

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Detergen

Detergen merupakan produk komersial yang terbuat dari campuran berbagai bahan turunan minyak bumi yang berfungsi untuk membersihkan noda dan kotoran pada pakaian. Kata detergen berasal dari bahasa latin yakni *detergere* yang artinya membersihkan. Detergen sintetik merupakan garam dari sulfonat atau sulfat berantai panjang ($\text{RSO}_3^- \text{Na}^+$ dan $\text{ROSO}_3^- \text{Na}^+$) dengan R=alkil, C12-C18 (Fessenden, 1995). Secara umum, pada pembuatan detergen bahan utamanya terdiri dari 4% - 30% surfaktan; 5% - 60% pembangun yang pada umumnya menggunakan fosfat, sitrat, senyawa asetat, atau silikat (zeolit); pengental, pengisi, dan zat tambahan (aditif) seperti pewarna, pewangi atau pemutih (Yusriadi, 2020).

Detergen memiliki kandungan gugus hidrofilik pada bagian kepala seta mempunyai kandungan gugus hidrofobik pada bagian ekor yang mengakibatkan detergen mampu menetrasi kotoran yang berminyak dan juga berpotensi dalam mengendorkan dan mendispersikan kotoran pada cucian. Dimana kelompok tersebut disebut dengan surfaktan. Surfaktan mampu berinteraksi dengan air melalui beberapa cara yang masing-masing dimodifikasi pada jaringan ikatan hidrogen dari air. Saat peristiwa reduksi gaya kohesif pada air, maka reduksi tegangan permukaan terjadi juga (Norcahyati, dkk., 2015).

Syarat mutu detergen serbuk tertera menurut SNI 4594:2017 dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Syarat Mutu Detergen Serbuk

No.	Parameter	Satuan	Persyaratan mutu
1.	pH	-	7 -11
2.	Bahan tidak larut dalam air	Fraksi massa, %	Maksimal 10
3.	Total kadar surfaktan	Fraksi massa, %	Minimal 14
4.	Daya biodegradasi surfaktan	%	Minimal 60
5.	Fosfat sebagai P_2O_5	Fraksi massa, %	Maksimal 5

(Sumber: *Badan Standardisasi Nasional, 2017*)

2.2 Klasifikasi Detergen

Berdasarkan mampu atau tidaknya zat aktif terdegradasi, detergen dibedakan menjadi dua jenis yakni detergen keras dan detergen lunak (Ratna, 2010).

A. Detergen Keras

Detergen keras memiliki kandungan zat aktif yang cenderung sulit dirusak oleh mikroorganisme walaupun bahan tersebut sudah digunakan dan dibuang. Hal tersebut disebabkan oleh adanya rantai cabang pada atom karbon sehingga zat tersebut tetap aktif dan menyebabkan pencemaran air.

B. Detergen Lunak

Detergen lunak memiliki kandungan zat aktif yang cenderung mudah untuk dirusak oleh mikroorganisme setelah digunakan sebab zat aktif pada detergen lunak tidak mempunyai rantai karbon bercabang.

Sementara berdasarkan bahan pembuatannya detergen dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu (Setiawan, 2019):

A. Detergen Sintetik

Detergen sintetik adalah detergen yang diproduksi menggunakan bahan-bahan kimia. Salah satu contohnya yaitu detergen dengan surfaktan *Linier Alkylbenzen sulfonate* (LAS) atau *Metil Ester Sulfonat* (MES).

B. Detergen alami

Detergen alami adalah detergen yang diproduksi dengan menggunakan kandungan dari bahan-bahan alami serta tidak menggunakan zat kimia sintetik.

Berdasarkan bentuk fisiknya, detergen diklasifikasikan menjadi 3 jenis yakni (Andang, 2001):

A. Detergen Cair

Detergen cair adalah larutan surfaktan dengan penambahan bahan lain untuk memberikan warna dan aroma serta menyesuaikan viskositas.

B. Detergen Krim

Detergen krim memiliki bentuk yang mirip dengan sabun colek, hanya saja kandungan formula yang dimiliki keduanya berbeda.

C. Detergen Bubuk

Detergen bubuk diklasifikasikan lagi menjadi dua bagian ditinjau dari keadaan butirannya, yakni:

a) Detergen bubuk berongga

Detergen bubuk beronggan memiliki butiran dengan volume per satuan berat yang besar karena terdapat rongga. Secara umum butiran pada detergen berongga diperoleh pada proses *spray drying*. Dimana terbentuknya butiran berongga disebabkan oleh adanya proses pengeringan pada hasil proses pengabutan. Keunggulan yang dimiliki oleh detergen bubuk berongga ialah memiliki volume yang lebih besar. Walaupun memiliki berat yang sama, detergen bubuk dengan butiran berongga terlihat lebih banyak dibandingkan dengan detergen padat. Sementara kelemahan pada detergen berongga adalah memiliki biaya yang mahal sehingga tidak dapat diproduksi baik dalam skala kecil maupun menengah.

b) Detergen bubuk padat atau masif

Butiran pada detergen padat ialah hasil produksi proses pencampuran kering atau lebih dikenal dengan *dry mixing*. Keunggulan pada detergen bubuk padat yakni dalam proses pembuatan tidak membutuhkan modal yang besar sebab alat yang digunakan sederhana dan relatif murah. Sedangkan untuk kekurangan detergen bubuk padat yaitu volumenya tidak besar sehingga terlihat sedikit.

