



**PEMBUATAN MINUMAN SARI BIJI KARET (*Hevea brasiliensis*)  
DENGAN VARIASI JUMLAH BAHAN PENGEKSTRAK DAN  
KONSENTRASI BAHAN PENSTABIL**

**SKRIPSI**

oleh

**Lynda Puspitasari**

**NIM 121710101013**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**



**PEMBUATAN MINUMAN SARI BIJI KARET (*Hevea brasiliensis*)  
DENGAN VARIASI JUMLAH BAHAN PENGEKSTRAK DAN  
KONSENTRASI BAHAN PENSTABIL**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**LyndaPuspitasari**

**NIM 121710101013**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**

## PERSEMBAHAN

Saya persembahkan skripsi ini untuk :

1. Allah SWT, Alhamdulillahirobbilalamin telah memudahkan segala urusan hambaMu, semoga rahmat dan ampunanMu selalu mengiringi setiap langkah hambaMu dan berilah ampun atas segala dosa hamba;
2. Rasulullah SAW, terima kasih telah membimbing umat manusia dari jaman kegelapan ke jaman yang terang benderang serta menjadi taladan umatmu untuk mencapai sebuah kedamaian;
3. Orangtua, ibu Uswatun Hasanah, ayah Muyanto, terima kasih atas kasih sayang, cinta dan do'anya serta semangat yang luar biasa;
4. Teman-teman seperjuangan kelas THP-A 2012 (the cazper), serta teman-teman se Angkatan yang telah memberi warna kehidupan, dukungan semangat, sayang selalu untukmu;
5. Seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, bantuan dan semangat;
6. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

“ ... *Sesungguhnya sesudah kesulitan itu adalah kemudahan, sesungguhnya kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap*”  
(QS Alam Nasyrah 94;6-8)\*)

“Janganlah membuatmu putus asa dalam mengulang-ulang doa, ketika Allah menunda ijabah doa itu. Dialah yang menjamin ijabah doa itu menurut pilihan-Nya padamu, bukan menurut pilihan seleramu.  
Kelak pada waktu yang dikehendaki-Nya,  
bukan menurut waktu yang engkau kehendaki” \*\*)

“Yang tidak engkau SUKA, bisa jadi lebih BAIK.  
Barang kali sesuatu ditunda karena hendak disempurnakan,  
dibatalkan karena hendak diganti yang utama,  
dan ditolak karena dinanti yang lebih baik” \*\*\*)

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1984. *Al Qur'an Dan Terjemahannya*. Semarang: CV. Asy-Syfa'.

\*\*) Ibnu Atha'ilah

\*\*\*)Salim A Fillah

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lynda Puspitasari

NIM : 121710101013

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Pembuatan Minuman Sari Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) dengan Variasi Jumlah Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstabil”** adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2016

Lynda Puspitasari

NIM 121710101013

**SKRIPSI**

**PEMBUATAN MINUMAN SARI BIJI KARET (*Hevea brasiliensis*)  
DENGAN VARIASI JUMLAH BAHAN PENGEKSTRAK DAN  
KONSENTRASI BAHAN PENSTABIL**

Oleh

**Lynda Puspitasari  
NIM 121710101013**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ahmad Nafi, S.TP., M.P

Dosen Pembimbing Anggota : Nurul Isnaini Fitriyana, S.TP., M.P

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul **“Pembuatan Minuman Sari Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) dengan Variasi Jumlah Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstabil”** telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari/tanggal :

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota,

Ahmad Nafi, S.TP., M.P  
NIP. 197804032003121003

Nurul Isnaini Fitriyana, S.TP., M.P  
NIP. 197809202012122001

Tim  
Penguji:

Ketua

Anggota

Nurud Diniyah, S.TP., M.P  
NIP. 198202192008122002

Andrew Setiawan R, S.TP., M.Si  
NIP. 198204222005011002

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P.  
NIP. 196912121998021001

## SUMMARY

**Making Rubber Seed Extract (*Hevea brasiliensis*) with Variation of Extractor Addition and Concentration of Stabilizer;** Lynda Puspitasari; 121710101013; 2016; 90 pages; Faculty of Agriculture technology, University of Jember.

Rubber seed is one of the byproducts of rubber plants that was underutilized. Rubber seeds have protein and fat content is quite high, are 21.9 and 15.8 (% dry basis). However, rubber seed contains prussic acid (HCN). The content of prussic acid (HCN) in the rubber seeds must be reduced in advance in order for consumption.

Based on the results of preliminary study the produce of rubber seed extract was easily precipitate. This causes the quality of rubber seeds extract less appropriate. Addition of stabilizer was needed, one of them is carrageenan to produce rubber seed extract which is not easy to precipitate. Selection of kappa carrageenan as a stabilizer based on several things, the kappa carrageenan high stability at neutral pH. Therefore it is necessary to investigate the effect of varying the amount of material extraction and concentration by addition amount of stabilizer in the produce of rubber seed extract received by consumers.

The study consisted of two stages, firstly is preliminary study to eliminate HCN in rubber seeds, produce rubber seed extract with variation amount of water and stabilizer concentration, and also characterization of rubber seed extract. The experimental design in this study using RAL with two factors and three replications. Factor "A" that is the amount of material extractors (1: 8; 1:10; 1:12) and Factor "B" concentrations of stabilizer (carrageenan) that is 0.1%, 0.15% and 0.2%, so that the combined treatment obtained 9 (A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, A2B2, A2B3, A3B1, A3B2, A3B3). The data obtained were processed in the form of test data of physical and organoleptic properties obtained from the study will be analyzed using analysis of variance (ANOVA) to determine the difference then continued using the test DMRT (Duncan's Multiple Range Test) at test level 5%. To find the best parameters using test effectiveness, while data on chemical



parameters include the levels of protein and fat processed descriptively and presented in graphic.

The results showed that the variation of the amount of water extraction and the ratio of the addition of stabilizers (carrageenan) significantly affect the color value (organoleptic), color (physical test), viscosity and total solids. However, it is not significantly different with the organoleptic properties of flavor, taste, viscosity, and overall. The best formula based on the results of testing the effectiveness of sensory values contained in A1B1 treatment (rubber seed with varying amounts of water extractors (1:8) and carrageenan concentration of 0.1%) is the best treatment to the value preferences of color, viscosity, total solids (physical test) 63,58; 31,1: 3,68, protein and fat content (chemical test) 2,32% and 1,97%, organoleptic color, flavor, aroma, viscosity and overall 3,68; 2,96; 3,24; 3,20; 3,32 (bit like to like).

## RINGKASAN

**Pembuatan Minuman Sari Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) dengan Variasi Jumlah Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstabil;** Lynda Puspitasari; 121710101013; 2016; 90 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Biji karet merupakan salah satu produk sampingan yang dihasilkan dari tanaman karet, umumnya hanya dimanfaatkan sebagai benih generatif pohon karet dan selebihnya terbuang sebagai limbah. Berdasarkan komposisi kimianya, biji karet memiliki kelebihan yaitu kandungan protein dan lemak dalam biji karet terhitung cukup tinggi sekitar 21,9 dan 15,8 (% bahan kering). Asam amino esensial yang tersusun dalam biji karet juga cukup baik, sehingga bermanfaat untuk tubuh karena hampir semua asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh terkandung didalamnya. Namun biji karet memiliki kelemahan karena mengandung zat anti nutrien yaitu berupa asam sianida (HCN) atau *prussic acid* yang terbentuk karena aktifitas enzim hidrolase pada glikosida sianogenik (Rivai *et al.*, 2015). Kandungan asam sianida (HCN) dalam biji karet yang dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan harus direduksi terlebih dahulu agar aman dikonsumsi.

Berdasarkan hasil percobaan pendahuluan yang telah dilakukan dalam pembuatan sari biji karet, produk sari biji karet yang dihasilkan mudah mengendap. Hal ini menyebabkan mutu dari minuman sari biji karet kurang baik. Sehingga perlu upaya penambahan bahan penstabil salah satunya jenis karagenan untuk menghasilkan karakteristik sari biji karet yang baik dan tidak mudah mengendap. Pemilihan kappa karagenan sebagai penstabil didasarkan pada beberapa hal yaitu stabilitas kappa karagenan yang tinggi pada pH netral, kapasitas kappa karagenan untuk meningkatkan viskositas susu walau digunakan dalam konsentrasi rendah, serta aspek hemat biaya. Penggunaan variasi jumlah bahan pengekstrak dan rasio penambahan bahan penstabil yang tepat untuk menghasilkan minuman sari biji karet dengan karakteristik dan kestabilan emulsi

yang baik belum diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian khusus untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah bahan pengekstrak dan jumlah konsentrasi penambahan bahan penstabil dalam pembuatan sari biji karet, agar menghasilkan minuman sari biji karet yang baik dan diminati konsumen.

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan yaitu, penelitian pendahuluan yang bertujuan menghilangkan HCN dalam biji karet, pembuatan minuman sari biji karet dengan variasi air pengekstrak dan konsentrasi bahan penstabil, serta dilanjutkan dengan karakterisasi minuman sari biji karet. Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor A yaitu jumlah bahan pengekstrak (1:8; 1:10; 1:12) dan Faktor B konsentrasi bahan penstabil (karagenan) yaitu 0,1%, 0,15%, dan 0,2%, sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan (A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, A2B2, A2B3, A3B1, A3B2, A3B3). Data yang diperoleh diolah berupa data pengujian sifat fisik dan organoleptik yang diperoleh dari penelitian akan dianalisis menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui adanya perbedaan maka uji dilanjutkan menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf uji 5%. Untuk mengetahui parameter terbaik menggunakan uji efektivitas, sedangkan data parameter kimia meliputi kadar protein dan lemak diolah secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi jumlah air pengekstrak dan rasio penambahan bahan penstabil (karagenan) berpengaruh nyata pada uji fisik dan kimia parameter warna (*lightness*), viskositas, total padatan kadar lemak, dan kadar protein, serta berbeda nyata terhadap nilai warna, kesukaan kekentalan (uji organoleptik). Namun, tidak berbeda nyata terhadap sifat organoleptik aroma, rasa, kekentalan, dan kesukaan keseluruhan. Formulasi yang terbaik berdasarkan hasil uji efektivitas nilai sensoris terdapat pada perlakuan A2B1 (biji karet dengan variasi jumlah air pengekstrak (1:10) dan konsentrasi karagenan 0,1%) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai kesukaan warna, rasa, aroma, kekentalan dan keseluruhan 3,68; 2,96; 3,24; 3,20; 3,32 (agak suka hingga suka).

## PRAKATA

Rasa syukur kehadiran Allah SWT yang tak pernah lupa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang luar biasa besar, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembuatan Minuman Sari Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) dengan Variasi Jumlah Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstabil” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya penulis menyampaikan rasa terima kasih yang teramat dalam kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Bapak Ahmad Nafi, S.TP., M.P, selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam membimbing penelitian skripsi ini;
4. Ibu Nurul Isnaini Fitriyana, S.TP., M.P, selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan arahan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
5. Ibu Nurud Diniyah, S.TP., M.P dan Bapak Andrew Setiawan R, S.TP., M.Si., selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran, serta bimbingan yang membangun dalam perbaikan penulisan skripsi ini;
6. BIDIKMISI yang telah memberikan saya kesempatan untuk duduk dibangku kuliah dan menimba ilmu;
7. Ayahanda Muyanto, Ibunda Uswatun Hasanah, Adikku Chandra Siddiq Hartono, dan seluruh anggota keluarga lainnya terima kasih atas segala doa, kasih sayang, semangat dan motivasi yang tak terhingga dan sangat luar biasa;

8. Pratiwi Loelianda (Bunda Ulik), Emi Kurniawati (Michan), Ari Yoga Utomo (Bang Yog), Nur Khotijah (Nurkhot), Rizki Kurniawan (Memed), Shelvy Khadijah (Cuputik), Annisa Mardiyanti (Cece), Yogi Fathur R (Abang), dan para Hayaters (Fitria Nurulkharomah (Pipit), Ilmi Khoirunnisa' (Mbk II), dan Husnul Khuluqiah (Mamluk)) serta teman-teman penelitian terima kasih untuk semangat dan segala bantuannya pada saat penelitian hingga skripsi ini selesai;
9. Teman-teman THP A 2012 (CAZPER) terima kasih atas cerita, segala doa, semangat, dan kasih sayang;
10. Keluarga, dan sahabat-sahabat THP dan TEP 2012 yang telah berbagi kisah, suka duka, dan pengalaman selama masa perkuliahan;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan serta membantu pelaksanaan penelitian skripsi ataupun dalam penulisan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kesalahan. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi sempurnanya tulisan ini. Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca.

Jember ,.....2016

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>SUMMARY</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Tanaman Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>)</b> .....	4
<b>2.2 Biji Karet</b> .....	5
2.2.1 Protein Biji Karet .....	5
2.2.2 Asam Sianida (HCN) dalam Biji Karet .....	7
<b>2.3 Bahan-bahan Pembuatan Minuman Sari Biji Karet</b> .....	9
2.3.1 Biji Karet .....	9
2.3.2 Air .....	9
2.3.3 Gula .....	10
2.3.4 Karagenan .....	10
<b>2.4 Pembuatan Sari Biji Karet</b> .....	12

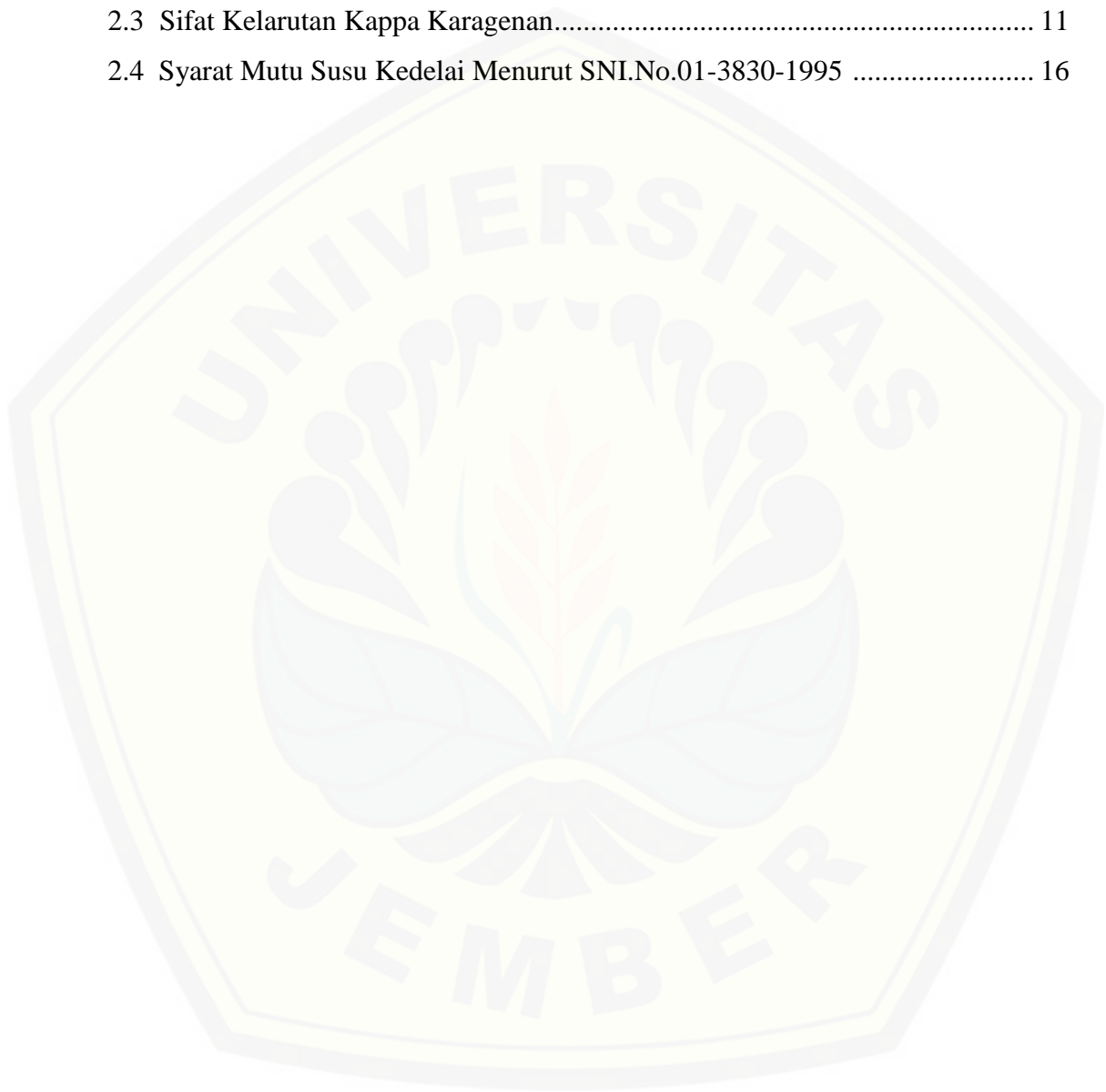
2.4.1 Perendaman .....	12
2.4.2 Blanching .....	13
2.4.3 Ekstraksi .....	13
2.4.4 Pemanasan .....	13
<b>2.5 Proses Pengolahan Minuman Sari Biji Karet .....</b>	<b>13</b>
2.5.1 Emulsi.....	14
2.5.2 Ketidakstabilan Emulsi .....	14
<b>2.6 Syarat Mutu Susu Kedelai.....</b>	<b>15</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....</b>	<b>17</b>
3.2.1 Alat Penelitian .....	17
3.2.2 Bahan Penelitian .....	17
<b>3.3 Rancangan Penelitian</b>	
3.3.1 Penelitian Tahap I.....	17
3.3.2 Penelitian Tahap II .....	18
<b>3.4 Rancangan Percobaan .....</b>	<b>20</b>
<b>3.5 Parameter Pengamatan .....</b>	<b>21</b>
<b>3.6 Prosedur Analisis .....</b>	<b>22</b>
3.6.1 Sifat Fisik .....	22
3.6.2 Sifat Kimia .....	24
3.6.3 Uji Organoleptik .....	25
3.6.4 Uji Efektivitas .....	26
3.6.4 Uji Kestabilan Emulsi .....	26
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Uji Sifat Fisik .....</b>	<b>27</b>
4.1.1 Warna ( <i>lightness</i> ) .....	27
4.1.2 Viskositas Sari Biji Karet.....	28
4.1.3 Total Padatan Terlarut.....	30
<b>4.2 Uji Kandungan Kimia.....</b>	<b>31</b>
4.2.1 Kadar HCN .....	31

