

**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI GULA TERHADAP  
SIFAT FISIKOKIMIA, ORGANOLEPTIK DAN INDEKS GLIKEMIK  
DODOL BERBAHAN *Eucheuma cottonii* YANG DIPANEN  
PADA UMUR 30 HARI**

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:  
**ALDEFA MANGGALA HANAFI  
NIM. 115080300111033**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2016**

**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI GULA TERHADAP  
SIFAT FISIKOKIMIA, ORGANOLEPTIK DAN INDEKS GLIKEMIK  
DODOL BERBAHAN *Eucheuma cottonii* YANG DIPANEN  
PADA UMUR 30 HARI**

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya**

**Oleh:  
ALDEFA MANGGALA HANAFI  
NIM. 115080300111033**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2016**

SKRIPSI

PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI GULA TERHADAP  
SIFAT FISIKOKIMIA, ORGANOLEPTIK DAN INDEKS GLIKEMIK  
DODOL BERBAHAN *Eucheuma cottonii* YANG DIPANEN  
PADA UMUR 30 HARI

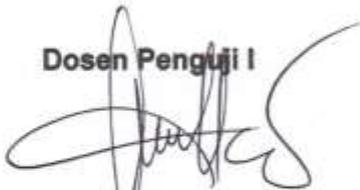
Oleh :

ALDEFA MANGGALA HANAFI

NIM. 115080300111033

Telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal 3 Mei 2016  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji I



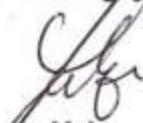
(Dr. Ir. Anies Chamidah, MP)

NIP. 19640912 199002 2 001

Tanggal :

02 JUN 2016

Dosen Penguji II



(Dr. Ir. Yahya, MP)

NIP. 19630706 199003 1 003

Tanggal :

02 JUN 2016

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP)

NIP. 19680919 200501 1 001

Tanggal :

02 JUN 2016

Dosen Pembimbing II



(Dr. Ir. Happy Nursyam, MS)

NIP. 19600322 198601 1 001

Tanggal :

02 JUN 2016



(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)

NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal:

02 JUN 2016

### PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat di buktikan laporan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 3 Mei 2016

Mahasiswa

Aldefa Manggala Hanafi



## UCAPAN TERIMAKASIH

Atas terselesainya laporan skripsi ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP sebagai pembimbing I, atas bimbingan dan arahannya dalam penelitian ini sehingga dapat terselesainya laporan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Happy Nursyam, MS selaku dosen pembimbing II, atas bimbingan dan arahannya dalam penelitian ini sehingga dapat terselesainya laporan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Anies Chamidah, Mp sebagai dosen penguji I yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk hadir sebagai penguji dalam ujian skripsi penulis, beserta bimbingan dan arahannya dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Yahya, MP sebagai dosen penguji II yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk hadir sebagai penguji dalam ujian skripsi penulis, beserta bimbingan dan arahannya dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS sebagai Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu.
6. Terima Kasih kepada Bapak, Ibu dan adikku yang telah memberikan do'a serta semangat selama kuliah, dan memberikan motivasi dalam penyelesaian penelitian dan laporan skripsi ini.
7. Kepada seluruh keluarga Teknologi Hasil Perikanan 2011 yang telah mendukung dalam penyelesaian penelitian dan laporan skripsi ini, khususnya keluarga besar THP 2011, keluarga besar YFM Malang serta keluarga kontrakan RRI, ayam 4.20 yang telah menyediakan supportnya.

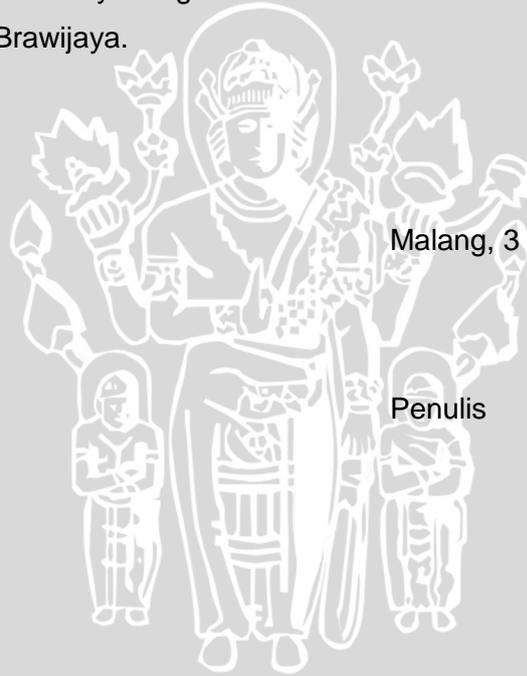
## KATA PENGANTAR

Laporan Skripsi yang berjudul Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Gula Terhadap Sifat Fisikokimia, Organoleptik dan Indeks Glikemik Dodol Berbahan *Eucheuma cottonii* Yang Dipanen Pada Umur 30 Hari menyajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi nilai indeks glikemik seperti sifat fisikokimia dan organoleptik dodol *E. cottonii*. Dalam pembuatan laporan ini, penulis mengambil referensi-referensi baik dari buku, internet maupun artikel serta jurnal untuk dijadikan tinjauan pustaka yang dapat mendukung penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan semoga persembahan sederhana ini dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya bagi mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Malang, 3 Mei 2016

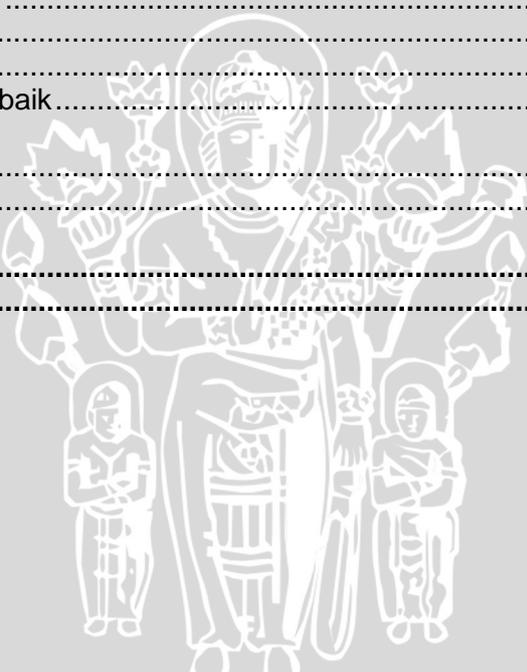
Penulis



## DAFTAR ISI

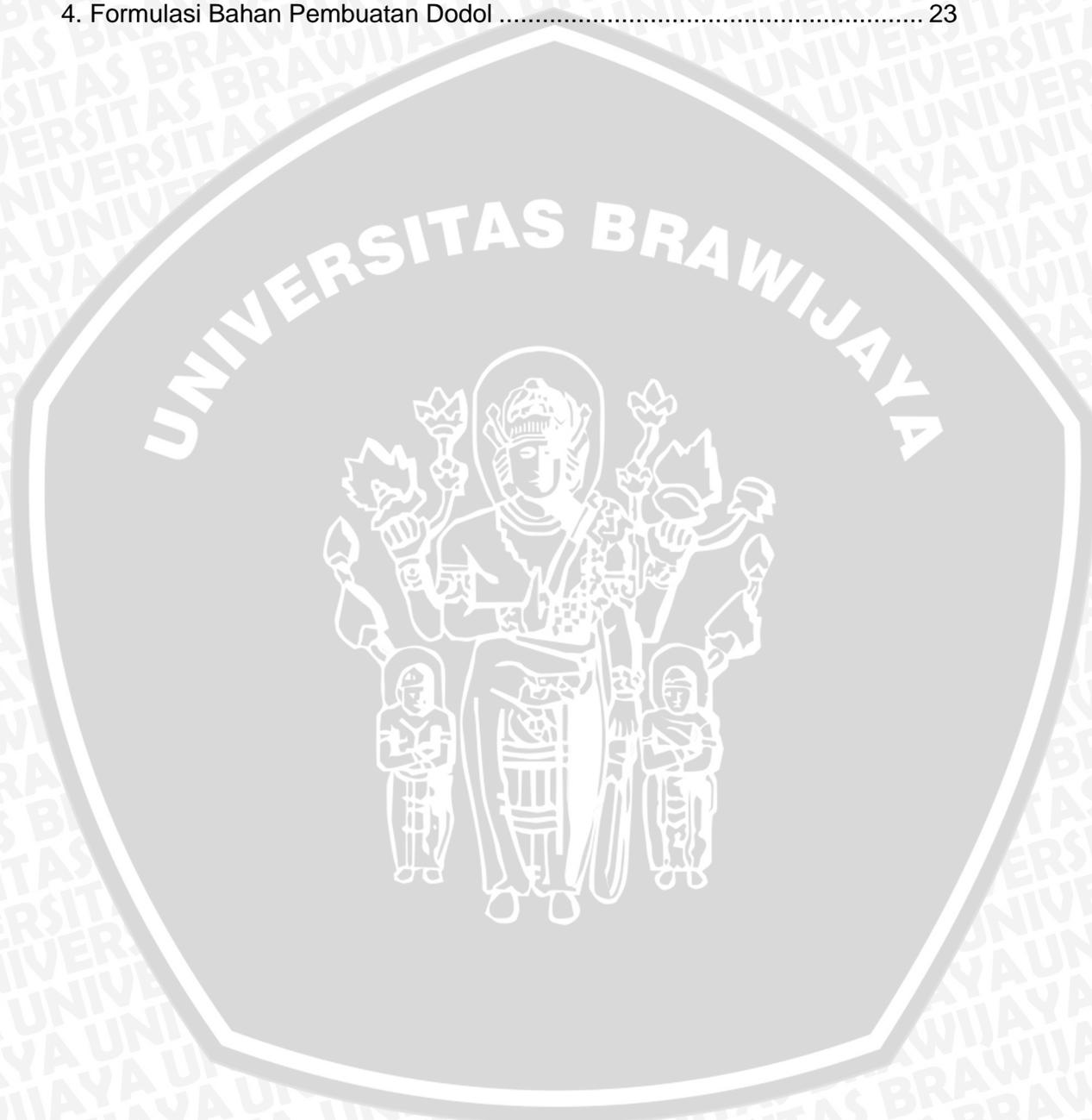
	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN ORISINILITAS</b> .....	iii
<b>RINGKASAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Hipotesa.....	3
1.5 Tempat dan Waktu .....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>E. cottonii</i> .....	5
2.2 Bahan-bahan Pembuatan Dodol <i>E. cottonii</i> .....	8
2.2.1 Dodol .....	8
2.2.2 Gula .....	8
2.3 Karakteristik Dodol.....	9
2.4.1 Indeks Glikemik.....	9
2.4.2 Kadar Air .....	11
2.4.3 Kadar Lemak.....	11
2.4.4 Kadar Protein .....	12
2.4.5 Kadar Abu.....	12
2.4.6 Kadar Karbohidrat.....	13
2.4.7 Kadar Serat Kasar.....	13
2.4.8 Kadar Iodium.....	15
2.4.9 Kekerasan.....	17
2.4.10 Uji Organoleptik.....	18
<b>3. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Materi Penelitian .....	20
3.1.1 Bahan Penelitian .....	20
3.1.2 Alat Penelitian .....	20
3.2 Metode Penelitian .....	20
3.2.1 Penelitian Tahap Pertama.....	21
3.2.2 Penelitian Tahap Kedua .....	21
3.2.2.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	21
3.3 Prosedur Penelitian.....	22
3.3.1 Formulasi Bahan Pembuatan Dodol <i>E. cottonii</i> .....	22
3.3.2 Persiapan Bahan Baku.....	23
3.3.3 Pembuatan Dodol .....	23
3.4 Analisis .....	25
3.4.1 Indeks Glikemik.....	25
3.4.2 Kadar Air.....	25
3.4.3 Kadar Lemak.....	26
3.4.4 Kadar Protein .....	27

3.4.5 Kadar Abu .....	28
3.4.6 Kadar Karbohidrat .....	28
3.4.7 Kadar Serat Kasar .....	28
3.4.8 Kadar Iodium .....	29
3.4.9 Kekerasan .....	30
3.4.10 Organoleptik .....	31
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Indeks Glikemik .....	33
4.2 Kadar Air .....	35
4.3 Kadar Lemak .....	36
4.4 Kadar Abu .....	38
4.5 Kadar Protein .....	39
4.6 Kadar Karbohidrat .....	40
4.7 Kadar SeratKasar .....	42
4.8 Kadar Iodium .....	43
4.9 Kekerasan .....	45
4.10 Organoleptik .....	46
4.10.1 Warna .....	46
4.10.2 Tekstur .....	48
4.10.3 Aroma .....	49
4.10.4 Rasa .....	51
4.11 PerlakuanTerbaik .....	52
<b>5. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>60</b>



DAFTAR TABEL

Table	Halaman
1. Kandungan Gizi <i>E. cottonii</i> .....	6
2. Syarat Mutu Dodol.....	7
3. Desain Percobaan Konsentrasi Gula yang Berbeda Terhadap Indeks Glikemik dan Kualitas Dodol <i>E. cottonii</i> .....	22
4. Formulasi Bahan Pembuatan Dodol.....	23



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar.</b>	<b>Halaman</b>
1. Gambar <i>E. cottonii</i> .....	5
2. Kurva fluktuasi glukosa darah.....	10
3. Diagram alir Pembuatan Dodol <i>E. Cottonii</i> .....	24
4. Indeks Glikemik Dodol <i>E. Cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	33
5. Kadar Air Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	35
6. Kadar Lemak Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	37
7. Kadar Abu Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	38
8. Kadar Protein Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	39
9. Kadar Karbohidrat Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	41
10. Kadar Serat Kasar Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	42
11. Kadar Iodium Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	44
12. Kekerasan Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	45
13. Warna Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	47
14. Tekstur Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	48
15. Aroma Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	50
16. Rasa Dodol <i>E. cottonii</i> dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda.....	51



### DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran.	Halaman
1. Pembuatan Dodol <i>E. cottonii</i> .....	60
2. Data Pengamatan dan Hasil Analisis Data.....	61
3. Kuisisioner Uji Organoleptik .....	77
4. <i>Informed Consent</i> .....	81



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dodol merupakan salah satu produk pangan yang umumnya terbuat dari tepung ketan, santan kelapa dan gula (Ayu *et al.*, 2012). Dodol adalah panganan yang cukup populer di masyarakat Indonesia dan sudah menjadi produk oleh-oleh tradisional di wilayah tertentu di Indonesia. Akan tetapi dodol yang umumnya terbuat dari tepung ketan memiliki nilai indeks glikemik yang tinggi.

Rumput laut atau *seaweed* merupakan salah satu sumber daya hayati yang melimpah di Indonesia dan keragamannya lebih besar dibandingkan dengan negara lain. Rumput laut merupakan salah satu tumbuhan laut yang termasuk ke dalam golongan makroalga dan tergolong dalam divisi *thallophyta* (Suparmi dan Sahri, 2009). *E. cottonii* adalah Salah satu jenis rumput laut yang banyak terdapat di Indonesia.

Indeks glikemik merupakan respon glukosa darah terhadap beberapa jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi. Nilai indeks glikemik pangan dikelompokkan menjadi indeks glikemik rendah (< 55), sedang (55-70) dan tinggi (>70) (Hasan *et al.*, 2011). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi indeks glikemik diantaranya kadar serat pangan, kadar amilosa dan amilopektin, kadar lemak dan protein, daya cerna pati, dan cara pengolahan bahan pangan. Daya cerna terhadap pati berbanding lurus terhadap nilai indeks glikemik itu sendiri, sedangkan nilai/kadar serat pangan total, rasio amilosa/amilopektin, serta lemak dan protein berbanding terbalik dengan nilai indeks glikemik pada bahan pangan (Arif *et al.*, 2013).

Serat pangan merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman yang biasanya terdapat pada buah-buahan, sayuran, serelia, dan umbi dengan komponen meliputi polisakarida yang tidak dapat dicerna seperti selulosa,

hemiselulosa, oligosakarida, pektin, gum, dan waxes. Pangan dengan kandungan serat yang tinggi akan memiliki nilai IG yang rendah ( Arief *et al.*, 2013). Makanan tanpa kandungan serat pangan menyebabkan pelepasan glukosa yang cepat sehingga membutuhkan banyak insulin untuk membantu mengubah glukosa menjadi energi, salah satu bahan yang memiliki serat tinggi yakni *E. Cottonii* (Dini, 2013).

Pada umumnya *E. cottonii* dipanen pada umur 45-60 hari. Umur panen merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap tingkat kekenyalan *E. cottonii*. Widyastuti (2010), menjelaskan bahwa kandungan karagenan *E. cottonii* meningkat seiring bertambahnya umur panen. Marseno (2010), mendapatkan hasil bahwa *E. cottonii* terbaik adalah yang dipanen pada umur 45 hari. Namun demikian belum banyak penelitian tentang pengaruh umur panen rumput laut *E. cottonii* dibawah 45 hari pada produk yang dihasilkan.

Salah satu bentuk diversifikasi produk pengolahan rumput laut contohnya dodol rumput laut, sari minuman rumput laut, mie rumput laut dan pasta rumput laut. Selain itu dodol rumput laut harus aman untuk kesehatan. Salah satunya adalah tidak mengakibatkan kadar gula darah dalam darah teralalu tinggi, karena dodol *E. cottonii* merupakan makanan yang salah satu bahannya adalah gula, sehingga berpotensi untuk menaikkan gula darah.