Berdasarkan ion yang dikandungnya, detergen dibedakan atas (Andang, 2001):

A. *Cationic Detergent*

Detergen yang mempunyai kutub positif disebut cationic detergent. Dimana detergen jenis ini digunakan sebagai tambahan bahan pencuci yang bersih sebab mengandung sifat anti kuman yang membuatnya banyak digunakan di industri rumah sakit. Pada umumnya detergen jenis ini adalah turunan dari ammonia.

B. *Anionic Detergent*

Detergen anionic mempunyai gugus ion negatif.

C. Neutral atau Non-Ionic Detergents

Non-ionic detergent umumnya diperlukan untuk keperluan pencucian piring. Karena detergen jenis ini tidak mempunyai gugus ion sehingga tidak bereaksi

dengan ion yang terdapat pada air sadah. Namun detergen ini kurang dalam mengeluarkan busa.

2.3 Komponen Detergen

Komponen penyusun detergen sebagai berikut:

A. Surfaktan (*Surface Active Agent*)

Detergen termasuk dalam golongan umum yang disebut dengan surfaktan (*surface active agents*) yakni senyawa yang mampu menurunkan tegangan permukaan air sehingga kotoran bisa lepas dari kain. Molekul surfaktan memiliki kandungan satu ujung hidrofob (satu rantai hidrokarbon atau lebih) dan satu ujung hidrofil sehingga campuran yang terdiri dari minyak dan air dapat disatukan (Ralp, 1982). Surfaktan (*Surface Active Agent*) dapat menurunkan tegangan pada permukaan air serta mematahkan ikatan hidrogen pada permukaan. Hal tersebut dilangsungkan dengan meletakkan kepala hidrofiliknya pada permukaan air sementara ekor hidrofobiknya terentang menjauhi permukaan air (Fessenden, 1982).

Pada umumnya bahan aktif ini disintesis dari turunan minyak bumi sehingga limbahnya memiliki sifat sulit untuk terdegradasi yang mengakibatkan pencemaran lingkungan (Purnamasari, 2014). Terdapat tiga jenis bahan aktif yang sering digunakan yaitu *Sodium Lauryl Sulfat* (SLS), *Linear Alkil Sulfonat* (LAS) dan *Alkyl Benzene Sulphonat* (ABS) yang berpotensi dalam meningkatkan daya bersih serta membersihkan lemak dan menghasilkan busa. Senyawa ABS (*Alkyl Benzene Sulphonat*) adalah senyawa organik yang memiliki rantai hidrokarbon panjang bercabang serta pada bagian ujung memiliki cincin benzene yang mengakibatkan sulitnya menguraikan unsur bagi mikroorganisme (Suryana, 2013). *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) adalah surfaktan anionik pada detergen yang tidak mampu terdegradasi dalam kondisi anaerob atau pada sungai yang keruh (Hendra, dkk., 2016). *Sodium Lauryl Sulfat* (SLS) adalah senyawa yang bertekstur padat, berbau, berwarna putih seperti beras, dan rapuh (Suryana, 2013).

Secara umum, gugus hidrofobik adalah gugus hidrokarbon yang memiliki rantai panjang dan gugus hidrofil adalah gugus yang memiliki kepolaran tinggi sehingga mampu meningkatkan kelarutan. Ditinjau dari sifat dan gugus

hidrofiliknya, maka surfaktan diklasifikasikan menjadi empat macam, yakni (Fessenden, 1982):

a) Surfaktan anionik

Surfaktan anionik ialah surfaktan yang memiliki bagian aktif bermuatan negatif pada permukaannya sehingga mampu bereaksi dengan ion bermuatan positif dalam air sadah. Terdapat beberapa contoh surfaktan anionik Yaitu Alkil Benzena Sulfonat Linier, Alkohol sSifat (AS), Alkohol Eter Sulfat (AES), dan Natrium Laurel Eter Sulfat (NLES).

b) Surfaktan kationik

Surfaktan kationik adalah surfaktan dengan bagian aktif pada permukaannya mengandung muatan positif sehingga mampu bereaksi dengan ion bermuatan negatif. Salah satu contohnya adalah ammonium kuarterner.