4.2.2 Kadar Lemak .....	33
4.2.3 Kadar Protein.....	34
<b>4.3 Sifat Organoleptik.....</b>	<b>35</b>
4.3.1 Warna .....	35
4.3.2 Aroma .....	37
4.3.3 Rasa .....	38
4.3.4 Kekentalan .....	39
4.3.5 Keseluruhan.....	40
<b>4.4 Uji Efektivitas .....</b>	<b>41</b>
<b>4.5 Stabilitas Emulsi.....</b>	<b>42</b>
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>



**DAFTAR TABEL**

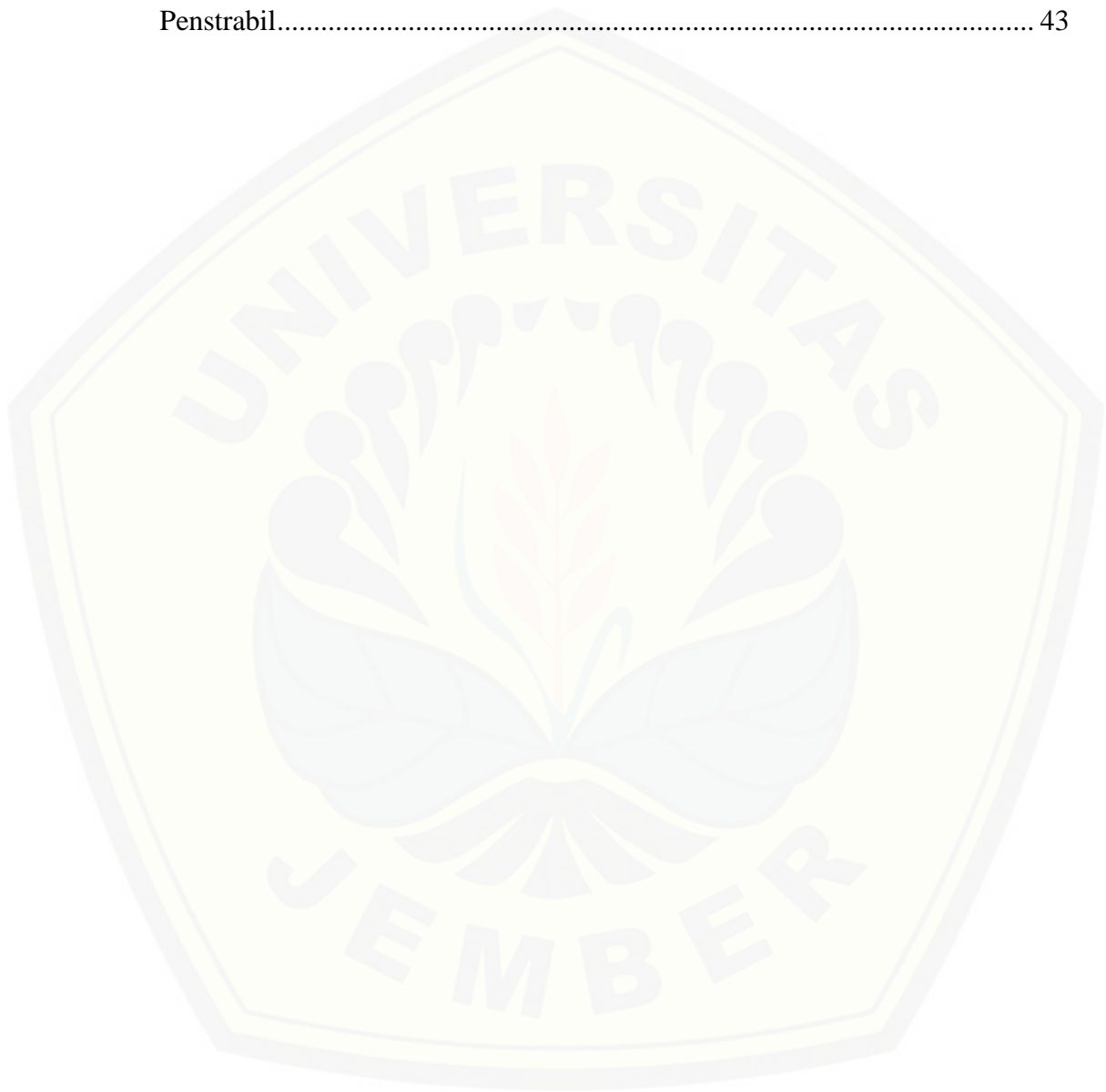
	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Biji Karet .....	7
2.2 Komposisi Asam Amino Essensial Biji Karet .....	7
2.3 Sifat Kelarutan Kappa Karagenan.....	11
2.4 Syarat Mutu Susu Kedelai Menurut SNI.No.01-3830-1995 .....	16



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Biji Karet.....	6
2.2 Reaksi Pembentukan Asam Sianida.....	9
2.3 Struktur Kimia Kappa Karagenan.....	11
2.4 Reaksi Penguraian Na Bikarbonat .....	12
3.1 Diagram Alir Perlakuan Pendahuluan.....	19
3.2 Diagram Alir Pembuatan Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil.....	20
4.1 Nilai L (kecerahan) Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil .....	27
4.2 Nilai Viskositas Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil.....	29
4.3 Nilai Total Padatan Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil .....	30
4.4 Nilai Analisis Kadar HCN Sari Biji Karet dengan Perlakuan Pendahuluan ...	32
4.5 Nilai Analisis Kadar Lemak Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil .....	33
4.6 Nilai Analisis Kadar Protein Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil .....	35
4.7 Nilai Sensori Parameter Warna Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil.....	37
4.8 Nilai Sensori Parameter Aroma Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil.....	38
4.9 Nilai Sensori Parameter Rasa Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil .....	39
4.10 Nilai Sensori Parameter Kekentalan Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil.....	40
4.11 Nilai Sensori Parameter Keseluruhan Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil .....	41

4.12 Uji Efektivitas terhadap Sensori Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil.....	42
4.13 Uji Stabilitas emulsi selama penyimpanan (0-6 jam dan 24 jam) Minuman Sari Biji Karet dengan Variasi Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstrabil.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Warna ( <i>lighness</i> ) minuman Sari Biji Karet .....	49
B. Viskositas Minuman Sari Biji Karet.....	51
C. Total Padatan Minuman Sari Biji Karet .....	52
D. Kadar HCN Sari Biji Karet.....	53
E. Kadar Lemak Minuman Sari Biji Karet.....	53
F. Kadar Protein Minuman Sari Biji Karet .....	54
G. Uji Organoleptik Kesukaan Warna Minuman Sari Biji Karet.....	55
H. Uji Organoleptik Kesukaan Aroma Minuman Sari Biji Karet .....	57
I. Uji Organoleptik Kesukaan Rasa Minuman Sari Biji Karet.....	59
J. Uji Organoleptik Kesukaan Kekentalan Minuman Sari Biji Karet .....	61
K. Uji Organoleptik Kesukaan Keseluruhan Minuman Sari Biji Karet .....	63
L. Uji Efektivitas .....	64
M. Dokumentasi Penelitian .....	68



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Biji karet memiliki produktivitas yang tinggi mencapai 800 biji untuk setiap pohonnya per tahun dengan luas seluruh area perkebunan karet di Indonesia mencapai ±3,4 juta hektar yang merupakan luas area perkebunan karet terbesar di dunia (Siahaan *et al.*, 2011; BPS, 2014). Jember adalah salah satu kota yang memiliki perkebunan karet seluas 11,448 Ha dengan produktivitas 1,554 kg/Ha dan menghasilkan produksi getah karet sebesar 10,475 Ton pada tahun 2013 (Kementerian Pertanian, 2013). Sampai saat ini pemanfaatan bagian tanaman karet dalam industri hanya dititik beratkan pada pengolahan lateks dan batangnya saja, sedangkan produk lainnya seperti biji belum mendapat perhatian dan hanya dimanfaatkan sebagai benih generatif pohon karet dan selebihnya terbuang sebagai limbah.

Berdasarkan komposisi kimianya, olahan biji karet memiliki kelebihan yaitu kandungan protein dalam biji karet terhitung cukup tinggi sekitar 21,9 (% bahan kering). Asam amino esensial yang tersusun dalam biji karet juga cukup baik, sehingga bermanfaat untuk tubuh karena hampir semua asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh terkandung di dalamnya. Selain mengandung protein yang cukup tinggi, biji karet juga memiliki kandungan lemak yang tinggi sebesar 15,8 (% bahan kering) (Oyewu *et al.*, 2007), sehingga biji karet dapat dimanfaatkan sebagai bahan biodisel, bahan baku pakan ternak, dan bahkan bahan baku pangan. Berdasarkan kandungan proteinnya yang cukup tinggi, biji karet dapat diolah menjadi produk minuman sebagai pangan sumber protein. Namun biji karet memiliki kelemahan karena mengandung zat anti nutrien yaitu berupa asam sianida (HCN) atau *prussic acid* yang terbentuk karena aktifitas enzim hidrolase pada glikosida sianogenik (Riva *et al.*, 2015). Kandungan asam sianida (HCN) dalam biji karet mencapai 330 mg/100 g bahan, sehingga biji karet yang dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan harus direduksi terlebih dahulu agar aman dikonsumsi.

Kelebihan biji karet dengan kandungan protein yang cukup tinggi dan asam amino esensial yang terkandung dalam biji karet baik untuk tubuh, biji karet dapat diolah menjadi produk minuman berupa sari biji karet. Umumnya minuman nabati sumber protein yang ada saat ini berbahan dasar dari kedelai. Namun, sudah banyak juga dikembangkan produk susu nabati selain dari kedelai, seperti susu jagung, susu kacang hijau, susu kacang tanah, dan lain sebagainya. Biji karet dapat diolah menjadi minuman sari biji karet yang juga kaya akan kandungan gizi. Berdasarkan hasil percobaan pendahuluan yang telah dilakukan dalam pembuatan sari biji karet, produk sari biji karet yang dihasilkan mudah mengendap. Hal ini menyebabkan mutu dari minuman sari biji karet kurang baik. Sehingga perlu upaya penambahan bahan penstabil untuk menghasilkan karakteristik sari biji karet yang baik dan tidak mudah mengendap.

Pada penelitian ini sebagai alternatif dapat dilakukan penambahan bahan penstabil, salah satunya jenis karagenan. Karagenan memiliki fungsi sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), *thickener* (bahan pengental), *gelling agent* (pembentuk gel), pengemulsi dan lain-lain. Karagenan juga memiliki sifat yang mudah larut dalam air panas maupun dingin, aman untuk dikonsumsi dan harganya murah (Phillips dan Williams, 2009). Pemilihan kappa karagenan sebagai penstabil didasarkan pada beberapa hal yaitu stabilitas kappa karagenan yang tinggi pada pH netral, kapasitas kappa karagenan untuk meningkatkan viskositas susu walau digunakan dalam konsentrasi rendah, serta aspek hemat biaya (Phillips dan Williams, 2009). Variasi jumlah bahan pengestrak juga akan berpengaruh terhadap pembuatan sari biji karet yang dihasilkan.

Penggunaan variasi jumlah bahan pengestrak dan konsentrasi penambahan bahan penstabil yang tepat untuk menghasilkan minuman sari biji karet dengan karakteristik dan kestabilan emulsi yang baik belum diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah bahan pengestrak dan jumlah konsentrasi penambahan bahan penstabil dalam pembuatan sari biji karet, agar menghasilkan minuman sari biji karet yang baik dan diminati konsumen.

## 1.2 Perumusan Masalah

Ketersediaan biji karet sangat berpotensi untuk diolah menjadi produk minuman sari biji karet karena kandungan proteinnya cukup tinggi dengan keseimbangan asam amino yang baik. Berdasarkan hasil percobaan pendahuluan yang telah dilakukan dalam pembuatan minuman sari biji karet yang dihasilkan mudah mengendap. Sehingga perlu upaya penentuan jumlah bahan pengekstrak dan penambahan bahan penstabil untuk menghasilkan karakteristik sari biji karet yang baik dan tidak mudah mengendap. Variasi jumlah bahan pengekstrak dan konsentrasi penambahan bahan penstabil akan berpengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia, dan mutu organoleptik minuman sari biji karet. Namun belum diketahui jumlah bahan pengekstrak dan jumlah rasio penambahan bahan penstabil yang tepat untuk menghasilkan minuman sari biji karet dengan karakteristik yang baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan formulasi yang tepat sehingga menghasilkan minuman sari biji karet yang memiliki sifat baik dan disukai konsumen.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain sebagai berikut:

- a. mengetahui pengaruh variasi jumlah bahan pengekstrak dan konsentrasi penambahan bahan penstabil (karagenan) dalam pembuatan minuman sari biji karet,
- b. menentukan formulasi terbaik pada pembuatan minuman sari biji karet dengan variasi jumlah bahan pengekstrak dan konsentrasi penambahan bahan penstabil (karagenan) sehingga menghasilkan minuman sari biji karet dengan karakteristik yang baik dan diminati konsumen.

## 1.4 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini antara lain sebagai berikut:

- a. pemanfaatan biji karet sebagai bahan pangan yang dapat dikonsumsi,
- b. memberikan informasi tentang pembuatan minuman sari biji karet dengan penambahan bahan penstabil,
- c. menciptakan produk pangan baru berbasis biji karet.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)

Tanaman karet telah dikenal orang semenjak abad ke-15 setelah colombus menemukan Benua Amerika. Tanaman ini termasuk dalam family *Euphorbiaceae* (Purseglove, 1984). Tanaman karet merupakan tanaman tahunan yang bercabang banyak, berdaun lebar, dan tergolong *trifoliolate* artinya mempunyai tiga helai daun, dan tingginya dapat mencapai 15 sampai 26 meter.

Menurut Nazaruddin dan Paimin (1998) klasifikasi botani tanaman karet adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Euphorbiales</i>
Famili	: <i>Euphorbiaceae</i>
Genus	: <i>Hevea</i>
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg.

Tanaman karet adalah tanaman getah-getahan. Dinamakan demikian karena golongan ini mempunyai jaringan tanaman yang banyak mengandung getah (lateks) dan getah tersebut mengalir keluar apabila jaringan tanaman terlukai. Menurut Iskandar (1984) bahwa tanaman karet dapat diperbanyak secara generatif (biji) dan vegetatif. Tetapi perbanyakan dengan biji mempunyai kelemahan antara sifat keturunan yang dihasilkan tidak sama dengan induk, namun perbanyakan dengan biji bagi tanaman karet diperlukan untuk penggandaan batang bawah. Untuk mendapatkan keseragaman dan mempertahankan sifat yang baik dari pohon induk, tanaman karet diperbanyak secara vegetatif karena memberikan pertumbuhan lebih cepat dibandingkan dengan bibit yang berasal dari biji (Darjanto, 1975).

Daun karet terdiri dari tangkai daun utama dan tangkai anak daun. Panjang tangkai daun utama 3-20cm. Panjang tangkai anak daun sekitar 3-10cm dan pada ujungnya terdapat kelenjar. Biasanya ada tiga anak daun yang terdapat pada sehelai daun karet. Anak daun berbentuk eliptis, memanjang dengan ujung meruncing, tepinya rata dan gundul (Anwar, 2001).

Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar, tinggi pohon dewasa mencapai 15-25 meter. Batang tanaman biasanya tumbuh lurus dan memiliki percabangan yang tinggi diatas. Dibeberapa kebun karet ada beberapa kecondongan arah tumbuh tanamannya agak miring kearah utara. Batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks (Anwar, 2001). Buah karet memiliki pembagian ruang yang jelas masing-masing ruang berbentuk setengah bola. Jumlah ruang biasanya tiga, kadang-kadang sampai enam ruang. Garis tengah buah 3-5 cm. Bila buah sudah masak maka akan pecah dengansendirinya. Pemecahan terjadidengan kuat menurut ruang-ruangnya. Pemecahan biji ini berhubungan dengan pengembangbiakan tanaman karet secara alami. Biji-biji yang terlontar kadang-kadang sampai jauh, akan tumbuh dalam lingkungan yang mendukung (PTPN VII, 1993). Biji karet merupakan produk sampingan yang pada umumnya hanya dimanfaatkan sebagai benih generatif.

## **2.2 Biji Karet**

### **2.2.1 Protein Biji Karet**

Biji karet merupakan produk sampingan dari tanaman karet yang sangat kurang dimanfaatkan selain hanya sebagai benih pohon generatif dan sisanya hanya terbuang sebagai limbah.



**Gambar 2.1** Biji karet (dokumentasi pribadi)

Biji karet mengandung sekitar 40-50% minyak nabati dengan komposisi asam lemak yang dominan adalah asam oleat dan asam linoleat, sementara sisanya berupa asam palmitat, asam stearat, asam arachidat dan asam lemak lainnya. Hal yang menjadi penghambat dalam pemanfaatan biji karet adalah terdapatnya kandungan racun sianida dalam biji karet. Biji karet masak terdiri dari 70% kulit buah dan 30% biji karet. Biji karet terdiri dari  $\pm$  40% tempurung dan 60% tempurung daging biji, dimana variasi proporsi kulit dan daging buah tergantung pada kesegaran biji. Biji karet yang segar memiliki kadar minyak yang tinggi dan kandungan air yang rendah. Akan tetapi biji karet yang terlalu lama disimpan akan mengandung kadar air yang tinggi sehingga menghasilkan minyak dengan mutu yang kurang baik (Novia, *et al.*, 2009).

