

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Detergen**

Detergen merupakan salah satu produk industri yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama untuk keperluan rumah tangga dan industri. Detergen dapat berbentuk cair, pasta, atau bubuk yang mengandung konstituen bahan aktif pada permukaannya dan konstituen bahan tambahan. Konstituen bahan aktif adalah berupa surfaktan yang merupakan singkatan dari surface active agents, yaitu bahan yang menurunkan tegangan permukaan suatu cairan dan di antarmuka fasa (baik cair-gas maupun cair-cair) untuk mempermudah penyebaran dan pemerataan.

#### **2.1.1 Klasifikasi Detergen**

Detergen berdasarkan bahan pembuatannya dibagi atas dua, yakni:

- 1. Detergen sintetik**

Detergen sintetik merupakan detergen yang dibuat dengan menggunakan bahan-bahan kimia. Contoh: detergen dengan surfaktan Linier Alkylbenzen sulfonate (LAS) atau Metil Ester Sulfonat (MES).

- 2. Detergen alami**

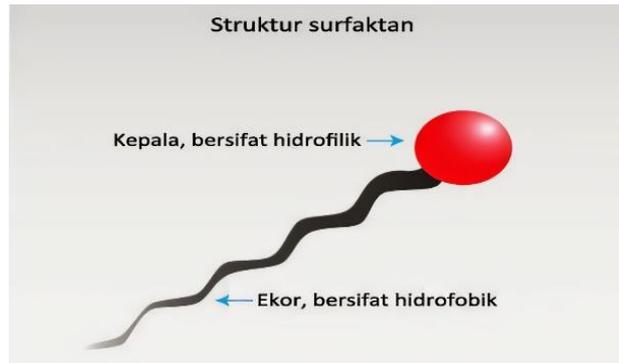
Detergen alami merupakan detergen yang dibuat dengan memanfaatkan kandungan-kandungan dari bahan-bahan alami tanpa menggunakan zat kimia sintetik.

#### **2.1.2 Komponen Penyusun Detergen**

Pada umumnya, detergen mengandung bahan-bahan sebagai berikut :

- 1. Surfaktan**

Surfaktan atau surface active agent merupakan suatu molekul yang memiliki gugus hidrofilik (suka air) dan hidrofobik/lipofilik (tidak suka air/suka lemak). Surfaktan dalam bentuk molekulnya terbagi menjadi dua bagian yakni bagian kepala dan bagian ekor. Gugus hidrofilik berada di bagian kepala (polar) dan lipofilik/hidrofobik di bagian ekor (non-polar). Umumnya bagian non-polar berupa rantai alkil yang panjang, sedangkan bagian yang polar mengandung gugus hidroksil.



**Gambar 2.1** Ilustrasi Molekul Surfaktan

Sumber : Setyawan, 2009

Secara umum surfaktan di bedakan menjadi 4 macam berdasarkan sifat ioniknya, yaitu:

1) Surfaktan anionik

Surfaktan ini bila terionisasi dalam air/larutan membentuk ion negatif. Surfaktan ini banyak digunakan untuk pembuatan detergen mesin cuci, pencuci tangan dan pencuci alat-alat rumah tangga. Surfaktan ini memiliki sifat pembersih yang sempurna dan menghasilkan busa yang banyak. Contoh surfaktan ini yaitu, alkilbenzen sulfonat linier, alkohol etoksisulfat, dan alkil sulfat.

2) Surfaktan nonionik

Surfaktan ini tidak dapat terionisasi dalam air/larutan sehingga surfaktan ini tidak memiliki muatan. Dalam pembuatan detergen surfaktan ini memiliki keuntungan yaitu tidak terpengaruh oleh keadaan air karena surfaktan ini resisten terhadap air sadah. Selain itu juga detergen yang dihasilkan hanya menghasilkan sedikit busa. Contohnya alkohol etoksilat.

3) Surfaktan kationik

Surfaktan ini akan terionisasi dalam air/larutan membentuk ion positif. Dalam detergen, surfaktan ini banyak digunakan sebagai pelembut. Contohnya senyawa amonium kuarterner

4) Surfaktan amfoteri

Bila terionisasi dalam air/larutan akan terbentuk ion positif, ion negative atau nonionik bergantung pada pH air/larutannya. Surfaktan ini digunakan untuk pencuci alat-alat rumah tangga. Contoh imidazolin dan betain.