c) Surfaktan nonionik

Surfaktan nonionik adalah surfaktan yang tidak mengandung muatan apapun pada bagian aktif permukaannya. Surfaktan nonionik tidak mampu berdisosiasi pada air, akan tetapi menyesuaikan strukturnya atau dengan kata lain bukan keadaan ionnya untuk mengubah hidrofilitas yang menyebabkan zat larut pada air. Beberapa contoh surfaktan nonionik adalah alkohol etoksilat dan polioksietilen (R-OCH₂CH).

d) Surfaktan ampoterik

Surfaktan ampoterik adalah surfaktan yang pada bagian alkilnya memiliki muatan positif dan negatif. Sehingga surfaktan ini dapat bersifat kationik, anionik dan nonionik pada larutannya. Beberapa contohnya yakni alkil etoksilat (AE), alkil etoksilat sulfat (AES) dan sulfobetain (RN⁺(CH₃)₂CH₂CH₂SO₃⁻).

B. *Builder* (Bahan Pembentuk)

Builder adalah suatu material yang mampu meningkatkan kinerja dari bahan penurun tegangan permukaan yang dilakukan dengan menonaktifkan mineral penyebab kesadahan air. *Builder* memiliki peran dalam melunakkan air sadah melalui pengikatan mineral yang terlarut agar surfaktan tetap berkonsentrasi dengan fungsi utamanya. Selain itu *builder* juga berfungsi dalam menciptakan keadaan keasaman tepat sehingga proses pembersihan mampu berjalan dengan

baik serta berkontribusi dalam mendispersikan dan mensuspensikan kotoran yang sudah lepas untuk mencegah pengendapan kembali kotoran pada pakaian (Norcahyati, dkk., 2015).

C. *Filler* (Pengisi / Pengental)

Filler berperan sebagai pengisi dari seluruh campuran bahan baku yang berfungsi agar volume lebih banyak dan besar. Bahan pengisi ini juga membantu dalam proses peningkatan kekuatan ionik pada larutan pencuci. Beberapa contoh *filler* yakni Natrium Klorida, Natrium Sulfat (Na_2SO_4), dan Natrium Pospat (Fessenden, 1982).

D. Bahan Tambahan (Aditif)

Bahan tambahan digunakan agar produk terlihat lebih menarik dan mempunyai nilai lebih pada komersialisasi produk, misalnya saja dengan penambahan pewangi, pewarna, pemutih dan pelembut. Namun, perlu diketahui bahwa bahan tambahan ini tidak memiliki kaitan langsung dengan daya cuci detergen (Norcahyati, dkk., 2015).

E. Bahan Pewangi

Bahan pewangi merupakan bahan tambahan. Dimana jenis parfum untuk detergen diklasifikasikan menjadi dua yaitu parfum umum dan parfum eksklusif. Parfum umum mempunyai aroma yang sudah dikenal masyarakat. Sementara parfum eksklusif memiliki aroma yang khas dan tidak terdapat produsen lain yang melunakannya (Fessenden, 1982).

F. Bahan Pemutih

Bahan ini berfungsi sebagai penghilang noda yang membandel dan menjamin higienitas dengan membunuh bakteri melalui reaksi oksidasi (Pangesti, 2021).

G. Enzim

Ada beberapa enzim yang biasanya ditambahkan dalam detergen khususnya yaitu enzim protease, lipase dan amilase. Enzim-enzim tersebut merupakan

katalisator penghancur beberapa jenis kotoran sehingga memudahkan dalam mencuci (Pangesti, 2021).

2.4 Daun Waru

Pada umumnya, pengklasifikasian tanaman waru (*Hibiscus tiliaceus L.*) adalah sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Bangsa	: <i>Malvales</i>
Suku	: <i>Malvaceae</i>
Marga	: <i>Hibiscus</i>
Jenis	: <i>Hibiscus tiliaceus L.</i> (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991)

Gambar daun waru dapat dilihat pada Gambar 2.1 seperti dibawah ini.



Gambar 2.1 Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus L.*)

Tumbuhan waru (*Hibiscus tiliaceus*) tergolong pada suku kapas-kapasan (*Malvaceae*), yang biasa disebut sebagai Waru Laut atau Dadap Laut (Pontianak). Tumbuhan waru sudah sejak lama disebut sebagai pohon yang memberikan keteduhan di tepi jalan maupun di tepi sungai dan tepi pantai (Adolf, dkk., 2018).

Tumbuhan waru digemari banyak orang sebab memiliki akar yang tidak dalam sehingga tidak merusak jalan dan bangunan. Tumbuhan Waru adalah tumbuhan asli dari daerah tropis di bagian Pasifik Barat yang semarga dengan kembang sepatu. Tetapi, untuk saat ini waru sudah tersebar luas di seluruh wilayah Pasifik, hanya saja dikenal dengan nama yang berbeda-beda yakni dalam bahasa Hawaii, purau dalam bahasa Tahiti, beach Hibiscus, Tewelpin, Sea Hibiscus, atau Coastal Cottonwood dalam bahasa Inggris (Adolf, dkk., 2018).