Biji yang baik adalah yang tampak mengkilap luarnya sedangkan biji yang keriput dinilai kurang baik. Penilaian kesegaran ditentukan atas dasar warna belahan biji. Kriteria baik buruknya biji karet dengan cara pembelahan adalah sebagai berikut (Novia *et al.*, 2009):

- Belahan biji yang putih murni dinilai sangat baik.
- Belahan biji yang agak kekuningan dinilai baik.
- Belahan biji yang kekuningan bercampur kehijauan dinilai baik.
- Belahan biji yang agak kekuningan berminyak dinilai jelek.
- Belahan biji yang agak kekuningan gelap dinilai jelek.
- Belahan biji yang kecoklatan sampai hitam dinilai busuk.

Selain minyak, biji karet juga kaya akan kandungan protein yang cukup tinggi. Menurut Rivaiet *al.* (2015) kandungan protein yang cukup tinggi dalam biji karet dapat berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan. Hasil analisis proksimat yang terkandung dalam biji karet dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

**Tabel 2.1** Komposisi kimia biji karet

Komponen Kimia	(% Bahan Kering)	
	Biji Karet Tidak Diolah	Biji Karet Diolah
Air	14,1±7,0	2,6±70,4
Protein Kasar	10,3±1,7	21,9±1,2
Lemak Kasar	6,4±1,1	15,8±1,9
Abu	9,7±2,5	2,3±0,2
Karbohidrat	73,7±5,1	65,1±5,2

Sumber: Oyewusiet *al.* (2007)

Selain kandungan proteinnya yang cukup tinggi, pola asam amino biji karet juga sangat baik. Komposisi asam amino esensial biji karet dapat dilihat pada **Tabel 2.2**

**Tabel 2.2** Komposisi asam amino esensial biji karet

Asam Amino Esensial	Biji Karet Tidak Diolah (%)	Biji Karet Diolah (%)
Arginin	46,0	51,1
Histidin	20,1	23,5
Isoleusin	30,1	35,1
Leusin	30,1	35,1
Lisin	39,5	49,9
Metionin	10,7	14,9
Fenilalanin	38,9	49,0
Theronin	20,5	23,3
Alanin	17,8	23,9
Valina	31,7	38,3

Sumber: Oyewusi *et al.* (2007)

### 2.2.2 Asam Sianida (HCN) dalam Biji Karet

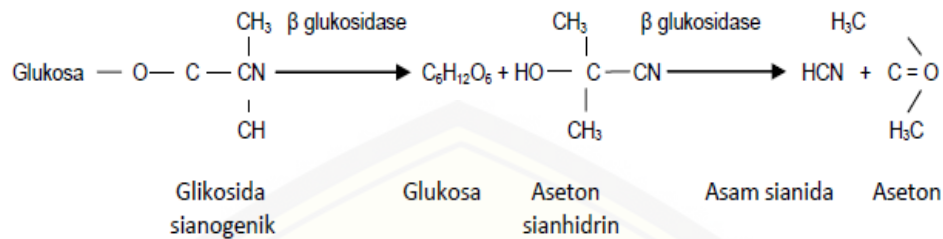
Glikosianida sianogenik merupakan senyawa yang terdapat dalam bahan pangan nabati dan berpotensi terurai menjadi asam sianida (HCN) yang bersifat racun. Asam ini dikeluarkan apabila bahan tersebut dihancurkan, dikunyah, diiris atau rusak sehingga dapat teroksidasi. Apabila dicerna, HCN sangat cepat diserap oleh alat pencernaan dan masuk ke dalam darah (Budiyanto, 2001).

Asam sianida terdapat dalam beberapa bahan pangan nabati salah satunya adalah pada biji karet. Hal ini menjadi suatu kelemahan dari biji karet karena mengandung 330 mg/100 g HCN dan zat anti nutrient lainnya seperti saponin, *trypsin inhibitor*, *pythate*, dan tannin (Murniet *al.*, 2008) dan kelebihanannya adalah mengandung 21% protein (Oyewusiet *al.*, 2007). Asam sianida ini akan menyebabkan keracunan apabila dikonsumsi dalam jumlah banyak. Umumnya sianida yang dihasilkan oleh bahan nabati tersebut bervariasi antara 10-800 mg per 100 g bahan.

Berdasarkan hasil penelitian ternyata dengan memberi perlakuan pendahuluan yang meliputi perendaman dengan air, pengeringan, pemanasan dengan uap dapat mengurangi kandungan sianida sampai dibawah dosis *lethal* (Yuniastuti, 2007). Jumlah sianida yang masuk ke tubuh tidak boleh melebihi 1 mg per kilogram berat badan per hari (Sentra Informasi Keracunan Nasional BPOM, 2010). Misalnya, untuk seseorang yang mempunyai berat badan 60 kg, maka kadar linamarin yang aman dikonsumsi maksimum sebesar 60 mg per hari. Bila kadar linamarin dalam biji karet mentah sebesar 3,5549 mg/50 g biji karet, maka orang tersebut masih diijinkan mengonsumsi biji karet mentah sebanyak 8,5 ons per hari. Bila biji karet direndam selama 1 hari dan direbus 1,5 jam, maka biji karet dapat dikonsumsi hingga maksimal 2,1 kg per hari. Menurut Rivaiet *al.* (2015) proses reduksi HCN dapat dilakukan dengan perebusan biji karet selama 15 menit dilanjutkan dengan perendaman dalam air selama 24 jam dan penggantian air rendaman setiap 6 jam digunakan sebagai metode reduksi HCN biji karet. Kandungan asam sianida (HCN) dalam biji karet harus direduksi terlebih dahulu agar aman dikonsumsi dan dapat diolah menjadi beberapa panganan alternatif seperti keripik biji karet, tempeyek biji karet, dadar gulung isi biji karet, dan bahkan es krim biji karet.

HCN dapat dihilangkan dengan cara merebus biji karet yaitu dengan perbandingan biji karet dan air 1:2-3, sehingga kandungan HCN pada biji karet segar dapat turun sampai pada tingkat yang tidak membahayakan. Selain HCN, biji karet juga mengandung zat anti nutrien lainnya seperti saponin, *trypsin inhibitor*, fitat dan tanin (Murni *et al.*, 2008). Reaksi pembentukan asam sianida

dari glikosida sianogenik secara umum dapat dilihat pada persamaan reaksi pada **Gambar 2.2**



**Gambar 2.2** Reaksi pembentukan asam sianida (Murni *et al.*, 2008)

### 2.3 Bahan-bahan Pembuatan Minuman Sari Biji Karet

Pembuatan minuman sari biji karet mengacu pada pembuatan minuman susu kedelai. Bahan-bahan pokok yang digunakan dalam pembuatan minuman sari biji karet meliputi biji karet, air, gula, dan karagenan sebagai bahan penstabil.

#### 2.3.1 Biji karet

Biji karet yang digunakan dalam pembuatan minuman sari biji karet diperoleh dari salah satu perkebunan yang ada di daerah Jember, tepatnya di PTPN Glantangan. Biji karet yang diperoleh dari kebun, selanjutnya disortasi terlebih dahulu sebelum di pecahkan kulit cangkang buahnya. Biji karet yang baik adalah yang tampak mengkilap luarnya sedangkan biji yang keriput dinilai kurang baik. Penilaian kesegaran ditentukan atas dasar warna belahan biji. Kriteria baik buruknya biji karet dengan cara pembelahan, dalam hal ini kriteria yang dipilih yaitu belahan biji berwarna putih (sangat baik), belahan biji agak kekuningan (baik) (Novia *et al.*, 2009).

#### 2.3.2 Air

Air dalam pembuatan minuman sari biji karet berfungsi sebagai bahan pengestrak dan bahan perendaman biji untuk menghilangkan HCN yang terkandung didalamnya (Rivai *et al.*, 2015). Proses ekstraksi menggunakan pelarut air akan menghasilkan sari biji karet yang selanjutnya akan diproses menjadi minuman sari biji karet dengan adanya penambahan gula dan karagenan sebagai bahan penstabil.

### 2.3.3 Gula

Gula merupakan pasir yang digunakan dalam pembuatan minuman sari biji karet berfungsi sebagai penambah cita rasa manis. Jumlah gula yang ditambahkan berkisar antara 5–7% dari berat susu pada pembuatan susu kedelai. Menurut Santoso (2005) kadar gula yang dianjurkan adalah sebanyak 7%.

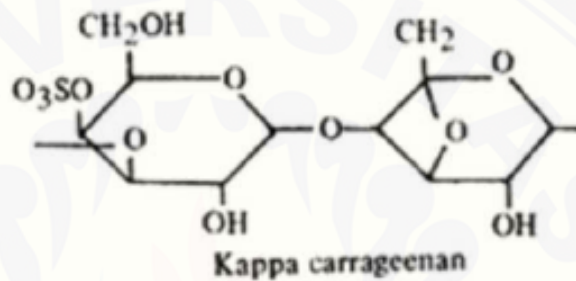
### 2.3.4 Karagenan

Bahan penstabil (*stabilizer*) merupakan suatu bahan yang berfungsi meningkatkan viskositas atau kekentalan dari medium pendispersi (Suryani *et al.*, 1999). Hal ini terjadi dengan peningkatan kekentalan gerakan dari droplet fasa terdispersi menjadi lambat sehingga mencegah untuk bergabung satu dengan yang lain. Salah satu contoh bahan penstabil adalah *Carboxi Methyl Celulose* (CMC), *Calcium Laktat*, karagenan, gum arab, dan lain-lain.

Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut merah dari jenis *Chondrus*, *Euchema*, *Gigartina*, *Hypnea*, *Iradea* dan *Phyllophora*. Pemilihan kappa karagenan sebagai penstabil yang paling sesuai didasarkan pada beberapa hal: stabilitas kappa karagenan yang tinggi pada pH netral dan suhu 75°C, kapasitas kappa karagenan untuk meningkatkan viskositas susu walaupun digunakan dalam konsentrasi rendah, karakteristik pemisahan susu, serta aspek hemat biaya (Phillips dan Williams, 2009). Karagenan komersil memiliki kandungan sulfat 22-38% (w/w).

Karagenan digunakan pada konsentrasi 0,005% sampai 3% pada berbagai macam produk. Pada konsentrasi rendah sekitar 150-250 ppm, karagenan kappa sudah dapat mencukupi kebutuhan stabilisasi es krim dengan kandungan protein susu, dan menjaga kualitas komposisi produk selama proses pembuatan dan selama masa penyimpanan. Pada industri coklat susu, juga hanya dibutuhkan kadar karagenan yang rendah untuk proses stabilisasi suspensi produk. Banyak jenis karagenan yang telah dibuat, beberapa diantaranya telah distandarisasi untuk penggunaan sebagai bahan pembentuk gel pada sistem air atau susu (Kelco, 2007).

Karagenan dijual dalam bentuk bubuk, warnanya bervariasi dari putih sampai kecoklatan bergantung dari bahan mentah dan proses yang digunakan. Karagenan yang umumnya ada di pasaran terdiri atas 2 tipe, yaitu *refined* karagenan dan *semirefined* karagenan. *Semirefined* karagenan dibuat dari spesies rumput laut *Euchema* yang banyak terdapat di Indonesia dan Filipina. *Semirefined* karagenan mengandung lebih banyak bahan yang tidak larut asam (8-15%) dibandingkan *refined* karagenan (2%) (Fahmitasari, 2004). Struktur kimia dari karagenan dapat dilihat pada **Gambar 2.3**



$\alpha(1,3)$ -D-galaktosa-4-sulfat       $\alpha(1,4)$ -3,6-anhidro-D-galaktosa

**Gambar 2.3** Struktur kimia kappa karagenan (Chaplin, 2017)

Kelarutan karagenan dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tipe karagenan, temperatur, pH, kehadiran jenis ion tandingan dan zat-zat terlarut lainnya. Daya larut jenis karagenan dapat dilihat pada **Tabel 2.3**

**Tabel 2.3** Sifat kelarutan kappa karagenan

No.	Sifat-sifat	Kappa
1.	Air panas	Larut suhu > 70°C
2.	Air dingin	Larut Na
3.	Susu panas	Larut
4.	Susu dingin	Kental
5.	Larutan gula	Larut (panas)
6.	Larutan garam	Tidak larut
7.	Larutan organik	Tidak larut

Sumber: Glicksman (1983)



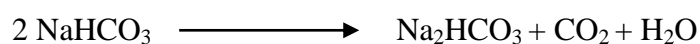
## 2.4 Pembuatan Sari Biji Karet

Sari biji karet merupakan minuman yang diperoleh dari hasil ekstraksi biji karet. Pada dasarnya pembuatan sari biji karet merujuk pada prosedur pembuatan susu kedelai. Susu kedelai merupakan minuman nabati bergizi tinggi. Susunan asam amino dari protein susu kedelai mirip dengan susu sapi. Pada individu yang mengalami *lactose intolerance* (alergi terhadap laktosa) atau bagi mereka yang tidak menyukai susu sapi dan golongan vegetarian, maka susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi (Cahyadi, 2007).

Susu kedelai cair dapat dibuat dengan menggunakan teknologi dan peralatan sederhana, maupun dengan teknologi modern dalam pabrik. Proses pembuatan susu kedelai meliputi tahap-tahap: perendaman, blanching, ekstraksi sehingga diperoleh sari kacang kedelai, kemudian pemanasan (Koswara, 2009). Susu kedelai dapat disajikan dalam bentuk murni, artinya tanpa penambahan gula dan cita rasa baru, namun dapat juga ditambah gula atau flavor (essen/cita rasa) seperti moca, pandan, panili, coklat, strawberi dan lain-lain. Jumlah gula yang ditambahkan biasanya sekitar 5 - 7 persen dari berat susu. Menurut Santoso (2005) kadar gula yang dianjurkan adalah sebanyak 7 persen.

### 2.4.1 Perendaman

Perendaman bertujuan untuk menghilangkan bau langu dan melunakkan jaringan bahan. Cara yang dapat dilakukan antara lain menggunakan air panas (suhu 80-100°C) pada saat penggilingan kedelai, atau merendam kedelai dalam air panas selama 10 – 15 menit, sebelum kedelai digiling. Sedangkan agar bebas antitripsin, kedelai direndam dalam air atau larutan NaHCO<sub>3</sub> 0,5% selama semalam (8-12 jam) yang diikuti dengan perendaman dalam air mendidih selama 30 menit (Koswara, 2009). Berikut reaksi yang terjadi dengan direndam dalam larutan NaHCO<sub>3</sub> dihasilkan CO<sub>2</sub> terdapat pada **Gambar 2.3**



**Gambar 2.4** Reaksi penguraian Na bikarbonat (Koswara, 2009)

#### 2.4.2 Blanching

Blanching merupakan salah satu proses pendahuluan yang banyak dilakukan dalam proses pengalengan, pembekuan, pengeringan buah-buahan dan sayuran. Pada pembuatan susu kedelai blanching berfungsi untuk inaktivasi enzim lipksigenase yang menyebabkan timbulnya bau langu. Bau dan rasa langu kedelai dapat dihilangkan dengan cara menginaktifkan enzim lipoksigenase menggunakan pemanasan (Koswara, 2009).

#### 2.4.3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pengambilan komponen dari bahan. Proses ekstraksi terdiri dari beberapa macam, yaitu ekstraksi secara mekanis, ekstraksi dengan menggunakan pelarut, dan ekstraksi dengan pemanasan. Ekstraksi pada pembuatan susu kedelai menggunakan proses ekstraksi dengan pelarut air untuk menghasilkan sari kedelai. Menurut Koswara (2009), air dan bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan susu kedelai adalah sampai perbandingan 10:1.

#### 2.4.4 Pemanasan

Susu kedelai mentah atau sari kedelai hasil ekstraksi selanjutnya dipanaskan sampai suhu 95° C, kemudian ditambahkan bahan penstabil misalnya yang mudah didapat seperti CMC. Gunakan sebanyak 100 ppm (100 mg CMC ditambahkan ke dalam 1 liter susu kedelai), dan diaduk-aduk (Hartoyo, 2005).

### 2.5 Proses Pengolahan Minuman Sari Biji Karet

Proses pengolahan yang paling penting dalam pembuatan minuman sari biji karet adalah pembentukan emulsi. Hal ini mengacu pada pembentukan emulsi dalam susu. Susu merupakan suatu emulsi minyak dalam air yang mengandung beberapa senyawa terlarut (Widodo, 2002). Agar lemak dan air dalam susu tidak mudah terpisah, maka protein susu bertindak sebagai emulsifier (zat pengemulsi).

### 2.5.1 Emulsi

Emulsi adalah campuran antara partikel-partikel suatu zat cair (fase terdispersi) dengan zat cair lainnya (fase pendispersi). Emulsi tersusun atas tiga komponen utama, yaitu: Fase terdispersi, fase pendispersi, dan emulsifier. Emulsi merupakan suatu sistem yang kurang stabil. Oleh karena itu, diperlukan suatu zat penstabil yang disebut zat pengemulsi atau emulsifier. Pada emulsi farmasetik, fase yang digunakan biasanya air dan fase yang lainnya adalah minyak, lemak (Lund, 1994). Sistem emulsi minyak dalam air (M/A) merupakan sistem dengan fasa terdispersinya (fasa diskontinyu) adalah minyak dan fasa pendispersinya (fasa kontinyu) adalah air.

Emulsifier dapat menstabilkan suatu emulsi karena menurunkan tegangan permukaan secara bertahap. Penurunan tegangan permukaan akan menurunkan energi bebas yang diperlukan untuk pembentukan emulsi menjadi semakin minimal (Cahyadi, 2008). Artinya emulsi akan menjadi stabil bila ditambah emulsifier yang berfungsi menurunkan energi bebas pembentukan emulsi. Semakin rendah energi bebas pembentukan emulsi maka emulsi akan semakin stabil. Tegangan permukaan menurun karena terjadi adsorpsi oleh emulsifier pada permukaan cairan dengan bagian ujung yang polar berada di air dan ujung hidrokarbon pada minyak.