Gula pada pembuatan dodol rumput laut dapat memberikan pengaruh terhadap sifat fisik (kekerasan) maupun organoleptik dodol. Pada penambahan gula yang sedikit akan menyebabkan tekstur dodol menjadi lembek, begitu juga sebaliknya jika penggunaan gula terlalu banyak akan menyebabkan tekstur dodol menjadi keras. Gula juga dapat mempengaruhi tingkat kesukaan dari panelis (Qinah, 2009).

Menurut Purwanto *et al.*, (2013), Penelitian tentang dodol *E. cottonii* telah banyak diteliti. Menunjukkan bahwa pada komposisi glukosa dan variasi suhu

pengeringan dapat mempengaruhi sifat fisikokimia dan inderawi dodol *E. spinosum*. Pada penelitian Marpaung (2001), menunjukkan bahwa konsentrasi gula yang berbeda pada pembuatan dodol *E. cottonii* memberikan pengaruh yang nyata terhadap penampakan dan kekerasan, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna, rasa, aroma, kadar air, nilai aktivitas air, dan total padatan terlarut. Akan tetapi, penelitian tentang konsentrasi gula yang berbeda terhadap sifat fisikokimia, indeks glikemik, dan organoleptik dodol rumput laut *E. cottonii* pada umur panen 30 hari belum diteliti. Maka dari itu, pada penelitian ini dilakukan perbedaan konsentrasi gula pada proses pembuatan dodol *E. cottonii* yaitu konsentrasi 16% , 18%, dan 20% untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat fisikokimia, indeks glikemik dan organoleptik dodol *E. cottonii* yang dipanen pada umur 30 hari.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah pengaruh perbedaan konsentrasi gula terhadap sifat fisikokimia, organoleptik dan indeks glikemik dodol berbahan *E. cottonii* yang dipanen pada umur 30hari ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi gula terhadap sifat fisikokimia, organoleptik dan indeks glikemik dodol berbahan *E. cottonii* yang dipanen pada umur 30 hari.

## 1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

Ho :Penambahan konsentrasi gula yang berbeda tidak mempengaruhi sifat fisikokimia, organoleptik dan indeks glikemik dodol berbahan *E. cottonii* yang dipanen pada umur 30hari.

H1 :Penambahan konsentrasi gula yang berbeda dapat mempengaruhi sifat fisikokimia, organoleptik dan indeks glikemik dodol berbahan *E. cottonii* yang dipanen pada umur 30hari.

### 1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2015 di Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan dan Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan dan Makanan Ikan Universitas Brawijaya Malang. Pengujian serat kasar di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang. Pengujian Iodium di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam Universitas Brawijaya Malang. Pengujian Kekerasan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *E. cottonii*

*E. cottonii* adalah alga merah yang banyak dibudidayakan di Indonesia (Suwariyati *et al.*, 2014). Spesies ini merupakan salah satu spesies dari rumput laut merah (*Rhodopyceae*) penghasil karagenan (Rismawati, 2012). Yaitu polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut merah berfungsi sebagai pembentuk gel, pengental, maupun penstabil (Distantina *et al.*, 2010).



Gambar 1. *E. cottonii*

Gambar 1 menunjukkan bahwa *E. cottonii* memiliki ciri-ciri thallus, silindris, permukaan licin, cartilagineus (lunak seperti tulang rawan), berwarna hijau, hijau kuning, merah, dan abu-abu, memiliki benjolan dan duri, bercabang ke berbagai arah (Chaidir, 2006).

Klasifikasi *E. cottonii* menurut Wiratmaja *et al.* (2011), adalah sebagai berikut :

Filum	: Rhodophyta
Ordo	: Gigartinales
Famili	: Solieraceae
Genus	: <i>Eucheuma</i>
Spesies:	<i>Eucheuma cottonii</i>

Menurut Polat *et al.*, (2013) rumput laut banyak dikonsumsi masyarakat dan dijadikan bahan baku untuk teh, selai, maupun mie. Rumput laut banyak mengandung serat pangan larut air, protein, mineral, vitamin, antioksidan, fitokimia dan asam lemak tak jenuh serta memiliki kalori rendah. Nilai gizi dari *E. cottonii* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kandungan gizi *E. cottonii***

Komposisi	Nilai per 100 g
Karbohidrat (g)	57,3
Protein (g)	4,5
Lemak (g)	0,89
Abu (g)	28,9
Kalsium (mg)	1069
Fosfor (mg)	124
Besi (mg)	0,93
Magnesium (mg)	152
Niasin (mg)	2,2

Sumber : Abirami dan Kowsalya (2011)

## 2.2 Bahan-bahan pembuatan dodol *E. cottonii*

### 2.2.1 Dodol

Dodol merupakan olahan makanan dari rumput laut yang cukup populer di masyarakat Indonesia dan sudah menjadi produk oleh-oleh tradisional di wilayah tertentu di Indonesia. Dodol merupakan panganan tradisional yang tergolong pada kategori pangan semi basah (Triwarsita *et al.*, 2013). Pada umumnya dodol terbuat dari tepung ketan, santan kelapa, gula, sehingga kaya akan karbohidrat dan lemak saja (Ayu *et al.*, 2012).

Dodol merupakan salah satu jenis makanan tradisional yang sudah dikenal masyarakat, berasal dari Jawa Barat yang terbuat dari tepung ketan. Dodol dalam bahasa Inggris dikenal dengan sebutan "Sweet Pastry" yang merupakan makanan khas tradisional Indonesia yang memiliki tekstur plastis. Dodol kini telah berkembang menjadi beraneka macam jenis, di Sumatera misalnya ada dodol durian dengan cita rasa khas durian, di Jawa Barat ada dodol Garut, dan kini berkembang menjadi dodol susu yang bahan dasarnya terbuat dari susu segar sebagai pengganti santan kelapa sebagai cairan. Dodol susu tergolong makanan semi-basah dengan kandungan air sekitar 20-50 % dan  $a_w$  0,70-0,85 (Widjanarko, 2000). Dodol susu merupakan produk susu olahan yang dalam pembuatannya tetap memperhatikan nilai gizi dan

karakteristik fungsional dodol. Karakteristik fungsional dodol yang diinginkan tersebut diantaranya berhubungan dengan sifat structural produk pangan olahan seperti tekstur.

Dodol rumput laut merupakan modifikasi produk dodol baru yang memanfaatkan *E. cottonii* sebagai bahan baku utamanya dengan penambahan gula dan bahan tambahan lainnya seperti garam, air dan vanili. Dodol *E. cottonii* merupakan makanan yang banyak mengandung serat makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan pada manusia (Widiatmoko, 2002). Persyaratan mutu dodol dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Syarat Mutu Dodol menurut SNI No. 01-2986-1992**

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Bau	-	Normal/khas dodol
Rasa	-	Normal/khas dodol
Warna	-	Normal/khas dodol
Kadar air	%b/b	Maksimum 20%
Jumlah gula sebagai sukrosa	%b/b	Minimal 45
Protein (Nx6,23)	%b/b	Minimal 3
Lemak	%b/b	Minimal 3
Bahan tambahan makanan	-	Sesuai dengan SNI 0222-M dan peraturan MenKes No. 722/Menkes/Per/Lx/88
Pemanis buatan	-	Tidak nyata
Cemaran logam		
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 1.0
- Tembaga	mg/kg	Maksimum 10,0
- Seng (Zn)	mg/kg	Maksimum 40,0
- Arsen	mg/kg	Maksimum 50,5
Cemaran Mikroba		
- Angka Lempeng Total	Koloni	Maksimum $5 \times 10^2$
- E. coli	APM/G	3
- Kapang Dan Khamir	Koloid/G	Maksimum $1 \times 10^2$

Sumber : SNI Dodol No. 01-2986-1992 Departemen Perindustrian

Triwarsita *et al.*, (2013) menyatakan bahwa bahan yang digunakan dalam pembuatan dodol rumput laut adalah tepung ketan, tepung beras, gula merah, santan, dan gula pasir, sedangkan alat yang adalah wajan, tampah, ayakan, baskom, parut kelapa, wajan, sendok, telenan, loyang, alat pengering, warming blender, alat penampung tepung.

Menurut Purwanto *et al.*, (2013) dodol saat ini berbagai macam produk dan olahannya. Antara lain adalah dodol rumput laut. Dodol rumput laut ini salah satu makanan semi basah yang membutuhkan perlakuan khusus sehingga dodol yang dihasilkan sesuai dengan syarat makanan semi basah.

Bila dibandingkan dengan dodol, perbedaan terdapat pada komposisi bahan bakunya serta proses pembuatan. Dodol rumput laut merupakan dodol yang memiliki bahan dasar rumput laut dan gula serta bahan tambahan lain seperti garam, air dan daun pandan atau vanili sebagai penambah aromanya, yang diproses melalui pencampuran untuk mendapatkan tekstur yang plastis yang kemudian dilanjutkan dengan proses pengeringan dengan cahaya matahari langsung, maupun dengan bantuan oven untuk menurunkan kadar air dodol (Widiatmoko, 2002).

Menurut Astawan (2004), Bubur rumput laut yang ditambahkan air sebagai media pelarut kemudian dipanaskan dan diberi gula. Penambahan gula dengan perbandingan 45:55, 41:59 dan 37: 63 (b/b) antara bubur rumput laut dan gula telah dianggap optimum karena pada perbandingan bubur rumput laut dan gula lebih tinggi akan terbentuk selai yang keras dan bila terlalu rendah terbentuk selai yang encer.

### 2.2.1 Gula

Gula merupakan hasil dari penguapan nira tebu dan berbentuk kristal putih. Gula memiliki daya larut serta daya ikat yang tinggi terhadap air sehingga gula sering digunakan sebagai bahan pengawet karena semakin tinggi konsentrasi gula maka kadar air dalam bahan rendah sehingga dapat mencegah pertumbuhan bakteri. Gula pasir berfungsi sebagai sumber nutrisi pada makanan, sebagai pembentuk tekstur dan pembentuk rasa melalui reaksi pencoklatan. (Sularjo, 2010).

Pada pembuatan dodol, gula berfungsi sebagai penambah citarasa, aroma, dan rasa manis. Gula digunakan untuk mengubah [rasa](#) menjadi [manis](#) dan keadaan makanan atau [minuman](#). (Marpaung, 2001). Konsentrasi gula yang tinggi pada dodol akan menyebabkan tekstur dodol menjadi keras karena adanya kristal-kristal gula yang terbentuk dipermukaan gula, begitupun konsentrasi gula yang rendah pada pembuatan dodol akan mengakibatkan tekstur dodol menjadi lembek. (Qinah, 2009).

## 2.3 Karakteristik Dodol

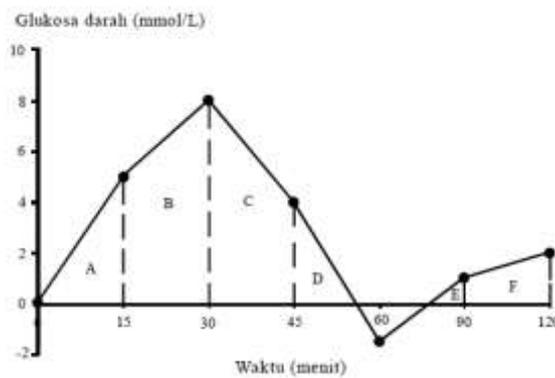
### 2.3.1 Indeks Glikemik

Indeks glikemik merupakan sebuah metode salah satunya untuk mengukur karbohidrat pada bahan pangan dalam menaikkan glukosa darah. Konsep indeks glikemik adalah dengan cara mengelompokkan bahan pangan berdasarkan efek fisiologisnya terhadap kadar glukosa darah setelah mengkonsumsinya (Arif *et al.*, 2013).

Indeks glikemik berdasarkan bahan pangannya dikelompokkan menjadi 2, yaitu pangan yang memiliki indeks glikemik yang rendah dimana nilai indeks glikemik kurang dari 55 dan pangan yang memiliki indeks glikemik yang tinggi dimana nilai indeks glikemik lebih dari 70 (Hasan *et al.*, 2011). Konsumsi makanan yang memiliki indeks glikemik tinggi dapat menyebabkan hiperglikemik atau disebut dengan tingginya glukosa dalam darah yang dapat memicu beberapa penyakit lain seperti diabetes, jantung koroner, dan kanker (Arikawa, 2015).

Indeks glikemik yang rendah memiliki potensi sebagai pangan fungsional (Hasan *et al.*, 2011), pangan dengan indeks glikemik yang tinggi akan mengakibatkan diabetes serta komplikasi yang diakibatkan oleh diabetes (Nurjanah dan Uken, 2007).

Menurut Arif *et al.* (2013), respon glikemik ditunjukkan dengan kurva fluktuasi dari penyerapan glukosa dalam darah. Yang dijadikan acuan dalam perhitungan nilai IG produk pangan yaitu kurva fluktuasi dan area di bawah kurva Kurva dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Kurva fluktuasi glukosa darah

Serat pangan memberikan pengaruh pada kadar gula darah. Serat terlarut dapat menurunkan respon glikemik pangan secara nyata, sedangkan pada serat kasar mempertebal kerapatan atau ketebalan campuran makanan dalam saluran pencernaan manusia. Hal ini dapat memperlambat laju makanan pada saluran pencernaan dan menghambat pergerakan enzim, sehingga respon glukosa darah lebih rendah (Rimbawan dan siagan, 2004).

Faktor lain yang mempengaruhi tingginya gula darah adalah Indeks glikemik yaitu ukuran kecepatan makanan yang diserap menjadi gula darah, semakin tinggi indeks glikemik suatu makanan, semakin cepat dampaknya terhadap kenaikan pada gula darah, Indeks glikemik di atas 70 termasuk tinggi, antara 56 sampai dengan 69 sedang dan 55 kebawah adalah rendah (Ostman, 2001). Jadi pada pengolahan dodol rumput laut semakin tinggi konsentrasi gula pada dodol rumput laut maka semakin tinggi pula nilai Indeks glikemik pada dodol itu sendiri.

### 2.3.2 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan karena air dapat mempengaruhi penampakan, kesegaran, tekstur dan cita rasa bahan pangan. Air dalam bahan pangan menentukan *acceptability*, air dalam bahan pangan juga dapat mempengaruhi keawetan bahan pangan. Kandungan air yang besar pada bahan pangan akan mengakibatkan kerusakan baik secara kimia maupun pertumbuhan mikroba (Legowo dan Nurwanto, 2004).

Dodol rumput laut mempunyai kadar air yang bervariasi tergantung pada bahan yang digunakan dalam pembuatan dodol rumput laut. Pada penelitian Hatta (2012), kadar air dodol rumput laut dengan penambahan kacang hijau berkisar antara 12,53 – 20,49%. Pada penelitian Widiatmoko (2002), berdasarkan proses pengolahan dodol rumput laut, dodol rumput laut yang diolah secara tradisional memiliki kadar air 16,07 – 23,02%, sedangkan dodol yang diolah dengan metode modifikasi berkisar antar 10,08 – 17,79%. Sebagian besar kadar air tersebut telah sesuai dengan syarat dodol sebagai pangan semi basah, yaitu memiliki kadar air maksimal 20% (SNI, 1992).

### 2.3.3 Kadar Lemak

Lemak adalah senyawa ester dari gliserol dan asam lemak. Pada analisis kadar lemak sering disebut dengan analisis lemak kasar karena selain lemak, senyawa-senyawa non lemak ikut terekstraksi. Metode *goldfish*. Metode ini didasarkan pada ekstraksi lemak pada bahan pangan yang menggunakan pelarut tertentu (Legowo dan Nurwantoro, 2004).

Pada penelitian Hatta (2012), kadar lemak dodol rumput laut yang dicampur dengan kacang hijau sebesar 2,26 – 2,88%. Kadar lemak tersebut dipengaruhi oleh santan yang digunakan dalam pembuatan dodol rumput laut tersebut. Sedangkan pada penelitian Astawan *et al.* (2004), kadar lemak dodol rumput laut lebih tinggi lagi yaitu sebesar 7,03 – 7,10%. Hal ini dikarenakan pada saat pembuatan dodol menggunakan santan dan margarin yang dapat mempengaruhi kadar lemak dodol rumput laut.

### 2.3.4 Kadar Protein

Protein merupakan zat gizi yang sangat penting dikarenakan sebagai sumber energi pada tubuh manusia (Muchtadi, 2009). Tujuan dari analisis protein ini dalam bahan makanan adalah untuk menera jumlah kandungan yang ada pada bahan makanan, menentukan tingkat kualitas protein dipandang dari sudut gizi dan menelaah protein sebagai bahan kimia (Sudarmadji *et al.*, 2010).

Pada penelitian Hatta (2012), kadar protein dodol rumput laut yang ditambahi dengan kacang hijau sebesar 4,32 – 4,7%. Kadar protein tersebut dipengaruhi oleh penggunaan kacang hijau dan tepung ketan. Selain itu, jumlah protein pada dodol juga

dipengaruhi oleh suhu yang digunakan dalam pengolahan. Suhu yang tinggi akan dapat menyebabkan protein denaturasi.