Batang pada tumbuhan waru tumbuh bergantung pada kondisi tanah, dimana pada tanah yang subur batangnya cenderung lurus, namun apabila tumbuh pada tanah yang kurang subur batangnya akan membengkok dan daunnya cenderung lebar. Tinggi pohon waru berkisar antara 5-15 m dengan batang berkayu bulat, berwarna coklat dengan banyak cabang. Selain itu, bunga pada pohon waru juga di senangi banyak orang sebab memiliki warna kuning dengan noda ungu di bagian pangkal mahkota dalam yang nantinya berubah menjadi kuning merah, lalu berubah lagi menjadi kemerah-merahan. Bunga tersebut berdiri sendiri atau 2-5 di dalam tandan, disertai dengan 8 sampai 11 buah tajuk. Sementara pada bagian daun memiliki ciri tunggal, bertangkai dengan bentuk menyerupai jantung yang berdiameter 19 cm serta memiliki pertulangan menjari dan berambut abu-abu rapat pada sisi bawah daun (S. Hut dan Hendrati, 2014).

Daun waru adalah daun yang memiliki keunggulan karena mengandung zat aktif tinggi berupa saponin, flavonoida, fenol dan tanin (Siswoyo, 2009). Flavonoid adalah senyawa fenolik yang bersifat sebagai antibakteri dan antijamur. Saponin dan tanin adalah senyawa alami yang umumnya terdapat pada tumbuhan di daerah tropis dan memiliki sifat antibakteri (Putri, dkk., 2016).

Daun waru mempunyai kandungan busa atau saponin yang dimanfaatkan sebagai bahan pencuci yang memiliki ciri seperti sabun serta berkerja sebagai surfaktan dengan tingkat kebersihan mencuci sama dengan detergen sintetis. Selain itu, penggunaan detergen daun waru bernilai lebih ekologis dan ekonomis bila dibandingkan dengan detergen kimia. Limbah dari daun waru mampu terurai oleh mikroorganisme sehingga tidak menimbulkan pencemaran. Bahkan limbah air mencuci pakaian dapat dimanfaatkan untuk menyiram tanaman agar mengurangi pemborosan penggunaan air. Tanpa disadari, komposisi senyawa yang dimiliki oleh

daun waru juga berperan sebagai obat tradisional. Oleh karena itu, daun waru sangat berpotensi untuk menjaga kelestarian lingkungan terlebih lagi lingkungan air yang sudah tercemar oleh detergen kimia dan bahan pencemar lainnya (Setyaningrum, dkk., 2021).

2.5 Komposisi Daun Waru

Daun waru adalah daun yang kaya akan zat aktif berupa flavonoida, saponin, fenol dan tanin. Dimana zat aktif tersebut bersifat antibakteri terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif, antikanker dan antioksidan (Andriani, dkk., 2017). Flavonoid yang terdapat pada daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) mempunyai aktivitas farmakologis sebagai antiinflamasi, antibakteri, antivirus, antikanker, dan anti alergi serta dapat digunakan sebagai pewarna. Sementara untuk senyawa tanin merupakan senyawa kompleks campuran polifenol yang tidak mengkristal, umumnya digunakan untuk bahan obat diet dan antibakteri (Samsudin, dkk., 2019).

Daun dan batang pada tumbuhan waru telah terbukti mengandung zat musilago yang bermanfaat untuk melapisi dinding saluran cerna, saluran kencing serta tenggorokan. Sementara alkaloid juga bertindak sebagai senyawa antikanker (Afolayan, 2010). Selain itu tersapat kandungan saponin yang merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat, berperan sebagai antijamur dan mampu menimbulkan busa apabila digojok pada air serta memiliki sifat seperti sabun. Zat yang lain yaitu emolien bermanfaat sebagai antiseptik dan pembasmi kuman. Bahkan tumbuhan waru juga memiliki kandungan protein. Dimana sejak dahulu sudah dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan tradisional yang dapat menjaga kesehatan. Terdapat berbagai macam penyakit yang dapat disembuhkan oleh daun waru, diantaranya ialah penyakit batuk dan demam. Sementara untuk kayu waru umumnya diproduksi menjadi cinderamata dengan cara diukir (S. Hut dan Hendrati, 2014).