## 2. Builder

Kegunaan utama builders adalah meningkatkan efisiensi pencuci dari surfaktan dengan cara menonaktifkan mineral penyebab kesadahan air. Builders mempertahankan alkalinitas, untuk membersihkan kotoran yang bersifat asam serta builders memiliki kemampuan untuk mengendalikan kesadahan air dengan mengeliminasi ion-ion logam seperti  $\text{Ca}^+$ , dan  $\text{Mg}^{2+}$  dari dalam air (Smulders, 2002). Biasanya builders yang digunakan adalah sodium tripolifosfat, natrium karbonat dan zeolit (Kharkwal dkk, 2015).

## 3. Pengisi (filler)

Bahan pengisi atau bahan tambahan yang berfungsi untuk meningkatkan kuantitas dari bahan-bahan lainnya dan juga berfungsi meningkatkan kekuatan ionik dalam larutan pencuci. Bahan pengisi yang digunakan umumnya adalah Sodium Sulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) dan bahan lain yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi, yaitu tetra sodium pyrophosphate dan sodium sitrat. Bahan pengisi ini berwarna putih, berbentuk bubuk, dan mudah larut dalam air.

## 4. Enzim

Enzim digunakan untuk meningkatkan kemampuan detergen dalam melepaskan kotoran dan menjaga warna kain. Beberapa enzim yang digunakan dalam detergen memiliki target yang berbeda untuk membersihkan kotoran dalam proses pencucian, yaitu protease (mendegradasi kotoran yang berasal dari protein), amilase (mendegradasi kotoran dari karbohidrat/pati), selulase (melepaskan kotoran dari serat kapas, serta lipase (mendegradasi kotoran yang berasal dari lemak). Enzim yang digunakan dalam detergen harus tahan terhadap sifat-sifat komponen detergen aktif pada pH 7 – 10 (alkali) dan suhu yang beragam (40 – 65 °C)

## 5. Additive

Bahan tambahan (additives) digunakan untuk membuat produk lebih menarik, misalnya pewangi, pemutih, pelembut, pewarna, dan lain sebagainya. Bahan ini tidak berhubungan langsung dengan daya cuci detergen, bahan ini ditambahkan lebih untuk maksud komersialisasi produk.

## 6. Air

Kualitas air yang digunakan adalah air yang dapat di minum yang berarti air yang bebas kandungan air dari bakteri berbahaya dan ketidakmurnian kimiawi. Air ini harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak mengandung bahan tersuspensi atau kekeruhan. Kadar air menunjukkan banyaknya terdapat dalam suatu bahan, kadar air maksimum sebesar 15% (Sastrohamidjojo, H. 2005).

### 2.1.3 Persyaratan Mutu Detergen SNI

**Tabel 2.1** Persyaratan mutu detergen serbuk SNI 4594:2017

No	Parameter	Satuan	Persyaratan Mutu
1.	Ph	-	7-11
2.	Bahan tidak larut dalam air	fraksi massa, %	maks. 10
3.	Total kadar surfaktan	fraksi massa, %	min. 14
4.	Daya biodegradasi surfaktan	%	min. 60
5.	Fosfat sebagai P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	fraksi massa, %	maks. 5
<b>CATATAN</b> Syarat mutu daya biodegradasi minimal 60% disesuaikan dengan metode uji yang digunakan yakni OECD 301D			

(Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2017)

## 2.2 Karakteristik Fisika – Kimia Detergen

### 1. Nilai pH

Detergen bekerja efektif pada suasana basa atau alkali karena dapat menetralkan kotoran, mendegradasi kotoran berlemak, dan pH tinggi juga membantu kotoran tetap tersuspensi dalam larutan (Adiandri, 2006). Nilai pH pada larutan detergen tablet dalam air harus berkisar antara 7 sampai 11 (SNI 4594:2017).

### 2. Tinggi dan Stabilitas Busa

Busa yang dihasilkan produk detergen tablet harus stabil agar dapat bertahan lama saat proses pencucian. Stabilitas busa merupakan penurunan volume busa terhadap waktu. Stabilitas busa dapat dipengaruhi oleh jenis surfaktan, suhu dan laju drainase (Stubenrauch, dkk., 2003). Menurut Dragon (1968) dalam Febrianti (2013), busa dikatakan stabil apabila memiliki nilai stabilitas sekitar 60-70% setelah 5 menit busa terbentuk.

