

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab 2 kajian pustaka dan dasar teori ini menjelaskan tentang mengenai keterkaitan beberapa referensi dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Bab 2 ini meliputi beberapa aspek bahasan, diantaranya: karet alam, deproteinasi, pelarut polar organik, surfaktan, metode *Kjeldahl Assay* dan karakteristik *Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy*.

#### 2.1 Karet Alam

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) berasal dari hutan lembah sungai Amazon, Brazil. Pada tahun 1864 perkebunan karet mulai diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah Belanda. Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar. Tinggi pohon dewasa dapat mencapai 15-25 m. Batang tanaman biasanya tumbuh lurus dan memiliki percabangan yang tinggi di atas. Pada bagian ini banyak mengandung getah yang dinamakan lateks. Potongan melintang batang pohon karet dari arah luar ke dalam adalah lapisan kulit keras, kulit lunak, kambium serta kayu. Pembuluh lateks terletak diantara lapisan kulit lunak dan kambium, berbentuk tabung dengan dinding kenyal. Dalam pohon yang sama pembuluh tersebut memiliki ukuran diameter yang berbeda-beda, umumnya rata-rata diameter pembuluh sekitar 30 mikron.

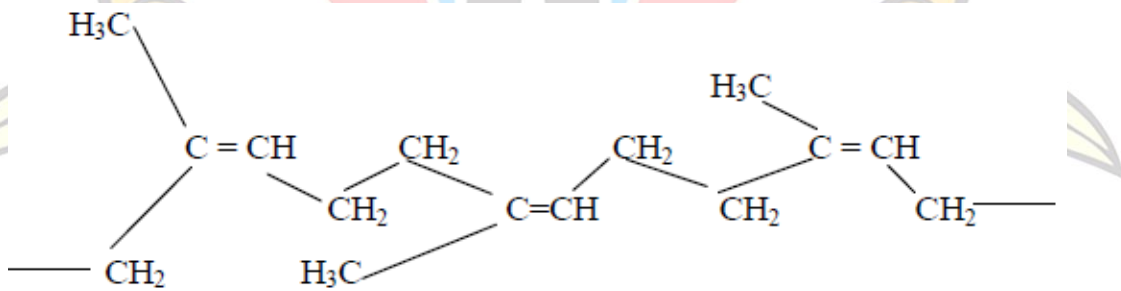
Dalam dunia tumbuhan tanaman karet tersusun dalam sistematika taksonomi sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Euphorbiales
Familia	: Euphorbiaceae
Genus	: Hevea
Spesies	: Hevea brasiliensis

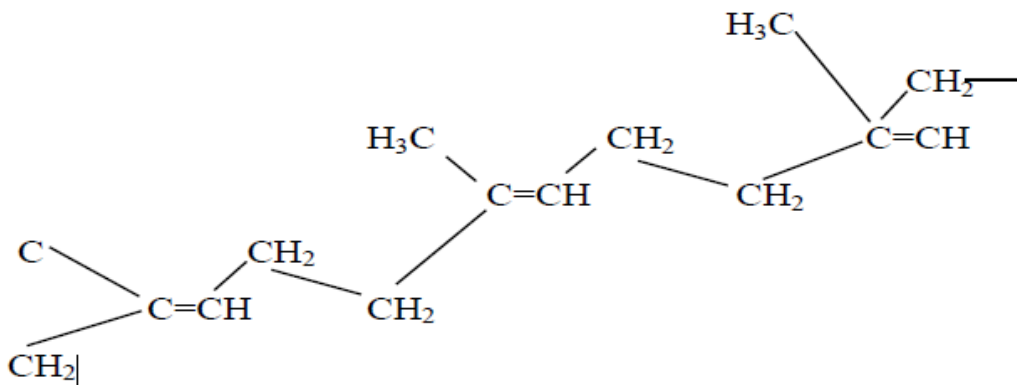
(Triwijoso, 1995)

Salah satu karet alam yang umum digunakan adalah *Hevea brasiliensis* dengan struktur molekul cis-1,4-poliisoprena dan berat molekul yang tinggi (>1 MDa). Lateks *H. brasiliensis* merupakan cairan sitoplasma yang terdapat dalam semua pembuluh lateks pada seluruh bagian tanaman. Lateks karet alam biasanya berwarna putih kekuning-kuningan dan diambil dari lapisan kulit luarnya saja dimana pada bagian tersebut jumlah lateksnya lebih banyak (Cornish, 2001).

Rantai polimer pada karet alam merupakan susunan yang dapat berubah dengan memutuskan ikatan kimia, yang disebut konfigurasi. Perubahan konfigurasi rantai polimer akan menyebabkan perubahan struktur kimia, dan karena itu menyebabkan perubahan sifat kimia dan sifat fisika dari bahan polimer yang bersangkutan. Misalnya perubahan konfigurasi cis dan trans pada poliisoprena, menimbulkan dua macam struktur polimer karet alam (isomer cis) dan getah perca (isomer trans)(Staudinger, 1980).

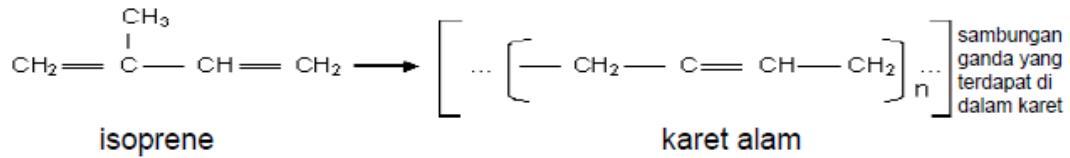


Gambar 2.1 Karet alam, isomer cis (Staudinger, 1980)



Gambar 2.2 Karet alam, getah perca, isomer trans (Staudinger, 1980)

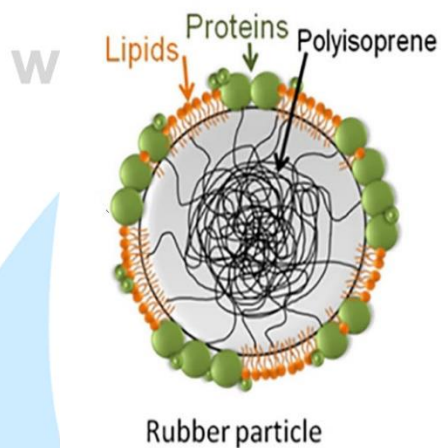
Karet alam memiliki sifat polimer yaitu elastomer, elastis atau fleksibel atau dengan kata lain elastomer adalah polimer yang dapat berbalik kembali pada bentuk asalnya. Setelah ditarik akan memperoleh dua kali panjang dari hasilnya.