### 2.3.5 Kadar Abu

Abu merupakan salah satu zat anorganik sisa dari hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan kadar abu dan komposisinya tergantung pada bahan dan cara macam pengabuannya. Penentuan kadar abu yang dapat digunakan untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan dan untuk mengetahui parameter gizi pada bahan makanan (Sudarmadji *et al.*, 2010).

Kadar abu dodol rumput laut pada penelitian Manurung (2012), kadar abu pada dodol rumput laut berkisar 0,47 – 1,52%. Jumlah tersebut dipengaruhi oleh semakin meningkatnya jumlah rumput laut yang digunakan. Hal ini dikarenakan kadar serta rumput laut yang tinggi sehingga jika penggunaan rumput laut semakin banyak, kadar abu pada dodol juga semakin tinggi.

### 2.3.6 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi tubuh manusia. Karbohidrat memiliki nilai kalori sebanyak 4 kkal dan merupakan sumber kalori yang murah dibandingkan dengan protein maupun lemak. Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan seperti warna, tekstur, dan rasa (Winarno, 2004).

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi manusia. Secara kimia karbohidrat dapat didefinisikan sebagai turunan aldehid atau keton dari alkohol polihidrik atau sebagai senyawa yang menghasilkan turunan tersebut apabila terhidrolisis (Muchtadi, 2009). Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Karbohidrat di dalam tubuh berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno, 2004).

### 2.3.7 Serat Kasar

Serat adalah senyawa karbohidrat yang tidak dapat dicerna, sedangkan komponen utama dari serat adalah selulosa (Sitompul dan Martini, 2005). Serat kasar juga dapat diartikan dari tanaman yang tidak dapat diserap oleh tubuh (Kusharto, 2006). Serat mempunyai beberapa peranan penting dalam proses pencernaan makanan dalam tubuh. Manusia yang kekurangan serat dapat menyebabkan konstipasi, aspenaistis, alverculity, hermoroid, diabetes mellitus, penyakit jantung dan batu ginjal (Kurniawan *et al.*, 2012).

Pada penelitian Hatta (2012), kadar serat kasar dodol rumput laut yang ditambah dengan kacang hijau berkisar antara 6,23 – 8,22%. Kadar serat kasar yang relatif tinggi tersebut dipengaruhi oleh rumput laut yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan dodol memiliki serat yang tinggi. Analisis kadar serat ini penting untuk dilakukan karena serat dapat menentukan kualitas suatu bahan pangan.

Serat makanan dibedakan atas 2 jenis, yaitu serat yang larut dalam air dan yang tidak larut dalam air. Dimana sebagian besar serat dalam bahan pangan merupakan serat yang tidak dapat larut. Winarno (1992) menyatakan bahwa total serat yang tidak dapat larut adalah  $1/5 - 1/2$  dari jumlah total serat. Serat yang larut dalam air bersifat mudah dicerna, dan yang tergolong dalam jenis serat ini seperti pektin (misalnya buah-buahan apel, stroberi, jeruk), musilase (misalnya agar-agar dari rumput laut) dan gum (misalnya biji-bijian, kacang-kacangan dan rumput laut). Sedangkan serat yang tidak larut dalam air tidak mudah dicerna oleh tubuh, dan yang tergolong dalam serat tidak larut ini adalah selulosa (misalnya wortel, bit, umbi-umbian, bekatul), hemiselulosa (didapat pada kulit ari yang menutupi beras atau gandum), dan lignin (terdapat pada batang, kulit dan daun sayur-sayuran). Berdasarkan sifat kelarutannya serat pangan dibedakan menjadi serat larut (*soluble fiber*) dan serat tidak larut (*insoluble fibre*) yang ternyata juga memiliki beberapa perbedaan dalam sifat fisiologinya. Secara kimiawi serat tidak larut terutama terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin, sedang serat larut terdiri dari pektin dan polisakarida lain misalnya gum (BNF, 1990). Kedua jenis serat ini memiliki sifat yang berbeda serta memberikan efek fisiologis yang berbeda pula (Marsono, 1995).

Hemiselulosa ini mempunyai kemampuan khusus menahan air dan dapat membentuk cairan kental dalam saluran pencernaan. Sehingga makanan kaya akan

serat, pada waktu dicerna lebih lama dalam lambung serat akan menarik air dan memberi rasa kenyang lebih lama sehingga mencegah untuk mengkonsumsi makanan lebih banyak. Kandungan serat yang tinggi pada makanan biasanya mengandung kalori rendah, kadar gula dan lemak rendah yang dapat membantu menurunkan kadar gula darah (Santoso, 2011). Kadar serat kasar nilainya lebih rendah dari pada serat pangan. Perbandingan rasio antara serat kasar dan serat pangan dalam makanan yaitu 1 : 5 (Muchtadi, 2001).

Kadar glukosa darah dapat mempengaruhi keberadaan serat pangan (Fernandes *et al.*, 2005). Secara umum, kandungan serat pangan yang tinggi berkontribusi pada nilai IG yang rendah (Trinidad *et al.*, 2010). Dalam bentuk utuh, serat dapat bertindak sebagai penghambat fisik pada pencernaan. Serat dapat memperlambat laju makanan pada saluran pencernaan dan menghambat aktivitas enzim sehingga proses pencernaan khususnya pati menjadi lambat dan respons glukosa darah pun akan lebih rendah. Dengan demikian IG-nya cenderung lebih rendah.

Menurut Astwan (2004), hasil dari analisis menunjukkan dodol rumput laut mengandung IDF 3,83 % (bk) dan SDF 2,37 % (bk), sedangkan dodol kontrol mengandung IDF 1,39 % (bk), SDF 0,80 % (bk). Pada total serat pangan (TDF) merupakan jumlah total dari SDF dan IDF. Dari data yang diketahui TDF dodol rumput laut lebih tinggi (6,20 % bk) dari TDF dodol kontrol (2,19 % bk).

### 2.3.8 Kadar Iodium

Iodium merupakan salah satu mineral mikro dan elemen penting yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah sedikit. Tubuh memerlukan iodium untuk pembentukan hormon tiroksin yang sangat berperan dalam metabolisme tubuh. Konsumsi iodium yang diperlukan tubuh berkisar 80 – 110 µg/hari tergantung pada usia. Penyakit gondok, kretinisme, kecerdasan terhambat, berkurangnya kemampuan mental dan psikologi, meningkatnya angka kematian prenatal, serta keterlambatan perkembangan fisik anak.

Kelebihan iodium dapat menyebabkan meningkatnya *iodine-induced-hyperthyroidism* (IIH), penyakit autoimun tiroid serta kanker tiroid (Kapantow *et al.*, 2013).

Menurut Febrianti *et al.*, (2013), Penentuan kadar iodium pada bahan pangan dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri. Pada metode ini berprinsip pada penentuan iodida yang didasarkan pada pembentukan kompleks amilum-iodium dengan menggunakan oksidator iodat melalui reaksi reduksi-oksidasi sebagai berikut :



Iodium dibagi menjadi dua fungsi sebagai komponen esensial tiroksin dan tiroid. Selain itu dalam proses reproduksi wanita yang hamil iodium sangat diperlukan (Riyanto, 2004). Kebutuhan iodium yang rendah pada bayi dan anak yaitu kurang lebih 40-120 µg/hari, sedangkan yang tertinggi adalah pada wanita hamil dan menyusui yaitu sekitar 200 µg/hari (Hartono, 2002). Konsumsi iodium yang berlebihan dapat menurunkan pelepasan hormone tiroid, sehingga konsentrasi pada hormone tiroid dalam serum menurun dan menstimulasi tirotropin (Budiman dan Iman, 2007).

Fungsi iodium dalam tubuh manusia yaitu sebagai salah satu komponen esensial tiroksin dan tiroid. Konsumsi iodium yang berlebihan akan menurunkan pelepasan hormon tiroid, sehingga konsentrasi hormon tiroid dalam serum menurun dan menstimulasi tirotropin (Budiman dan Iman, 2007). Sebaliknya, jika mengkonsumsi iodium yang kurang dapat mengakibatkan gondok, kretin, menurunnya kecerdasan, gangguan otak dan pendengaran (Saksono, 2002).

Hipotiroid disebut juga kekurangan iodium. (Mirella (2011) menyebutkan bahwa diabetes dan tiroid penyakit yang cenderung berdampingan, dimana diabetes mellitus dan penyakit tiroid melibatkan system endokrin. Penyakit tiroid memberikan dampak utama pada kontrol glukosa darah. Pada hormone tiroid dapat meningkatkan laju metabolic basal tubuh secara keseluruhan.

Indah (2004), melaporkan bahwa insulin disekresikan dari pancreas 40-50 unit/hari (15-20% dari penyimpanan) sekresi insulin dapat berlangsung tanpa adanya rangsangan

eksogen yang disebut sekresi insulin basal, peningkatan hormone tiroid akan meningkatkan sekresi insulin secara basal sehingga bisa menurunkan nilai gula darah.

Menurut Astawan (2004), pada hasil analisis ini dodol rumput laut mengandung kadar iodium sebesar 21,56  $\mu\text{g/g}$  (bk) dan dodol kontrol sebesar 5,29  $\mu\text{g/g}$  (bk). Kadar iodium yang lebih tinggi pada dodol rumput laut disebabkan adanya penggantian tepung yang berasal dari tanaman darat yang miskin iodium dengan rumput laut yang kaya akan iodium.

### 2.3.9 Kekerasan

Kekerasan adalah gaya yang dibutuhkan untuk menekan suatu bahan atau produk sehingga terjadi perubahan yang diinginkan (Rahmadi, 2002). Ada beberapa cara untuk menentukan kekerasan. Salah satunya menggunakan alat *tensile strength*. Prinsip dari metode ini adalah untuk menentukan *gel strength* (kekenyalan) bahan dengan memberikan beban pada bahan melalui jarum (Midayanto dan Yuwono, 2014).

Karakteristik fisik kekerasan (*hardness*) termasuk dalam kajian reologi produk. Karakteristik ini perlu dipelajari karena dapat mempengaruhi bentuk fisik, tekstur dan penampakan pada makanan. Kekerasan (*hardness*) merupakan indikator penting dalam menganalisis tekstur makanan (Pratama *et al.*, 2014).

Dodol merupakan jenis makanan semi basah, Menurut Omega (2011), makanan semi basah (*Intermediate Moisture Food*) mempunyai kadar air 10-40%; Aw 0,70-0,85; tekstur lunak, mempunyai sifat yang elastis, dapat juga dimakan langsung. Pada penelitian tentang dodol yang ditambahkan rumput laut dan gula jenis *E. cottonii* menyatakan bahwa tekstur dodol akan semakin keras seiring penambahan rumput laut dan gula (Hatta, 2011).

### 2.3.10 Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji *multiple comparison*. Uji organoleptik meliputi warna, tekstur, aroma, dan rasa. Menurut Winarno (2004), uji organoleptik merupakan pengujian yang dilakukan secara sensorik yaitu dengan pengamatan indera manusia. Uji organoleptik dilakukan dengan cara

menyajikan sampel dan kode nomer. Uji ini mempunyai peranan penting dalam memutuskan pertimbangan apakah produk pantas dikonsumsi.

Pengujian pada organoleptik disebut juga penilaian indera atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan, minuman ataupun obat. Pengujian organoleptik ini sangat berperan penting dalam pengembangan produk. Evaluasi sensorik dapat digunakan untuk menilai adanya perubahan yang dikehendaki atau tidak dalam produk atau bahan-bahan formulasi, mengidentifikasi area untuk pengembangan, mengevaluasi produk pesaing, mengamati perubahan yang terjadi selama proses atau penyimpanan, dan memberikan data yang diperlukan untuk promosi produk (Ayustaningwarno, 2014).

Menurut penelitian Murtiningrum (2011), perlakuan terbaik dodol pasta buah merah yang didasarkan hasil penilaian organoleptik, sifat fisik dan sifat kimia dodol buah merah. Nilai rata-rata pada semua parameter (warna, rasa, aroma dan tekstur) dodol dengan penambahan jenis tepung terigu, beras dan tapioka masing-masing sebesar 4,69; 5,35 dan 5,55, maka panelis lebih menyukai dodol dengan bahan pengisi dari jenis tepung tapioka. Demikian juga dari hasil analisis sifat fisik dan kimia pada dodol yang dihasilkan penambahan jenis tepung tapioka memberikan kekerasan dengan kekenyalan yang lebih baik dari jenis tepung lainnya.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

##### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan dodol rumput laut adalah rumput laut jenis *E. cottonii* yang dipanen pada umur 30 hari yang didapat dari Desa Andelan Kecamatan Wongsorejo, Banyuwangi. Bahan tambahan dalam pembuatan dodol rumput laut adalah gula dan air. Bahan yang digunakan untuk merendam *E. cottonii* adalah kapur tohor ( $\text{CaCO}_3$ ), jeruk nipis, dan air. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis proksimat adalah silika gel, petroleum eter, kertas saring, tablet Kjeldahl, NaOH,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, 0,1N, 0,3N, 4N, akuades, metilen oranye,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , KI 10%, indikator amilum,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , alkohol 95%.

##### 3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan dodol rumput laut adalah blender, panci pengukus, wajan, pengaduk kayu, timbangan digital, loyang, oven, kompor gas, termometer, dan baskom. Alat yang digunakan untuk uji analisis proksimat adalah timbangan analitik, cawan petri, oven merk Binder tipe RE53, eksikator, Goldfish merk Labconco, gelas piala, *sample tube*, kurs porselain, *muffle*, alat destruksi, destilator, labu Kjeldahl, buret dan statif, erlenmayer 300 mL, *beaker glass* 1000 mL, spektrofotometer UV-Vis.

#### 3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mencapai tujuan utama yaitu mengetahui pengaruh konsentrasi gula yang berbeda terhadap indeks glikemik dan kualitas dari dodol *E. cottonii* umur panen 30 hari. Metode ini dilaksanakan dengan memberikan peubah bebas secara sengaja kepada objek penelitian untuk diketahui akibatnya di dalam peubah terikat. Metode eksperimen dilakukan dengan cara memberikan perlakuan tertentu terhadap subyek penelitian yang akan diteliti akibat dari perlakuan tersebut (Jaedun, 2011).

Adapun peubah-peubah dalam penelitian ini adalah :

1. Peubah bebas :konsentrasi gula yang berbeda yaitu 16%, 18%, dan 20%.
2. Peubah terikat :parameter yang diamati yaitu indeks glikemik kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat,kadar iodium, kadar serat kasar, kekerasan, warna, kekenyalan, rasa, dan aroma.

### 3.2.1 Penelitian Tahap Pertama

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui perbandingan yang tepat antara rumput laut, air dan gula untuk pembuatan dodol *E. cottonii* sehingga diperoleh dodol yang memiliki rasa yang dapat diterima dari segi sensori.

### 3.2.2 Penelitian Tahap Kedua

Pada penelitian tahap kedua dilakukan pembuatan dodol *E. cottonii* dengan komposisi dan waktu pemasakan terbaik pada penelitian tahap pertama.