Daya kerja emulsifier disebabkan oleh bentuk molekulnya yang dapat terikat baik dalam minyak maupun dalam air. Bila emulsifier lebih terikat pada air atau larut dalam zat yang polar maka akan lebih mudah terjadi emulsi minyak dalam air (M/A) dan sebaliknya bila emulsifier lebih larut dalam zat yang non polar, seperti minyak, maka akan terjadi emulsi air dalam minyak (A/M).

### 2.5.2 Ketidakstabilan Emulsi

Emulsi yang secara termodinamika tidak stabil umumnya disebabkan oleh tingginya energi bebas permukaan yang terbentuk. Hal ini terjadi karena pada proses pembuatannya luas permukaan salah satu fase akan bertambah berlipat ganda, sedangkan seluruh sistem umumnya cenderung kembali kepada posisinya yang paling stabil, yaitu pada saat energi bebasnya paling rendah. Oleh karena itu,

globul-globul akan bergabung sampai akhirnya sistem memisah kembali. Berdasarkan fenomena tersebut dikenal beberapa peristiwa ketidakstabilan emulsi yaitu flokulasi, *creaming*, koalesen, dan demulsifikasi.

Ketidakstabilan emulsi yang lain adalah terjadi inversi fasa. Inversi fasa terjadi bila emulsi yang semula merupakan emulsi minyak dalam air berubah menjadi emulsi air dalam minyak. Inversi fasa dapat terjadi karena jumlah fasa terdispersi ditingkatkan hingga mencapai atau melebihi batas maksimum yaitu 75% dari volume total, perubahan suhu, atau penambahan bahan yang dapat mengganggu kestabilan emulsi (Lund, 1994).

## 2.6 Syarat Mutu Susu Kedelai

Syarat mutu sari biji karet mengacu pada syarat mutu susu kedelai. Syarat mutu susu kedelai yang baik menurut SNI merupakan standart minimal yang harus dipenuhi dalam pembuatan susu nabati. SNI susu kedelai dapat dilihat pada **Tabel 2.4**

**Tabel 2.4** Syarat mutu susu kedelai menurut SNI No. 01-3830-1995

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Susu (milk)	Minuman (drink)
1	Keadaan :	-		Normal
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal	Normal
1.3	Warna	-	Normal	Normal
2	pH	-	6,5 – 7,0	6,5-7,0
3	Protein	% b/b	Min. 2.0	Min. 1.0
4	Lemak	% b/b	Min. 1.0	Min. 0.30
5	Padatan Jumlah	% b/b	Min. 11.50	Min. 11.5
6	Bahan Tambahan			
	Makanan sesuai dengan No. 01-3830-			
6.1	1995			
6.2	Pemanis Buatan			
6.3	Pewarna Pengawet			
7	Cemaran Logam			
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,2	Maks. 0,2
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2	Maks. 2
7.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 5	Maks. 5
7.4	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40/250	Maks. 40/250
7.5	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03	Maks. 0,03
8	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1	Maks. 0,1
9	Cemaran Mikroba			
9.1	Angka Lempeng	Koloni/ml	Maks. $2 \times 10^2$	Maks. $2 \times 10^2$
9.2	Total	APM/ml	Maks. 20	Maks. 20
9.3	Bakteri Bentuk Koli	APM/ml	Maks. 3	Maks. 3
9.4	Escherichia Coli	-	Negatif	Negatif
9.5	Salmonella	Koloni/ml	0	0
9.6	Staphylococcus aureus	-	Negatif	Negatif
9.7	Vibrio sp. Kapang	Koloni/ml	Maks. 50	Maks. 50

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1995)

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Laboratorium Manajemen Industri Pangan dan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Rekayasa Proses Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan Juli 2016 sampai November 2016.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan meliputi blender (Philips), kain saring, *thermometer*, neraca analitik (Ohaus, USA), *glassware* (peralatan gelas), *magnetic stirrer* (Medline MS300HS, Jerman), penangas (Medline MS300HS, Jerman), *colour reader* (CR-10 Minolta, Japan), destilator Buchi K-355, labu kejdahl Buchi, buret, spatula pengaduk, refraktometer (Atago NI<sup>o</sup> Brix 0-32%), viskometer *Brookfield*, dan alat *babcock*.

#### 3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji karet yang diperoleh dari Perkebunan Karet Glantangan Kab. Jember, kappa karagenan, gula (Gulaku),  $\text{AgNO}_3$  0,02 N,  $\text{HNO}_3$ , asam tartrat 5%, asam pikrat jenuh,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  8%, Kalium tiocianat 0,02 N, indikator Ferri ammonium sulfat, selenium,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, HCl 0,02 N, asam borak, indikator *Methyl Blue* dan aquades.

### 3.3 Rancangan Penelitian

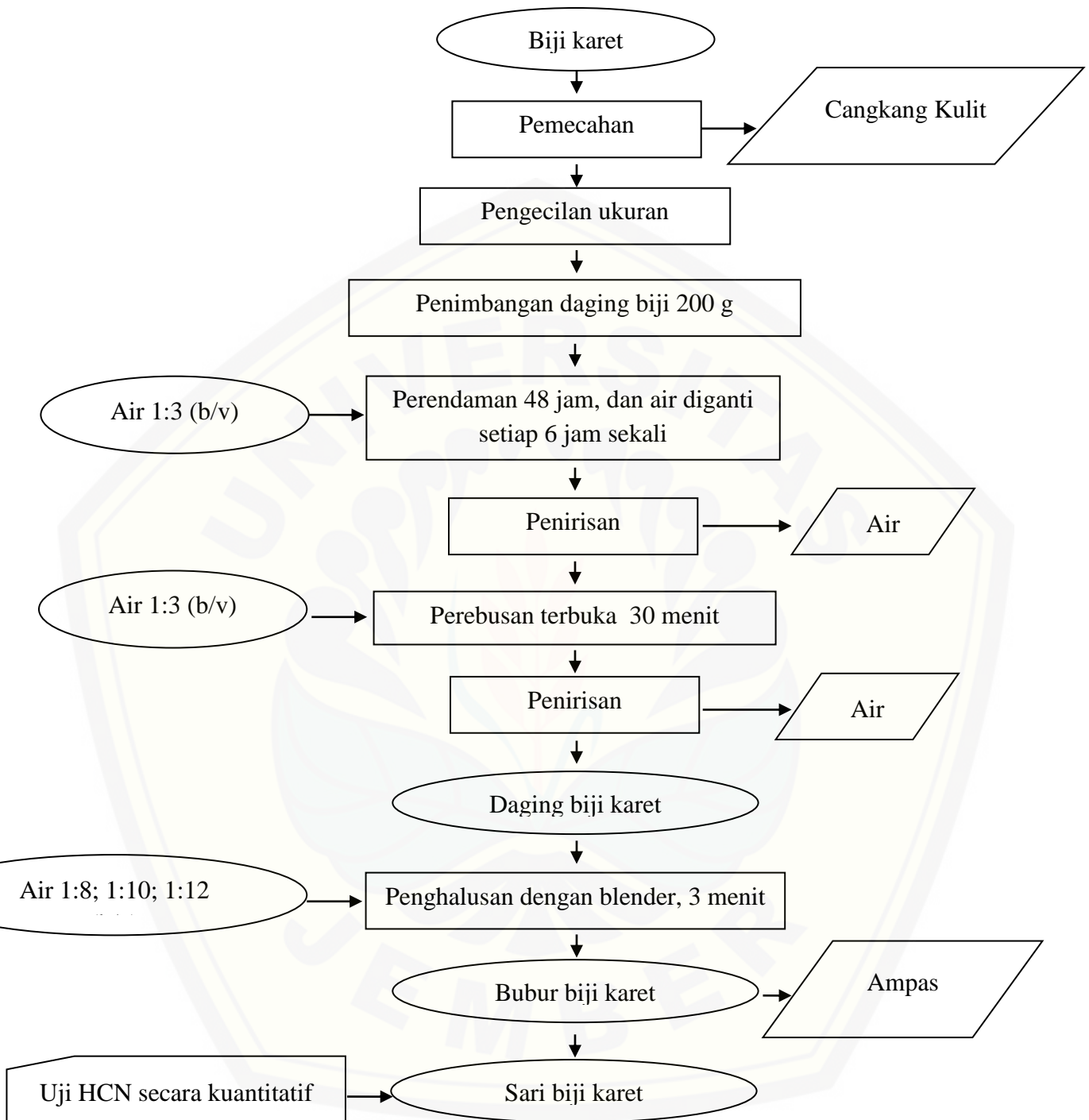
#### 3.3.1 Penelitian Tahap I

Tahap I merupakan penelitian pendahuluan yang bertujuan menghilangkan HCN yang terkandung dalam daging biji karet. Biji karet yang akan digunakan disortasi terlebih dahulu untuk memisahkan kotoran dan benda asing, kemudian cangkang kulit biji karet dipecah dan daging biji dipotong untuk mengecilkan ukuran. Hasil pengecilan ukuran ditimbang masing-masing sebanyak 200 g. Biji karet yang sudah bersih direndam dengan air selama 48 jam atau 2 hari dan

mengganti air rendaman setiap 6 jam dengan perbandingan bahan dan air rendaman sebesar 1:3 (b/v). Perendaman diharapkan dapat menghilangkan senyawa HCN yang terkandung pada daging biji karet, karena HCN mudah larut dalam air. Daging biji karet yang telah direndam selanjutnya direbus dalam kondisi terbuka selama 30 menit. Daging biji karet hasil rebusan, kemudian dihancurkan menggunakan blender dengan variasi biji karet & air sebanyak 1:8; 1:10; dan 1:12 (b/v). Filtrat hasil ekstraksi selanjutnya diuji kandungan HCN secara kuantitatif. Berdasarkan penelitian pendahuluan dipilih variasi terbaik yang kandungan HCNnya paling sedikit dan penampakan paling baik. Perlakuan pendahuluan pembuatan minuman sari biji karet dapat dilihat pada **Gambar 3.1**

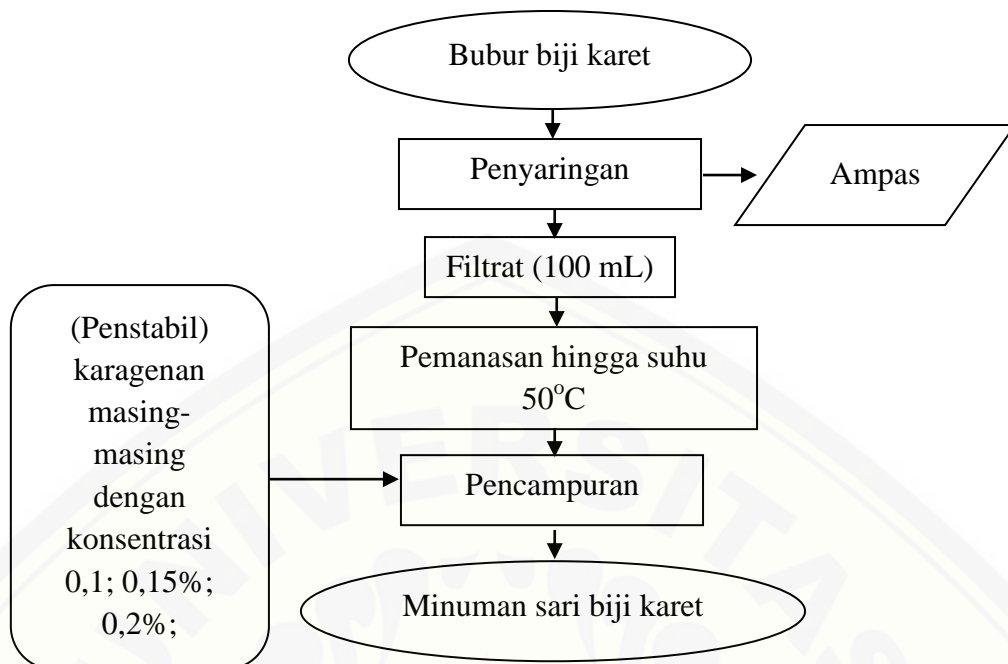
### 3.3.2 Penelitian Tahap II

Tahap II merupakan pembuatan minuman sari biji karet dengan variasi jumlah air pengekstrak dan konsentrasi penambahan bahan penstabil. Pada pembuatan minuman sari biji karet, dilakukan dengan cara mengekstraksi bubuk biji karet yang telah diberi perlakuan pendahuluan menggunakan kain saring sehingga diperoleh sari biji karet. Sari biji karet yang dihasilkan dipanaskan hingga suhu ( $\pm 50^{\circ}\text{C}$ ) dan menambahkan gula sebanyak 7%. Pada tahap ini juga dilakukan penambahan bahan penstabil dengan perbedaan konsentrasi yaitu 0,1%; 0,15%; 0,2%, sehingga diperoleh perlakuan terbaik. Untuk mengetahui karakteristik pada minuman sari biji karet selanjutnya dilakukan pengujian sifat fisik yang meliputi warna, total padatan, viskositas, serta pengujian sifat kimia yang meliputi kadar protein, dan kadar lemak. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan uji efektivitas berdasarkan uji sifat fisik, kimia dan uji organoleptik oleh 25 orang panelis. Proses pembuatan sari biji karet dengan variasi perbandingan air untuk ekstraksi dan konsentrasi penambahan bahan penstabil dapat dilihat pada **Gambar 3.2**



**Gambar 3.1** Diagram alir perlakuan pendahuluan





**Gambar 3.2** Diagram alir pembuatan minuman sari biji karet dengan variasi penambahan bahan penstabil

### 3.4 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor, dan dilakukan 3 kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu jumlah bahan pengestrak sebagai faktor A, dan konsentrasi bahan penstabil (karagenan) sebagai faktor B.

Faktor A = Jumlah Bahan Pengestrak (b/v):

$$A1 = 1 : 8$$

$$A2 = 1 : 10$$

$$A3 = 1 : 12$$

Faktor B = Konsentrasi Bahan Penstabil:

$$B1 = 0,1\%$$

$$B2 = 0,15\%$$

$$B3 = 0,2\%$$

Dari dua faktor tersebut didapat sembilan perlakuan sebagai berikut:

A1B1	A2B1	A3B1
A1B2	A2B2	A3B2
A1B3	A2B3	A3B3

Keterangan:

A1B1 = (1:8) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,1%)

A1B2 = (1:8) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,15%)

A1B3 = (1:8) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,2%)

A2B1 = (1:10) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,1%)

A2B2 = (1:10) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,15%)

A2B3 = (1:10) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,2%)

A3B1 = (1:12) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,1%)

A3B2 = (1:12) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,15%)

A3B3 = (1:12) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,2%)

Pengambilan data dilakukan berdasarkan data primer yang telah diperoleh dari hasil pengamatan sifat fisik dan kimia. Perlakuan ini bertujuan untuk memperoleh perlakuan terbaik dengan uji efektivitas berdasarkan uji organoleptik oleh 25 orang panelis. Data pengujian sifat fisik dan organoleptik yang diperoleh dari penelitian akan dianalisis menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui adanya perbedaan maka uji dilanjutkan menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf uji 5%. Untuk mengetahui parameter terbaik menggunakan uji efektivitas, sedangkan data parameter kimia diolah secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik.

### 3.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi pengujian terhadap organoleptik, sifat fisik, dan kimia, sebagai berikut:

1. Sifat fisik yang meliputi:
  - a. Warna (Hutching, 1999)
  - b. Viskositas “*Brookfield*” (Mitschka, 1982)
  - c. Total Padatan (Norman, 1998)
2. Sifat kimia yang meliputi:
  - a. Kadar HCN (Sudarmadji, *et al.*, 1984)
  - b. Kadar protein, metode mikro kjedahl (Sudarmadji, *et al.*, 1997)
  - c. Kadar lemak, metode *Babcock* (Sudarmadji, *et al.*, 1997)
3. Uji Organoleptik (Uji Hedonik) (Mabesa, 1986)
  - a. Rasa
  - b. Aroma
  - c. Warna
  - d. Kekentalan
  - e. Kesukaan keseluruhan
4. Uji Efektivitas (Garmo *et al.*, 1984)

### 3.5 Prosedur Analisa

#### a. Sifat Fisik

##### 1. Analisa Warna metode *colour reader* (Hutching, 1999)

Pengukuran warna dilakukan dengan alat *colour reader*. Prinsip dari alat *colour reader* adalah pengukuran perbedaan warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel, pembacaan dilakukan pada 5 titik sampel. Menghidupkan *colour reader* dengan cara menekan tombol power. Meletakkan lensa pada porselin standar secara tegak lurus dan menekan tombol “Target” maka muncul nilai pada layar (L, a, b) yang merupakan nilai standarisasi. Melakukan pembacaan pada sampel dengan menekan kembali tombol “Target” sehingga muncul nilai dE, dL, da, dan db. Nilai pada standar porselin diketahui L = 94,35, a = -5,75, b = 6,51, sehingga dapat menghitung L, a, b dari pewarna sampel.

Rumus:

$$L = \text{Standart } L + dL$$

Nilai L menyatakan parameter kecerahan (*lightness*) yang mempunyai nilai dari 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai a menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai +a (positif) dari 0-100 untuk warna merah dan nilai -a (negatif) dari 0-(-80) untuk warna hijau. Notasi b menyatakan warna kromatik campuran biru kuning dengan nilai +b (positif) dari 0-70 untuk kuning dan -b (negatif) dari 0-(-70) untuk warna biru (Hutching, 1999).

