Getaran ultrasonik (>20.000 Hz) memberikan efek pada proses ekstrak dengan prinsip meningkatkan permeabilitas dinding sel, menimbulkan gelembung spontan (Cavitation) sebagai stres dinamis serta menimbulkan fraksi interfase. Hasil ekstraksi tergantung pada frekuensi getaran, kapasitas alat dan lama proses ultrasonikasi.

- Ekstraksi Energi Listrik

Energi listrik digunakan dalam bentuk medan listrik, medan magnet serta "Electric-discharges" yang dapat mempercepat proses dan meningkatkan hasil dengan prinsip menimbulkan gelembung spontan dan menyebarkan gelombang tekanan berkecepatan ultrasonik.