#### 3.2.2.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Perlakuan yang digunakan pada penelitian tahap kedua adalah penggunaan perbandingan *E. cottonii* dan gula. Penelitian tahap kedua menggunakan 1 faktor yaitu jumlah gula dengan 3 perlakuan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangansehinggadidapatkan 12 satuanpercobaan. 4 perlakuan terdiri dari :

A = 300 g *E. cottonii* dan 0 g gula

B = 300 g *E. cottonii* dan 120 g gula

C = 300 g *E. cottonii* dan 135 g gula

D = 300 g *E. cottonii* dan 150 g gula

Model desain percobaan penelitian tahap kedua dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 3. Desain Percobaan Konsentrasi Gula yang Berbeda Terhadap Indeks Glikemik dan Kualitas Dodol *E.cottonii***

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A	A1	A2	A3	TA	RA
B	B1	B2	B3	TB	RB
C	C1	C2	C3	TC	RC
D	D1	D2	D3	TD	RD

Keterangan :

- A : konsentrasi gula 0%  
 B : konsentrasi gula 16%  
 C : konsentrasi gula 18%  
 D : konsentrasigula 20%

Penelitian ini menggunakan analisis data metode ANOVA sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

- $Y_{ij}$  : parameter  
 $\mu$  : nilai rata-rata umum  
 $T_i$  : pengaruh konsentrasi gula pada taraf ke-i terhadap parameter  
 $\epsilon_{ij}$  : pengaruh galat percobaan pada taraf ke-i dan ulangan pada taraf ke-j  
 i : konsentrasi gula ke-i  
 j : ulangan ke-j

Hasil dari penelitian ini, kemudian dilakukan dengan uji normalitas menggunakan metode eksperimen, lalu dilanjutkan dengan menggunakan ANOVA. Jika analisis keragaman menunjukkan adanya perbedaan pada selang kepercayaan 95% yang artinya melebihi f hitung 5%, maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%

### 3.3 Prosedur Penelitian

#### 3.3.1 Formulasi Bahan Pembuatan Dodol *E. cottonii*

Formulasi bahan yang digunakan pada pembuatan dodol *E. cottonii* pada konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Formulasi bahan pembuatan dodol**

Jenis Bahan	Dodol A	Dodol B	Dodol C	Dodol D
<i>E. cottonii</i> segar (g)	300	300	300	300
Air (mL)	300	300	300	300
Gula (g)	0	120	135	150

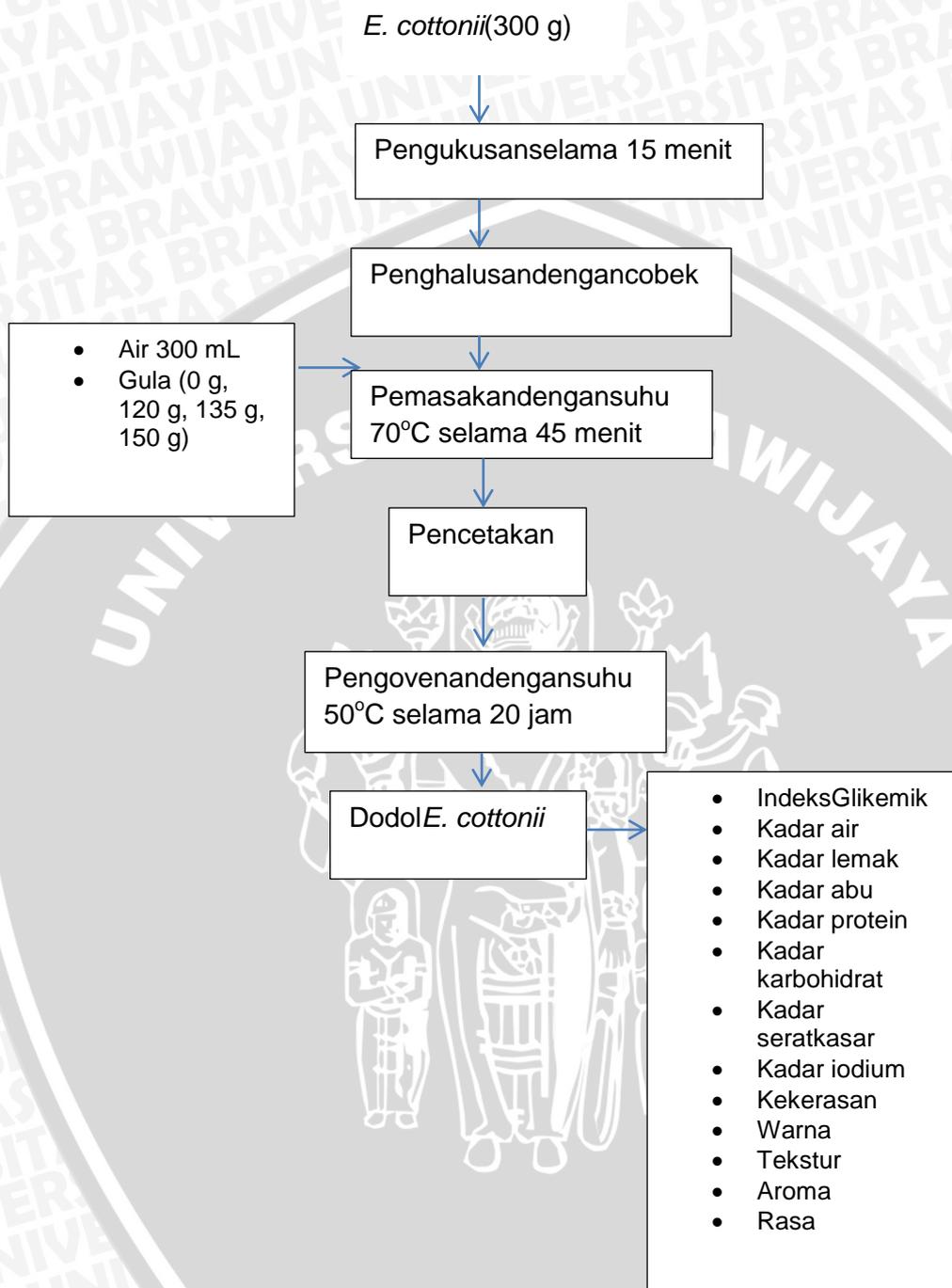
#### 3.3.2 Persiapan Bahan Baku

Bahan baku pembuatan dodol *E. cottonii* adalah rumput laut *E. cottonii* segar dengan umur panen 30 hari yang didapat dari hasil budidaya *E. cottonii* desa Andelan, kecamatan Wongsorejo, kabupaten Banyuwangi. *E. cottonii* yang baru dipanen dicuci terlebih dahulu dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang tersisa, setelah itu dikemas dalam karung. *E. cottonii* segaryang siap digunakan terlebih dahulu direndam dengan air bersih selama 2 hari dengan pergantian air setiap 12 jam sekali untuk membersihkan kotoran yang tersisa. *E. cottonii* kemudian direndam dalam larutan CaO 5% selama 24 jam untuk memaksimalkan proses pemucatan. Setelah itu dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan sisa larutan CaO, kemudian rendam dengan larutan jeruk 1% selama 24 jam untuk menghilangkan bau amis yang tersisa.

### 3.3.3 PembuatanDodol

Pembuatan dodol *E. cottonii* melalui beberapa tahapan, pertama-tama dilakukan pengukusan *E. cottonii* yang telah pucat (putih) selama 15 menit, kemudian dilakukan penghalusan *E. cottonii* agar saat pemasakan *E. cottonii* dapat tercampur rata, setelah itu dilakukan pemasakan selama 90 menit dengan memasukkan bahan tambahan air dan gula dengan konsentrasi 0%, 16%, 18%, dan 20%. Dodol *E. cottonii* yang telah masak dilakukan pencetakan dengan loyang, setelah itu didinginkan selama 12 jam, kemudian dodol dipotong. Dodol yang telah dipotong sesuai ukuran kemudian di oven pada suhu 50°C selama 20 jam.

Diagram alir pembuatan dodol *E. cottonii* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan dodol *E. cottonii*

### 3.4 Analisis

#### 3.4.1 Indeks Glikemik (Hasan *et al.*, 2011)

Prinsip dari penentuan indeks glikemik adalah pengukuran kadar gula darah setelah mengkonsumsi sampel uji dan sampel standar. Proses pengukuran indeks glikemik adalah sebagai berikut :

- Relawan puasa kecuali air putih selama 10 jam sebelum dilakukan pengujian.
- Diambil darah relawan sebanyak 0,5  $\mu$ L dengan menggunakan *finger prick* setiap 0 menit (kadar gula darah puasa), 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit setelah mengkonsumsi sampel uji.
- Nilai kadar gula darah diplotkan menjadi grafik dengan sumbu x sebagai waktu pengukuran dan sumbu y sebagai kadar gula darah.
- Perhitungan indeks glikemik merupakan perbandingan antara luas kurva kenaikan kadar gula darah setelah mengkonsumsi sampel dan roti tawar sebagai standar.
- Rumus perhitungan dari indeks glikemik adalah :

$$IG = \frac{a}{b} \times 100$$

Dimana :

a = luas area di bawah kurva respon glikemik sampel

b = luas area di bawah kurva respon glikemik standar roti tawar

#### 3.4.2 Kadar Air (Sudarmadji *et al.*, 2010)

Prinsip dari metode *thermogravimetry* analisis kadar air adalah menguapkan air bebas sampel dengan cara dipanaskan bahan pada suhu 105  $^{\circ}$ C selama 3 jam hingga berat sampel konstan. Prosedur dari analisis kadar air adalah sebagai berikut :

- Timbang bahan yang telah dihaluskan sebanyak 2 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.

- Dikeringkan dalam oven bersuhu 100 – 105 °C selama 3 – 5 jam. Kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang.
- Pengurangan berat bahan merupakan banyaknya air dalam bahan. Persentase kadar air dalam bahan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Berat basah (\% WB)} = \frac{(A+B) - C}{B} \times 100\%$$

Dimana :

A : berat botol timbang

B : berat sampel

C : berat akhir (botol timbang + sampel) yang telah dikeringkan

### 3.4.3 Kadar Lemak (Sudarmadji *et al.*, 2010)

Prinsip dari metode *Goldfish* analisis kadar lemak adalah melarutkan lemak yang ada di dalam bahan selama beberapa jam dengan menggunakan bahan pelarut lemak. Prosedur dari metode ini adalah sebagai berikut :

- Timbang bahan yang telah dihaluskan sebanyak 5 g dan diletakkan dalam kertas saring, kemudian dimasukkan ke dalam *thimble*.
- Pasang *thimble* yang telah berisi sampel pada *sample tube* yang berupa gelas penyangga dengan bagian bawah terbuka dan berada tepat di bawah kondensor *Goldfish*.
- Masukkan pelarut petroleum eter secukupnya ke dalam gelas piala yang telah diketahui beratnya. Kemudian pasang gelas piala pada kondensor hingga tidak dapat diputar-putar lagi.
- Alirkan air ada kondensor. Naikkan pemanas sampai menyentuh bagian bawah gelas piala. Kemudian nyalakan aliran listrik.
- Lakukan ekstraksi selama 4 jam. Setelah selesai, turunkan pemanasnya dan tunggu hingga tidak ada pelarut yang menetes lagi.
- Lepaskan gelas piala dari kondensor dan oven pada suhu 105 °C hingga pelarut menguap semua.
- Timbang berat gelas piala. Selisih berat gelas piala merupakan banyaknya lemak pada bahan. Persentase lemak dalam bahan dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\% \text{ Lemak} = \frac{\text{berat gelas piala akhir} - \text{berat gelas piala awal}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

#### 3.4.4 Kadar Protein (Sudarmadji *et al.*, 2010)

Prinsip dari metode Kjeldahl untuk analisis kadar protein adalah menentukan jumlah nitrogen (N) total pada bahan melalui 3 tahapan, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Prosedur dari metode Kjeldahl adalah sebagai berikut :

- Timbang bahan yang telah dihaluskan sebanyak 1 g dan masukkan ke dalam labu Kjeldahl.
- Tambahkan 15 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan 1/3 tablet Kjeldahl sebagai katalisator.
- Masukkan ke dalam ruang asam dan panaskan sampai larutan berwarna bening dan berhenti berasap, kemudian dinginkan. Siram bagian dalam dinding labu Kjeldahl dengan 30 mL akuades.
- Tambahkan 100 mL akuades dan 50 mL NaOH kemudian didestilasi. Tampung hasil destilat pada 100 mL larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dan tetesi dengan metilen oranye sebanyak 1 tetes.
- Titrasi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N hingga berubah warna menjadi merah muda. Porsentase protein bahan dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\% \text{ Protein} = \frac{(\text{mL H}_2\text{SO}_4 \text{ sampel} - \text{mL H}_2\text{SO}_4 \text{ blanko})}{\text{g contoh}} \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1,4008 \times 6,25$$

#### 3.4.5 Kadar Abu (Sudarmadji *et al.*, 2010)

Prinsip dari metode pengabuan kering untuk analisis kadar abu ini adalah pembakaran bahan organik pada suhu tinggi selama beberapa jam sehingga hanya tersisa bahan anorganik dalam bentuk abu. Prosedur dari metode ini adalah sebagai berikut :

- Timbang bahan sebanyak 2 – 10 g dalam kurs porselin kering yang telah diketahui beratnya.

- Pijarkan pada *muffle* suhu 600 °C selama 4 jam hingga berwarna keputih-putihan.
- Masukkan krus dan abu ke dalam eksikator dan ditimbang berat abu. Kadar abu dalam bahan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Abu} = \frac{\text{berat kurs porselin akhir} - \text{berat porselin awan}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

#### 3.4.6 Kadar Karbohidrat (Winarno, 2004)

Prinsip dari analisis kadar karbohidrat dengan metode *Carbohydrate by Difference* adalah pengurangan angka 100 dengan komponen non karbohidrat seperti kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan kadar abu. Kadar karbohidrat dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Karbohidrat} = 100\% - (\% \text{ air} + \text{lemak} + \text{protein} + \text{abu})$$

#### 3.4.7 Kadar Serat Kasar (Sudarmadji et al., 2010)

Prinsip dari analisis kadar serat kasar adalah ekstraksi bahan dengan asam dan basa untuk memisahkan serat kasar dengan bahan lainnya. Prosedur dari analisis ini adalah sebagai berikut :

- Haluskan bahan dan timbang sebanyak 2 g.
- Ekstraksi lemaknya dengan Soxhlet.
- Pindahkan bahan yang telah diekstraksi ke dalam erlenmeyer 600 mL. Tambahkan 0,5 g asbes yang telah dipijarkan dan 3 tetes antifoam agent.
- Tambahkan 200 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mendidih (1,25 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat/100 mL = 0,255 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) tutup dengan pendingin balik dan didihkan selama 30 menit sambil sesekali digoyang-goyang.
- Saring suspensi dengan kertas saring dan residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan akuades mendidih. Cuci kertas saring yang berisi residu dengan air hingga netral.
- Pindahkan residu dari kertas saring ke erlenmeyer dengan spatula, dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih (1,25 g NaOH/100 mL = 0,313 N) sebanyak 200 mL sampai semua residu masuk ke erlenmeyer. Didihkan dengan pendingin balik selama 30 menit dan sesekali digoyang-goyang.

- Saring dengan kertas saring kering yang diketahui beratnya (A) sambil dicuci dengan larutan  $K_2SO_4$  10%. Cuci lagi residu dengan akuades mendidih dan cuci kembali dengan alkohol 95% sebanyak 15 mL.
- Keringkan kertas saring pada suhu  $110\text{ }^\circ\text{C}$  sampai berat konstan (1 – 2 jam), dinginkan dengan desikator dan timbang (B). Kurangkan dengan berat asbes jika digunakan.
- Berat residu merupakan berat serat kasar dari bahan. Porsentase serat kasar bahan dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\% \text{ Serat Kasar} = \frac{B-A}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

#### 3.4.8 Kadar Iodium (Febrianti *et al.*, 2013)

Prinsip dari analisis kadar iodium adalah pembentukan kompleks amilum-iodida menggunakan oksidator iodat. Prosedur dari analisis ini adalah sebagai berikut :

- Timbang bahan sebanyak 2 g, dan masukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL kemudian tambahkan  $H_2SO_4$  0,1 N sebanyak 50 mL, kocok sengan *shaker* selama 15 menit.
- Saring dan masukkan filtrat ke dalam labu ukur 100 mL kemudian tambahkan akuades sampai tanda batas, kocok hingga homogen.
- Ambil 10 mL larutan dan masukkan ke dalam tabung reaksi.
- Tambahkan 1 mL  $H_2SO_4$  4 N, kocok dan tambahkan larutan KI 10% sebanyak 1 mL kocok kembali.
- Tambahkan 1 mL indikator amilum, kocok hingga homogen.
- Baca dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm dan catat absorbansinya.
- Persamaan kurva :

$$y=0,010x+0,313$$

Dimana:

y = nilai absorbansi

x = kadar iodium

#### 3.4.9 Kekerasan (Midayanto dan Yuwono, 2014)

Penentuan kekerasan bahan prinsipnya adalah mengukur kekuatan bahan untuk menahan gaya (N) persatuan luas ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) melalui jarum alat *tensile strength*. Cara kerja dari alat ini adalah :

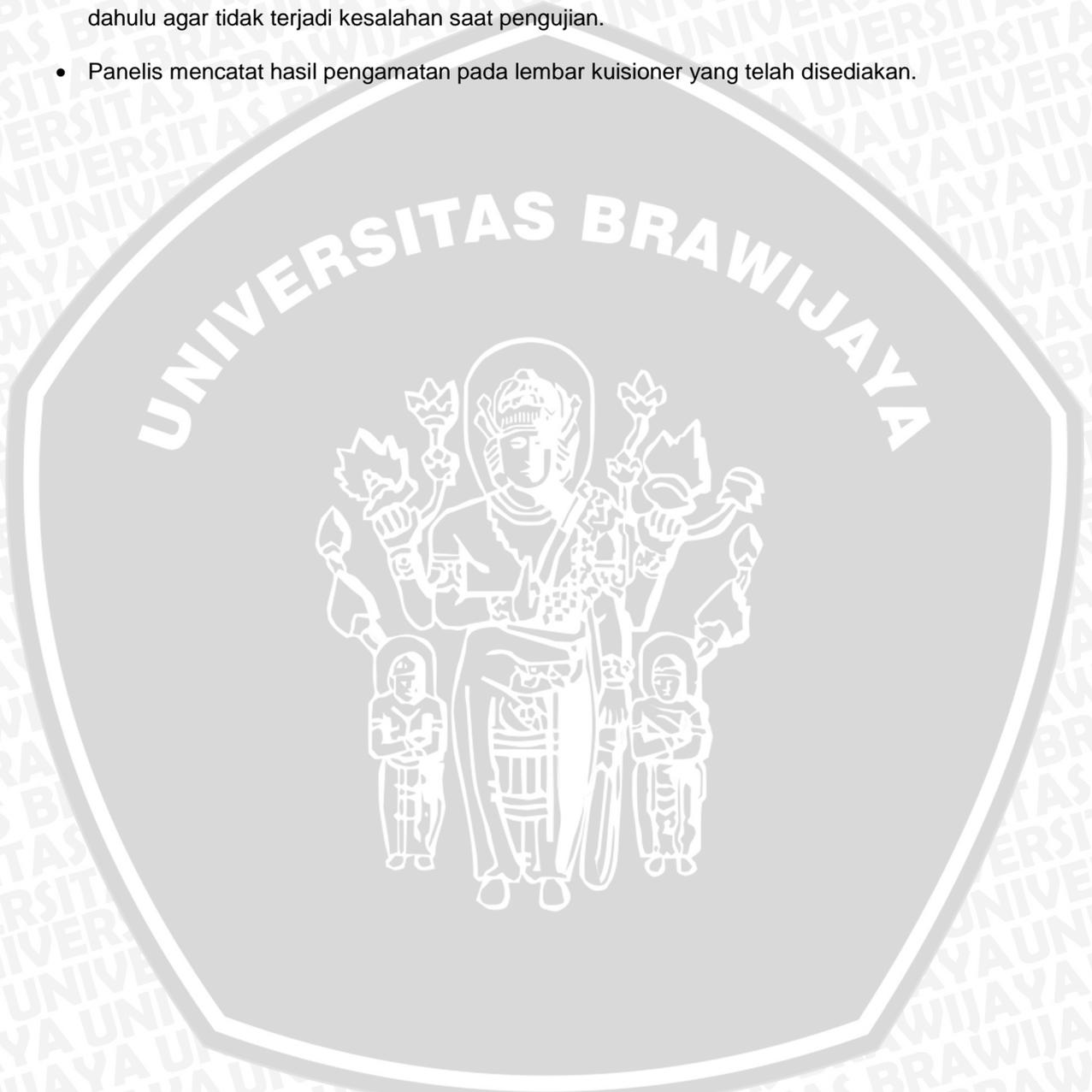
- Hidupkan mesin *tensile strength* dan pasang alat sesuai dengan sampel yang akan dianalisa (tekanan atau tarikan).
- Hidupkan komputer dan masuk ke program *software* untuk mesin *tensile strength* (*ZP Recorder*).
- Setelah muncul tampilan program, letakkan kursor di ZERO dan ON kan supaya antara alat *tensile strength* dan monitor komputer menunjukkan angka 0,0 pada waktu pengujian.
- Letakkan sampel di bawah aksesoris penekan atau penjepit sampel dengan aksesoris penjepit.
- Letakkan kursor pada tanda [ ] dan ON kan sehingga secara otomatis komputer akan mencatat GAYA (N) dan jarak yang ditempuh oleh tekanan atau tarikan terhadap sampel.
- Tekan tombol [  ] untuk penekanan (COMPRESSION) yang ada pada alat *tensile strength*.
- Setelah pengujian selesai tekan tombol [  ] untuk berhenti dan menyimpan.
- Catat hasil pengukuran dan matikan komputer serta alat *tensile strength*.
- Bersihkan alat dari sisa sampel.