## 2. Viskositas “*Brookfield*” (Mitschka, 1982)

Penentuan nilai viskositas sari biji karet dilakukan menggunakan alat viskometer *Brookfield* dengan cara membaca nilai viskositas yang tertera pada alat. Sampel sebanyak  $\pm 400$  mL dimasukkan ke dalam wadah beaker 500 mL. Kemudian mengkondisikan spindle dalam wadah beaker dan memastikan spindle terendam dalam sampel hingga batas yang telah ditentukan. Spindle yang digunakan adalah spindle 4. Setelah semua persiapan telah selesai, tahap selanjutnya adalah menjalankan program viskometer “*Brookfield*” untuk membaca nilai viskositas dari sampel yang di uji. Pembacaan viskometer *Brookfield* yaitu dengan mengkonversi beberapa titik pembacaan torsi  $\alpha_i$  pada viskometer dengan dan RPM spindle ( $N_i$ ).

## 3. Total Padatan Terlarut

Uji total padatan terlarut dilakukan untuk mengetahui kadar padatan terlarut pada sari biji karet. Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui kadar padatan terlarut pada sari biji yang sesuai dengan SNI. Pengukuran ini dilakukan dengan cara sari biji karet ditetaskan pada kaca sensor yang ada pada *hand refractometer* dan angka brix dapat segera dibaca.

## b. Sifat Kimia

1. Kadar HCN (Metode Argentometri Volhard), (Sudarmadji, *et al.*, 1984)

Sampel sebanyak 20 ml dimasukkan ke dalam labu destilasi dan ditambahkan 10 ml asam tartrat 5% dan 100 ml aquades lalu didestilasi. Destilat ditampung dalam labu ukur 100 ml yang telah diisi dengan 20,0 ml AgNO<sub>3</sub> 0,02 N dan 1 ml HNO<sub>3</sub> encer. Disiapkan kertas saring berbentuk lingkaran yang telah dicelupkan dalam larutan asam pikrat jenuh dan dikering anginkan. Setelah kering dibasahi dengan larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 8%. Kemudian tetesan destilat disentuhkan pada keras saring tersebut dan amati perubahan warna pada kertas saring (berubah menjadi merah maka positif). Destilasi dihentikan jika semua HCN telah tertampung dalam labu ukur yaitu apabila kertas saring tidak berubah warna menjadi merah berarti HCN negatif. Kelebihan AgNO<sub>3</sub> dalam destilat dititrasi dengan Kalium tiocianat dengan menggunakan indikator Ferri ammonium sulfat sampai terjadi larutan warna merah dan menentukan blanko. Penentuan blanko dipipet 20,0 ml AgNO<sub>3</sub> 0,02 N + indikator Fe allum, dititrasi dengan KCNS 0,02 N larutan berwarna merah. Kadar HCN sampel dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Kadar} = \frac{(\text{ml blanko} - \text{ml titrasi}) \times N_{\text{KCNS}} \times 27 \times 100}{\text{g sampel} \times 1000} \times 10.000$$

$$= \dots \text{ppm}$$

2. Kadar Protein (Metode Mikro Kjedadhl), (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Sampel sebanyak 5 ml dimasukkan kedalam labu kjedhal dan ditambahkan 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 0,9 g selenium yang termasuk katalisator. Larutan kemudian didestruksi selama 45 menit, ditambahkan 40 ml aquades, kemudian larutan didestilasi. Hasil destilat ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 15 ml larutan asam borat 4 % dan beberapa tetes indikator *Methyl Blue* (MB). Kemudian larutan dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N hingga terjadi perubahan warna menjadi abu-abu dan menentukan penetapan blanko. Total N atau % protein sampel dihitung berdasarkan rumus:

$$\% N = \frac{(mlHCl_{sampel} - mlHCl_{blanko}) \times NHCl \times 14,008}{beratsampel \times 1000} \times 100\%$$

Kadar protein = % N x faktor konversi, dimana FK = 6,25

### 3. Kadar Lemak, metode *Babcock* (Sudarmadji, *et al.*, 1997)

Timbang susu sebanyak 18 g dalam botol *Babcock* dan tambahkan  $\pm 17,5$  mL  $H_2SO_4 \pm 95\%$  (B.J. = 1,82 – 1,83). Larutan sampel tersebut dilakukan pencampuran dengan cara menggoyang-goyangkan botol sampai gumpalan-gumpalan susu tercampur semua. Pasangkan botol *Babcock* dalam *sentrifuge*, satu lagi botol *Babcock* yang sama untuk keseimbangan, dan sentrifugasi selama 5 menit. Tambahkan air panas ( $60^\circ C$  atau lebih) sampai labu dari botol *Babcock* terisi penuh dan disentrifugasi selama 2 menit. Tambahkan lagi air panas sampai lemak cair terletak dalam leher botol (kolom) yang berskala, dan disentrifugasi lagi selama 1 menit. Masukkan botol dalam air hangat ( $55-60^\circ C$ ) selama  $\pm 3$  menit. Usahakan permukaan lemak dalam botol sama dengan permukaan air pemanas. Ambil dan keringkan botol dan ukurlah kolom lemak dari ujung bawah sampai meniskus atas dengan pengukur kaliper atau lainnya. Kadar lemak dinyatakan dalam % berat.

$$\% \text{ Kadar Lemak} = S \times m$$

Keterangan: S = skala (volume lemak yang tertera pada alat *babcock*)

m = massa sample

#### d. Uji Organoleptik (Uji Hedonik) (Mabesa, 1986)

Uji organoleptik yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan uji kesukaan yang meliputi rasa, aroma, warna, dan kesukaan keseluruhan dengan menggunakan minimal 25 orang panelis. Cara pengujian dilakukan secara acak dengan menggunakan sampel yang telah terlebih dahulu diberi kode. Panelis diminta untuk menentukan tingkat kesukaan mereka terhadap sari biji karet yang dihasilkan. Untuk uji kesukaan rasa, panelis diminta untuk mengkonsumsi sari biji karet. Untuk uji kesukaan warna, panelis cukup melihat kenampakan warna sari biji karet dengan indra penglihatan. Untuk uji kesukaan aroma, panelis cukup dengan mencium aroma dari sari biji karet tersebut dengan

menggunakan indra penciuman, dan untuk uji kesukaan kekentalan cukup dilihat dengan cara meneteskan sampel menggunakan sendok.

Jenjang skala uji kesukaan terhadap rasa, warna, aroma, kekentalan dan kesukaan keseluruhan dari masing-masing sampel adalah sebagai berikut:

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1 = tidak suka  | 4 = suka        |
| 2 = kurang suka | 5 = sangat suka |
| 3 = agak suka   |                 |

e. Uji Efektivitas (Garmo *et al*, 1984)

Untuk mengetahui kombinasi terbaik dilakukan uji efektivitas berdasarkan metode indeks efektivitas (Garmo *et al*, 1984). Prosedur perhitungan uji efektivitas sebagai berikut :

- i. Membuat bobot nilai pada masing-masing variabel dengan angka relatif sebesar 0-1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat mutu produk.
- ii. Menentukan nilai terbaik dan terjelek dari data pengamatan
- iii. Menentukan bobot normal variabel yaitu bobot variabel dibagi dengan bobot total
- iv. Menghitung nilai efektivitas dengan rumus :

$$\text{Nilai Efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

- v. Menjumlahkan nilai hasil dari semua variabel dengan kombinasi perlakuan terbaik dipilih dari kombinasi perlakuan dengan nilai total tertinggi.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi jumlah air pengestrak dan rasio penambahan bahan penstabil (karagenan) berpengaruh nyata terhadap nilai warna (uji organoleptik), warna (uji fisik), viskositas dan total padatan serta uji kimia kandungan lemak dan protein. Namun, tidak berbeda nyata terhadap sifat organoleptik aroma, rasa, kekentalan, dan kesukaan keseluruhan.
2. Formulasi yang terbaik berdasarkan hasil uji efektivitas nilai sensoris terdapat pada perlakuan A1B1 (biji karet dengan variasi jumlah air pengestrak (1:8) dan konsentrasi karagenan 0,1%) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai warna, viskositas, dan total padatan terlarut berturut-turut 63,58; 31,1; dan 8,50, nilai protein dan lemak yaitu 2,32 dan 1,97, serta nilai kesukaan warna, rasa, aroma, kekentalan dan keseluruhan 3,68; 2,96; 3,24; 3,20; 3,32 (agak suka hingga suka).

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai pemanasan sari biji karet dengan menggunakan suhu minimal pasteurisasi dan penentuan kualitas minuman sari biji karet selama penyimpanan untuk dapat dikomersialkan.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Acton, J.C and Saffle, R.L. 1970. Stability Of Oil In Water Emulsion. *J. Food Sci.* 35(6): 852-854
- Agato dan Narsih. 2011. Pengembangan Hasil Pertanian (Jagung) Menjadi Produk Susu Jagung dan Kerupuk Jagung. Pontianak: Politeknik Negeri Pontianak. Jurusan Teknologi Pertanian. *Jurnal Teknologi Pangan* Vol-2. No.1
- Alakali, J. S., Okonkwo, T. M., and Iordye, E. M. 2008. Effect of Stabilizers On The Physico-Chemical And Sensory Attributes Of Thermized Yoghurt. *African Journal of Biotechnology* 7 (2): 152-163.
- Alam, Md. K., M Ahmed. S Akter., Islam, N., and Eun, J.B. 2009. Effect Of Carboxyl Methyl Cellulose and Starch as Thickening Agents on The Quality Of Tomato Ketchup. *Pakistan Journal of Nutritional* 8 (8):1144-1149
- Anwar, C. 2001. *Budidaya Karet*. Medan: Pusat Penelitian Karet.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Ni Luh Puspitasari, Sedarnawati, dan Slamet, B. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Aziadekey M. 2001. Effects Of Soybean Cultivas On Soymilk Quality. *Tropicultura. Journal Food Sci.* 19(4): 203-205.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Statistik Karet Indonesia 2014*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Standart Nasional. 1995. *Susu Kedelai (SNI 01-3830-1995)*. Jakarta: Badan Standart Nasionanl.
- Budiyanto A. K. 2001. *Dasar-dasar Ilmu Gizi*. Malang: Universitas Muhammadiyah.
- Cahyadi, W. 2007. *Teknologi dan Khasiat Kedelai*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Cahyadi, W. 2008. *Analisis & Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Chaplin, M. 2007. Water Structure and Science. Homepage: <http://www.lsbu.ac.uk> [12 Juni 2015].
- Cheftel, J.C., Cuq J.L. and Lorient, D. 1985. *Protéines alimentaires. Biochimieproprietés fonctionnellesvaleur nutritionnelle-modifications chimiques*. Paris: Technique et documentation - Lavoisier, pp: 1-295.

- Chiara, W., Leonardus Broto, SK., dan Jeremia Manuel, H. 2015. Peningkatan Akseptabilitas Susu Kecapir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) dengan Adisi Bahan Penstabil dan Jus Jahe. Jakarta: Indonesia Food Technologists. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 4 (4).
- Darjanto dan Satifah. 1982. *Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. Jakarta: PT Gramedia.
- Eka, H. D., Tajul Aris, Y., and Wan Nadiyah, W.A. 2010. Potential use of Malaysian Rubber (*Hevea Brasiliensis*) Food, Feed, and Biofuel. *International Food Research Journal* 17: 527-534.
- Fahmitasari, Y. 2004, Pengaruh Penambahan Tepung Karagenan Terhadap Karakteristik Sabun Mandi Cair, *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Fennema, O., Karen, M., and Lund, D. 1996. *Principle of Food Science*, The AVI Publishing, Connecticut.
- Glicksman, M. 1983. *Food Hydrocolloids Vol.II*. Florida : CRC Press.
- Handajani, S., Rachmawati, D., dan Pramita, D.S. 2008. *Studi Pendahuluan Karakteristik Kimia (HCN, Antioksidan, dan Asam Fitat) Beberapa Jenis Koro Lokal dengan Berbagai Perlakuan Pendahuluan*. Jakarta: Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi.
- Hartoyo, T. 2005. *Susu Kedelai dan Aplikasi Olahannya*. Surabaya: Trubus Agrisarana
- Hutching, J. B. 1999. *Food Color and Appearance 2nd ed*. Maryland: Aspen Pub.
- Indrasari, D. S. dan Damardjati, D.S. 1991. Pengolahan Sari kedelai Sebagai Dukungan Akselerasi Peningkatan Gizi Masyarakat. *Seminar Nasional: Kedaulatan Pangan dan Energi*.
- Iskandar, S. H. 1984. *Pengantar Budidaya Karet*. Bogor: Fakultas Pertanian Bogor.
- Kementerian Pertanian. 2013. *Produktivitas Tanaman Karet*. [www.pertanian.go.id](http://www.pertanian.go.id) [19 April 2015]
- Kneifel W, Ulberth F, and Scchaffer E. 1992. *Tristimulus Color Reflectance Measurement Of Milk And Dairy Products*. Lait 72: 389-391. DOI: 10.1051/lait:1992427.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek)*. [www.EbookPangan.com](http://www.EbookPangan.com) [Diakses 5 Maret 2015]

- Legowo, A. M dan Nurwantoro. 2004. *Diktat Kuliah: Analisa Pangan*. Semarang: Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro.
- Ludvigsen, H. 2011. *Manufacturing Delicious Soy Milk*. Palsgaard: Copenhagen.
- Lund, W. 1994. *The Pharmaceutical Codex Principles and Practice of Pharmaceutics, 12 Thed*. London: The Pharmaceutical Press.
- Mabesa. 1986. *Sensory Evaluation Of Food*. Principle And Methods. Laguma: College Of Agriculture.
- Martini, F. H. 2001. *Fundamentals of Anatomy & Physiology, 5<sup>th</sup> ed*. New Jersey: Prentice Hall.
- Murni, R., Suparjo., Akmal., dan Ginting, B.L. 2008. *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan Ternak*. Jambi: Fakultas Peternakan Universitas Jambi
- Nazaruddin dan Paimin, F.B. 1998. *Karet*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Novia, Yuliyanti, H., dan Yuliandhika, R. 2009. Pemanfaatan Biji Karet Sebagai Semi Drying Oil dengan Metode Ekstraksi Menggunakan Pelarut N-Heksana. *Jurnal Teknik Kimia*, No. 4, Vol. 16.
- Oyewusi, P.A., Akintayo, E.T., and Olaofe, O. 2007. The Proximate and Amino Acid Composition of Defatted Rubber Seed Meal. *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.5 (3&4) : 115-118.
- Phillips G and Williams P. 2009. *Handbook of Hydrocolloids (2nd ed.)*. Florida: CRC Press LLC, Boca Raton.
- Purseglove, J.W. 1987. *Tropical Crops; Dicotyledons*. London: Longman.
- Rivai, R.R., Damayanti, F., dan Handayani, M. 2015. Pengembangan Potensi Biji Karet (*Hevea Brasiliensis*) sebagai Bahan Pangan Alternatif di Bengkulu Utara. *Jurnal Teknologi Pangan*. Volume 1, Nomer 2, Halaman: 343-346.
- Santoso, B. dan Basuki. 1981. *Masalah Pengawetan Dalam Penyimpanan Biji Karet*. Medan: Puslitbang Perkebunan Tanjung Morawa.
- Santoso, H.B. 2005. *Susu dan Yoghurt Kedelai*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sentra Informasi Keracunan Nasional (SiKer Nas). 2010. Pusat Informasi Obat dan Makanan. Jakarta: Badan POM RI.

- Siahaan, S., Setyaningsih, D., dan Hariyadi. 2011. Potensi Pemanfaatan Biji Karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg) Sebagai Sumber Energi Alternatif Biokerosin. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*.19(3), 145-151.
- Sowonola, O.A., Tunde-Akintunde, T.Y., and Adedeji, F. 2005. Nutritional and Sensory Qualities of Soymilk-kunnu Blends. *African Journal of Food and Nutritional Sciences* 5(2):1-12.
- Steinkraus, K.H., C.Y. Lee dan F.A. Buck. 1965. Soybean Fermentation By The Ontjom Mold *Neurospora*. *Journal Food Tech* 19(1).
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suryani, Ani, Illah Sailah., dan Hambali, E. 1999. *Teknologi Emulsi*. Bogor: Departemen Teknologi Industri Pertanian Bogor.
- Van de Velde, F., and De Ruiter, G.A. 2005. *Carrageenan* (Vol.VI). Wiley-VCH, Winham.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

## LAMPIRAN

Keterangan:

A1B1 = (1:8) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,1%)

A1B2 = (1:8) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,15%)

A1B3 = (1:8) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,2%)

A2B1 = (1:10) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,1%)

A2B2 = (1:10) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,15%)

A2B3 = (1:10) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,2%)

A3B1 = (1:12) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,1%)

A3B2 = (1:12) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,15%)

A3B3 = (1:12) perbandingan biji dan air : konsentrasi karagenan (0,2%)

**Lampiran A. Warna (*lightness*) Minuman Sari Biji Karet**A.1 Uji Warna (*lightness*) Minuman Sari Biji Karet

Sampel	U1	U2	U3	Total	Rata-rata	Stdev
A1B1	63,62	63,53	63,60	190,75	63,58	0,044
A1B2	63,38	63,32	63,33	190,03	63,34	0,035
A1B3	63,73	63,73	63,45	190,92	63,64	0,164
A2B1	60,62	60,42	60,48	181,52	60,51	0,102
A2B2	60,77	60,98	60,50	182,25	60,75	0,242
A2B3	59,32	59,27	59,35	177,93	59,31	0,042
A3B1	60,13	59,97	59,92	180,02	60,01	0,113
A3B2	60,47	60,45	60,58	181,50	60,50	0,073
A3B3	59,15	58,97	58,85	176,97	58,99	0,151
<b>Jumlah</b>						
<b>Kelompok</b>	551,18	550,63	550,07	1651,88	550,63	0,966
<b>Rata-rata</b>	61,24	61,18	61,12			

## A.2 Tabel Dua Arah

Rasio air	Karagenan			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	190,750	190,033	190,917	571,700	190,567
A2	181,517	182,250	177,933	541,700	180,567
A3	180,017	181,500	176,967	538,483	179,494
<b>Jumlah</b>	552,283	553,783	545,817		
<b>rata-rata</b>	184,094	184,594	181,939		