Gambar 2.3 Isoprene pada karet alam (Stevens, 2001)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Archer et al. (1969), bahwa didalam lateks selain terdapat komponen karet juga terkandung komponen bukan karet yang sangat penting, antara lain protein, karbohidrat, lipid, gula, dan air. Komponen- komponen bukan karet inilah yang membuat tingginya nilai densitas karet. Menurut (Boman, 2012) komposisi lateks *H.brasiliensis* terdiri dari karet polimer (poliisoprena) 34% , protein 2%, resin 1.6% , gula 1.4% , abu 0.6% , 0.4% asam lemak dan 60% air.

Lateks karet alam terdiri dari protein asam amino dimana menunjukkan karakteristik asam basa. Asam amino memiliki gugus  $\alpha$ -karboksil asam dan gugus  $\alpha$ -amino basa dengan rantai samping netral (Wei et al 2014). Kandungan protein spesifik di dalam karet, khususnya yang terdapat di dalam partikel lutoid (bottom fraction) lateks. Protein utama yang terdapat pada partikel lateks dan mempengaruhi kuantitas lateks yang dihasilkan oleh suatu pohon karet adalah hevein. Protein hevein memiliki aktivitas antifungal secara *in vitro* (Parijs et al 1991), dan dapat menjaga stabilitas koloidal lateks.



Gambar 2.4 Partikel Karet (Berthelot et al., 2014)

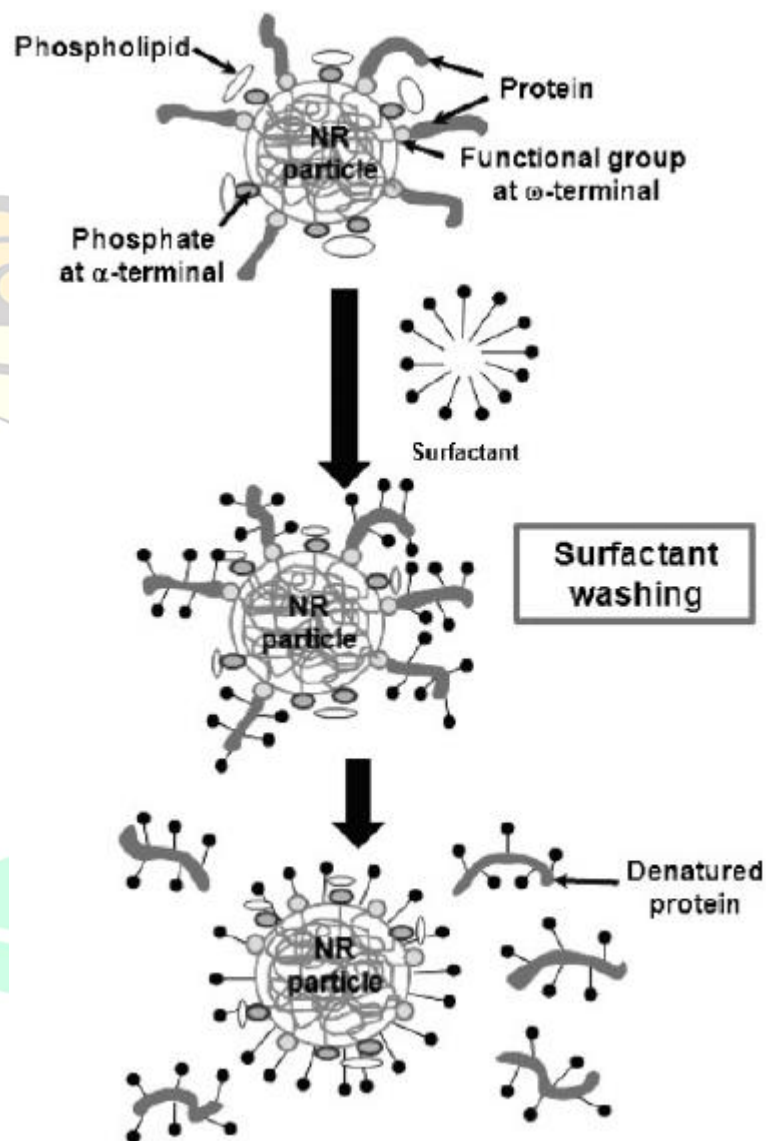
Protein lainnya pada karet alam, sebesar 5 kDa : hevein dan pseudohevein, protein 14 dan 19 kDa. Menurut (Hunt, dkk, 2002)(Kopman & Hannuksela, 1983) dan (Turjanmma K, 1988) antigen karet alam dengan protein yang memiliki berat molekul 14 – 30 kDa, dapat mengakibatkan alergi latek tipe I immunoglobulin E (IgE). Dari penelitian beberapa penelitian mengemukakan bahwa penggunaan lateks karet alam sebagai bahan baku sarung tangan terdapat kendala dimana diketahui mengandung protein alergen (*hypo allergenic protein*) yang berpotensi menyebabkan penyakit kanker saat direaksikan dengan senyawa karbamat yang menimbulkan nitrosamin (Utama M, dkk, 1999) dan menyebabkan alergi pada kulit. (Samin Prihatin; dkk, 2014).

Selain penyebab dari alergi, protein menjadi penghambat proses modifikasi kimia, dimana stabilitas atau kemampuan protein untuk menahan perubahan struktural bergantung pada faktor lingkungan seperti suhu, pH dan modifikasi kimia selama pembuatan produk karet (Wei et al 2014).