#### 3.4.10 Uji Organoleptik (Jaya et al., 2013)

Prinsip dari metode *multiple comparison* pada uji organoleptik adalah membandingkan parameter yang telah ditentukan antara sampel uji dengan sampel standar. Parameter yang digunakan dalam uji ini adalah warna, kekenyalan, rasa, dan aroma. Prosedur dari uji organoleptik adalah sebagai berikut :

- Disiapkan semua sampel yang akan diuji dan disiapkan pula sampel dari produsen sebagai standar.
- Beri kode sampel yang akan diuji dengan kode yang telah ditentukan dan beri kode sampel dari produsen dengan R.

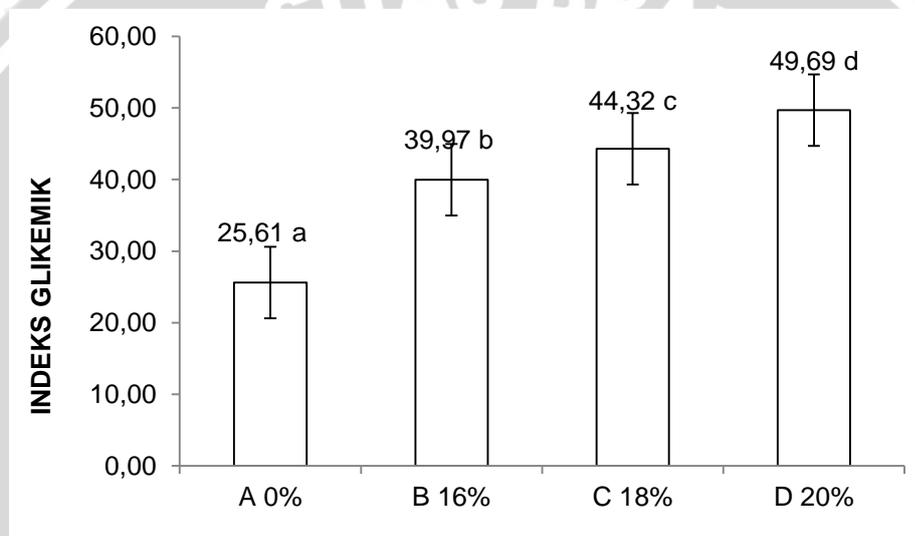
- Panelis diberi sampel R untuk diuji terlebih dahulu kemudian baru diberi sampel uji, lalu panelis membandingkan sampel uji dengan sampel R dalam segi warna, tekstur, aroma, dan rasa.
- Sebelum mencicipi sampel panelis diwajibkan untuk meminum air putih terlebih dahulu agar tidak terjadi kesalahan saat pengujian.
- Panelis mencatat hasil pengamatan pada lembar kuisisioner yang telah disediakan.



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Indeks Glikemik

Data pengamatan dan analisis data indeks glikemik dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbeda nyata ( $F_{hitung} < 0,05$ ) terhadap indeks glikemik dodol *E. cottonii*. Indeks glikemik dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Indeks Glikemik Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

Gambar 4 menunjukkan hasil kadar indeks glikemik yang didapat pada dodol *E. cottonii* tergolong dalam indeks glikemik rendah dan sedang. Pada penambahan konsentrasi gula 0% didapatkan hasil 25,61 yang berarti rendah, sedangkan pada penambahan konsentrasi gula 16%, 18% dan 20% adalah sebesar 39,97, 44,32 dan 49,69 yang artinya tergolong dalam indeks glikemik rendah. Nilai indeks glikemik pangan dikelompokkan menjadi indeks glikemik rendah ( $< 55$ ), sedang (55-70) dan tinggi ( $> 70$ ) (Hasan *et al.*, 2011).

Gambar 4 memperlihatkan bahwa konsentrasi gula dapat mempengaruhi kadar indeks glikemik dodol *E. cottonii* kemudian pengaruh serat pada Indeks Glikemik tergantung pada jenis serat itu sendiri. Bila masih utuh serat dapat bertindak sebagai penghambat fisik pada pencernaan. Akibatnya Indeks Glikemik cenderung lebih rendah.

Menurut Rimbawan dan Siagian (2004), serat kasar mempertebal kerapatan atau ketebalan campuran makanan dalam saluran pencernaan. Hal ini memperlambatnya lewatnya makanan pada saluran pencernaan dan menghambat pergerakan enzim. Dengan demikian proses pencernaan menjadi lambat dan akhirnya respon gula darah menjadi lebih rendah.

Setiawati (2014), menyatakan semakin besar proporsi rumput laut yang ditambahkan, menunjukkan nilai daya cerna pati yang semakin rendah. Sebagian besar polisakarida ini tidak dicerna dalam saluran pencernaan manusia, kemudian digunakan sebagai serat pangan.

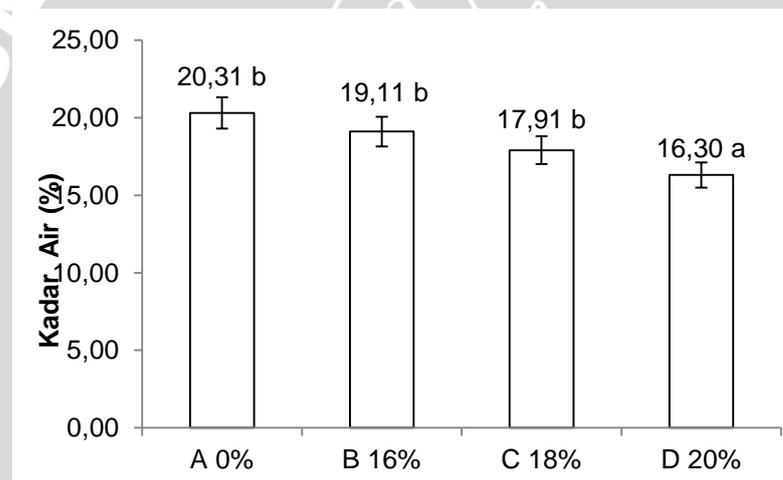
Menurut Astawan (2011), kandungan pada serat pangan total dari rumput laut *E. cottonii* sebesar 78,94 % terdiri dari 55,05 % serat tak larut air dan 23,89 % serat larut air. Dwiytno (2011) menambahkan serat tidak larut adalah serat pangan yang tidak larut dalam air panas atau dingin, biasanya hanya berupa komponen struktural tanaman seperti selulosa pada umbi-umbian, sayuran berdaun, dan bagian luar biji-bijian serta lignin pada batang dan kulit sayuran. Serat larut air adalah serat yang mampu mengikat air dan membentuk gel selama proses pencernaan berfungsi menangkap karbohidrat dan memperlambat penyerapan glukosa sehingga dapat menurunkan kadar gula darah.

Adapun salah satu jenis serat larut air disebut karagenan, karagenan ini merupakan polisakarida yang tidak dapat dicerna oleh tubuh manusia sehingga

menyebabkan daya cerna menurun. Daya cerna yang menurun akan memperlambat laju peningkatan glukosa darah sehingga dapat menurunkan nilai indeks glikemik (Setiawati *et al.*, 2014).

#### 4.2 Kadar Air

Data pengamatan dan analisis data kadar air dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbeda nyata ( $F_{hitung} < 0,05$ ) terhadap kadar air dodol *E. cottonii*. Kadar air dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Kadar Air Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

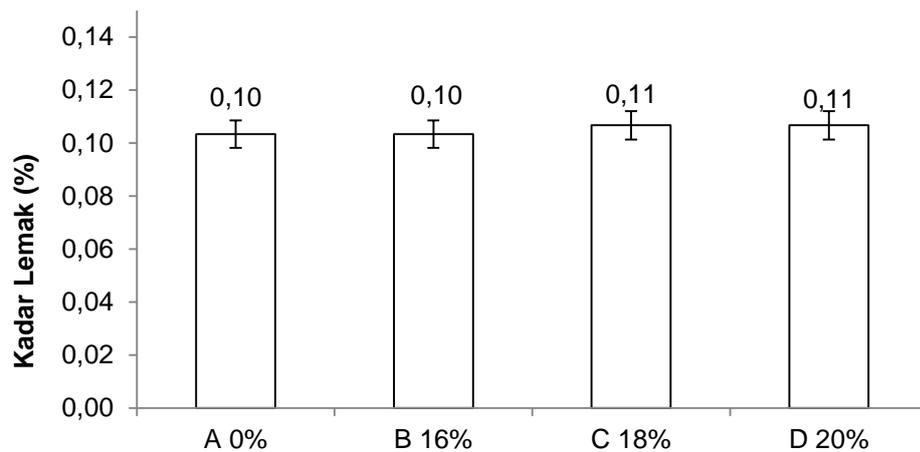
Gambar 5 menunjukkan hasil kadar air dodol *E. cottonii* pada tiap konsentrasi gula. Kadar air dodol *E. cottonii* berkisar antara 16,30 – 20,31%. Kadar air tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 0% yaitu sebesar 20,31%. Kadar air pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air yang telah ditetapkan SNI yaitu sebesar 20%. Hal tersebut dikarenakan berbahan baku *E. cottonii* yang memiliki daya serap air yang tinggi, sehingga didapatkan

hasil lebih tinggi dibandingkan dengan SNI yang bahan baku utamanya adalah tepung beras ketan yang memiliki daya serap yang rendah.

Kadar air dodol pada penelitian ini semakin menurun seiring bertambah konsentrasi gula. Hal ini dikarenakan gula dapat mengikat air pada saat pemasakan dodol kadar air pada bahan pangan akan menurun. Pada sifat gula inilah yang menyebabkan kadar air dodol pada konsentrasi gula 16% lebih tinggi dari pada dodol dengan konsentrasi gula 18% dan 20%. Pada dodol B gula belum mampu mengikat sebagian besar air pada dodol sehingga kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan yang lainnya. Menurut Buckle *et al.*, (1987), bahwa penambahan konsentrasi gula yang berlebihan akan menyebabkan jumlah air dalam bahan pangan akan berkurang sehingga air yang digunakan mikroba untuk tumbuh tidak akan tersedia dan aktivitas air dalam bahan pangan menjadi berkurang.

#### 4.3 Kadar Lemak

Data pengamatan dan analisis data kadar lemak dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa tiap konsentrasi gula tidak berbeda nyata ( $F$  hitung  $> 0,05$ ) terhadap kadar lemak dodol *E. cottonii*. Kadar lemak dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 6.



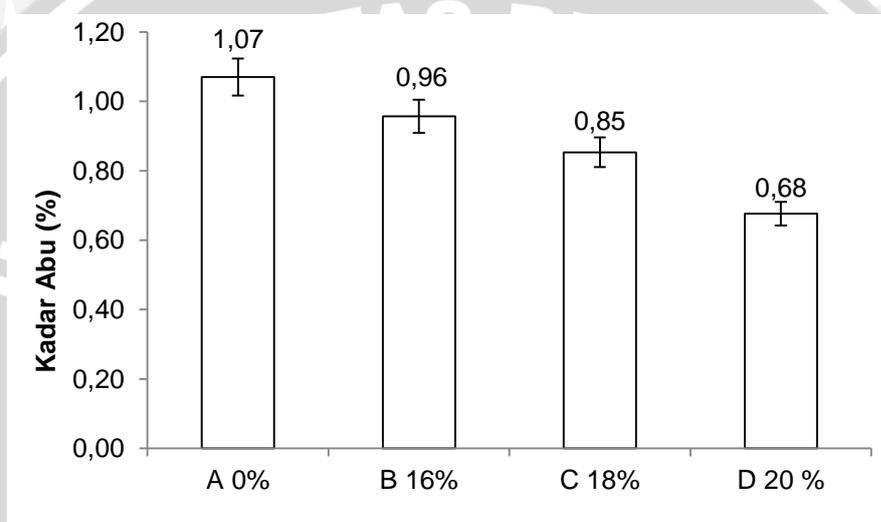
**Gambar 6. Kadar Lemak Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

Gambar 6 menunjukkan hasil kadar lemak dodol *E. cottonii* pada tiap konsentrasi gula. Kadar lemak dodol *E. cottonii* berkisar antara 0,10 – 0,11%. Kadar lemak tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 18% dan 20% yaitu sebesar 0,11%. Kadar lemak pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan kadar lemak yang sudah ditetapkan SNI yaitu sebesar minimal 7%. Hal tersebut dikarenakan tidak ada bahan tambahan yang mengandung lemak tinggi pada dodol *E. cottonii*, contohnya penambahan santan dan mentega pada pembuatan dodol secara umum.

Kadar lemak dodol pada penelitian ini tidak dipengaruhi oleh konsentrasi gula yang berbeda. Kadar lemak pada dodol rumput laut ini kenaikannya tidak signifikan. Hal ini dikarenakan gula tidak memiliki kandungan lemak yang dapat mempengaruhi kadar lemak pada dodol, sehingga semakin banyak gula yang diberikan pada pembuatan dodol, tidak berpengaruh terhadap kadar lemak dodol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sularjo (2010), bahwa kandungan lemak pada gula 0 g.

#### 4.4 Kadar Abu

Data pengamatan dan analisis data kadar abu dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbeda nyata nyata ( $F_{hitung} < 0,05$ ) terhadap kadar abu dodol *E. cottonii*. Kadar abu dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7. Kadar Abu Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

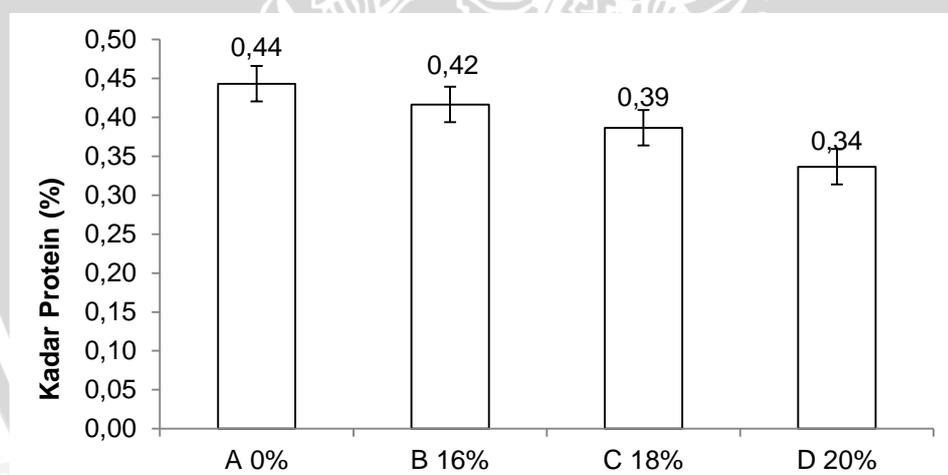
Gambar 7 menunjukkan hasil kadar abu dodol *E. cottonii* pada tiap konsentrasi gula. Kadar abu dodol *E. cottonii* berkisar antara 0,68 – 1,07%. Kadar abu tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 0% yaitu sebesar 1,07%. Kadar abu pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan kadar abu yang telah ditetapkan SNI yaitu sebesar 1,5%. Hal tersebut dikarenakan adanya proses hidrolisis sukrosa menjadi gula invers.