### 3. Daya Detergensi

Daya detergensi adalah gugus hidrofobik surfaktan akan berikatan dengan kotoran dan hidrofilik akan berikatan dengan molekul air, sehingga membawa kotoran larut dalam air. Komponen yang berperan dalam daya detergensi adalah surfaktan.

### 4. Bahan Tidak Larut dalam Air

Pengukuran bahan tidak larut dalam air dilakukan untuk mengetahui kemampuan kelarutan detergen di dalam air dan kandungan benda asing yang terdapat dalam detergen yang dihasilkan. Menurut SNI 4594:2017, jumlah bahan tidak larut dalam air tidak boleh lebih dari 10% (*Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2017*)

### 5. Waktu Larut Tablet

Uji waktu larut, diambil semua sampel kemudian diuji satu persatu dalam suatu gelas yang berisi air sekitar 1000 ml kemudian ditentukan waktu larutnya mulai dari tablet dimasukkan dalam gelas hingga tablet habis larut. Waktu larut tablet *effervescent* adalah kurang dari 5 menit (300 detik) (Dewi R. dkk. 2014).

### 6. Toksisitas Lingkungan

Untuk mengetahui tingkat respon suatu organisme terhadap suatu toksikan, maka dilakukan uji toksisitas. Uji toksisitas sebagai cara untuk menetapkan daya racun bahan kimia dengan menggunakan organisme hidup. Dan juga uji toksisitas suatu bahan pencemar dapat dilakukan melalui pengujian terhadap ikan dengan lama waktu pengujian jangka pendek (48 – 96 jam).

## 2.3 Tablet

Tablet adalah sediaan padat, dibuat secara kempa-cetak berbentuk rata atau cembung rangkap. Zat tambahan yang digunakan dapat berfungsi sebagai:

- a) Zat pengisi, yaitu untuk memperbesar volume tablet. Biasanya yang digunakan Amilum Manihot, Kalsium Fosfat, Kalsium Karbonat dan zat lain yang cocok.
- b) Zat pengikat, yaitu agar tablet tidak pecah atau retak, dapat merekat. Biasanya yang digunakan adalah Musilago 10-20%, larutan Metil-cellulosum 5%.
- c) Zat pelicin, yaitu agar tablet tidak melekat pada cetakan. Biasanya yang digunakan Talkum 5%, Magnesium stearat, Acidum Stearinicum

### 2.3.1 Tablet *Effervescent*

Tablet effervescent adalah sediaan tablet yang dibuat dengan cara pengempaan bahan-bahan aktif dengan campuran asam-asam organik, seperti asam sitrat atau asam tartarat dan natrium bikarbonat. Bila tablet ini dimasukkan dalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium bikarbonat sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) serta air. Reaksinya cukup cepat dan biasanya berlangsung dalam waktu satu menit atau kurang.

Adapun reaksi yang terjadi, sebagai berikut :



Asam sitrat      Na bikarbonat      Na sitrat      Air      Karbondioksida



Asam tartrat   Na bikarbonat   Na tartrat      Air      Karbondioksida

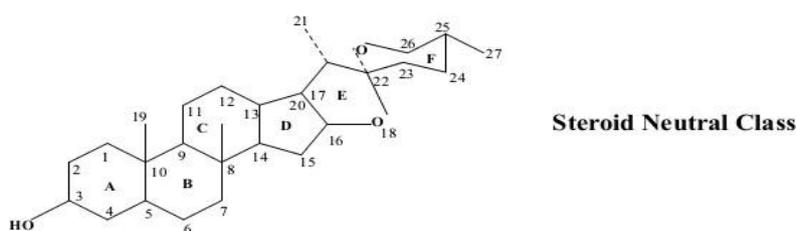
Tablet effervescent berbeda dengan tablet konvensional, selain pada penggunaannya juga pada komposisi bahan yang digunakan. Komponen utama dalam formula tablet effervescent adalah bagian asam dan bagian basa, dimana bagian tersebut yang akan menghasilkan dan memberikan efek gelembung seperti soda buih jika bercampur dengan air. Sumber asam yang digunakan antara lain asam sitrat dan asam tartrat. Kombinasi asam tersebut dalam tablet effervescent dapat memperbaiki kecepatan alir dan porositas (Anam, 2013). Sumber basa yang digunakan adalah natrium bikarbonat karena dapat mempercepat kelarutan, memberikan rasa dan aroma pada sediaan (Murdianto, 2012). Komposisi asam tartrat dan natrium bikarbonat sangat mempengaruhi sifat fisik sediaan tablet effervescent yang dihasilkan. Untuk mendapatkan komposisi asam tartrat dan natrium bikarbonat yang menghasilkan tablet effervescent yang memenuhi persyaratan kualitas, dapat dilihat melalui respon yang diinginkan dari hasil evaluasi sifat fisik tablet effervescent yang meliputi kandungan lembab granul, kekerasan tablet, kerapuhan tablet, dan waktu larut tablet (Ambuk et al., 2012).