## 2.2 Deproteinasi

Protein, lipid dan fosfolipid merupakan lapisan pelindung yang menyelubungi dan terikat pada ujung rantai molekul partikel karet alam dalam lateks. Lipid berfungsi sebagai jembatan yang saling berikatan dengan protein maupun lipid dari rantai molekul karet lain (Tanaka et al., 1996). Konfigurasi lapisan protein dan fosfolipid dalam partikel karet alam disajikan pada mencapai 1,5 - 2% (15 mg/ml lateks). Protein tersebut terbagi menjadi protein larut air,

protein terikat pada karbohidrat, dan terikat pada partikel karet yang terdistribusi dalam fraksi-fraksi lateks pada komposisi tertentu (Sell dan Visentainer, 2012). Fraksi karet mengandung protein sebesar 27%, 48% pada fraksi serum C dan 25% pada fraksi dasar. Keberadaan protein berfungsi menjaga kestabilan lateks agar tidak cepat mengalami penggumpalan. Menurut Gelling (1991), protein akan meningkatkan kandungan gel yang dapat menghambat kemampuan dalam memodifikasi karet alam. Oleh karena itu perlu dilakukan usaha untuk mengurangi kandungan protein dalam karet alam sehingga, gugus fungsi yang akan bereaksi tidak terhalangi dan dapat langsung mencapai partikel karet alam.



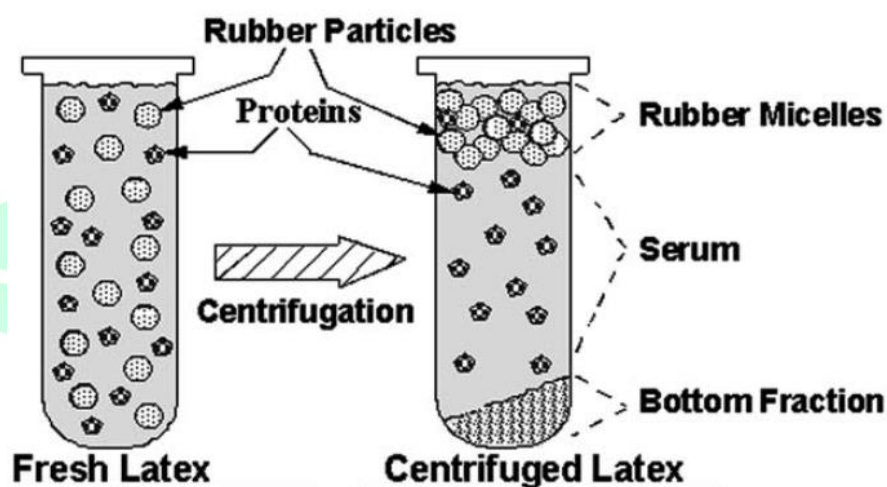
Gambar 2.5 Sistematika Deproteinasi (Nawamawat et al., 2010)

Pengurangan protein dalam lateks karet alam berkaitan erat dengan metode untuk mengendalikan interaksi kimia-fisika antara karet dengan protein. Terdapat empat metode dalam deproteinasi karet alam meliputi pencucian dengan surfaktan, reaksi hidrolisis dengan senyawa basa dan enzim protease serta radiasi lateks pada berbagai dosis sinar gamma untuk mengurangi protein larut air. Pencucian lateks karet alam menggunakan surfaktan akan memindahkan protein yang menyelubungi partikel karet alam ke bagian serum (Nawamawat et al., 2010).

Dari berbagai proses deprotenasi, menggunakan surfaktan sebagai penstabil lateks sebelum diberi perlakuan enzimatik. Namun penggunaan seperti alkalase enzyme, protease enzyme memerlukan cost yang tinggi. Sehingga dibuatlah penelitian pengembangan metode deproteinasi dengan menggunakan kombinasi surfaktan dengan proses leaching, serta penambahan pelarut organik polar.

(Suksaeree, 2015)

Pada proses deproteinasi, lateks disentrifugasi pada kecepatan tertentu akan memisah menjadi 3 bagian utama. Lapisan atas (fraksi karet) terdiri dari partikel-partikel hidrokarbon karet yang telah distabilkan oleh lapisan protein dan fosfolipid yang teradsorpsi. Lapisan tengah (C- Serum) berupa zat-zat terlarut yang biasa terdapat dalam lateks seperti asam amino, protein, karbohidrat, asam-asam organik, garam-garam anorganik dan nukleotida. Serta lapisan bawah (lutoid) mengandung 12% padatan yang terdiri dari partikel lutoid (Archer et al, 1969).



Gambar 2.6 Fraksi Karet (Perrella & Gaspari, 2002)

### 2.3 Pelarut Organik Polar

Pelarut organik berdasarkan konstanta dielektrik dapat dibedakan menjadi dua yaitu pelarut polar dan pelarut non-polar. Konstanta dielektrik dinyatakan sebagai gaya tolak menolak antara dua partikel yang bermuatan listrik dalam suatu molekul. Semakin tinggi konstanta dielektriknya maka pelarut bersifat semakin polar (Sudarmadji et al, 1989). Konstanta dielektrik dari beberapa pelarut yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2 1 Konstanta dielektrik (Stahl, 1969)

No	Konstanta dielektrik	Nama Zat Pelarut	Polaritas
1	1,890	Petroleum ringan	
2	2,023	Sikloheksan	
3	2,238	Karbon tetraklorida Trikloroetilen	
4	2,284	Benzene Diklorometan	
5	4,806	Kloroform	
6	4,340	Etileter	
7	6,020	Etilasetat Aseton	
8	20,700	n-propanol n-propil alkohol	
9	24,300	Etanol	
10	33,620	Metanol	
11	80,37	Air	

Semakin kebawah maka akan semakin polar (Stahl, 1969)

Aseton  $C_3H_6O$  adalah keton paling sederhana, digunakan sebagai pelarut polar di sebagian besar reaksi organik. Aseton juga dikenal sebagai Dimetil keton, 2-aseton atau propan-2-one. Aseton adalah bentuk majemuk cairan tidak berwarna yang mudah terbakar, digunakan di bidang manufaktur plastik, serat, obat-obatan dan senyawa lainnya.. Aseton memiliki gugus karbonil dengan ikatan rangkap Karbon-oksigen terdiri dari ikatan  $\sigma$  dan ikatan  $\pi$ . Biasanya atom Hidrogen yang

menempel pada atom karbon sangat stabil dan sulit terurai. Tetapi ini berbeda dengan atom hidrogen pada atom hidrogen (C) Di sebelah gugus karbonil disebut atom hidrogen alfa ( $\alpha$ ).