Kadar abu dodol rumput laut juga menurun seiring bertambahnya konsentrasi gula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hasanuzzaman *et al.*, (2014), bahwa semakin tinggi konsentrasi gula yang digunakan, akan menurunkan kadar abu pada bahan olahan. Kadar abu yang semakin menurun

seiring dengan bertambahnya konsentrasi gula dikarenakan adanya proses hidrolisis sukrosa menjadi gula invers saat pemasakan dodol yang membutuhkan pemanasan agar terlarut sempurna. Invers pada sukrosa meningkat secara bersamaan dengan karagenan pada rumput laut yang mengikat air bebas sehingga jumlah padatan terlarut menjadi tinggi dan menyebabkan kadar abu menjadi rendah (Wijana *et al.*, 2014).

#### 4.5 Kadar Protein

Data pengamatan dan analisis data kadar protein dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbeda nyata ( $F$  hitung  $< 0,05$ ) terhadap kadar protein dodol *E. cottonii*. Kadar protein dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kadar Protein Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda

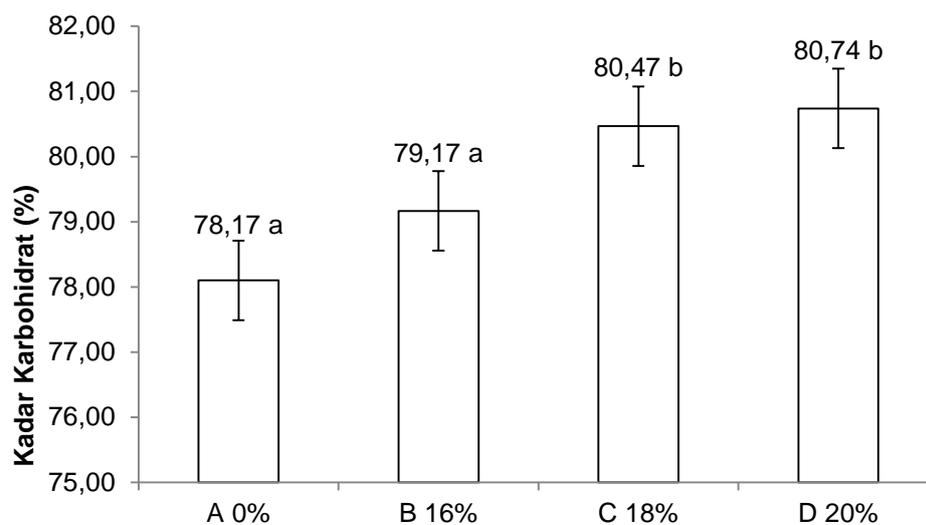
Gambar 8 menunjukkan hasil kadar protein dodol *E. cottonii* pada tiap konsentrasi gula. Kadar protein dodol *E. cottonii* berkisar antara 0,34 – 0,44%. Kadar protein tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 0% yaitu sebesar 0,44%.

Kadar protein pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan kadar protein yang telah ditetapkan SNI yaitu sebesar minimal 3%.

Kadar protein dodol rumput laut pada penelitian ini tidak mempengaruhi konsentrasi gula yang berbeda. Kadar protein dodol rumput laut cenderung mengalami penurunan walaupun tidak signifikan. Hal ini dikarenakan gula pasir yang digunakan tidak mengalami kandungan protein di dalamnya. Sehingga penambahan gula yang banyak tidak mempengaruhi kadar protein dodol. Gula yang tidak memiliki kandungan protein ini didukung oleh pernyataan sularjo (2010), bahwa kandungan protein pada gula pasir adalah 0 g.

#### 4.6 Kadar Karbohidrat

Data pengamatan dan analisis data kadar karbohidrat dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbeda nyata ( $F_{hitung} < 0,05$ ) terhadap kadar karbohidrat dodol *E. cottonii*. Kadar karbohidrat dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9. Kadar Karbohidrat Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

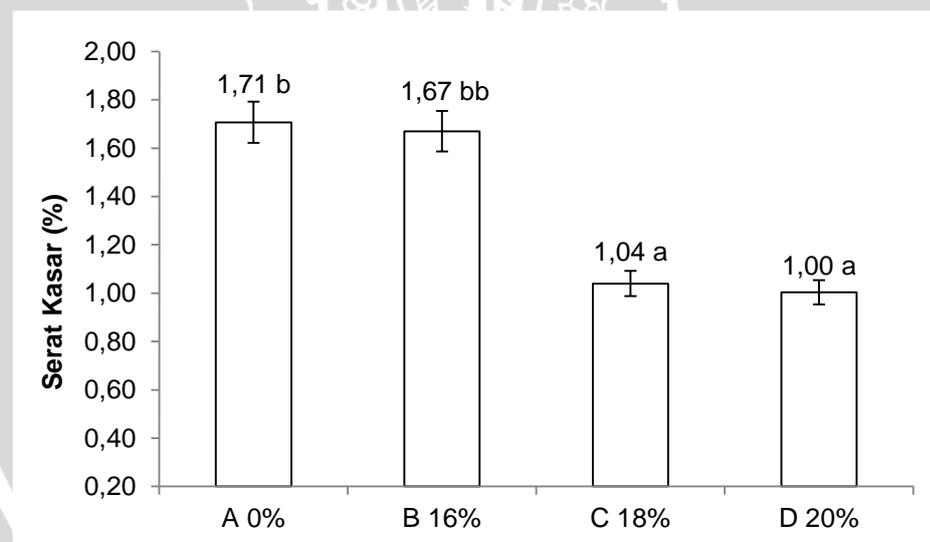
Gambar 9 menunjukkan hasil kadar lemak dodol *E. cottonii* pada tiap konsentrasi gula. Kadar karbohidrat dodol *E. cottonii* berkisar antara 78,10 – 80,74%. Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 20% yaitu sebesar 80,74%. Pada penelitian ini kadar karbohidrat lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Astawan *et al.* (2004), yaitu sebesar 88,88%. Hal tersebut dikarenakan terjadi kesetimbangan massa antara kandungan air, lemak, protein, abu dan karbohidrat. Rendahnya kandungan karbohidrat dikarenakan prosentase dari komponen lain tinggi.

Pada penelitian ini memperlihatkan bahwa konsentrasi gula dapat mempengaruhi kandungan kadar abu pada dodol *E. cottonii*. Semakin tinggi konsentrasi gula yang ditambahkan, maka semakin tinggi kadar karbohidrat pada dodol *E. cottonii*. Hal ini dikarenakan gula termasuk golongan disakarida yang terdiri dari molekul glukosa dan fruktosa. Sukrosa (gula) merupakan bagian dari oligosakarida yang terdiri dari dua molekul glukosa dan fruktosa, sering disebut

sebagai disakarida (Winarno, 2004). Sukrosa merupakan disakarida yang kelarutannya dalam air akan meningkat dengan semakin meningkatnya suhu pemanasan. Dengan demikian semakin banyak konsentrasi gula yang ditambahkan pada pembuatan dodol *E. cottonii*, maka semakin tinggi kandungan karbohidrat (Sularjo, 2010).

#### 4.7 Kadar Serat Kasar

Data pengamatan dan analisis data kadar serat kasar dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbeda nyata ( $F_{hitung} < 0,05$ ) terhadap kadar serat kasar dodol *E. cottonii*. Kadar serat kasar dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10. Kadar Serat Kasar Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

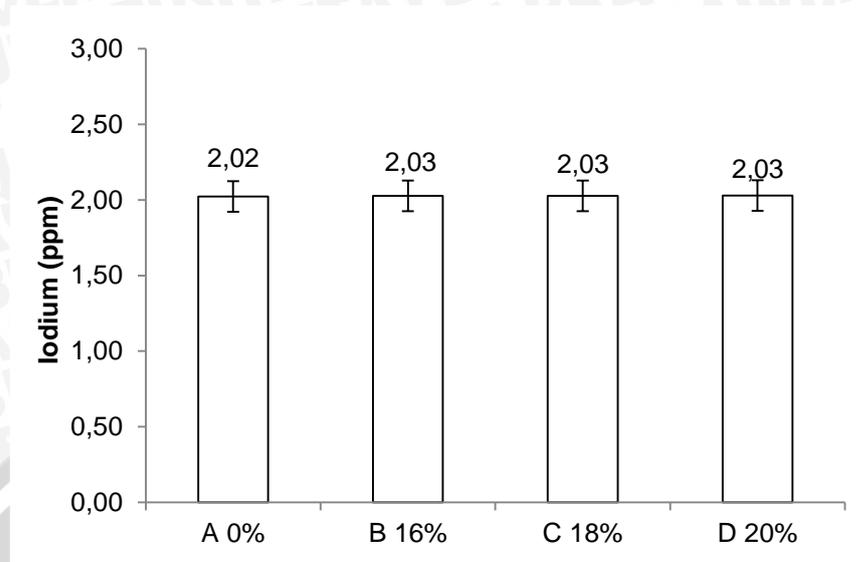
Gambar 10 menunjukkan hasil kadar serat kasar dodol *E. cottonii* pada tiap konsentrasi gula. Kadar serat kasar dodol *E. cottonii* berkisar antara 1,00 – 1,71%. Kadar serat kasar tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 0% yaitu sebesar 1,71%. Kadar serat kasar pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan

dengan penelitian Hatta (2012), yaitu sebesar 6,23 – 8,22%. Hal tersebut dikarenakan kadar serat kasar bersifat larut air, sehingga semakin berkurangnya kadar air, maka semakin rendah prosentase dari kadar serat kasar.

Serat kasar pada dodol memperlihatkan bahwa konsentrasi gula dapat mempengaruhi kandungan serat kasar pada dodol *E. cottonii*. Semakin tinggi penambahan konsentrasi gula, maka semakin rendah kandungan serat kasar pada dodol *E. cottonii*. Hal ini dikarenakan gula sukrosa merupakan bagian dari karbohidrat yang tergolong disakarida yang terdiri dari glukosa dan fruktosa, sedangkan serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat golongan polisakarida yang mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin (Zakariah, 2011). Dengan demikian semakin tinggi penambahan konsentrasi gula, maka prosentase disakarida lebih tinggi dibandingkan prosentase polisakarida, sehingga dengan penambahan konsentrasi gula yang semakin tinggi, maka prosentase serat kasar dodol *E. cottonii* semakin rendah.

#### **4.8 Kadar Iodium**

Data pengamatan dan analisis data kadar iodium dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula tidak berbeda nyata ( $F_{hitung} > 0,05$ ) terhadap kadar iodium dodol *E. cottonii*. Kadar iodium dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11. Kadar Iodium Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

Gambar 11 menunjukkan bahwa hasil kadar Iodium dodol *E. cottonii* pada tiap konsentrasi gula. Kadar Iodium dodol *E. cottonii* berkisar antara 2,02 – 2,03 ppm. Kadar Iodium pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Astawan *et al.* (2004) yaitu sebesar 21,56  $\mu\text{g/g}$ . Hal tersebut dikarenakan tidak ada bahan tambahan yang mengandung Iodium tinggi seperti penambahan garam.

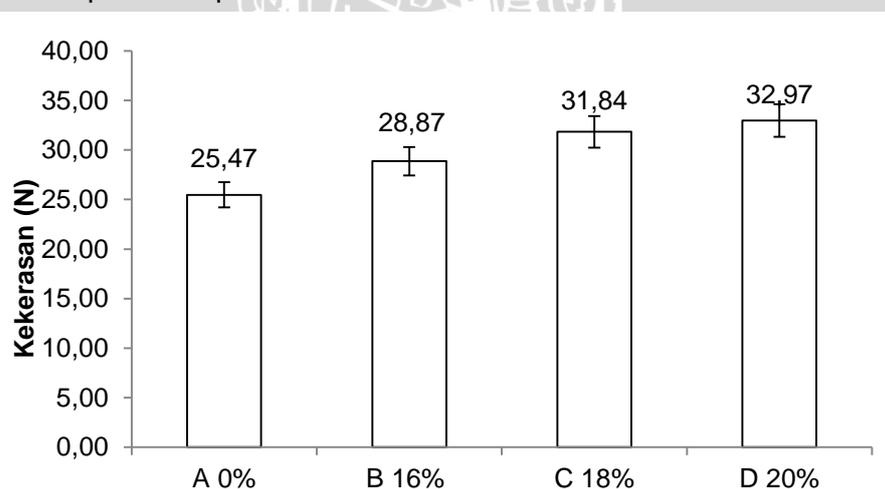
Gambar 11 menunjukkan bahwa konsentrasi gula yang berbeda tidak mempengaruhi kandungan Iodium dodol *E. cottonii*. Hal tersebut dikarenakan bahwa gula merupakan bahan yang tidak mengandung Iodium. Gula tidak mengandung mineral berupa Iodium, mineral yang terkandung dalam gula pasir dalam 100gr bahan adalah kalsium 5%, fosfor 1% dan besi 0%, sehingga penambahan konsentrasi gula yang berbeda tidak akan mempengaruhi kandungan Iodium pada dodol *E. cottonii* (Sularjo, 2010).

Menurut Astawan *et al.*, (2004), secara kimia rumput laut terdiri dari abu 29,97 %; protein 5,91 %; lemak 0,28 %; karbohidrat 63,84 %; serat pangan total 78,94 % dan iodium 282,93 %.

Kebutuhan iodium yang rendah pada bayi dan anak yaitu kurang lebih 40-120 µg/hari, sedangkan yang tertinggi adalah pada wanita hamil dan menyusui yaitu sekitar 200 µg/hari (Hartono. 2002). Konsumsi iodium yang berlebihan dapat menurunkan pelepasan hormone tiroid, sehingga konsentrasi pada hormone tiroid dalam serum menurunkan dan menstimulasi tirotropin (Budiman dan Iman, 2007).

#### 4.9 Kekerasan

Data pengamatan dan analisis data kekerasan dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbeda nyata ( $F$  hitung  $< 0,05$ ) terhadap kekerasan dodol *E. cottonii*. Kekerasan dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 12.



**Gambar 12. Kekerasan Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

Gambar 12 menunjukkan hasil kekerasan dodol *E. cottonii* pada tiap konsentrasi gula. Kekerasan dodol *E. cottonii* berkisar antara 25,47 – 32,97 N.

Nilai kekerasan tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 20% yaitu sebesar 32,97 N.

Kekerasan dodol bertambah seiring bertambahnya konsenrasi gula. Hal ini disebabkan karena konsentrasi gula yang semakin tinggi akan mengikat air pada dodol sehingga menghasilkan dodol yang lebih kenyal dan keras. Hal ini sesuai dengan pernyataan Munte *et al.*,(2014), bahwa semakin banyak jumlah gula yang digunakan maka akan menghasilkan produk yang dihasilkan lebih keras. Kadar air sangat berpengaruh terhadap kekerasan bahan. Semakin tinggi kadar air maka kekerasan bahan akan semakin rendah, sebaliknya kadar air rendah akan menyebabkan kekerasan meningkat (Erwinda dan Susanto, 2014).

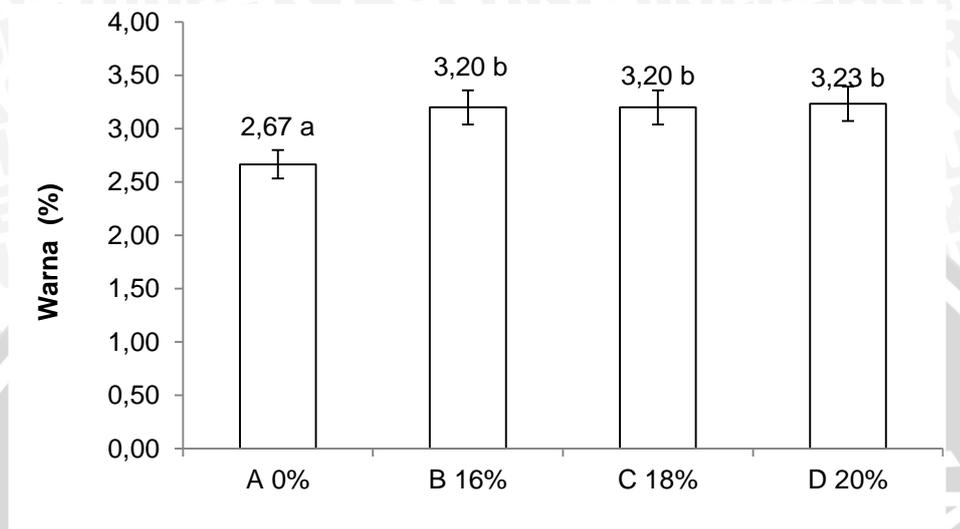
*E. cottonii* merupakan salah satu jenis rumput laut merah yang menghasilkan karaginan fraksi kappa-karaginan. Kappa karaginan yang tersusun dari  $\alpha(1,3)$ -D-galaktosa-4-sulfat dan  $\beta(1,4)$ -3,6-anhidro-D-galaktosa. Karaginan mengandung D-galaktosa-6-sulfat ester dan 3,6-anhidro-D-galaktosa-2-sulfat ester. Adapun gugusan 6-sulfat dapat menurunkan daya gelasi dari karaginan, tetapi dengan adanya suhu panas mampu menyebabkan terjadinya transeleminasi gugusan 6-sulfat, yang menghasilkan 3,6-anhidro-D-galaktosa. Dengan demikian derajat keseragaman molekul meningkat dan daya gelasinya juga bertambah sehingga akan menghasilkan tekstur yang lebih keras (Fathmawati *et al.*, 2014).