### 2.3.2 Keuntungan Dalam Penggunaan Detergen Tablet

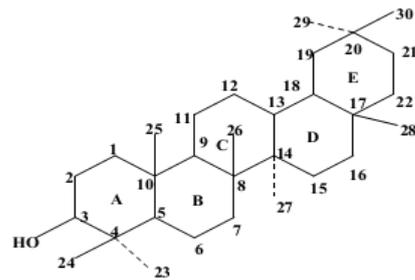
Keunggulan detergen tablet sebagai bentuk sediaan adalah penyiapan larutan dalam waktu seketika yang mengandung dosis yang tepat. Selain itu juga dapat menghasilkan larutan jernih. Ketika pada sediaan effervescent timbul kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia (Ansar, 2006). Keberadaan air dalam tablet effervescent dapat berperan sebagai pemicu terjadinya reaksi effervescing sebelum pelarutan, sehingga ketika dilarutkan, reaksi antara komponen asam dan basa berjalan lambat dan reaksinya hampir jenuh. Hal ini ditunjukkan dengan lamanya waktu diperlukan oleh tablet untuk larut secara sempurna dan menjadi bagian yang tersuspensi, sehingga tidak tampak adanya partikel di dalam larutan.

## 2.4 Saponin

Saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin membentuk larutan koloidal dalam air dan membentuk busa yang mantap jika dikocok dan tidak hilang dengan penambahan asam (Harbrone, 1996). Saponin merupakan golongan senyawa alam yang rumit, yang mempunyai massa dan molekul besar, dengan kegunaan luas (Burger et.al, 1998). Saponin diberi nama demikian karena sifatnya menyerupai sabun "Sapo" berarti sabun. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa bila dikocok dengan air. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba. Dikenal juga jenis saponin yaitu glikosida triterpenoid dan glikosida struktur steroid tertentu yang mempunyai rantai spirotekal. Kedua saponin ini larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter. Aglikonya disebut sapogenin, diperoleh dengan hidrolisis dalam suasana asam atau hidrolisis memakai enzim (Robinson, 1995). Ada dua kelas utama dari Aglycon yaitu Steroid dan Triterpenoid yaitu dapat dilihat pada gambar 2.2 dan gambar 2.3



**Gambar 2.2** steroid saponin



**Triterpenoid Class**

**Gambar 2.3** triterpenoid saponin

Triterpenoid Saponin dapat terjadi dalam bentuk bebas (Aglycon) atau Sapogenin, akan tetapi Steroid Saponin selalu dalam bentuk Saponin dan tidak pernah bebas sebagai Aglycon. Karbohidrat residu terikat dengan Aglycon melalui ikatan eter atau ester.

Pemanfaatan saponin sebagai bahan dasar pembuatan detergen dapat membuat detergen menjadi lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan foam booster yang merupakan senyawa sintetik.

## 2.5 Enzim Protease

Enzim adalah bahan protein aktif, yang berfungsi sebagai katalis, suatu bahan yang mempercepat terjadinya reaksi kimia, namun bahan itu tidak ikut bereaksi dan terbentuk kembali diakhir reaksi. Enzim sengaja ditambahkan dalam detergen, untuk meningkatkan fungsi detergen sebagai penghilang kotoran atau noda yang sulit lepas, karena daya lengketnya yang sangat tinggi.