2.6 Tanaman Nanas

Nanas (*A. comosus*) adalah tumbuhan bernilai ekonomis yang termasuk Famili dari Bromeliaceae, dengan buah berupa semak yang memiliki tepi daun dan ujung daun berduri dengan tulang daun sejajar. Kulit buah nanas memiliki warna hijau kekuningan dengan daging buah berwarna kuning. Tumbuhan nanas

mempunyai kandungan aktif dan enzim yang kompleks diantaranya adalah flavonoid, enzim bromelin, vitamin C dan antosianin. Klasifikasi tanaman nanas sebagai berikut (Steenis, 2002):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Class	: <i>Angiospermae</i>
Ordo	: <i>Farinosa</i>
Famili	: <i>Bromiliaceae</i>
Genus	: <i>Ananas</i>
Spesies	: <i>Ananas comosus</i>

Gambar buah nanas dapat dilihat pada Gambar 2.2 seperti dibawah ini.



Gambar 2.2 Nanas (*Ananas comosus L*)
(Sumber: [pinterest.com/ adaduitokla](https://www.pinterest.com/adaduitokla) on flickr)

Tumbuhan nanas termasuk tumbuhan tahunan yang mampu tumbuh berkisar 50 cm - 150 cm disertai dengan batang pendek yang tertutup oleh daun dan akarnya. Batang pada nanas memiliki panjang sekitar 20 cm – 30 cm dimana pada sisi bawah panjangnya berkisar 2 – 3,5 cm dan sisi atas sekitar 5,5 – 6,5 cm. Bentuk batang nanas beruas pendek dengan panjang ruas sekitar 1 – 10 mm (Lisdina, 1997).

Tanaman nanas mampu tumbuh dengan subur di daerah yang beriklim tropis seperti di Indonesia dengan masa panen yang relatif singkat, yakni antara 2 sampai 3 kali dalam setahun sehingga produksi nanas cukup banyak (Puspita, 2012). Keberadaan tanaman nanas di seluruh Indonesia hampir merata. Dimana terdapat beberapa daerah yang dikenal sebagai penghasil nanas yaitu daerah Sumatera (Palembang), Jawa Timur (Blitar, Kediri dan Tulungagung) dan Jawa Barat (Bogor). Selain itu, buah nanas sangat disenangi oleh masyarakat untuk konsumsi dan juga dijadikan bahan baku industri buah kalengan serta olahan seperti selai, sirup dan lain-lain. Namun sayangnya, masyarakat hanya memanfaatkan bagian daging buahnya saja, sementara pada bagian bonggol dan kulitnya hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak atau bahkan dibuang begitu saja sebagai limbah. Padahal, limbah kulit nanas adalah limbah organik yang mempunyai banyak nutrisi yang bisa diolah. Karena jika limbah dibuang begitu saja tentu akan mencemari lingkungan (Wahyuni, 2015).

Persentase limbah kulit nanas yakni sekitar 21,73 - 24,48 %, limbah mata sekitar 11,09 - 13,26 %, limbah hati sekitar 16,43 - 17,48 % dan daging buah sekitar 45,24 - 48,00 % (Tahir dkk., 2008). Tanpa disadari dari 1000 kg buah nanas segar dapat menghasilkan sekitar 850 kg limbah kulit buah dan perasan daging buah nanas (Ginting, 2011).

2.7 Kandungan Kimia Buah Nanas

Kandungan yang terdapat pada buah nanas yakni potassium, fosfor, vitamin, zat besi, bromelain dan karbohidrat. Kandungan kimia yang paling dominan pada buah nanas adalah bromelain (Murniati, 2006). Nanas (*A. comosus*) memiliki kandungan enzim yang berperan pada proses pemecahan protein. Enzim proteolitik yang terdapat pada nanas (*A. comosus*) dikenal dengan enzim bromelain yang berpotensi dalam memecah protein sebesar 1.000 kali beratnya. Protease adalah enzim yang sangat kompleks yang memiliki sifat fisikokimia serta sifat katalitik yang sangat beragam. Enzim protease diperoleh secara ekstraseluler oleh mikroorganisme dan berperan penting pada metabolisme sel dan keteraturan pada sel (Manarainsong, dkk., 2015)

Bromelain adalah enzim yang memiliki sifat hidrolase, yakni bereaksi melibatkan unsur air pada ikatan spesifik substrat. Apabila buah nanas semakin muda maka semakin tinggi pula kandungan enzim yang dimilikinya. Selain itu, kemampuan enzim bromelain dalam memecah protein dapat memperlambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Hal ini disebabkan oleh adanya satu penyusun membran sel bakteri yaitu protein. Kandungan enzim bromelin umumnya terdapat pada bagian batang, tangkai, buah, daun dan kulit nanas dengan jumlah yang berbeda (Manaroinsong, dkk., 2015). Kandungan bromelain juga berperan dalam antiinflamasi, antibakteri, antijamur, antikanker, eksfoliasi, anti-oedematous, analgesi dan anti-thrombotic. Oleh karena itu, enzim tersebut digunakan pada bidang industri dan rumah tangga sebagai pembersih karena berpotensi dalam memutus ikatan noda yang memiliki banyak kandungan protein sehingga noda dan kotoran pada bahan relatif mudah larut di dalam air (Rajendra, dkk., 2012).