Sebagai hasil dari ekstraksi elektron oleh gugus karbonil, kerapatan elektron atom karbon berupa  $\alpha$  Menurun, ikatan karbon-hidrogen  $\alpha$  menjadi lemah Membuat alfa hidrogen menjadi asam dan dapat menyebabkannya terjadi Substitusi alfa. Substitusi alfa melibatkan penggantian atom H pada atom karbon alfa.

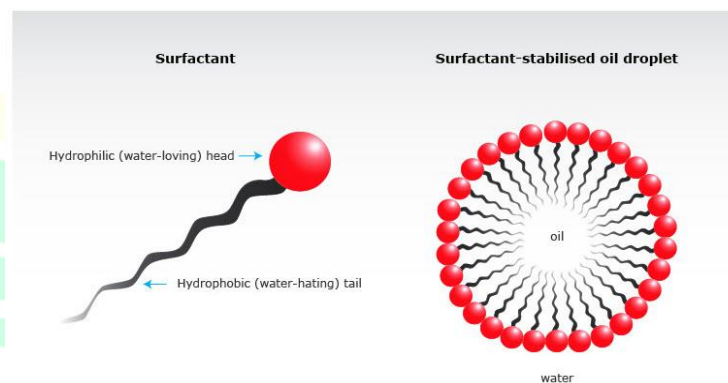
(Wade, L.G. 2006)

Isopropanol  $C_3H_7OH$  merupakan pelarut polar organik yang digunakan sebagai produk akhir dan produk antara (menengah). Beberapa contoh isopropanol produk akhir meliputi: Sebagai pelarut, pembuatan pestisida, aditif Dalam obat-obatan dan bahan antiseptik. Sebagai produk antara, isopropanol Digunakan untuk memproduksi aseton, metil isobutil keton, metil isobutil metanol, Isopropylamine dan isopropyl acetate

(Logsdon dan Loke, 1996)

## 2.4 Surfaktan

Surfaktan atau *surface active agent* adalah molekul-molekul yang mengandung gugus hidrofilik (suka air) dan lipofilik (suka minyak atau lemak) pada molekul yang sama (Sheat dan Foster, 1997). Surfaktan terbagi menjadi dua bagian yaitu kepala dan ekor. Gugus hidrofilik berada di bagian kepala (polar) dan lipofilik di bagian ekor (non polar).



Gambar 2.7 Komponen Surfaktan (Edubio,2014)



Sifat-sifat dari surfaktan yaitu,

1. Menurunkan tegangan permukaan, tegangan antar muka,
2. Meningkatkan kestabilan partikel yang terdispersi,
3. Mengontrol jenis formulasinya baik itu *oil in water (o/w)* atau *water in oil (w/o)*.

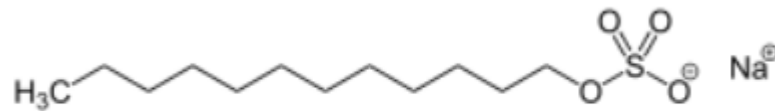
Selain itu surfaktan juga akan terserap ke dalam permukaan partikel minyak atau air sebagai penghalang yang akan mengurangi atau menghambat penggabungan. (*coalescence*) dari partikel yang terdispersi (Rieger, 1985). Sifat-sifat ini dapat diperoleh karena sifat ganda dari molekulnya. Penambahan surfaktan dalam larutan akan menyebabkan turunnya tegangan permukaan larutan. Setelah mencapai konsentrasi tertentu, tegangan permukaan akan konstan walaupun konsentrasi surfaktan ditingkatkan. Bila surfaktan ditambahkan melebihi konsentrasi ini maka surfaktan mengagregasi membentuk misel. Konsentrasi terbentuknya misel ini disebut *Critical Micelle Concentration (CMC)*. Tegangan permukaan akan menurun hingga CMC tercapai. Setelah CMC tercapai, tegangan permukaan akan konstan yang menunjukkan bahwa antar muka menjadi jenuh dan terbentuk misel yang berada dalam keseimbangan dinamis dengan monomernya.

(Hui, 1996).

Surfaktan berfungsi untuk menggantikan peran protein untuk menstabilkan koloid pada lateks karet. Penggunaan sodium dodecyl sulfate yang merupakan surfaktan anionik dan urea dalam denaturasi, dapat menurunkan kadar protein dalam lateks karet alam dari 0,38 menjadi 0,005 wt%. Selain itu, karet alam bisa bebas protein ketika pelarut organik polar bersama dengan SDS.

(Chaikumpollert, Yamamoto, Suchiva, & Kawahara, 2012)

Sodium dodecyl sulfate/ sodium lauryl sulfate merupakan surfaktan yang paling umum dipelajari dan digunakan. SDS merupakan senyawa organik dengan bentuk pellet dan mudah ditemukan secara komersial. Seperti surfaktan lain, SDS memiliki molekul amfifilik yang mengandung hidrofilik dan bagian hidrofobik.



(Sodium dodecylsulphate)

Gambar 2.8 Struktur SDS

## 2.5 Uji Karakteristik Karet Alam Terdeproteinsasi

### 2.5.1 Kjeldahl Assay Method

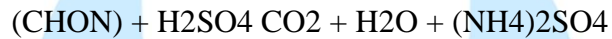
Sejak abad ke-19, metode kjeldahl telah dikenal dan diterima secara universal sebagai metode untuk analisis protein dalam berbagai variasi produk makanan dan produk jadi. Penetapan kadar protein dengan metode kjeldahl merupakan metode tidak langsung yaitu melalui penetapan kadar N dalam bahan yang disebut protein kasar.