Enzim protease dapat dihasilkan oleh tanaman, hewan dan mikroorganisme. Enzim protease yang digunakan dalam bidang industri umumnya dihasilkan oleh mikroorganisme. Protease tumbuhan yang dikenal antara lain papain, bromelain, keratinase. Protease hewan yang paling dikenal adalah tripsin, kimotripsin, pepsin dan rennin. Enzim-enzim ini dapat diperoleh dalam keadaan murni dengan jumlah besar (Susanti, 2002)

Enzim Papain merupakan enzim protease yang terkandung dalam getah pepaya, baik dalam buah, batang dan daunnya enzim. Kandungan tertinggi papain terdapat pada buah pepaya yang masih muda, enzim papain ini berfungsi untuk menguraikan ikatan – ikatan dalam molekul protein sehingga menjadi senyawa yang lebih sederhana yaitu polipeptida dan dipeptida. Kelebihan enzim ini

mempunyai kestabilan yang baik pada larutan dengan pH 5, tahan terhadap panas yang tinggi, dan dapat membentuk senyawa baru menyerupai protein yang disebut dengan plastein dari hasil hidrolisis protein (Ramadhan, 2011).

## 2.6 Tanaman waru.

Tanaman waru merupakan tumbuhan tropis berbatang sedang, terutama tumbuh di pantai yang tidak berawa atau di dekat pesisir. Waru tumbuh liar di hutan dan di ladang, kadang-kadang tanaman waru ditanam di pekarangan atau di tepi jalan sebagai pohon pelindung (Dalimartha, 2000). Pohon waru memiliki tinggi 5-15 m. Batang berkayu, bulat, bercabang, bewarna cokelat. Daun bertangkai, tunggal, berbentuk jantung atau bundar telur, diameter sekitar 19 cm. Pertulangan menjari, warna hijau, bagian bawah berambut abu-abu rapat. Bunga berdiri sendiri atau 2-5 dalam tandan, bertaju 8-11 buah, bewarna kuning dengan noda ungu pada pangkal bagian dalam, berubah menjadi kuning merah dan akhirnya menjadi kemerah - merahan. Buah bulat telur, berambut lebat, beruang lima, panjang sekitar 3 cm, bewarna cokelat. Biji kecil, bewarna cokelat muda (Dalimartha, 2000).



**Gambar 2.4** Daun waru (*Hibiscus tiliaceus*). (health.detik.com 2018)

Klasifikasi tanaman waru (*Hibiscus tiliaceus*) berdasarkan taksonominya menurut Raina (2011) diklasifikasikan sebagai berikut:

*Kingdom* : *Plantae*  
*Divisi* : *Spermatophyta*  
*Subdivisi* : *Angiospermae*  
*Kelas* : *Dicotyledonae*  
*Subkelas* : *Sympetalae*

*Ordo* : *Malvales*  
*Genus* : *Malvaceae*  
*Marga* : *Hibiscus*  
*Spesies* : *Hibiscus tiliaceus*

Daun waru mempunyai persentase kandungan saponin yang tinggi yaitu 12,9 mg/g. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman waru ini beraneka ragam. Pada daun waru mengandung saponin, flavonoid, dan polifenol. Akarnya mengandung saponin, flavonoid dan tannin (Dalimartha, 2000). Senyawa-senyawa kimia seperti tannin, flavonoid, alkaloid dan saponin yang terkandung pada daun waru ini memiliki berbagai macam aktivitas biologis. Keempat senyawa tersebut mampu sebagai antibakteri terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif, antikanker dan antioksidan. Flavonoid yang terkandung dalam daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) memiliki aktivitas farmakologis sebagai antikanker, antiinflamasi dan anti alergi. Senyawa ini juga bisa digunakan sebagai pewarna makanan maupun pewarna untuk pembuatan tato. Selain itu, senyawa flavonoid bersifat antibakteri dan antivirus. Tannin digunakan sebagai bahan obat diet. Senyawa ini juga efektif untuk mengobati diare dan detoksifikasi. Alkaloid juga bertindak sebagai senyawa antikanker. Alkaloid dan saponin memiliki efek farmakologis yaitu analgesik (peredam nyeri), antispasmodik (peredam kram pada perut), dan pengobatan artritis (radang persendian).

## 2.7 Tanaman Pepaya

Pepaya adalah tanaman yang berasal dari Amerika. Tumbuhnya lurus ke atas setinggi 3 – 10 m dengan diameter batang bisa mencapai 20 cm. Biasanya tanaman ini tak bercabang, daun-daun dan buah tumbuh secara langsung dari batang (Nuraini, 2002).