Menurut Muhammad Ilyas (2005) pada artikel karya tulis ilmiah Adi Putra Rakhmanda (2008), nanas juga mengandung unsur klor, iodium dan fenol yang bermanfaat sebagai antiseptik. Klor nantinya akan bereaksi terhadap air membentuk hipoklorit yang memiliki sifat bactericidal, iodin adalah zat *bactericidal* paling kuat dalam mematikan hampir seluruh bakteri patogen dengan menggumpalkan protein, dan fenol yang akan menguraikan protein menjadi struktur primer sel bakteri agar bakteri mati. Kandungan buah nanas dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Kandungan Kimia Buah Nanas

Vitamin	Unit	Nilai per 100 gram	Std. Error
Vitamin C	mg	16,9	2,464
Thiamin	Mg	0,078	0,002
Roboflabin	Mg	0,029	0,016
Niacin	mg	0,470	0,283
Asam Pantothenic	Mg	0,193	0,032
Vitamin B-6	Mg	0,106	0,003
Asam Folat	mcg	11	2,313
Kolin	mg	5,6	0
Betaine	Mg	0,1	0

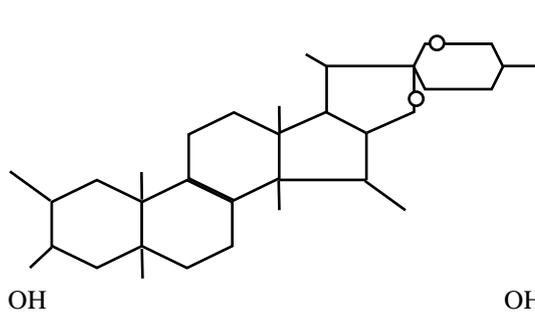
(Lanjutan Tabel 2.2)

Vitamin	Unit	Nilai per 100 gram	Std. Error
Vitamin A, RAE	mcg.RAE	3	0,312
Beta karoten	mcg	31	3,75
Alpha karoten	mcg	0	0
Cryptoxanthin, beta	mcg	0	0
Vitamin, IU	IU	52	6,25
Lycopene	mcg	0	0
Lutein + Zeaxanthin	mcg	0	0
Vitamin K (phylloquinone)	mcg	0,7	0
Serotonin	%	15 - 25	-
Enzim Bromelain	%	24 - 39	-

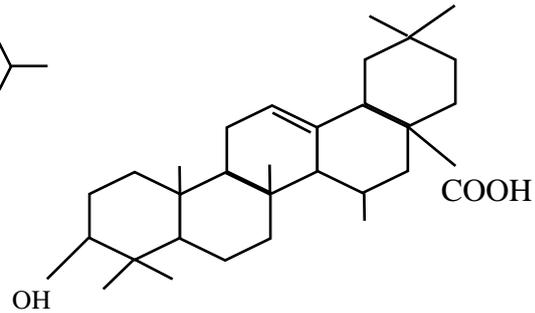
(Sumber: Bartholomew, dkk., 2003)

2.8 Saponin

Kata saponin berasal dari tumbuhan *Saponaria vaccaria*, yakni tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai sabun. Saponin adalah senyawa metabolit sekunder dalam bentuk glikosida yang tersebar pada spesies tumbuhan konsentrasi tinggi dan berbagai fauna bahari serta termasuk pada kelompok senyawa yang beranekaragam dalam struktur, efek biologis dan sifat fisikokimianya (Purnamaningsih, dkk., 2017). Saponin termasuk pada senyawa aktif permukaan kuat dan mampu menimbulkan busa apabila digojok pada air sehingga sifatnya seperti sabun. Senyawa saponin mampu dilarutkan pada air dan alkohol namun tidak dapat larut dalam eter (Illing, dkk., 2017). Saponin dipercaya memiliki sifat anti jamur dan anti serangga (Ridwan, dkk., 2013). Saponin mempunyai massa molekul yang tinggi dan diklasifikasikan menjadi dua macam berdasarkan struktur aglikonnya, yakni tipe steroida dan tipe triterpenoida. Kedua jenis saponin ini mempunyai kaitan glikosidik pada atom C3 dan mempunyai alur biogenetika yang sama melalui asam mevalonat serta satuan-satuan isoprenoid. Tipe aglikon pada senyawa saponin yakni (Farnsworth, 1966):