Prinsip metode kjeldahl ini adalah senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen tersebut mengalami oksidasi dan dikonversi menjadi ammonia dan bereaksi dengan asam pekat membentuk garam amonium. Kemudian ditambahkan basa untuk menetralisasi suasana reaksi dan kemudian didestilasi dengan asam dan dititrasi untuk mengetahui jumlah N yang dikonversi. Tahapan kerja pada metode kjeldahl dibagi tiga yaitu:

#### 1. Tahap Destruksi

Pada tahapan ini sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terjadidestruksi menjadi unsur-unsurnya. Elemen karbon, hidrogen teroksidasi menjadi CO, CO<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub>O. Sedangkan nitrogennya (N) akan berubah menjadi (NH<sub>4</sub>)SO<sub>4</sub>. Untuk mempercepat proses destruksi sering ditambahkan katalisator berupa campuran Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan HgO. Ammonium sulfat yang terbentuk dapat bereaksi dengan merkuri oksida membentuk senyawa kompleks, maka sebelum proses destilasi Hg harus diendapkan lebih dahulu dengan K<sub>2</sub>S atau dengan tiosulfat agar senyawa kompleks merkuri-ammonia pecah menjadi ammonium sulfat, menggunakan 15 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> atau CuSO<sub>4</sub>. Dengan penambahan katalisator tersebut titik didih asam sulfat akan dipertinggi sehingga destruksi berjalan lebih cepat. Tiap 1 gram K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dapat menaikkan 24 titik didih 3°C. Selain katalisator

yang telah disebutkan tadi, kadang-kadang juga diberikan selenium. Selenium dapat mempercepat proses oksidasi karena zat tersebut selain menaikkan titik didih. Penggunaan selenium lebih reaktif dibandingkan merkuri dan kupri sulfat tetapi selenium mempunyai kelemahan yaitu karena sangat cepatnya oksidasi maka nitrogennya justru mungkin ikut hilang, reaksi yang terjadi pada tahap destruksi adalah:



## 2. Tahap Destilasi

Pada tahap destilasi ammonium sulfat dipecah menjadi ammonia ( $NH_3$ ) dengan penambahan NaOH sampai alkalis dan dipanaskan. Agar selama destilasi tidak terjadi superheating ataupun pemercikan cairan atau timbulnya gelembung gas yang besar maka dapat ditambahkan logam zink (Zn). Ammonia yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh larutan asam standar yang dipakai dalam jumlah berlebihan. Agar kontak antara asam dan ammonia lebih baik maka diusahakan ujung tabung destilasi tercelup sedalam mungkin dalam asam. Reaksi yang terjadi pada tahap destilasi adalah:



## 3. Tahap Titrasi

Larutan asam pada penampung destilat yang dapat digunakan adalah larutan standar asam kuat seperti asam sulfat atau larutan asam borat. Jika dipakai larutan asam kuat standar maka titrasi yang dilakukan disebut titrasi kembali sedangkan jika dipakai larutan asam borat maka disebut titrasi tidak langsung. Pada metode titrasi kembali, larutan asam standar yang berlebihan setelah bereaksi dengan ammonia dititrasi dengan larutan standar NaOH. Titrasi ini disebut titrasi kembali karena jumlah asam yang bereaksi dengan ammonia tersedia dalam keadaan berlebih sehingga melewati titik ekuivalen reaksi. Oleh karena itu, analisis harus mengembalikan titik ekuivalen reaksi dengan titrasi menggunakan NaOH.

(Sumantri, 2013)

Reaksi yang terjadi pada tahap titrasi adalah sebagai berikut:



Kadar nitrogen dalam sampel dapat dihitung dengan rumus:

$$26 \% N = \frac{\text{ml NaOH (blanko - sampel)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 1000 \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times 100\%$$

Pada metode titrasi tidak langsung menggunakan asam borat, ammonia bereaksi dengan asam borat menghasilkan garam asam borat yang bersifat netral parsial. Garam tersebut dapat dititrasi dengan larutan asam standar. Jumlah larutan asam yang diperlukan adalah proporsional dengan jumlah ammonia yang bereaksi dengan asam borat. Titrasi ini disebut titrasi tidak langsung karena ammonia ditentukan, bukan dititrasi. Ammonia ditentukan secara tidak langsung dengan titrasi dari garam asam borat. Jika pada titrasi langsung, analit akan langsung bereaksi dengan pentiter. Konsentrasi asam borat pada penampung destilat tidak dimasukkan dalam perhitungan dan tidak perlu diketahui. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



kadar nitrogen dalam sampel dapat dihitung dengan rumus:

$$\% N = \frac{\text{ml HCl (sampel - blanko)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 1000 \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times 100\%$$

Setelah diperoleh %N, selanjutnya dihitung kadar protein dengan mengalikan suatu faktor. Besarnya faktor perkalian N menjadi protein ini tergantung pada persentase N yang menyusun protein dalam suatu bahan

Berikut merupakan rumus dan faktor konversi yang biasa digunakan untuk menentukan kadar protein (Hu et al., 2008).

$$\%N = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml HCl blanko}) \times M \text{ HCl} \times 14,01}{m \text{ sampel} \times 10} \quad 2.1$$

Dan untuk menentukan kadar protein menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Protein} = \%N \times \text{faktor konversi} \quad 2.2$$

(Sudarmadji, 1989).

Keuntungan menggunakan metode kjeldahl ini adalah dapat diaplikasikan untuk semua jenis bahan pangan, tidak memerlukan biaya yang mahal untuk pengerjaannya, akurat dan merupakan metode umum untuk penentuan kandungan protein kasar, dapat dimodifikasi sesuai kuantitas protein yang dianalisis. Adapun kelemahan menggunakan metode kjeldahl ini adalah jumlah total nitrogen yang terdapat didalamnya bukan hanya nitrogen dari protein, waktu yang diperlukan

relatif lebih lama (minimal 2 jam untuk menyelesaikannya), presisi yang lemah, pereaksi yang digunakan korosif (Sumantri, 2013).