**Gambar 2.5** Kulit Buah Pepaya

*Sumber:* Rahayu, 2018

Klasifikasi tanaman pepaya adalah sebagai berikut (Yuniarti, 2008) :

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Class</i>	: <i>Dicotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Cistales</i>
<i>Family</i>	: <i>Caricaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Carica</i>
<i>Species</i>	: <i>Carica Papaya L.</i>

Buah Pepaya muda mengandung saponin, alkaloid, kardenolid, pati (43,28%), gula (15,15%), protein (13,63%), lemak (1,29%), kelembaban (10,65%), dan serat (1,88%). Hal ini menunjukkan bahwa buah Pepaya kaya akan nutrisi dan bermanfaat dalam banyak pengobatan (Oleyede, 2005). Buah Pepaya merupakan salah satu buah yang sering diolah oleh masyarakat, kulit buah Pepaya adalah salah satu limbah dari bagian buah yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Kulit buah Pepaya muda dapat dimanfaatkan menjadi suatu produk yang bernilai ekonomis. Kulit buah Pepaya merupakan bagian terluar dari buah Pepaya yang masih mengandung nutrisi cukup tinggi.

**Tabel 2.2** Kandungan Kulit Buah Pepaya Muda Pada Keadaan Kering

Kandungan	Presentase (%)
Protein	25,85 %
Lemak	8,87 %
Serat	2,39 %
Kalsium	18,52 %
Posfor	0,88 %
Abu	8,52 %

Sumber : (Permana, 2007)

Selain memiliki kandungan protein yang tinggi kulit buah Pepaya muda diduga memiliki kandungan antioksidan dan beta karoten yang tinggi dibanding buahnya, itu dikarenakan kulit buah Pepaya berperan untuk melindungi buah dari radikal bebas dan sinar matahari secara langsung (Supeno, 2013). Enzim protease diharapkan dapat sebagai aditif dari deterjen yang berfungsi untuk meningkatkan efektivitas daya pembersih deterjen yaitu dengan cara mempercepat degradasi

kotoran yang berupa protein dan turunannya dari pakaian sehingga kotoran yang sulit terlepas pun menjadi mudah terlepas dari pakaian. Hal ini dikarenakan enzim protease spesifik terhadap residu asam amino aromatik atau hidrofobik penilalanin atau leusin pada sisi karboksil dari titik pemutusan. Disamping itu penggunaan bahan yang berupa hasil ekstraksi enzim akan mudah mengalami biodegradable (Suhartono, 1989).

## **2.8 Metode Pembuatan Detergen Tablet**

### **2.8.1 Metode ekstraksi dengan maserasi**

Maserasi istilah aslinya adalah macerare (bahasa Latin, artinya merendam) adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi bahan nabati yaitu direndam menggunakan pelarut bukan air (pelarut nonpolar) atau setengah air, misalnya etanol encer, selama periode waktu tertentu. Metode Maserasi umumnya menggunakan pelarut non air atau pelarut non-polar. Teorinya, ketika simplisia yang akan di maserasi direndam dalam pelarut yang dipilih, maka ketika direndam, cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam sel yang penuh dengan zat aktif dan karena ada pertemuan antara zat aktif dan penyari itu terjadi proses pelarutan (zat aktifnya larut dalam penyari) sehingga penyari yang masuk ke dalam sel tersebut akhirnya akan mengandung zat aktif, katakan 100%. Sementara penyari yang berada di luar sel belum terisi zat aktif (0%) akibat adanya perbedaan konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel ini akan muncul gaya difusi, larutan yang terpekat akan didesak menuju keluar berusaha mencapai keseimbangan konsentrasi antara zat aktif di dalam dan di luar sel. Proses keseimbangan ini akan berhenti, setelah terjadi keseimbangan konsentrasi.

### **2.8.2 Metode Granulasi Basah**

Metode ini biasa digunakan untuk bahan aktif yang tahan air dan kelembapan. Metode granulasi basah merupakan metode yang masih banyak dipakai untuk zat aktif yang sulit untuk dicetak langsung karena sifat aliran dan kompresibilitasnya rendah. Prinsip pada metode ini adalah memisahkan granul asam dan granul basa, kemudian masing-masing granul dibasahi dengan larutan pengikat sampai tingkat kebasahan tertentu. Granul kemudian diayak lalu dikeringkan. Granul yang telah kering diayak kembali lalu dicetak menjadi tablet.