A.3. Sidik Ragam Warna (*lightness*) Minuman Sari Biji Karet

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	8	81,85	10,23	649,958 <sup>(*)</sup>	2,5102	3,705
A	2	74,58	37,29	2369,052 <sup>(*)</sup>	3,555	6,013
B	2	3,98	1,99	126,512 <sup>(*)</sup>	3,555	6,013
AB	4	3,28	0,82	52,133 <sup>(*)</sup>	2,927	4,579
Galat	18	0,28	0,02			
<b>Total</b>	26	82,13				

Keterangan : (\*) = Berbeda Nyata

(tn)= Tidak Berbeda Nyata

## A.4 Hasil Uji Lanjut Masing-masing Faktor Perlakuan

## a. Faktor A

Jumlah Air Pengekstrak	N	Mean	Notasi
<b>1:8</b>	9	63,5222	A
<b>1:10</b>	9	60,1889	B
<b>1:12</b>	9	59,8315	C

## B. Faktor B

Konsentrasi Karagenan %	N	Mean	Notasi
<b>0,1</b>	9	61,3648	B
<b>1,15</b>	9	61,5315	A
<b>0,2</b>	9	60,6463	C

## A.5. Uji DMRT

Db Galat	2	3	4	5	6	7	8	9
Pembandingan	0.215	0.226	0.233	0.237	0.241	0.243	0.245	0.247

Perlakuan	Rata-rata	Selisih								NOTASI	
		58.99	59.31	60.01	60.50	60.51	60.75	63.34	63.58		63.64
A1B1	58.99	0.00									a
A1B2	59.31	0.32	0.00								b
A1B3	60.01	1.02	0.69	0.00							c
A2B1	60.50	1.51	1.19	0.49	0.00						d
A2B2	60.51	1.52	1.19	0.50	0.01	0.00					d
A2B3	60.75	1.76	1.44	0.74	0.25	0.24	0.00				e
A3B1	63.34	4.36	4.03	3.34	2.84	2.84	2.59	0.00			f
A3B2	63.58	4.59	4.27	3.58	3.08	3.08	2.83	0.24	0.00		f
A3B3	63.64	4.65	4.33	3.63	3.14	3.13	2.89	0.29	0.06	0.00	g

## Lampiran B. Viskositas Minuman Sari Biji Karet

## B.1 Uji Viskositas Minuman Sari Biji Karet

Sampel	U1	U2	U3	Total	Rata-rata	Stdev
A1B1	31,250	31,000	30,900	93,150	31,050	0,058
A1B2	35,150	35,000	34,900	105,050	35,017	0,058
A1B3	40,500	41,500	40,100	122,100	40,700	0,808
A2B1	30,100	30,250	30,300	90,650	30,217	0,029
A2B2	35,100	35,050	34,950	105,100	35,033	0,058
A2B3	37,950	38,100	38,000	114,050	38,017	0,058
A3B1	30,000	30,100	30,250	90,350	30,117	0,087
A3B2	30,250	30,000	30,300	90,550	30,183	0,173
A3B3	33,150	32,500	33,500	99,150	33,050	0,577
<b>Jumlah</b>	<b>303,45</b>	<b>303,5</b>	<b>303,2</b>	<b>910,15</b>	<b>303,383</b>	<b>1,905</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>92081,9</b>	<b>92112,25</b>	<b>91930,24</b>			

## B.2 Tabel Dua Arah

Rasio air	Karagenan			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	31,1	35,0	40,7	106,8	35,6
A2	30,2	35,0	38,0	103,2	34,4
A3	30,1	30,2	33,1	93,4	31,1
<b>Jumlah</b>	91,4	100,2	111,8		
<b>rata-rata</b>	30,5	33,4	37,3		

## B.3 Sidik Ragam Viskositas Minuman Sari Biji Karet

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	8	347,790	43,474	1,122 <sup>(tn)</sup>	2,510	3,705
A	2	96,866	48,433	1,250 <sup>(tn)</sup>	3,555	6,013
B	2	61360,965	30680,482	791,913 <sup>(*)</sup>	3,555	6,013
AB	4	61805,621	15451,405	398,826 <sup>(*)</sup>	2,928	4,579
Galat	18	697,360	38,742			
<b>Total</b>	26	349,570				

Keterangan : (\*) = Berbeda Nyata

(tn)= Tidak Berbeda Nyata

## B.4 Hasil Uji Lanjut Faktor B

Konsentrasi Karagenan %	N	Mean	Notasi
0,1	9	30,4611	C
1,15	9	33,4111	B
0,2	9	37,2556	A



## B.5 Uji DMRT

Db Galat	2	3	4	5	6	7	8	9
Pembandingan	1.210	1.153	1.120	1.098	1.082	1.071	1.062	1.055

Perlakuan	Rata-rata	Selisih								NOTASI	
		30.1	30.2	30.2	31.10	33.1	35.0	35.0	38.0		40.7
A1B1	30.1	0.0									a
A1B2	30.2	0.1	0.0								a
A1B3	30.2	0.1	0.0								a
A2B1	31.1	1.0	0.9	0.9	0.00						a
A2B2	33.1	3.0	2.9	2.9	2.00	0.0					b
A2B3	35.0	4.9	4.8	4.8	3.9	1.9	0.0				c
A3B1	35.0	4.9	4.8	4.8	3.9	1.9	0.0	0.0			c
A3B2	38.0	7.9	7.8	7.8	6.9	4.9	3.0	3.0	0.0		d
A3B3	40.7	10.6	10.5	10.5	9.6	7.6	5.7	5.7	2.7	0.0	e

## Lampiran C. Total Padatan Minuman Sari Biji Karet

## C.1 Uji Total Padatan Minuman Sari Biji Karet

Sampel	U1	U2	U3	Total	Rata-rata	Stdev
A1B1	8,150	8,850	8,500	25,500	8,500	0,350
A1B2	7,400	7,550	8,300	23,250	7,750	0,482
A1B3	7,200	7,250	8,200	22,650	7,550	0,563
A2B1	7,900	8,950	8,500	25,350	8,450	0,527
A2B2	7,650	7,650	7,500	22,800	7,600	0,087
A2B3	7,050	7,100	7,650	21,800	7,267	0,333
A3B1	7,550	7,900	7,750	23,200	7,733	0,176
A3B2	7,100	7,550	7,850	22,500	7,500	0,377
A3B3	7,000	7,100	7,500	21,600	7,200	0,265
<b>Jumlah</b>	<b>67,000</b>	<b>69,900</b>	<b>71,750</b>	<b>208,650</b>	<b>69,550</b>	<b>3,160</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>7,4444</b>	<b>7,7667</b>	<b>7,9722</b>			

## C.2 Tabel Dua Arah

Rasio air	Karagenan			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	25,500	23,250	22,650	71,400	23,800
A2	25,350	22,800	21,800	69,950	23,317
A3	23,200	22,500	21,600	67,300	22,433
<b>Jumlah</b>	74,050	68,550	66,050		
<b>rata-rata</b>	24,683	22,850	22,017		

## C.3 Sidik Ragam Total Padatan Minuman Sari Biji Karet

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	8	5,1283	0,641	4,399 <sup>(*)</sup>	2,510	3,705
A	2	0,960	0,480	3,295 <sup>(tn)</sup>	3,555	6,013
B	2	3,722	1,861	12,770 <sup>(*)</sup>	3,555	6,013
AB	4	0,446	0,111	0,764 <sup>(tn)</sup>	2,928	4,579
Galat	18	2,623	0,146			
<b>Total</b>	26	7,752				

Keterangan : (\*) = Berbeda Nyata

(tn)= Tidak Berbeda Nyata

## C.4 Hasil Uji Lanjut Faktor B

Konsentrasi Karagenan %	N	Mean	Notasi
0,1	9	8,22778	A
1,15	9	7,61667	B
0,2	9	7,33889	B

## C.5 Uji DMRT

Db Galat	2	3	4	5	6	7	8	9
Pembandingan	0.655	0.687	0.708	0.722	0.732	0.740	0.746	0.750

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									NOTASI
		7.20	7.27	7.50	7.55	7.60	7.73	7.75	8.45	8.50	
A1B1	7.20	0.00									a
A1B2	7.27	0.07	0.00								a
A1B3	7.50	0.30	0.23	0.00							a
A2B1	7.55	0.35	0.28	0.05	0.00						a
A2B2	7.60	0.40	0.33	0.10	0.18	0.00					a
A2B3	7.73	0.53	0.47	0.23	0.18	0.13	0.00				ab
A3B1	7.75	0.55	0.48	0.25	0.20	0.15	0.02	0.00			ab
A3B2	8.45	1.25	1.18	0.95	0.90	0.85	0.72	0.70	0.00		b
A3B3	8.50	1.30	1.23	1.00	0.95	0.90	0.77	0.75	0.05	0.00	b

## Lampiran D. Kadar HCN Sari Biji Karet

Perlakuan	U1	U2	Jumlah	Rata-rata	Stdev
A	0.0047	0.0048	0.0095	0.00477	0.0849
B	0.0030	0.0031	0.0061	0.00303	0.0849
C	0.0082	0.0040	0.0123	0.00411	0.0919
<b>Jumlah</b>	0.0159	0.0120			
<b>Rata-rata</b>	0.0053	0.0040			

**Lampiran E. Kadar Lemak Minuman Sari Biji Karet**

## E.1 Kadar Lemak Minuman Sari Biji Karet

<b>Sampel</b>	<b>U1</b>	<b>U2</b>	<b>U3</b>	<b>Total</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Stdev</b>
<b>A1B1</b>	1,950	2,000	1.950	5.900	1.967	0.028868
<b>A1B2</b>	2,000	2,100	2.000	6.100	2.033	0.057735
<b>A1B3</b>	1,900	1,950	1.900	5.750	1.917	0.028868
<b>A2B1</b>	1,600	1,650	1.600	4.850	1.617	0.028868
<b>A2B2</b>	1,650	1,600	1.650	4.900	1.633	0.028868
<b>A2B3</b>	1,600	1,500	1.600	4.700	1.567	0.057735
<b>A3B1</b>	1,400	1,300	1.400	4.100	1.367	0.057735
<b>A3B2</b>	1,350	1,300	1.350	4.000	1.333	0.028868
<b>A3B3</b>	1,400	1,350	1.400	4.150	1.383	0.028868
<b>Jumlah</b>	<b>14,850</b>	<b>14,750</b>	<b>14.850</b>	<b>44.450</b>	<b>14.817</b>	<b>0.346</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>1,650</b>	<b>1,639</b>	<b>1,650</b>			

## E.2 Tabel Dua Arah

<b>Rasio air</b>	<b>Karagenan</b>			<b>Jumlah</b>	<b>Rata-rata</b>
	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>		
<b>A1</b>	5.90	6.10	5.75	17.75	5.92
<b>A2</b>	4.85	4.90	4.70	14.45	4.82
<b>A3</b>	4.10	4.00	4.15	12.25	4.08
<b>Jumlah</b>	14.85	15.00	14.60	44.45	14.82
<b>rata-rata</b>	4.95	5.00	4.87		

## E.3 Sidik Ragam Kadar Lemak Minuman Sari Biji Karet

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F table 5%
Perlakuan	8	1.7346	0.217	130.097 <sup>(*)</sup>	2.516
A	2	1.7030	0.851	510.889 <sup>(*)</sup>	3.555
B	2	0.0091	0.004	2.7222 <sup>(tn)</sup>	3.555
AB	4	0.0226	0.006	3.3889 <sup>(*)</sup>	2.928
Galat	18	0.0300	0.007		
Total	26	1.7646			

Keterangan : (\*) = Berbeda Nyata

(tn) = Tidak Berbeda Nyata

## E.4. Uji DMRT

Db Galat	2	3	4	5	6	7	8	9
Pembandingan	0.0700	0.0735	0.0757	0.0772	0.0783	0.0791	0.0797	0.0803

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									NOTASI
		1.33	1.37	1.38	1.57	1.62	1.63	1.92	1.97	2.03	
A1B1	1.33	0.00									a
A1B2	1.37	0.04	0.00								a
A1B3	1.38	0.04	0.00	0.00							a
A2B1	1.57	0.24	0.20	0.20	0.00						b
A2B2	1.62	0.29	0.25	0.25	0.05	0.00					b
A2B3	1.63	0.30	0.26	0.26	0.06	0.01	0.00				b
A3B1	1.92	0.59	0.55	0.55	0.35	0.30	0.29	0.00			c
A3B2	1.97	0.64	0.60	0.60	0.40	0.35	0.34	0.05	0.00		c
A3B3	2.03	0.70	0.66	0.66	0.46	0.41	0.40	0.11	0.06	0.00	d

## Lampiran F. Kadar Protein Minuman Sari Biji Karet

Sampel	U1	U2	U3	Total	Rata-rata	Stdev
A1B1	2,311	2,346	2,303	6,960	2,320	0,023
A1B2	1,821	1,952	1,935	5,708	1,903	0,071
A1B3	1,672	1,716	1,672	5,060	1,687	0,025
A2B1	1,375	1,480	1,497	4,351	1,450	0,066
A2B2	1,252	1,278	1,226	3,756	1,252	0,026
A2B3	1,121	1,182	1,182	3,484	1,161	0,035
A3B1	1,094	1,112	1,086	3,292	1,097	0,013
A3B2	1,129	1,103	1,086	3,318	1,106	0,022
A3B3	0,928	0,919	0,902	2,749	0,916	0,013
<b>Jumlah</b>	<b>12,704</b>	<b>13,089</b>	<b>12,887</b>	<b>38,680</b>	<b>12,893</b>	<b>0,296</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>1,412</b>	<b>1,454</b>	<b>1,432</b>			

## F.2 Tabel Dua Arah

Rasio air	Karagenan			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	6.96	5.71	5.06	17.73	5.91
A2	4.35	3.76	3.48	11.59	3.86
A3	3.29	3.32	2.75	9.36	3.12
<b>Jumlah</b>	<b>14.60</b>	<b>12.78</b>	<b>11.29</b>	<b>38.68</b>	<b>12.89</b>
<b>rata-rata</b>	<b>4.87</b>	<b>4.26</b>	<b>3.76</b>		

## F.3 Sidik Ragam Kadar Protein Minuman Sari Biji Karet

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F table 5%
<b>Perlakuan</b>	8	4.996	0.624	418.202 <sup>(*)</sup>	2.510
<b>A</b>	2	4.174	2.087	1397.683 <sup>(*)</sup>	3.555
<b>B</b>	2	0.610	0.305	204.418 <sup>(*)</sup>	3.555
<b>AB</b>	4	0.211	0.053	35.355 <sup>(*)</sup>	2.928
<b>Galat</b>	18	0.027	0.001		
<b>Total</b>	26	5.023			

Keterangan : (\*) = Berbeda Nyata

(tn) = Tidak Berbeda Nyata

## F.4. Uji DMRT

Db Galat	2	3	4	5	6	7	8	9
Pembandingan	0.066	0.070	0.072	0.073	0.074	0.075	0.075	0.076

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									NOTASI
		1.33	1.37	1.38	1.57	1.62	1.63	1.92	1.97	2.03	
A1B1	1.33	0.00									a
A1B2	1.37	0.18	0.00								b
A1B3	1.38	0.19	0.01	0.00							b
A2B1	1.57	0.24	0.06	0.05	0.00						b
A2B2	1.62	0.33	0.15	0.14	0.09	0.00					c
A2B3	1.63	0.53	0.35	0.34	0.29	0.20	0.00				d
A3B1	1.92	0.77	0.59	0.58	0.53	0.44	0.24	0.00			e
A3B2	1.97	0.98	0.80	0.79	0.74	0.65	0.45	0.21	0.00		f
A3B3	2.03	1.40	1.22	1.21	1.16	1.07	0.87	0.63	0.42	0.00	g

**Lampiran G. Uji Organoleptik Kesukaan Warna Minuman Sari Biji Karet**

## G.1 Analisis Kesukaan Warna

No.	Kode sampel									Total
	A1B1 (829)	A1B2 (431)	A1B3 (137)	A2B1 (372)	A2B2 (946)	A2B3 (258)	A3B1 (526)	A3B2 (673)	A3B3 (715)	
1	5	4	4	5	5	4	3	4	4	38
2	4	4	3	3	3	3	3	3	2	28
3	4	4	3	3	3	2	4	2	3	28
4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	33
5	4	4	3	4	3	3	3	3	3	30
6	4	4	3	4	4	5	4	3	3	34
7	4	3	3	4	4	3	3	3	4	31
8	4	2	3	4	5	2	2	2	3	27
9	3	4	2	4	4	4	3	3	3	30
10	3	3	4	3	2	3	2	2	3	25
11	3	3	3	3	4	3	2	2	2	25
12	4	4	3	4	4	3	3	4	2	31
13	3	2	3	4	3	3	3	4	3	28
14	2	3	3	2	3	3	4	3	3	26
15	4	5	2	3	5	4	3	3	2	31
16	3	5	4	5	2	2	4	3	3	31
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
18	3	2	1	4	3	3	2	3	4	25
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
20	4	4	3	4	3	4	3	3	3	31
21	4	3	2	4	5	4	3	3	4	32
22	5	2	5	4	4	3	1	2	2	28
23	5	2	5	4	4	3	1	2	2	28
24	5	2	4	2	4	3	2	2	3	27
25	2	3	4	4	2	3	2	2	2	24
<b>Jumlah</b>	<b>93</b>	<b>83</b>	<b>80</b>	<b>92</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>74</b>	<b>734</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,72</b>	<b>3,32</b>	<b>3,2</b>	<b>3,68</b>	<b>3,6</b>	<b>3,2</b>	<b>2,84</b>	<b>2,84</b>	<b>2,96</b>	