Gambar 2.3 Steroid Saponin

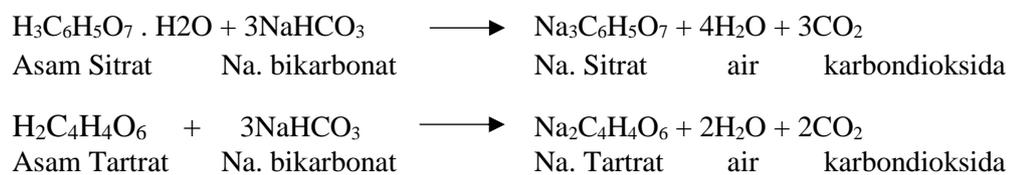


Gambar 2.4 Triterpenoid Saponin

Sementara itu, kandungan saponin relatif lebih banyak didapat pada bagian tumbuhan yang masih muda daripada tumbuhan berumur tua karena saponin adalah senyawa pertahanan alami pada tumbuhan yang memiliki kemampuan hemolitik (Purnamaningsih, dkk., 2017). Penggunaan saponin sebagai bahan baku pengolahan detergen mampu membuat detergen lebih efektif dan ramah lingkungan jika dibandingkan penggunaan senyawa sintetik *foam booster* (Setyaningrum, 2021).

2.9 Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* merupakan sediaan tablet yang dibuat dengan cara pengempaan bahan-bahan aktif melalui campuran asam organik, seperti asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat. Apabila tablet *effervescent* dimasukkan ke dalam air, maka akan terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium bikarbonat kemudian terbentuk garam natrium dari asam dan menimbulkan gas karbondioksida (CO₂) serta air. Reaksi tersebut berlangsung cepat hanya sekitar satu menit atau kurang (Norcahyati, dkk., 2015). Berikut adalah reaksi yang terjadi pada tabel *effervescent*:



Kelebihan tablet *effervescent* sebagai bentuk sediaan yakni persiapan larutan pada waktu cepat yang mengandung dosis yang tepat. Dimana tablet *effervescent* juga dapat memperoleh larutan yang jernih. Dalam sediaan *effervescent* terdapat

kesulitan untuk memperoleh produk yang stabil secara kimia. Menurut Ansar (2006), adanya air pada tablet *effervescent* berpotensi sebagai pemicu terjadinya reaksi *effervescing* sebelum pelarutan. Oleh karena itu, saat dilarutkan, reaksi antara komponen asam dan basa berlangsung secara lambat serta reaksinya hampir jenuh. Hal tersebut dibuktikan dengan lamanya waktu yang dibutuhkan oleh tablet untuk larut sempurna dan menjadi bagian yang tersuspensi sampai akhirnya partikel pada larutan tidak terlihat. Namun, terdapat kekurangan dari tablet *effervescent* dimana biaya yang dibutuhkan relatif mahal dan memerlukan fasilitas produksi khusus (Norcahyati, dkk., 2015).

2.10 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan penyarian zat-zat bermanfaat atau zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan biota laut. Pada hakikatnya, ekstraksi adalah suatu proses penarikan zat kimia yang mampu terlarut dari serbuk simplisia, yang nantinya akan terpisah dari bahan yang tidak mampu dilarutkan. Pada proses pengekstrasian bahan alam, terdapat beberapa metode yakni dengan memanfaatkan pelarut organik atau pelarut mengandung air. Dalam proses ekstraksi cair-padat tanaman mengalami kontak dengan pelarut. Pelarut organik nantinya akan menembus dinding sel, kemudian akan masuk ke dalam rongga sel tumbuhan yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan terlarut dalam pelarut organik pada bagian luar sel, lalu selanjutnya berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses tersebut akan terus berulang sampai keseimbangan konsentrasi zat aktif antara di dalam sel dengan konsentrasi zat aktif di luar sel terjadi. Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri. Sampel yang ingin diekstraksi dapat berbentuk sampel segar ataupun sampel yang sudah dikeringkan (Marjoni, 2016).

2.10.1 Maserasi

Maserasi merupakan suatu proses ekstraksi sederhana yang dilakukan dengan merendam simplisia pada satu atau campuran pelarut selama beberapa waktu pada temperature kamar dan terlindung dari cahaya (Marjoni, 2016). Maserasi dilaksanakan dengan merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang

mengandung zat aktif, zat aktif perlahan larut disebabkan oleh adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel, lalu larutan yang terpekat akan terdesak keluar. Peristiwa tersebut terjadi secara berulang, lalu kemudian akan terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Proses maserasi memiliki tujuan agar zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan tertarik. Berdasarkan teknologi maserasi termasuk ke dalam ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi berlangsung selama beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu kamar (Depkes, 2000)

Pada metode maserasi, langkah awal yang dilakukan ialah memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang tepat ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi harus berhenti saat tkesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman telah tercapai. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pemisahan pelarut dari sampel melalui penyaringan. Akan tetapi, proses maserasi ini memiliki kekurangan dimana membutuhkan waktu yang lama, pelarut yang pakai relatif banyak, dan berpotensi besar dalam kehilangan senyawa. Disamping itu, terdapat kemungkinan beberapa senyawa sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun, metode maserasi ini berpotensi dalam menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014).