Pemisahan antara granul asam dan basa ini bertujuan untuk mencegah terjadinya reaksi effervescent.

Keuntungan metode granulasi basah :

- a) Memperoleh aliran yang baik
- b) Meningkatkan kompresibilitas
- c) Untuk mendapatkan berat jenis yang sesuai
- d) Mengontrol pelepasan
- e) Mencegah pemisahan komponen campuran selama proses
- f) Distribusi keseragaman kandungan
- g) Meningkatkan kecepatan disolusi

Kekurangan metode granulasi basah :

- a) Banyak tahap dalam proses produksi yang harus divalidasi
- b) Biaya cukup tinggi
- c) Zat aktif yang sensitif terhadap lembab dan panas tidak dapat dikerjakan dengan cara ini. Untuk zat termolabil dilakukan dengan pelarut non air

### 2.8.3 Metode Granulasi Kering

Pembuatan tablet dengan memproses bahan aktif dan eksipien dengan mengempa campuran bahan kering menjadi massa padat yang selanjutnya dipecah untuk menghasilkan granul atau partikel serbuk yang besar. Granul yang dihasilkan akan dicetak menjadi tablet.

Keuntungan cara granulasi kering adalah :

- a) Peralatan lebih sedikit karena tidak menggunakan larutan pengikat, mesin pengaduk berat dan pengeringan yang memakan waktu.
- b) Baik untuk zat aktif yang sensitif terhadap panas dan lembab.
- c) Mempercepat waktu hancur karena tidak terikat oleh pengikat.

Kekurangan cara granulasi kering adalah :

- a) Memerlukan mesin tablet khusus untuk membuat slug.
- b) Tidak dapat mendistribusikan zat warna seragam.
- c) Proses banyak menghasilkan debu sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi silang.

#### 2.8.4 Metode Kompresi Langsung

Pembuatan tablet effervescent dengan mengempa langsung campuran zat aktif dan eksipien tanpa perlakuan terlebih dahulu. Metode ini merupakan metode yang paling mudah, praktis dan cepat dalam pengerjaannya. Istilah kempa langsung telah lama digunakan untuk memperkenalkan pengempaan senyawa kristalin tunggal (biasanya garam anorganik dengan struktur kristal kubik seperti natrium klorida, natrium bromida atau kalium bromida) menjadi suatu padatan tanpa penambahan zat-zat lain. Hanya sedikit bahan kimia yang mempunyai sifat alir, kohesi dan lubrikasi dibawah tekanan untuk membuat padatan seperti ini (Siregar, 2010).

Keuntungan metode kempa langsung yaitu :

- a) Lebih ekonomis karena validasi proses lebih sedikit.
- b) Lebih singkat prosesnya. Karena proses yang dilakukan lebih sedikit, maka waktu yang diperlukan untuk menggunakan metode ini lebih singkat, tenaga dan mesin yang dipergunakan juga lebih sedikit.
- c) Dapat digunakan untuk zat aktif yang tidak tahan panas dan tidak tahan lembab.
- d) Waktu hancur dan disolusinya lebih baik karena tidak melewati proses granul, tetapi langsung menjadi partikel. Tablet kempa langsung berisi partikel halus, sehingga tidak melalui proses dari granul ke partikel halus terlebih dahulu.

Kerugian metode kempa langsung :

- a) Perbedaan ukuran partikel dan kerapatan bulk antara zat aktif dengan pengisi dapat menimbulkan stratifikasi diantara granul yang selanjutnya dapat menyebabkan kurang seragamnya kandungan zat aktif didalam tablet.
- b) Zat aktif dengan dosis yang besar tidak mudah untuk dikempa langsung karena itu biasanya digunakan 30% dari formula agar memudahkan proses pengempaan sehingga pengisi yang dibutuhkan pun makin banyak dan mahal. Dalam beberapa kondisi pengisi dapat berinteraksi dengan obat seperti senyawa amin dan laktosa spray dried dan menghasilkan warna kuning.
- c) Sulit dalam pemilihan eksipien karena eksipien yang digunakan harus bersifat; mudah mengalir; kompresibilitas yang baik; kohesifitas dan adhesifitas yang baik.