Berikut merupakan tabel faktor konversi yang biasa digunakan untuk menentukan % protein suatu bahan:

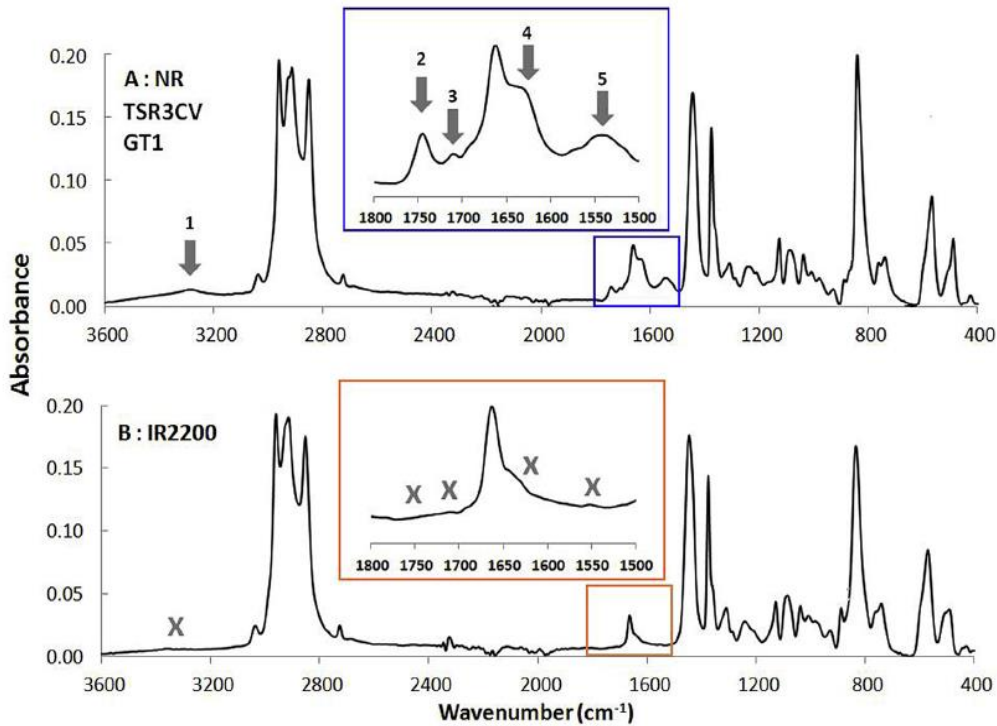
Tabel 2.2 Faktor Konversi Persen Nitrogen Menjadi Persen Protein (Hu et al. 2008)

Produk	Faktor Konversi
Hewan	6,25
Getah Karet	6,25
Beras	5,95
Kacang-kacangan	5,46
Kelapa	5,30

### 2.5.2 Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy

Instrumen yang digunakan untuk mengukur resapan radiasi infra merah pada panjang gelombang disebut spektrometer inframerah. Pancaran inframerah umumnya mengacu pada bagian spektrum elektromagnet yang terletak di antara daerah tampak dan daerah gelombang mikro. Pancaran inframerah yang kerapatannya kurang dari pada  $100 \text{ cm}^{-1}$  (panjang gelombang lebih dari  $100 \mu\text{m}$ ) diserap oleh sebuah molekul organik dan diubah menjadi energi putaran molekul. Penyerapan itu tercatu dan demikian spektrum rotasi molekul terdiri dari garisgaris yang tersendiri. Serapan radiasi inframerah oleh suatu molekul terjadi karena interaksi vibrasi ikatan kimia yang menyebabkan perubahan polarisabilitas dengan medan listrik gelombang elektromagnetik. Terdapat dua macam getaran molekul, yaitu getaran ulur dan getaran tekuk. Getaran ulur adalah suatu gerakan berirama di sepanjang sumbu ikatan sehingga jarak antar atom bertambah atau berkurang. Getaran tekuk dapat terjadi karena perubahan sudut-sudut ikatan antara ikatan-ikatan pada sebuah atom, atau karena gerakan sebuah gugusan atom terhadap sisa molekul tanpa gerakan nisbi atom-atom di dalam gugusan. Contohnya liukan (twisting), goyangan (rocking) dan getaran puntir yang menyangkut perubahan sudut-sudut ikatan dengan acuan seperangkat koordinat yang disusun arbitrer dalam

molekul. Hanya getaran yang menghasilkan perubahan momen di kutub secara berirama saja yang teramati di dalam inframerah (Hartomo, 1986).



Gambar 2.9 Spektrum FTIR dari Karet Alam dan Karet Sintetis (Rolere et al., 2015)

Tabel 2.3 Assignment of the FT-IR measured bands for NR (Rolere et al., 2015)

Natural Rubber Frequency ( $\text{cm}^{-1}$ )	Assignment
3283	$\nu$ N-H (protein)
3036	$\nu$ C=C-H
2961	$\nu$ asym $\text{CH}_3$
2928	$\nu$ asym $\text{CH}_2$
2912	$\nu$ sym $\text{CH}_3$
2851	$\nu$ sym $\text{CH}_2$
	$\nu$ sym $\text{CH}_3$
2725	$\delta$ asym $\text{CH}_3$ overtones
1748-1738	$\nu$ $\text{R}_1$ (C=O) O $\text{R}_2$ (Lipids)
1711	$\nu$ $\text{R}_1$ (C=O) OH (Lipids)
1663	$\nu$ C=C