2.11 Evaporasi

Evaporasi merupakan suatu proses penguapan dari *liquid* (cairan) melalui penambahan panas atau suatu peristiwa penguapan pelarut dari campuran yang terdiri dari zat terlarut yang cenderung sulit menguap dan pelarut yang cenderung mudah menguap. Evaporasi merupakan proses yang memiliki tujuan untuk memekatkan larutan yang terdiri dari pelarut (*solvent*) yang *volatile* dan zat terlarut (*solute*) yang non *volatile*. Dimana terjadi proses pengentalan larutan melalui proses pendidihan (Praptiningsih, 1999). Secara umum, pelarut yang sering digunakan pada proses evaporasi adalah air. Dimana terjadi penguapan sebagian pelarut sampai pada akhirnya diperoleh larutan zat cair pekat yang memiliki konsentrasi

lebih tinggi. Ketika evaporasi berlangsung sisa penguapan bukan zat padat melainkan zat cair yang sangat kental (MC. Cabe, dkk., 1993)

2.12 Rotary Evaporator

Rotary evaporator merupakan alat yang biasa digunakan di laboratorium kimia untuk mengefisienkan dan mempercepat pemisahan pelarut dari suatu larutan. Alat ini menggunakan prinsip vakum destilasi, sehingga tekanan akan menurun dan pelarut akan menguap dibawah titik didihnya. *Rotary evaporator* sering digunakan dibandingkan dengan alat lain yang memiliki fungsi sama karena alat ini mampu menguapkan pelarut dibawah titik didih sehingga zat yang terkandung di dalam pelarut tidak rusak oleh suhu tinggi (Nisa, dkk., 2014).

2.13 Karakteristik Detergen

Karakter detergen serbuk dinyatakan sebagai berikut:

A. pH

Detergen bekerja lebih efektif pada suasana basa karena dapat menetralkan kotoran, mendegradasi kotoran berlemak, dan pH tinggi juga membantu kotoran tetap tersuspensi dalam larutan (Adiandri, 2006). Menurut SNI 4594:2017, nilai pH detergen serbuk yang baik berada dalam rentang 7-11.

B. Bahan tidak Larut dalam Air

Pengukuran bahan tidak larut dalam air dilakukan untuk mengetahui kemampuan kelarutan detergen serbuk di dalam air dan kandungan benda asing yang terdapat dalam detergen serbuk yang dihasilkan (Adiandri, 2006). Menurut SNI 4594:2017, jumlah bahan tidak larut dalam air maksimal pada 10 %.

C. Tinggi dan Stabilitas Busa

Busa yang dihasilkan produk detergen serbuk harus stabil agar dapat bertahan lama saat proses pencucian (Ningseh, 2017). Menurut Dragon (1968), busa dikatakan stabil apabila memiliki nilai stabilitas busa sekitar 60% - 70% dari volume awal setelah 5 menit busa terbentuk.

D. Daya Detergeni

Detergeni adalah proses pembersihan permukaan padat dari benda asing yang tidak diinginkan dengan menggunakan cairan pencuci/perendam berupa

larutan surfaktan. Sedangkan detergen merupakan bahan yang digunakan untuk meningkatkan daya pembersihan oleh air (Hanson, 1992).

Detergensi adalah sifat spesifik yang dimiliki oleh zat aktif permukaan untuk membersihkan suatu permukaan dari kotoran. Tetapi zat aktif permukaan tidak dapat membersihkan kotoran dari permukaan dengan sempurna tanpa adanya zat-zat lain sebagai penunjang, sehingga detergensi diartikan lebih khusus sebagai sifat spesifik yang dimiliki oleh zat aktif permukaan yang memperbesar daya bersih dari suatu larutan pencuci. Detergen dalam kerjanya dipengaruhi beberapa hal, yang terpenting adalah jenis kotoran yang akan dihilangkan dan air yang digunakan. Detergen, khususnya surfaktannya, memiliki kemampuan yang unik untuk mengangkat kotoran, baik yang larut dalam air maupun yang tak larut dalam air (Arini, dkk., 2008).

E. Toksisitas

Uji toksisitas adalah suatu uji untuk mendeteksi efek toksik suatu zat pada organisme dan untuk memperoleh data dosis respon dari bahan uji. Uji toksisitas menggunakan hewan uji sebagai model berguna untuk melihat adanya reaksi biokimia, fisiologik dan patologik pada manusia terhadap suatu sediaan uji. Hasil uji toksisitas tidak dapat digunakan secara mutlak untuk membuktikan keamanan suatu bahan atau sediaan pada manusia, namun dapat memberikan petunjuk adanya toksisitas relatif dan membantu identifikasi efek toksik bila terjadi pemaparan pada manusia (BPOM RI, 2014).