## **2.9 Komponen Pembentuk Detergen Tablet *Effervescent***

### **2.9.1 Natrium Bikarbonat**

Natrium bikarbonat merupakan sumber karbonat utama pada effervescent. Natrium bikarbonat larut di dalam air, tidak larut dalam etanol, non higroskopis, dan mudah diperoleh dengan berbagai ukuran partikel. Natrium bikarbonat, secara luas digunakan sebagai suatu antasida tunggal atau sebagai bagian dari produk-produk antasida. Natrium bikarbonat mempunyai pH 8,3 pada suatu larutan dengan konsentrasi 0-85% (Mohrle, 1996).

### **2.9.2 Asam Sitrat**

Asam sitrat adalah bahan yang paling umum digunakan. Asam sitrat mudah didapat, relatif murah, sangat mudah larut dan memiliki kekuatan asam yang tinggi, tersedia dalam bentuk anhidrat atau monohidrat berkualitas makanan. Asam sitrat mudah larut dalam etanol. Asam sitrat monohidrat mencair pada suhu 100 °C. Asam ini kehilangan air pada suhu 75°C, menjadi anhidrat pada suhu 135°C dan melebur pada suhu 153°C. Pada kelembaban relatif rendah dari 65%, dan mengembang pada suhu 25°C (Siregar & wikarsa 2010).

### **2.9.3 Laktosa**

Laktosa adalah jenis gula yang ditemukan dalam susu yang mengandung satu molekul anhidrat. Laktosa berupa serbuk hablur putih agak manis, tidak berbau. Kelarutan larut dalam 6 bagian air, larut dalam 1 bagian air mendidih, sukar larut dalam etanol (95 %), praktis tidak larut dalam kloroform p dan dalam eter p (Depkes RI, 1995). Penyimpanan dalam wadah tertutup baik (Rowe, 2006). Laktosa secara luas digunakan dalam tablet kompresi langsung pada tablet dan kapsul digunakan sebagai bahan pengisi dan pengikat. Laktosa dapat digunakan dengan obat karena memiliki kadar air rendah (Rowe, 2006).

### **2.9.4 Magnesium Stearat**

Magnesium stearat merupakan senyawa magnesium dengan campuran asam-asam organik padat yang diperoleh dari lemak. Mengandung setara dengan tidak kurang dari 6,8% dan tidak lebih dari 8,3% MgO. Merupakan serbuk halus putih, bau khas lemah, mudah melekat dikulit, bebas dari butiran, kelarutan tidak larut dalam air, dalam etanol dan dalam eter (Depkes RI, 1995). Penyimpanan dalam wadah tertutup rapat (Rowe,2006). Magnesium stearat secara luas digunakan

dalam kosmetik, makanan dan formulasi farmasi. Magnesium stearat digunakan terutama sebagai pelumas dalam kapsul dan pembuatan tablet pada konsentrasi antara 0,25% dan 5,0% (Rowe, 2006)

#### 2.9.5 PVP (Polivinilpirolidon)

PVP sebagai bahan tambahan tidak bersifat toksik, tidak menginfeksi kulit dan tidak ada kasus sensitif. Penggunaan PVP dalam formulasi tablet dalam konsentrasi 0,5-5% (Kibbe, 2006). Tablet effervescent yang dibuat dengan metode granulasi basah menggunakan larutan PVP dalam etanol anhidrat semenjak tidak terjadi reaksi asam basa pada medium anhidrat. Konsentrasi 5% PVP dalam etanol anhidrat menghasilkan granulasi dengan kompresibilitas yang baik dari serbuk sodium bikarbonat dan asam sitrat, dan menghasilkan tablet effervescent yang kuat dan cepat terdisolusi (Mohrle, 1989)

#### 2.9.6 SLS (*Sodium Lauryl Sulfonate*)

*Sodium lauryl sulfate* (SLS) adalah salah satu jenis surfaktan yang biasa digunakan pada produk-produk yang memiliki sifat “membersihkan” Fungsi surfaktan ini adalah menurunkan tegangan permukaan air. Sehingga kotoran dan minyak yang ada di tubuh atau baju kita lebih mudah untuk dibersihkan dan diangkat. SLS/SLES juga berfungsi sebagai *foaming agent* atau penghasil busa pada produk-produk tertentu. Kandungan SLS ini diperoleh dari minyak kelapa sawit atau minyak kelapa. Itu mengalami berbagai proses kimia saat proses produksinya sehingga telah meninggalkan sifat alaminya.