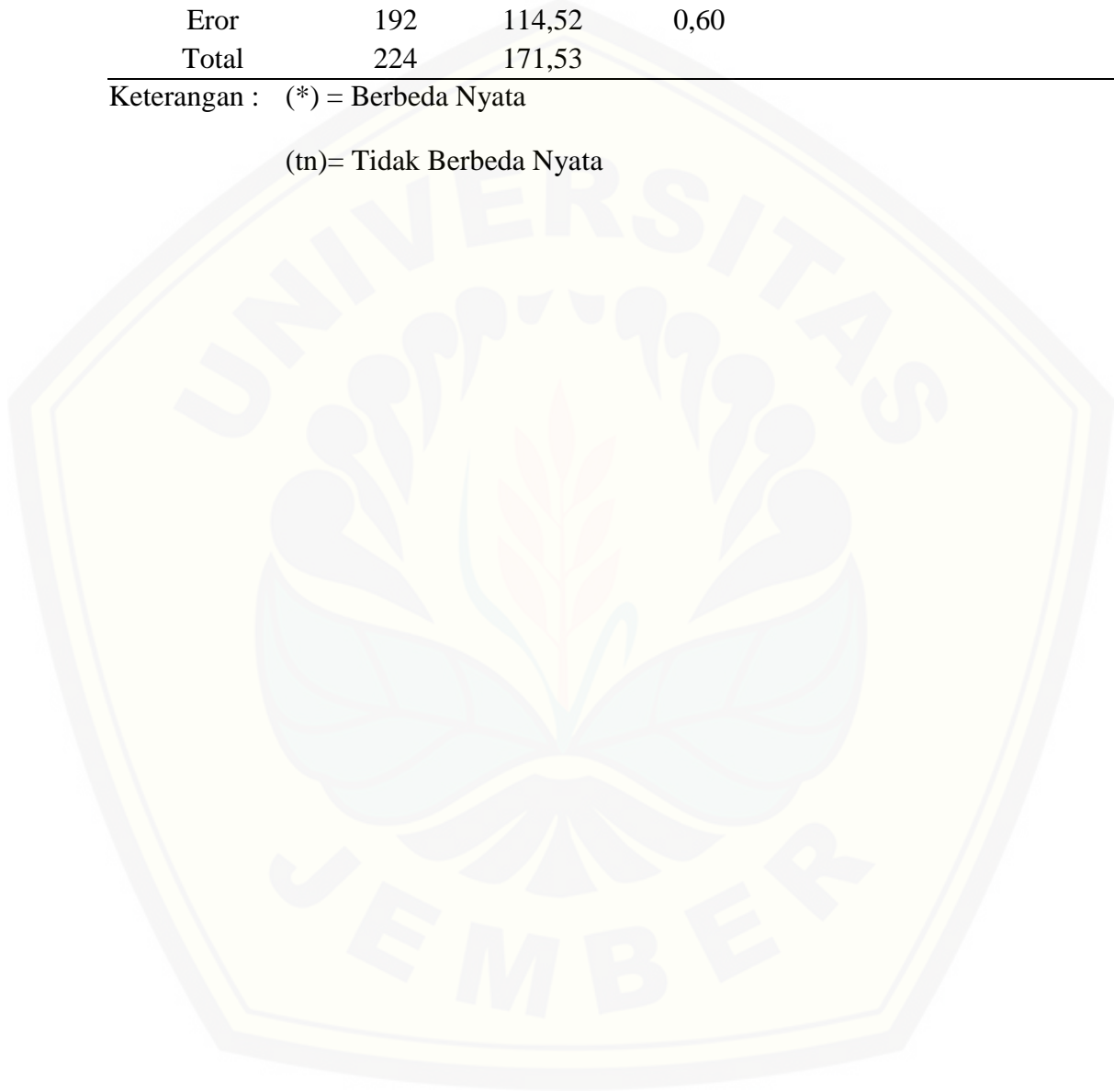


## G.2 Sidik Ragam Kesukaan Warna Minuman Sari Biji Karet

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F HITUNG	F TABEL
Perlakuan	8	23,93	2,99	5,01 <sup>(*)</sup>	1,99
Panelis	24	33,08	1,38		
Eror	192	114,52	0,60		
Total	224	171,53			

Keterangan : (\*) = Berbeda Nyata

(tn) = Tidak Berbeda Nyata



## Lampiran H. Uji Organoleptik Kesukaan Aroma Minuman Sari Biji Karet

## H.1 Analisis Kesukaan Aroma

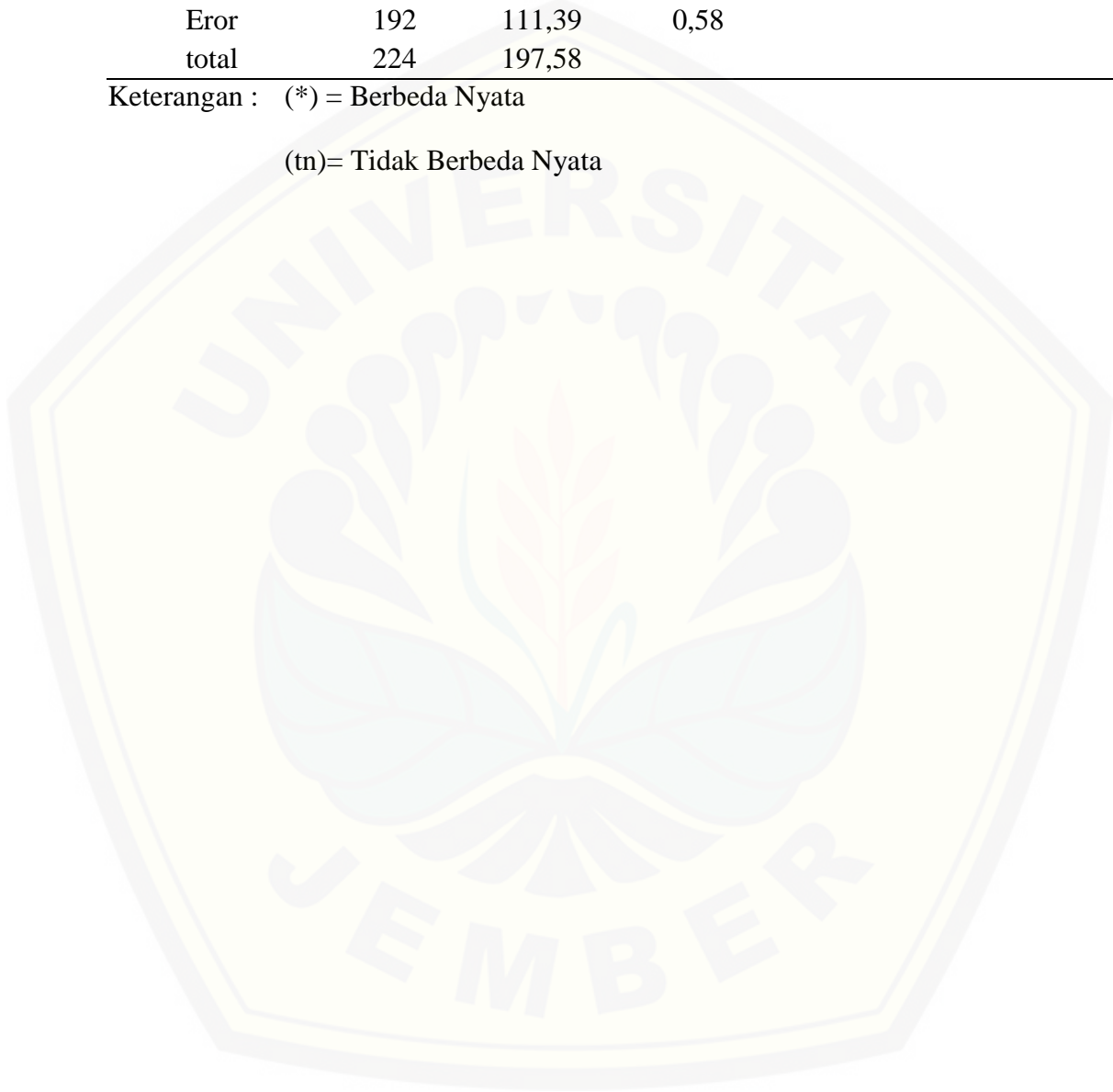
No.	Kode Sampel									Total
	A1B1 (829)	A1B2 (431)	A1B3 (137)	A2B1 (372)	A2B2 (946)	A2B3 (258)	A3B1 (526)	A3B2 (673)	A3B3 (715)	
1	3	4	4	4	5	3	4	3	3	33
2	4	4	3	3	3	4	2	4	2	29
3	3	3	2	4	2	4	3	2	3	26
4	4	3	3	4	2	4	2	3	2	27
5	3	4	3	4	3	3	4	4	3	31
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
7	4	3	3	2	4	3	3	3	2	27
8	3	3	3	3	4	2	3	3	3	27
9	2	4	2	3	2	4	3	2	3	25
10	3	2	2	2	3	3	3	3	3	24
11	4	4	3	2	4	2	3	3	3	28
12	2	4	4	2	3	3	4	3	2	27
13	4	2	4	4	2	3	2	3	3	27
14	2	4	2	2	2	4	4	4	2	26
15	1	4	2	1	2	3	4	3	2	22
16	5	2	2	4	3	2	3	5	4	30
17	4	3	4	3	3	4	3	4	4	32
18	3	2	2	4	3	3	2	3	4	26
19	3	2	3	2	3	4	3	2	4	26
20	3	2	3	3	2	3	2	2	3	23
21	2	3	3	3	3	3	2	2	2	23
22	5	4	5	5	4	4	3	3	4	37
23	5	4	5	5	4	4	3	3	4	37
24	5	4	4	4	4	4	3	3	4	35
25	2	3	2	3	2	2	2	2	2	20
<b>Jumlah</b>	<b>84</b>	<b>82</b>	<b>78</b>	<b>81</b>	<b>77</b>	<b>83</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>76</b>	<b>713</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,36</b>	<b>3,28</b>	<b>3,12</b>	<b>3,24</b>	<b>3,08</b>	<b>3,32</b>	<b>3</b>	<b>3,08</b>	<b>3,04</b>	

## H.2 Sidik Ragam Kesukaan AromaMinuman Sari Biji Karet

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F HITUNG	F TABEL
perlakuan	8	3,50	0,44	0,75 <sup>(tn)</sup>	1,99
panelis	24	82,69	3,45		
Eror	192	111,39	0,58		
total	224	197,58			

Keterangan : (\*) = Berbeda Nyata

(tn) = Tidak Berbeda Nyata



## Lampiran I. Uji Organoleptik Kesukaan Rasa Minuman Sari Biji Karet

## I.3 Analisis Kesukaan Rasa

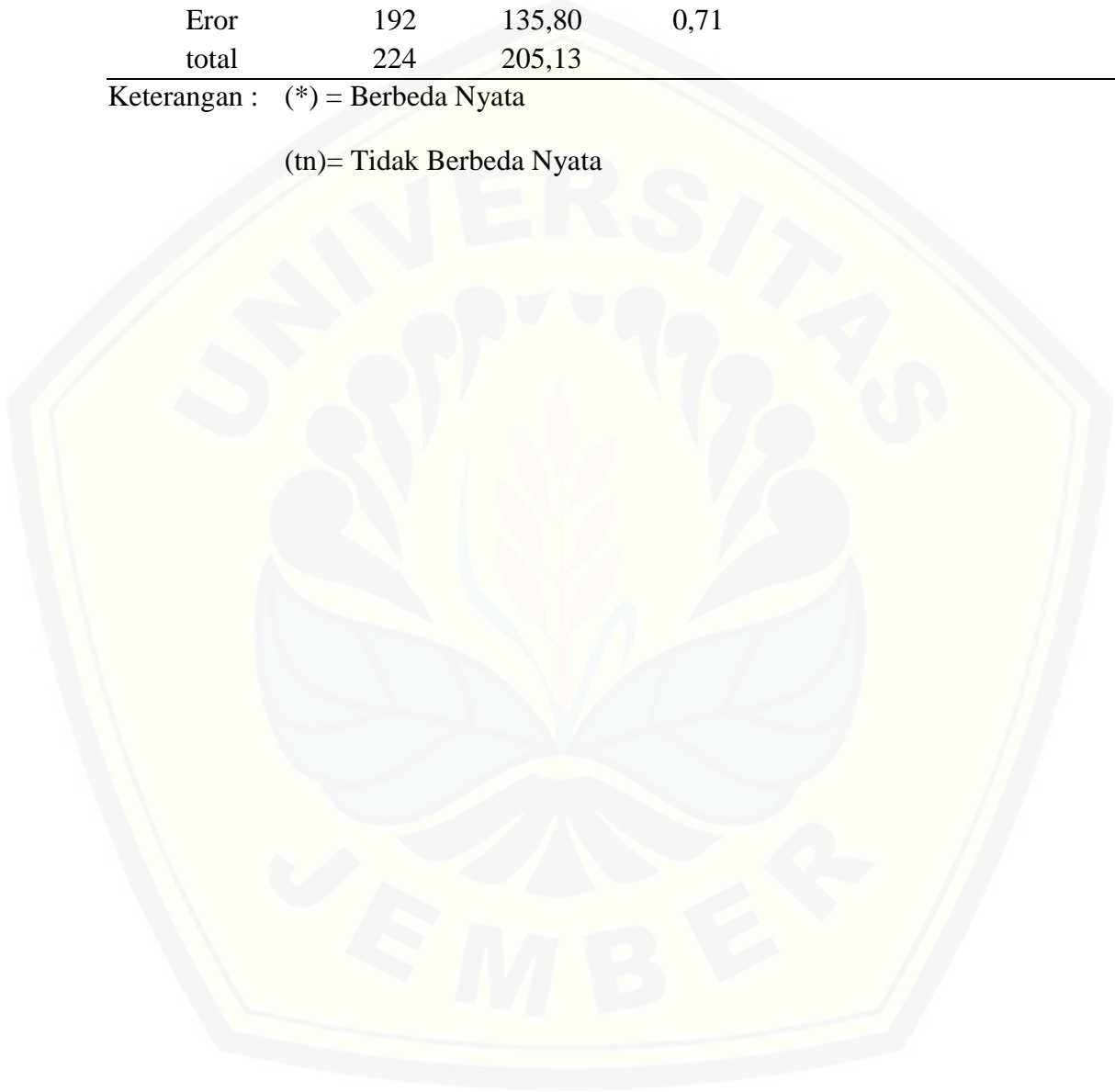
No.	Kode Sampel									Total
	A1B1 (829)	A1B2 (431)	A1B3 (137)	A2B1 (372)	A2B2 (946)	A2B3 (258)	A3B1 (526)	A3B2 (673)	A3B3 (715)	
1	3	3	2	5	5	4	3	3	2	30
2	2	3	3	3	2	4	2	2	1	22
3	4	3	1	3	3	4	2	2	4	26
4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	29
5	3	4	3	2	3	3	3	2	2	25
6	2	3	3	3	2	3	3	4	3	26
7	3	4	4	4	3	3	4	3	4	32
8	2	3	3	3	4	4	3	4	4	30
9	2	4	1	3	3	5	4	2	3	27
10	2	3	4	2	3	2	3	2	2	23
11	3	3	2	3	3	3	3	4	4	28
12	3	2	3	3	2	2	2	3	2	22
13	3	3	3	3	4	3	3	2	3	27
14	2	3	2	2	2	2	3	2	3	21
15	1	5	2	1	2	3	5	4	2	25
16	2	4	3	2	3	3	5	3	4	29
17	4	2	2	2	3	3	3	3	4	26
18	2	2	1	4	3	3	1	2	4	22
19	2	1	3	2	2	1	3	2	2	18
20	3	4	3	3	3	3	2	2	4	27
21	2	2	2	2	2	3	3	2	3	21
22	5	4	5	4	3	3	4	3	5	36
23	5	4	5	4	3	3	4	3	5	36
24	5	4	4	5	3	3	4	3	3	34
25	1	2	3	2	3	2	2	1	3	19
<b>Jumlah</b>	<b>69</b>	<b>77</b>	<b>70</b>	<b>74</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>67</b>	<b>79</b>	<b>661</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2,76</b>	<b>3,08</b>	<b>2,8</b>	<b>2,96</b>	<b>2,88</b>	<b>3,04</b>	<b>3,08</b>	<b>2,68</b>	<b>3,16</b>	

## I.2 Sidik Ragam Kesukaan Rasa Minuman Sari Biji Karet

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F HITUNG	F TABEL
perlakuan	8	5,53	0,69	0,98 <sup>(tn)</sup>	1,99
panelis	24	63,80	2,66		
Eror	192	135,80	0,71		
total	224	205,13			