1630	Amide I : $\nu$ R <sub>1</sub> $\nu$ R <sub>1</sub> —(C=O)—NH— R <sub>2</sub> ( <i>protein</i> )
1541	Amide II : $\beta$ N—H + $\nu$ C—N ( <i>protein</i> )
1447	$\delta$ —CH <sub>2</sub> — + $\rho$ —CH <sub>3</sub>
1377	$\delta$ asym —CH <sub>3</sub>
1361	$\delta$ asym —CH <sub>3</sub>
1310	$\delta$ sym —CH <sub>3</sub>
1288	$\beta$ C=C-H
1246	$\nu$ sym C—O—C + $\tau$ —CH <sub>2</sub> —
1208	$\omega$ —CH <sub>2</sub> —
1128	$\nu$ C—C + $\omega$ —CH <sub>2</sub> —
1090	$\tau$ —CH <sub>2</sub> —
1040	$\rho$ —CH <sub>3</sub>
1009	$\nu$ C—C
984	$\tau$ C=C
930	$\nu$ C—C
889	$\omega$ —CH <sub>3</sub>
872	$\nu$ asym C—O—C

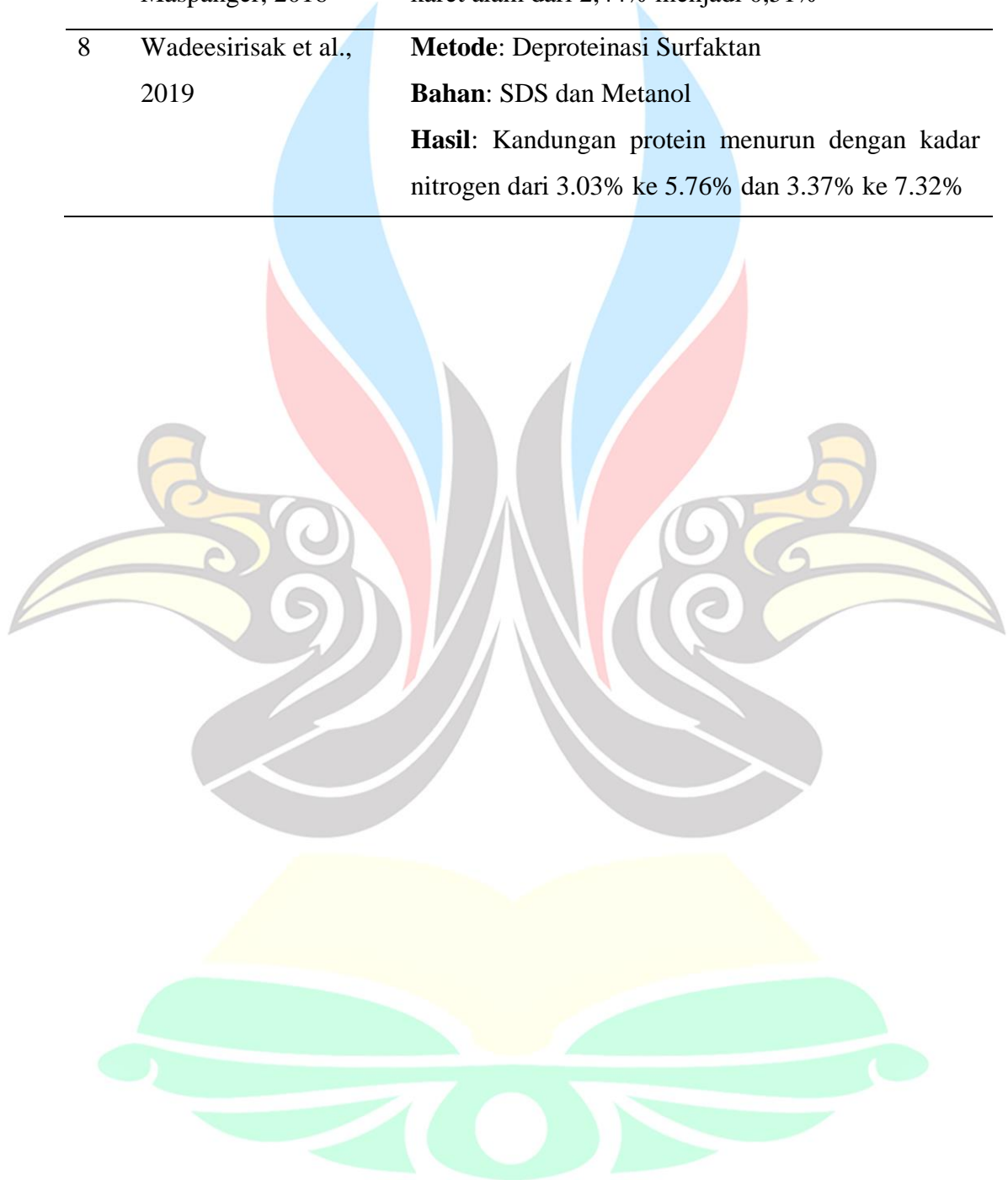
## 2.6 Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Tahun Publikasi	Hasil
1	Adisara Yooyanyong, Duangkamol Danwanichakul dan Panu Danwanichaku, 2016	<b>Metode:</b> Deproteinasi surfaktan <b>Bahan:</b> KOH dan SDS <b>Hasil:</b> Absorpsi band sekitar 3,280 dan 1,440 cm <sup>-1</sup> <sup>1</sup> Hasil ini menunjukkan jumlah protein mengalami penurunan drastis setelah dilakukan treatment. Peak pada 1,229 cm <sup>-1</sup> yang sesuai dengan getaran peregangan S=O gugus sulfat dari SDS.

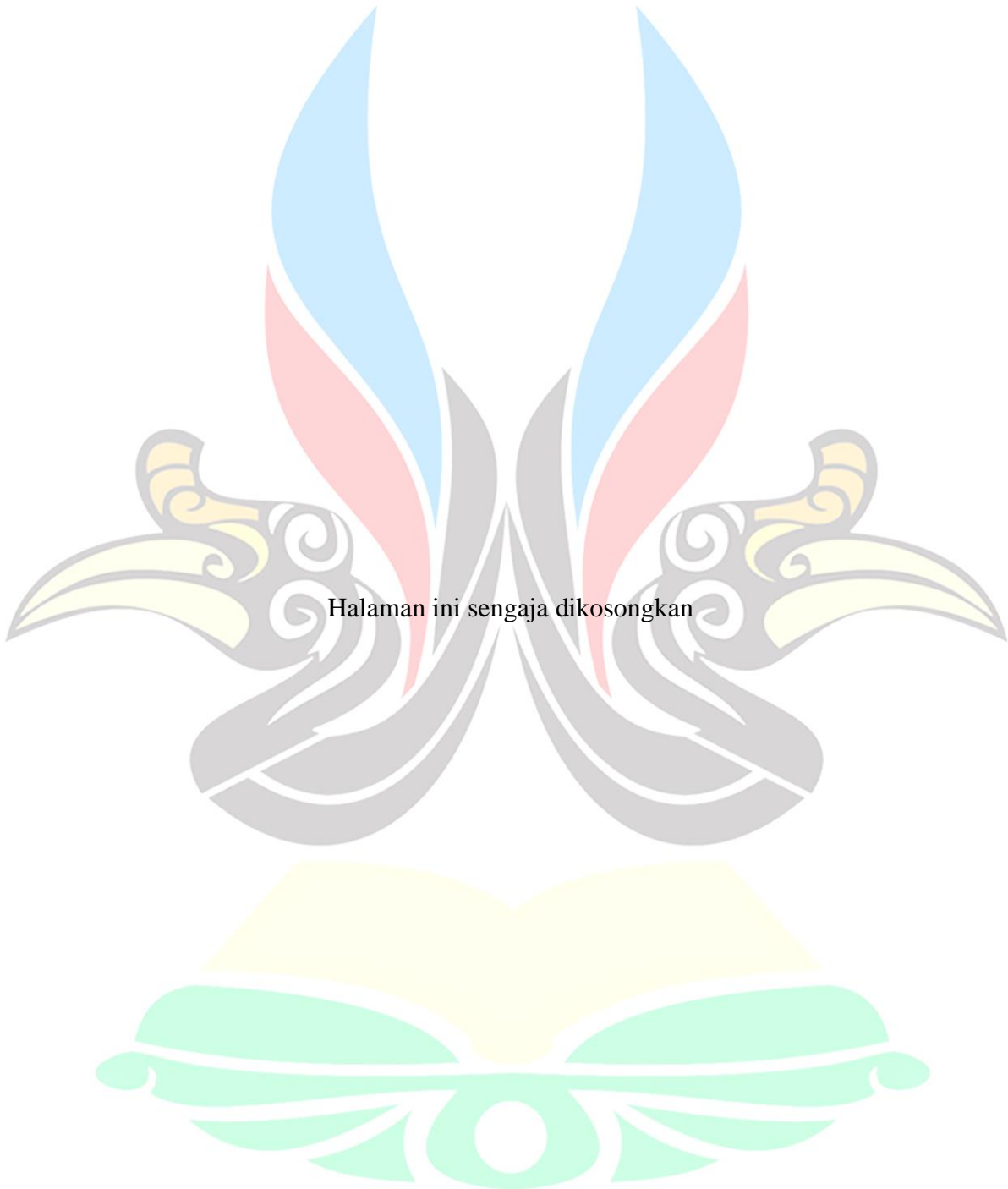
2	Jirapornchai Suksaeree, Wirach Taweepreda, dan Wiwat Pichayakorn, 2015	<b>Metode:</b> Deproteinasi Surfaktan <b>Bahan:</b> SDS, SLES, Tween 80, Aseton, IPA dan Etanol <b>Hasil:</b> Persentase protein yang tersisa dalam DNRL adalah 0,0000-0,3244 yang menunjukkan bahwa proses deproteinisasi yang dikembangkan mencapai penurunan protein sebesar 73,90-100,0%
3	Prapaporn Boonme, Wirach Taweepreda and Wiwat Pichayakorn, 2013	<b>Metode:</b> Deproteinasi Enzimatis <b>Bahan:</b> Enzim alkalase, SDS, NaOH <b>Hasil:</b> Protein NRL 1.531% Protein DNRL 0.257% Pada proses ini, mengurangi kadar protein untuk 83,21.
4	Bhumin Than-ardna, et. al, 2019	<b>Metode:</b> Deproteinasi Surfaktan <b>Bahan:</b> SDS, Aseton, Etanol, Metanol <b>Hasil:</b> Protein berhasil dihilangkan dengan menggunakan Urea, surfaktan SDS dengan leaching menggunakan ethanol, methanol, and acetone
5	Kanjaneer Nawamawat, Jitladda T. Sakdapipanich, Chee C. Ho, 2010	<b>Metode:</b> Deproteinasi surfaktan, ezimatis dan saponifikasi <b>Bahan:</b> SDS, enzim proteolitik., dan NaOH <b>Hasil:</b> Dari hasil penelitian ini diperoleh Deproteinasi surfaktan memiliki kadar nitrogen 0.02% w/w lebih baik dari teknik lain.
6	Chaikumpollert, O., Yamamoto, Y., Suchiva, K., & Kawahara, S, 2011	<b>Metode:</b> Deproteinasi Surfaktan <b>Bahan:</b> SDS, Aseton, IPA dan Ethanol <b>Hasil:</b> Dengan 0,025 w / w% pelarut organik polar dan SDS total kandungan nitrogen dan jumlah protein yang dapat diekstraksi dari karet alam adalah 0,000 w / w% dan 0,0 µg /ml.



7	Santi Puspitasari, Emil Budianto, dan Dadi Rusadi Maspanger, 2016	<b>Metode:</b> Deproteinasi Surfaktan <b>Bahan:</b> SDS dan Urea <b>Metode:</b> Kandungan menurun protein dalam lateks karet alam dari 2,44% menjadi 0,51%
8	Wadeesirisak et al., 2019	<b>Metode:</b> Deproteinasi Surfaktan <b>Bahan:</b> SDS dan Metanol <b>Hasil:</b> Kandungan protein menurun dengan kadar nitrogen dari 3.03% ke 5.76% dan 3.37% ke 7.32%



[www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)



Halaman ini sengaja dikosongkan

[www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)