Keterangan : (\*) = Berbeda Nyata

(tn) = Tidak Berbeda Nyata



### Lampiran J. Uji Organoleptik Kesukaan Kekentalan Minuman Sari Biji Karet

#### J.4 Analisis Kesukaan Kekentalan

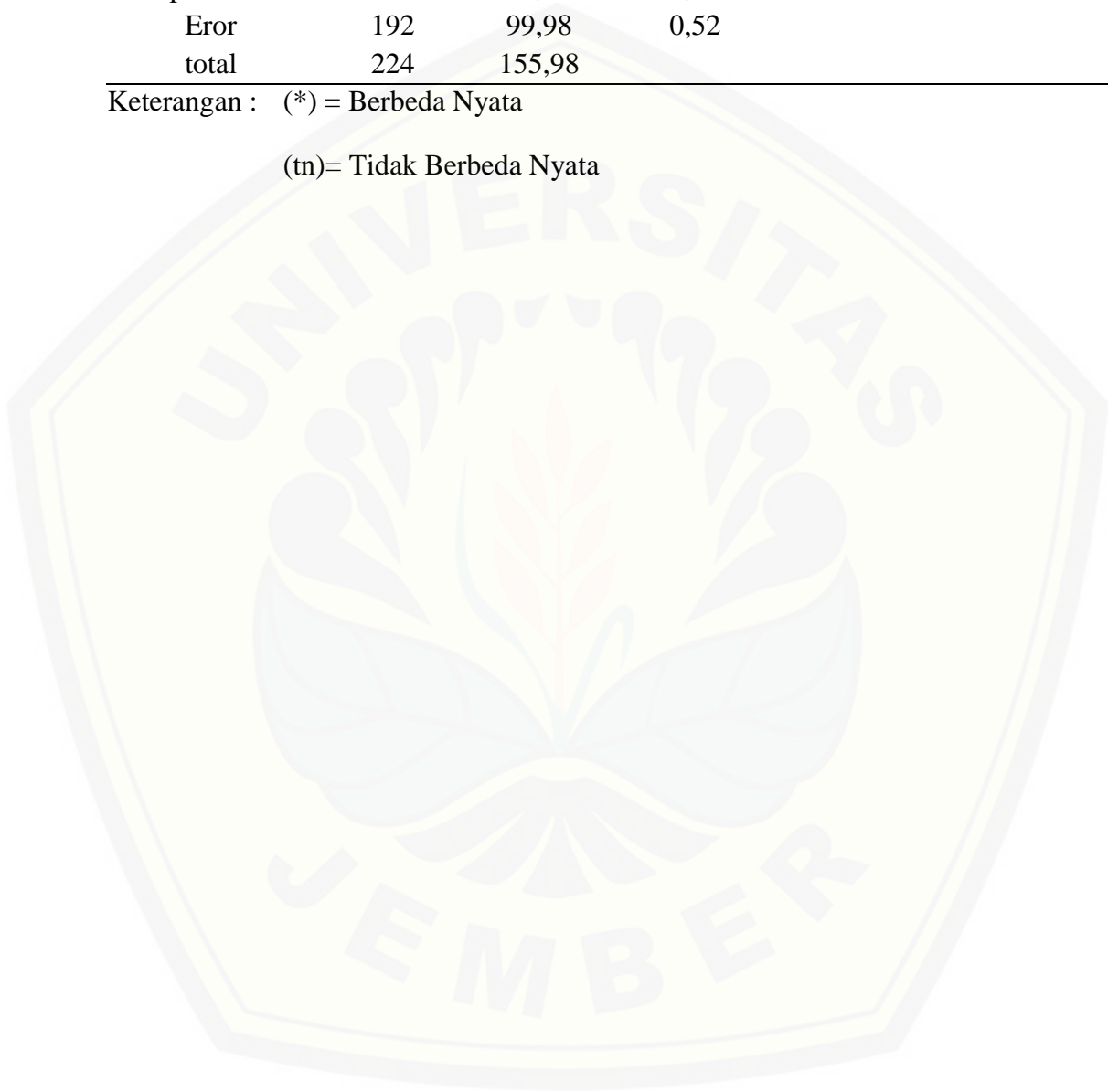
No.	Kode Sampel									Total
	A1B1 (829)	A1B2 (431)	A1B3 (137)	A2B1 (372)	A2B2 (946)	A2B3 (258)	A3B1 (526)	A3B2 (673)	A3B3 (715)	
1	3	3	3	3	3	3	4	4	3	29
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
3	5	3	3	4	2	3	2	1	4	27
4	3	3	4	2	4	3	3	4	4	30
5	3	3	4	3	2	4	2	4	3	28
6	4	4	4	4	3	3	4	4	4	34
7	3	3	4	3	3	3	4	3	3	29
8	3	3	2	3	2	1	2	3	2	21
9	4	3	4	2	4	4	2	2	3	28
10	3	2	3	1	2	2	1	2	1	17
11	3	3	4	4	3	3	4	4	3	31
12	4	2	2	4	3	3	2	3	4	27
13	3	3	4	3	4	3	2	3	2	27
14	2	2	2	2	2	2	3	2	2	19
15	2	3	2	5	4	3	4	3	2	28
16	5	5	5	4	3	4	2	2	5	35
17	4	3	3	3	3	3	4	3	4	30
18	2	3	3	3	2	4	3	4	3	27
19	3	2	4	3	2	2	4	3	2	25
20	4	2	4	4	2	2	2	2	3	25
21	3	2	3	3	3	3	2	2	2	23
22	4	3	4	4	3	3	2	2	3	28
23	4	3	4	4	3	3	2	2	3	28
24	4	2	3	3	3	3	2	2	3	25
25	3	3	3	3	2	2	3	3	3	25
<b>Jumlah</b>	<b>84</b>	<b>71</b>	<b>84</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>72</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>74</b>	<b>673</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,36</b>	<b>2,84</b>	<b>3,36</b>	<b>3,2</b>	<b>2,8</b>	<b>2,88</b>	<b>2,72</b>	<b>2,8</b>	<b>2,96</b>	

## J.2 Sidik Ragam Kesukaan Kekentalan Minuman Sari Biji Karet

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F HITUNG	F TABEL
perlakuan	8	12,46	1,56	2,99 <sup>(*)</sup>	1,99
panelis	24	43,54	1,81		
Eror	192	99,98	0,52		
total	224	155,98			

Keterangan : (\*) = Berbeda Nyata

(tn) = Tidak Berbeda Nyata



### Lampiran K. Uji Organoleptik Kesukaan Keseluruhan Minuman Sari Biji Karet

#### K.1 Analisis Kesukaan Keseluruhan

No.	Kode Sampel									Total
	A1B1 (829)	A1B2 (431)	A1B3 (137)	A2B1 (372)	A2B2 (946)	A2B3 (258)	A3B1 (526)	A3B2 (673)	A3B3 (715)	
1	3	3	3	4	4	3	3	3	3	29
2	3	3	3	3	3	4	2	3	2	26
3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	27
4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	33
5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	30
6	3	4	3	4	4	4	4	4	3	33
7	4	3	4	4	4	3	4	3	3	32
8	3	2	2	4	4	2	2	3	3	25
9	2	4	2	3	4	5	3	2	3	28
10	3	2	3	3	3	3	2	3	3	25
11	3	3	3	3	3	3	3	5	3	29
12	3	1	3	3	3	2	3	4	2	24
13	3	3	4	4	3	3	3	3	3	29
14	2	3	2	2	2	3	4	3	2	23
15	1	4	2	2	2	3	5	3	2	24
16	3	4	4	4	2	3	3	3	4	30
17	4	3	3	3	3	4	4	4	4	32
18	3	3	1	4	3	3	2	3	4	26
19	2	2	3	2	2	2	3	2	2	20
20	3	3	4	3	3	3	2	2	4	27
21	3	3	2	4	4	4	2	3	3	28
22	5	4	5	4	4	3	4	3	3	35
23	5	4	5	4	4	3	4	3	3	35
24	5	4	4	3	4	3	4	3	3	33
25	2	2	3	3	2	2	2	2	3	21
<b>Jumlah</b>	<b>80</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>83</b>	<b>80</b>	<b>79</b>	<b>77</b>	<b>76</b>	<b>75</b>	<b>704</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,2</b>	<b>3,08</b>	<b>3,08</b>	<b>3,32</b>	<b>3,2</b>	<b>3,16</b>	<b>3,08</b>	<b>3,04</b>	<b>3</b>	



## K.2Sidik Ragam Kesukaan KeseluruhanMinuman Sari Biji Karet

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F HITUNG	F TABEL
perlakuan	8	1,98	0,25	0,49 <sup>(tn)</sup>	1,99
panelis	24	45,93	1,91		
Eror	192	97,35	0,51		
total	224	145,26			

Keterangan : (\*) = Berbeda Nyata

(tn)= Tidak Berbeda Nyata

## Lampiran L. Uji Efektivitas

## L.1 Bobot Parameter

Parameter	Bobot Parameter	Bobot Total	Bobot Normal
organoleptik rasa	0.8	8.8	0.09
organoleptik aroma	0.8	8.8	0.09
organoleptik warna	0.8	8.8	0.09
organoleptik kekentalan	0.8	8.8	0.09
organoleptik keseluruhan	1	8.8	0.11
fisik warna	0.9	8.8	0.10
fisik viskositas	1	8.8	0.11
fisik total padatan terlarut	0.9	8.8	0.10
kadar lemak	0.8	8.8	0.09
kadar protein	1	8.8	0.11
Jumlah	8.8	88	1

## L.2 Nilai Efektivitas

## Organoleptik Rasa

Perlakuan	Nilai Perlakuan	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik	Nilai Efektifitas	Bobot Normal Parameter	Nilai Hasil
A1B1	2,76	2,68	3,16	0,167	0,23	0,04
A1B2	3,08	2,68	3,16	0,833	0,23	0,19
A1B3	2,80	2,68	3,16	0,250	0,23	0,06
A2B1	2,96	2,68	3,16	0,583	0,23	0,13
A2B2	2,88	2,68	3,16	0,417	0,23	0,09
A2B3	3,04	2,68	3,16	0,750	0,23	0,17
A3B1	3,08	2,68	3,16	0,833	0,23	0,19
A3B2	2,68	2,68	3,16	0,000	0,23	0,00
A3B3	3,16	2,68	3,16	1,000	0,23	0,23

## L.3 Nilai Efektivitas

## Organoleptik Aroma

Perlakuan	Nilai Perlakuan	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik	Nilai Efektifitas	Bobot Normal Parameter	Nilai Hasil
A1B1	3,36	3,00	3,36	1,000	0,18	0,18
A1B2	3,28	3,00	3,36	0,778	0,18	0,14
A1B3	3,12	3,00	3,36	0,333	0,18	0,06
A2B1	3,24	3,00	3,36	0,667	0,18	0,12
A2B2	3,08	3,00	3,36	0,222	0,18	0,04
A2B3	3,32	3,00	3,36	0,889	0,18	0,16
A3B1	3,00	3,00	3,36	0,000	0,18	0,00
A3B2	3,08	3,00	3,36	0,222	0,18	0,04
A3B3	3,04	3,00	3,36	0,111	0,18	0,02

## L.4 Nilai Efektivitas

## Organoleptik Warna

Perlakuan	Nilai Perlakuan	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik	Nilai Efektifitas	Bobot Normal Parameter	Nilai Hasil
A1B1	3,72	2,84	3,72	1,000	0,18	0,18
A1B2	3,32	2,84	3,72	0,545	0,18	0,10
A1B3	3,20	2,84	3,72	0,409	0,18	0,07
A2B1	3,68	2,84	3,72	0,955	0,18	0,17
A2B2	3,60	2,84	3,72	0,864	0,18	0,16
A2B3	3,20	2,84	3,72	0,409	0,18	0,07
A3B1	2,84	2,84	3,72	0,000	0,18	0,00
A3B2	2,84	2,84	3,72	0,000	0,18	0,00
A3B3	2,96	2,84	3,72	0,136	0,18	0,02

## L.5 Nilai Efektivitas

## Organoleptik Kekentalan

Perlakuan	Nilai Perlakuan	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik	Nilai Efektifitas	Bobot Normal Parameter	Nilai Hasil
A1B1	3,36	2,72	3,36	1,000	0,18	0,18
A1B2	2,84	2,72	3,36	0,188	0,18	0,03
A1B3	3,36	2,72	3,36	1,000	0,18	0,18
A2B1	3,20	2,72	3,36	0,750	0,18	0,14
A2B2	2,80	2,72	3,36	0,125	0,18	0,02
A2B3	2,88	2,72	3,36	0,250	0,18	0,05
A3B1	2,72	2,72	3,36	0,000	0,18	0,00
A3B2	2,80	2,72	3,36	0,125	0,18	0,02
A3B3	2,96	2,72	3,36	0,375	0,18	0,07

## L.6 Nilai Efektivitas

Organoleptik Keseluruhan

Perlakuan	Nilai Perlakuan	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik	Nilai Efektifitas	Bobot Normal Parameter	Nilai Hasil
A1B1	3,20	3,00	3,32	0,625	0,23	0,14
A1B2	3,08	3,00	3,32	0,250	0,23	0,06
A1B3	3,08	3,00	3,32	0,250	0,23	0,06
A2B1	3,32	3,00	3,32	1,000	0,23	0,23
A2B2	3,20	3,00	3,32	0,625	0,23	0,14
A2B3	3,16	3,00	3,32	0,500	0,23	0,11
A3B1	3,08	3,00	3,32	0,250	0,23	0,06
A3B2	3,04	3,00	3,32	0,125	0,23	0,03
A3B3	3,00	3,00	3,32	0,000	0,23	0,00

## L.7 Nilai Efektivitas

Fisik Warna (*lightness*)

Perlakuan	Nilai Perlakuan	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik	Nilai Efektifitas	Bobot Normal Parameter	Nilai Hasil
A1B1	63.58	58.89	63.64	0.987	0.10	0.101
A1B2	63.34	58.89	63.64	0.937	0.10	0.096
A1B3	63.64	58.89	63.64	1.000	0.10	0.102
A2B1	60.51	58.89	63.64	0.341	0.10	0.035
A2B2	60.75	58.89	63.64	0.392	0.10	0.040
A2B3	59.31	58.89	63.64	0.088	0.10	0.009
A3B1	60.01	58.89	63.64	0.236	0.10	0.024
A3B2	60.50	58.89	63.64	0.339	0.10	0.035
A3B3	58.89	58.89	63.64	0.000	0.10	0.000

## L.8 Nilai Efektivitas

Fisik Viskositas

Perlakuan	Nilai Perlakuan	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik	Nilai Efektifitas	Bobot Normal Parameter	Nilai Hasil
A1B1	31.1	30.1	40.7	0.0943	0.11	0.011
A1B2	35.0	30.1	40.7	0.4623	0.11	0.053
A1B3	40.7	30.1	40.7	1.0000	0.11	0.114
A2B1	30.2	30.1	40.7	0.0094	0.11	0.001
A2B2	35.0	30.1	40.7	0.4623	0.11	0.053
A2B3	38.0	30.1	40.7	0.7453	0.11	0.085
A3B1	30.1	30.1	40.7	0.0000	0.11	0.000
A3B2	30.2	30.1	40.7	0.0094	0.11	0.001
A3B3	33.1	30.1	40.7	0.2830	0.11	0.032

## L.9 Nilai Efektivitas

Fisik Total Padatan Terlarut

Perlakuan	Nilai Perlakuan	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik	Nilai Efektifitas	Bobot Normal Parameter	Nilai Hasil
A1B1	8.50	7.20	8.45	1.040	0.10	0.106
A1B2	7.75	7.20	8.45	0.440	0.10	0.045
A1B3	7.55	7.20	8.45	0.280	0.10	0.029
A2B1	8.45	7.20	8.45	1.000	0.10	0.102
A2B2	7.60	7.20	8.45	0.320	0.10	0.033
A2B3	7.27	7.20	8.45	0.056	0.10	0.006
A3B1	7.73	7.20	8.45	0.424	0.10	0.043
A3B2	7.50	7.20	8.45	0.240	0.10	0.025
A3B3	7.20	7.20	8.45	0.000	0.10	0.000

## L.10 Uji Efektivitas

Kadar Lemak

<b>Perlakuan</b>	<b>Nilai Perlakuan</b>	<b>Nilai Terjelek</b>	<b>Nilai Terbaik</b>	<b>Nilai Efektifitas</b>	<b>Bobot Normal Parameter</b>	<b>Nilai Hasil</b>
A1B1	2.32	0.92	2.32	1.000	0.09	0.091
A1B2	1.90	0.92	2.32	0.700	0.09	0.064
A1B3	1.69	0.92	2.32	0.550	0.09	0.050
A2B1	1.45	0.92	2.32	0.379	0.09	0.034
A2B2	1.25	0.92	2.32	0.236	0.09	0.021
A2B3	1.16	0.92	2.32	0.171	0.09	0.016
A3B1	1.10	0.92	2.32	0.129	0.09	0.012
A3B2	1.11	0.92	2.32	0.136	0.09	0.012
A3B3	0.92	0.92	2.32	0.000	0.09	0.000

## L.11 Uji Efektivitas

Kadar Protein

<b>Perlakuan</b>	<b>Nilai Perlakuan</b>	<b>Nilai Terjelek</b>	<b>Nilai Terbaik</b>	<b>Nilai Efektifitas</b>	<b>Bobot Normal Parameter</b>	<b>Nilai Hasil</b>
A1B1	1.98	1.35	2.00	0.962	0.11	0.109
A1B2	2.00	1.35	2.00	1.000	0.11	0.114
A1B3	1.93	1.35	2.00	0.885	0.11	0.101
A2B1	1.63	1.35	2.00	0.423	0.11	0.048
A2B2	1.65	1.35	2.00	0.462	0.11	0.052
A2B3	1.60	1.35	2.00	0.385	0.11	0.044
A3B1	1.35	1.35	2.00	0.000	0.11	0.000
A3B2	1.35	1.35	2.00	0.000	0.11	0.000
A3B3	1.38	1.35	2.00	0.038	0.11	0.004

## Uji Efektivitas

<b>Parameter</b>	<b>A1B1</b>	<b>A1B2</b>	<b>A1B3</b>	<b>A2B1</b>	<b>A2B2</b>	<b>A2B3</b>	<b>A3B1</b>	<b>A3B2</b>	<b>A3B3</b>
organoleptik rasa	0.015	0.074	0.022	0.052	0.037	0.067	0.074	0.000	0.089
organoleptik aroma	0.089	0.069	0.030	0.059	0.020	0.079	0.000	0.020	0.010
organoleptik warna	0.089	0.048	0.036	0.085	0.077	0.036	0.000	0.000	0.012
organoleptik kekentalan	0.086	0.016	0.086	0.065	0.011	0.022	0.000	0.011	0.032
organoleptik keseluruhan	0.067	0.027	0.027	0.108	0.067	0.054	0.027	0.013	0.000
Warna	0.100	0.096	0.102	0.035	0.040	0.009	0.024	0.035	0.000
viskositas	0.010	0.050	0.108	0.001	0.050	0.080	0.000	0.001	0.030
total padatan	0.100	0.043	0.027	0.097	0.031	0.005	0.041	0.023	0.000
kadar lemak	0.091	0.064	0.050	0.034	0.021	0.016	0.012	0.012	0.000
kadar protein	0.103	0.108	0.095	0.045	0.05	0.041	0.000	0.000	0.004
Jumlah	0.752	0.595	0.583	0.581	0.404	0.409	0.178	0.115	0.177