#### 4.10 Organoleptik

##### 4.10.1 Warna

Data pengamatan dan analisis data warna dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbeda nyata ( $F_{hitung} < 0,05$ ) terhadap

warna dodol *E. cottonii*. Warna dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 13.



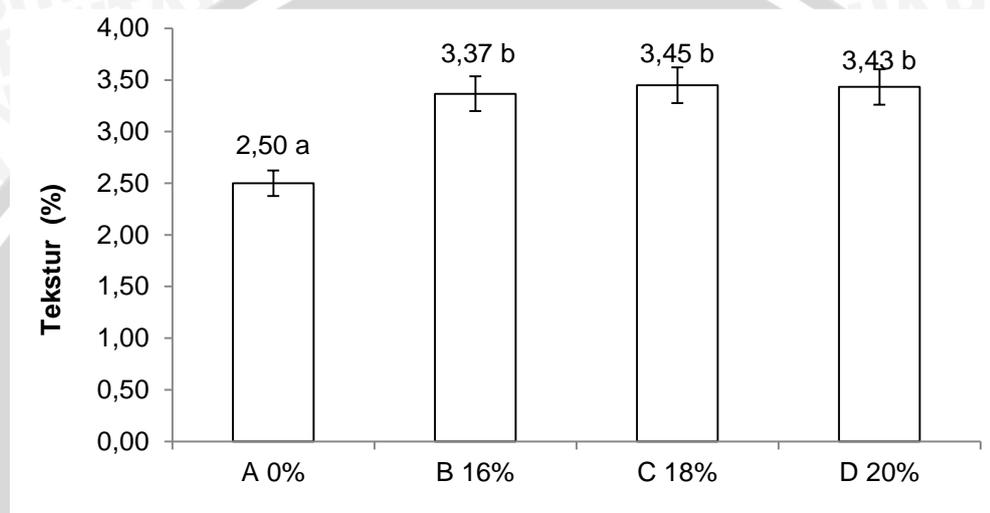
**Gambar 13. Warna Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

Gambar 13 menunjukkan hasil organoleptik warna dodol *E.cottonii* dengan metode *multiple comparison*. Pada konsentrasi gula 16%, 18% dan 20% didapatkan bahwa warna dodol hampir sama dengan warna dodol rumput laut sampel A (kontrol), yaitu coklat. Menurut SNI (1992), warna dari rumput laut adalah normal atau berwarna khas dodol.

Pada penelitian ini memperlihatkan bahwa konsentrasi gula dapat mempengaruhi warna dodol *E. cottonii*. Hal ini dikarenakan gula merupakan bahan yang dapat mempengaruhi penampakan dari suatu produk. Seiring pemanasan yang dilakukan maka akan terjadi proses pencoklatan. Warna coklat pada produk disebabkan karena adanya reaksi *maillard* dari gula dengan adanya pemanasan dan terjadinya dehidrasi membentuk warna coklat. Reaksi *Maillard* ini terjadi adanya interaksi antara gula dan asam amino (Solarjo, 2010).

#### 4.10.2 Tekstur

Data pengamatan dan analisis data tekstur dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbeda nyata ( $F_{hitung} < 0,05$ ) terhadap tekstur dodol *E. cottonii*. Tekstur dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 14.



**Gambar 14. Tekstur Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

Gambar 14 menunjukkan hasil organoleptik tekstur dodol *E. cottonii* dengan metode *multiple comparison*. Pada konsentrasi gula 18% dan 20% didapatkan hasil 3,45 dan 3,43 yang artinya agak kurang kenyal dibandingkan dengan dodol kontrol, sedangkan pada konsentrasi gula 16% didapatkan hasil 3,37 yang artinya memiliki tekstur yang hampir sama dengan dodol kontrol, sedangkan dodol kontrol memiliki konsentrasi gula 0% dengan hasil 2,50.

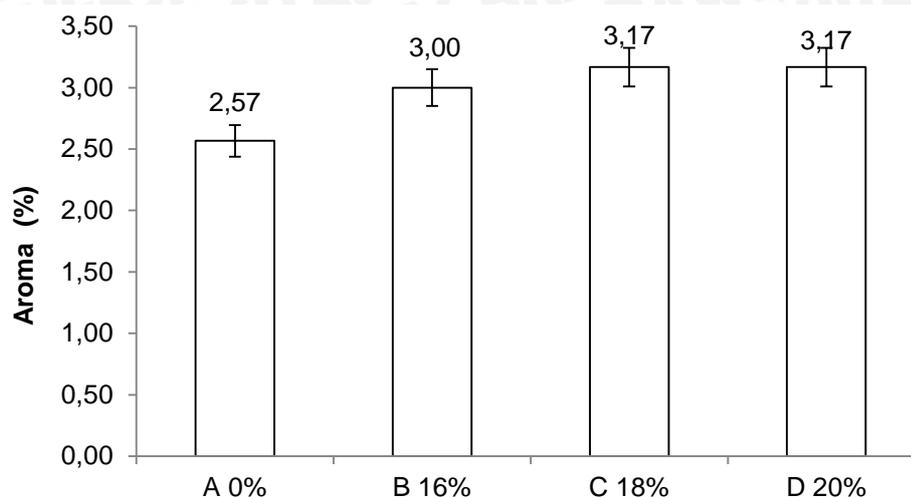
Gambar 14 juga memperlihatkan bahwa konsentrasi gula dapat mempengaruhi tekstur dodol *E. cottonii*. Hal ini dikarenakan tekstur dari dodol ini dipengaruhi oleh banyaknya gula yang digunakan dalam pembuatan dodol. Semakin banyak gula yang ditambahkan akan menyebabkan dodol yang

dihasilkan memiliki tekstur yang semakin kenyal. Hal ini sesuai dengan pendapat Sulardjo dan Santoso (2012), bahwa peningkatan konsentrasi gula pasir menyebabkan kekenyalan produk yang dihasilkan semakin kenyal. Penambahan gula pasir yang tinggi akan menghasilkan produk seperti berkrystal.

Rumput laut mengandung karagenan yang memiliki kemampuan atau daya ikat air tinggi saat proses pembuatan mengakibatkan nilai tekstur yang semakin tinggi (semakin kenyal), kadar air yang rendah mempengaruhi kekerasan yang dihasilkan. Kekenyalan yang lebih tinggi disebabkan oleh pembentukan gel dari rumput laut yang begitu kuat dan elastis sehingga semakin sulit dipecah. Menurut Sembiring (2002), rumput laut menghasilkan keragenan yang dapat bereaksi dan berfungsi baik dengan gula, pati, gum dan lain-lain. Terbentuknya gel adalah akibat struktur double helix oleh polimer keragenan yang terkandung dalam rumput laut, nilai elastisitas akan meningkat jika produk tersebut kehilangan air.

#### 4.10.3 Aroma

Data pengamatan dan analisis data aroma dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula tidak berbedanyata ( $F$  hitung  $> 0,05$ ) terhadap aroma dodol *E. cottonii*. Aroma dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat diihat pada Gambar 15.



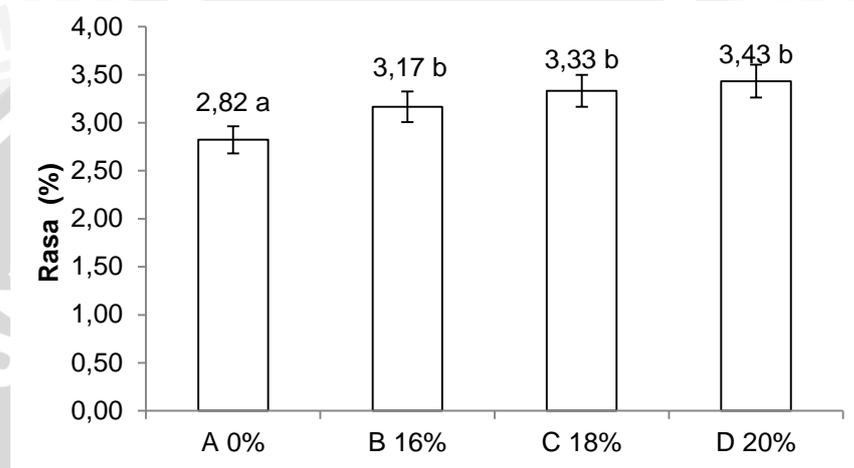
**Gambar 15. Aroma Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

Gambar 15 menunjukkan hasil organoleptik aroma dodol *E. cottonii* dengan metode *multiple comparison*. Pada konsentrasi gula 18% dan 20% didapatkan hasil yang sama 3,17 yang artinya agak kurang beraroma khas dodol dibandingkan dengan dodol kontrol, sedangkan dodol kontrol pada konsentrasi gula 0% didapatkan hasil 2,57 dan dengan konsentrasi gula 16% didapatkan hasil 3,00 yang artinya memiliki aroma yang hampir sama dengan dodol kontrol.

Gambar 15 juga memperlihatkan bahwa konsentrasi gula dapat mempengaruhi aroma dodol *E. cottonii*. Hal ini dikarenakan bahwa aroma dodol *E. cottonii* yang timbul merupakan bau yang berasal dari karamel karena adanya gula yang digunakan pada saat pembuatan dodol. Gula yang dipanaskan akan membentuk karamel dan memberikan bau yang khas terhadap dodol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marpaung (2001), bahwa aroma dodol rumput laut yang timbul didominasi oleh bau karamel karena adanya kandungan gula dan adanya pemanasan pada suhu yang melebihi titik didihnya. Gula yang telah mengalami karamelisasi sering digunakan untuk menambah cita rasa pada produk pangan (Winarno, 2004).

#### 4.10.4 Rasa

Data pengamatan dan analisis data rasa dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa konsentrasi gula berbeda nyata ( $F$  hitung  $< 0,05$ ) terhadap rasa dodol *E. cottonii*. Rasa dodol *E. cottonii* dengan konsentrasi gula yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 16.



**Gambar 16. Rasa Dodol *E. cottonii* dengan Konsentrasi Gula yang Berbeda**

Gambar 16 menunjukkan hasil organoleptik rasa dodol *E. cottonii* dengan metode *multiple comparison*. Pada konsentrasi gula 18% dan 20% didapatkan hasil 3,33 dan 3,43 yang artinya agak kurang berasa rumput laut dibandingkan dengan dodol kontrol, sedangkan dodol kontrol pada konsentrasi gula 0% didapatkan hasil 2,82 dan pada konsentrasi gula 16% dengan hasil 3,00% yang artinya memiliki rasa yang hampir sama dengan dodol kontrol.

Gambar 16 jugamemperlihatkan bahwa konsentrasi gula dapat mempengaruhi rasa dodol *E. cottonii*. Hal ini dikarenakan rasa dari dodol *E. cottonii* dikarenakan pemakaian gula pada pembuatannya. Gula dengan konsentrasi rendah akan menghasilkan dodol yang kurang manis, sedangkan dodol dengan konsentrasi tinggi akan menyebabkan dodol terasa sangat manis. Kemanisan merupakan sifat gula yang dapat diukur secara subyektif. Kemanisan relatif gula akan berubah jika konsentrasi larytan gula juga berubah. Demikian

juga jika bahan-bahan lain dicampur dalam larutan gula, maka kemanisannya juga akan berubah (Winarno, 2004).

#### 4.11 Perlakuan Terbaik

Hasil perlakuan terbaik berdasarkan metode De Garmo dan nilai indeks glikemik diperoleh pada perlakuan C dengan konsentrasi (Gula 18% : *E. cottonii* 300 g) sebesar kadar air 17,91%, kadar lemak 0,11 %, kadar abu 0,85%, kadar protein 0,39 %, kadar karbohidrat 80,47%, iodium 2,03%, kekerasan 31,84 N, Serat kasar 1,04%, nilai organoleptik sebesar warna 3.20. aroma 3,17, tekstur 3,45, rasa 3,33, nilai indeks glikemik diperoleh pada perlakuan A dengan konsentrasi (gula 0% : *E. cottonii* 300 g) sebesar 25,61mg/dl. Hasil analisis perlakuan terbaik berdasarkan metode De Garmo dapat dilihat pada lampiran 14.



## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

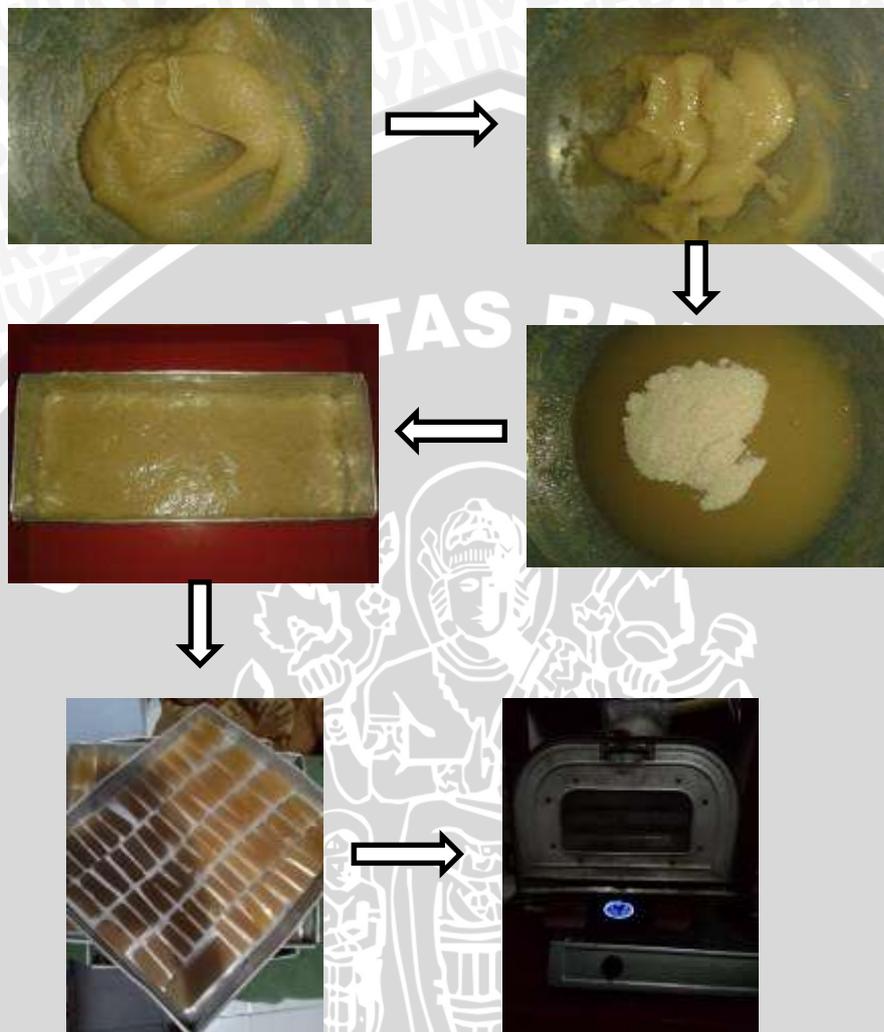
Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh perbedaan konsentrasi gulater hadap sifat fisikokimia, organoleptik dan indeks glikemik dodol *E. cottonii* yang dipanen pada umur 30 hari yakni perlakuan terbaik berdasarkan parameter sifat fisikokimia dan organoleptik pada perlakuan C 18% dengan konsentrasi (Gula 18% : *E. cottonii* 300 g) dengan nilai kadar air sebesar 17,91%, kadar lemak sebesar 0,11%, kadar abu sebesar 0,85%, kadar protein sebesar 0,39%, kadar karbohidrat sebesar 80,47%, kadar iodium sebesar 2,03ppm, kekerasan sebesar 31,84 N, serat kasar sebesar 1,04%, nilai organoleptik warna sebesar 3,20, nilai organoleptik aroma sebesar 3,17, nilai organoleptik tekstur sebesar 3,45, dan nilai organoleptik rasa sebesar 3,33 dan nilai indeks glikemik terbaik pada perlakuan A 0% sebesar 25,61 mg/dl.

### 5.2 Saran

Penambahan konsentrasi gula dengan perlakuan terbaik berdasarkan parameter fisikokimia dan organoleptik pada perlakuan C 18% dan nilai indeks glikemik terbaik pada perlakuan A 0%. Namun, perlu di butuhkan penelitian lebih lanjut guna mencari faktor lain yang dapat menghasilkan nilai produk dodol yang lebih baik, seperti teknik pascapanen *E. cottonii*.

### LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Dodol *E. cottonii*



Lampiran 2. Data dan Analisis Indek Glikemik

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A(Gula 0%)	24,82	26,26	25,75	76,83	25,61
B(Gula 16%)	40,00	40,28	39,63	119,91	39,97
C(Gula 18%)	42,61	44,64	45,70	132,95	44,32
D(Gula 20%)	49,22	50,14	49,72	149,08	49,69

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	958,76	319,59	<b>385,09</b>	<b>4,07</b>	<b>7,59</b>
Galat	8	6,64	0,83			
Total	11	965,40	87,76			

FK = 19102,05

JK Total = 965,40

JK Perlakuan = 958,76

JK Galat = 6,639

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,012)}{3}} \\
 &= 2,306 \cdot 0,744 \\
 &= 1,715
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A(Gula 0%)	25,61a
B(Gula 16%)	39,97b
C(Gula 18%)	44,32c
D(Gula 20%)	49,69d
BNT 5%	1,715



Lampiran 3. Data dan Analisis Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
<b>A(Gula 0%)</b>	21,30	20,42	19,20	60,92	20,31
<b>B(Gula16%)</b>	19,543	18,656	19,131	57,33	19,11
<b>C(Gula18%)</b>	17,788	17,868	18,06	53,72	17,91
<b>D(Gula20%)</b>	16,342	15,786	16,789	48,91	16,30

ANOVA						
SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
<b>Perlakuan</b>	3	26,34	8,78	<b>22,22</b>	<b>4,07</b>	<b>7,59</b>
<b>Galat</b>	8	3,16	0,395			
<b>Total</b>	11	29,50	2,68			

FK = 4065,81  
 JK Total = 29,50  
 JK Perlakuan = 26,34  
 JK Galat = 3,16

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,205)}{3}} \\
 &= 2,306 \cdot 1,337 \\
 &= 3,083
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
<b>A(Gula 0%)</b>	20,31b
<b>B(Gula 16%)</b>	19,11b
<b>C(Gula 18%)</b>	17,91b
<b>D(Gula 20%)</b>	16,30a
<b>BNT 5%</b>	3,083



Lampiran4. Data dan Analisis Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A(Gula 0%)	0,11	0,05	0,15	0,31	0,10
B(Gula16%)	0,12	0,11	0,08	0,31	0,10
C(Gula18%)	0,12	0,11	0,09	0,32	0,11
D(Gula20%)	0,10	0,12	0,01	0,32	0,11

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,00	0,00	<b>0,01</b>	<b>4,07</b>	<b>7,59</b>
Galat	8	0,01	0,001			
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>			

FK = 0,13

JK Total = 0,01

JK Perlakuan = 0,00

JK Galat = 0,01



Lampiran 5. Data dan Analisis Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A(Gula 0%)	0,94	1,16	1,11	3,21	1,07
B(Gula16%)	1,00	0,92	0,95	2,87	0,96
C(Gula18%)	0,64	1,00	0,92	2,56	0,85
D(Gula20%)	0,99	0,98	0,06	2,03	0,68

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,25	0,08	1,00	4,07	7,59
Galat	8	0,67	0,084			
Total	11	0,92	0,08			

FK = 9,49  
 JK Total = 0,92  
 JK Perlakuan = 0,25  
 JK Galat = 0,67





Lampiran 6. Data dan Analisis Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A(Gula 0%)	0,50	0,58	0,25	1,33	0,44
B(Gula16%)	0,51	0,41	0,33	1,25	0,42
C(Gula18%)	0,36	0,41	0,39	1,16	0,34
D(Gula20%)	0,33	0,34	0,34	1,01	0,40

**ANOVA**

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,02	0,01	<b>0,65</b>	<b>4,07</b>	<b>7,59</b>
Galat	8	0,08	0,010			
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>0,10</b>	<b>0,01</b>			

FK = 1,88  
 JK Total = 0,10  
 JK Perlakuan = 0,02  
 JK Galat = 0,08





Lampiran 7. Data dan Analisis Kadar Karbohidrat

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A(Gula 0%)	77,10	77,91	79,29	234,30	78,10
B(Gula16%)	78,76	79,25	79,49	237,50	79,17
C(Gula18%)	81,02	80,75	79,63	241,40	80,47
D(Gula20%)	80,25	79,92	82,05	242,22	80,74

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	13,46	4,49	5,56	4,07	7,59
Galat	8	6,45	0,806			
Total	11	19,91	1,81			

FK = 76068,95

JK Total = 19,91

JK Perlakuan = 13,46

JK Galat = 6,45

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,806)}{3}} \\
 &= 2,306 \cdot 0,733 \\
 &= 1,691
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A(Gula 0%)	78,17a
B(Gula16%)	79,17a
C(Gula18%)	80,47b
D(Gula20%)	80,74b
BNT 5%	1,691





Lampiran 8. Data dan Analisis Kekerasan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A(Gula 0%)	24,10	26,20	26,10	76,40	25,47
B(Gula16%)	29,20	28,10	29,31	86,61	28,87
C(Gula18%)	34,20	30,00	31,32	95,52	31,84
D(Gula20%)	39,70	27,30	31,9	98,90	32,97

ANOVA						
SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	101,49	33,83	2,96	4,07	7,59
Galat	8	91,51	11,439			
Total	11	193,01	17,55			

FK =10646,35  
 JK Total =193,01  
 JK Perlakuan =101,49  
 JK Galat = 91,51





Lampiran 9. Data dan Analisis Kadar Iodium

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A(Gula 0%)	2,01	2,02	2,04	6,07	2,02
B(Gula16%)	2,03	2,02	2,03	6,08	2,03
C(Gula18%)	2,02	2,03	2,03	6,08	2,03
D(Gula20%)	2,03	2,02	2,04	6,09	2,03

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,00	0,00	<b>0,22</b>	<b>4,07</b>	<b>7,59</b>
Gala	8	0,00	0,000			
Total	11	0,00	0,00			

FK = 49,29

JK Total = 0,00

JK Perlakuan = 0,00

JK Galat = 0,00





Lampiran 10. Data dan Analisis Serat Kasar

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A(Gula 0%)	2,21	1,34	1,57	5,12	1,71
B(Gula16%)	1,41	1,8	1,8	5,01	1,67
C(Gula18%)	1,12	1,09	0,91	3,12	1,04
D(Gula20%)	0,87	0,99	1,15	3,01	1,00

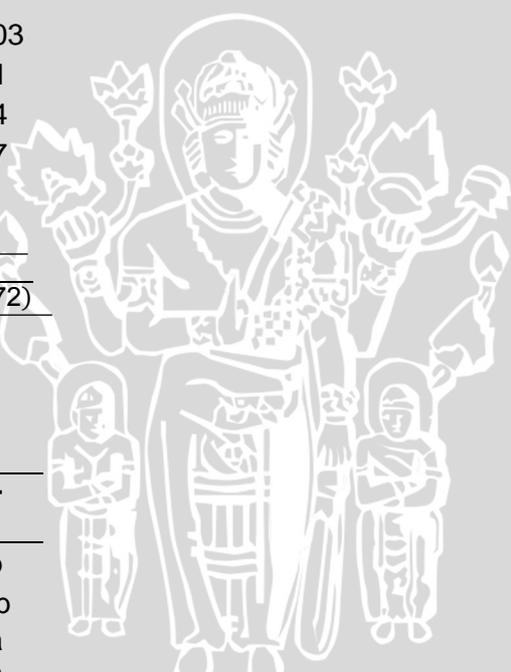
ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	1,34	0,45	6,22	4,07	7,59
Galat	8	0,57	0,072			
Total	11	1,91	0,17			

FK = 22,03  
 JK Total = 1,91  
 JK Perlakuan = 1,34  
 JK Galat = 0,57

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,072)}{3}} \\
 &= 2,306 \cdot 0,219 \\
 &= 0,504
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A(Gula 0%)	1,71b
B(Gula16%)	1,67bb
C(Gula18%)	1,04a
D(Gula20%)	1,00a
BNT 5%	0,504





## Lampiran 11. Data dan Analisis Aroma

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 30%)	2,60	2,50	2,60	7,70	2,57
B (RL 20%)	2,80	3,40	2,80	9,00	3,00
C (RL 10%)	3,20	3,70	2,60	9,50	3,17
D (RL 0%)	3,10	3,30	3,1	9,50	3,17

## ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,72	0,24	2,19	4,07	7,59
Galat	8	0,88	0,110			
Total	11	1,60	0,15			

$$FK = 106,21$$

$$JK \text{ Total} = 1,60$$

$$JK \text{ Perlakuan} = 0,72$$

$$JK \text{ Galat} = 0,88$$





Lampiran 12. Data dan Analisis Warna

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A(Gula 0%)	2,60	2,70	2,70	8,00	2,67
B(Gula16%)	3,20	3,30	3,10	9,60	3,20
C(Gula18%)	3,00	3,60	3,00	9,60	3,20
D(Gula20%)	3,10	3,40	3,2	9,70	3,23

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,67	0,22	5,70	4,07	7,59
Galat	8	0,31	0,039			
Total	11	0,98	0,09			

FK = 113,47

JK Total = 0,98

JK Perlakuan = 0,67

JK Galat = 0,31

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,039)}{3}} \\
 &= 2,306 \cdot 0,162 \\
 &= 0,373
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A(Gula 0%)	2,67a
B(Gula16%)	3,20b
C(Gula18%)	3,20b
D(Gula20%)	3,23b
BNT 5%	0,373



Lampiran 13. Data dan Analisis Tekstur

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A(Gula 0%)	2,60	2,50	2,40	7,50	2,50
B(Gula16%)	3,40	3,30	3,40	10,10	3,37
C(Gula18%)	3,10	3,80	3,45	10,35	3,45
D(Gula20%)	3,90	3,20	3,20	10,30	3,43

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	1,90	0,63	<b>8,48</b>	<b>4,07</b>	<b>7,59</b>
Galat	8	0,60	0,075			
Total	11	2,50	0,23			

FK = 121,92

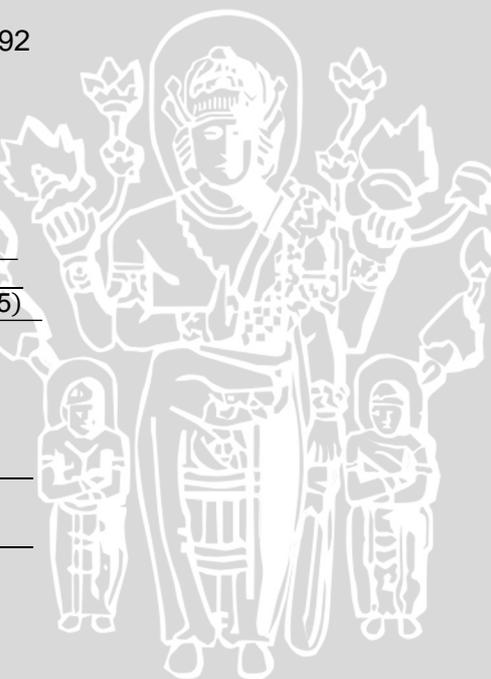
JK Total = 2,50

JK Perlakuan = 1,90

JK Galat = 0,60

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,075)}{3}} \\
 &= 2,306 \cdot 0,223 \\
 &= 0,515
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A(Gula 0%)	2,50a
B(Gula16%)	3,37b
C(Gula18%)	3,43b
D(Gula20%)	3,45b
BNT 5%	0,515





Lampiran 14. Data dan Analisis Rasa

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A(Gula 0%)	2,89	2,80	2,78	8,47	2,82
B(Gula16%)	3,10	3,20	3,20	9,50	3,17
C(Gula18%)	3,40	3,60	3,00	10,00	3,33
D(Gula20%)	3,20	3,60	3,50	10,30	3,43

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,64	0,21	5,99	4,07	7,59
Galat	8	0,29	0,036			
Total	11	0,93	0,08			

FK = 122,05

JK Total = 0,93

JK Perlakuan = 0,64

JK Galat = 0,29

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,036)}{3}} \\
 &= 2,306 \cdot 0,155 \\
 &= 0,357
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A(Gula 0%)	2,87a
B(Gula16%)	3,17b
C(Gula18%)	3,33b
D(Gula20%)	3,43b
BNT 5%	0,357

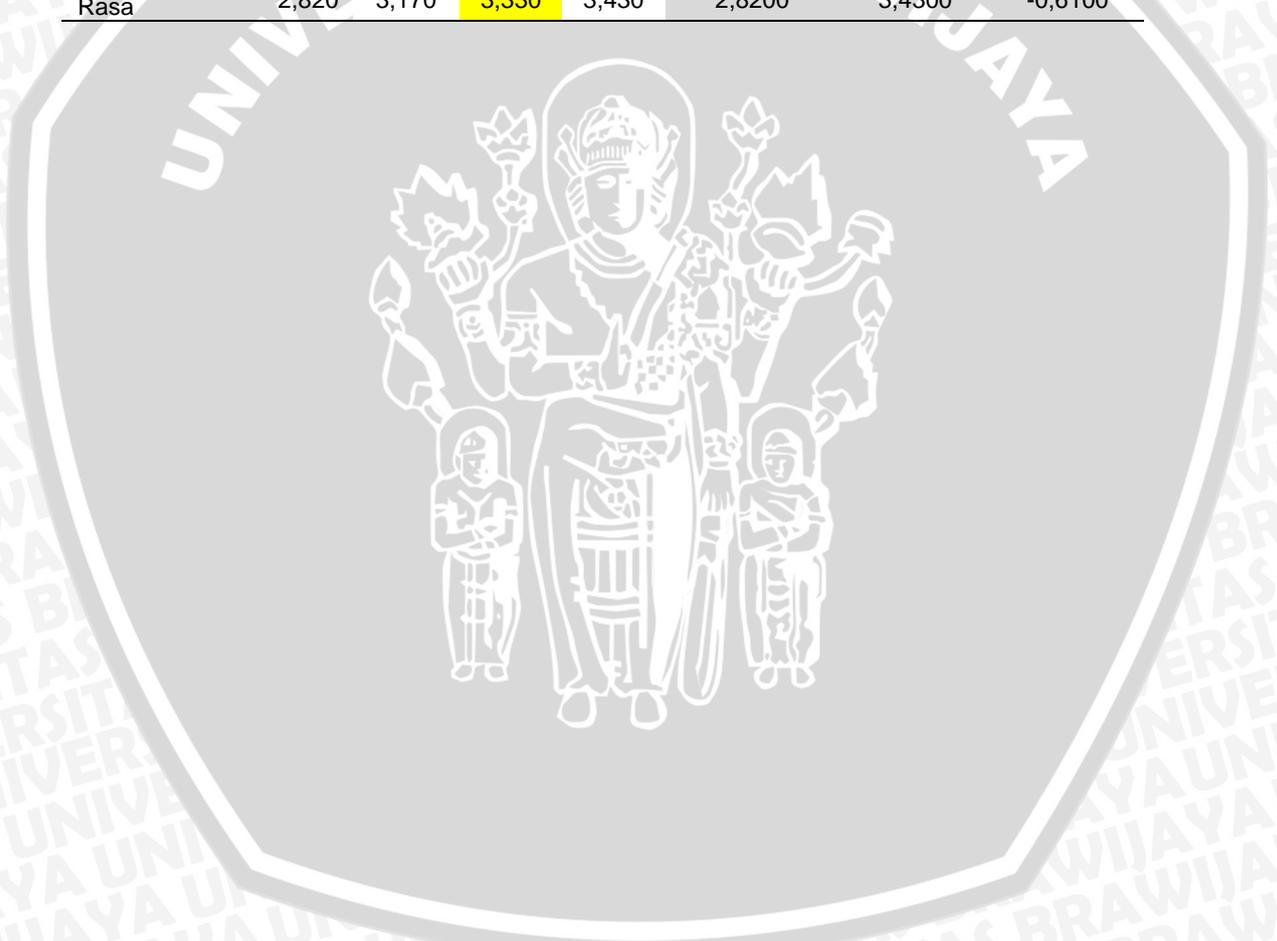


Lampiran 15. Data dan Analisis Perlakuan Terbaik

Parameter	Panelis																				Total	Bobot
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Serat Kasar	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	26	0,0168
Kelerasan	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	47	0,0303
Yodium	7	3	7	4	6	3	8	5	6	3	6	3	4	7	6	5	3	8	3	6	103	0,0665
Kadar Air	3	4	4	3	3	4	1	2	3	4	4	4	5	4	3	6	4	5	4	4	74	0,0478
Kadar Lemak	4	5	3	6	5	5	5	6	5	5	3	6	7	6	5	8	6	7	5	7	109	0,0704
Kadar Abu	5	6	5	5	4	6	2	7	4	6	5	5	6	5	4	7	5	6	6	5	104	0,0671
Kadar Protein	6	7	6	7	7	7	6	1	7	7	7	8	2	1	7	3	7	4	7	1	108	0,0697
Kadar Karbohidrat	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	7	8	8	8	4	8	3	8	8	149	0,0962
Warna	10	12	11	10	11	12	11	10	10	10	11	12	10	11	9	9	9	10	9	11	197	0,1272
Aroma	9	9	10	9	12	9	12	12	9	9	12	9	12	10	12	10	10	9	12	12	208	0,1343
Tekstur	12	10	9	11	10	10	10	11	12	11	10	11	11	12	11	11	12	10	10	10	216	0,1384
Rasa	11	11	12	12	9	11	9	9	11	12	9	10	9	9	10	12	11	11	11	9	208	0,1343
Total	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	1540	1



Parameter	SAMPEL				Terbaik	Terjelek	Selisih
	A	B	C	D			
SeratKasar	1,710	1,670	1,040	1,000	1,7100	1,0000	0,7100
Kekerasan	25,470	28,870	31,840	32,970	32,9700	25,4700	7,5000
Yodium	2,020	2,030	2,030	2,030	2,0300	2,0200	0,0100
Kadar Air	20,310	19,110	17,910	16,300	16,3000	20,3100	-4,0100
Kadar Lemak	0,100	0,100	0,110	0,110	0,1000	0,1100	-0,0100
Kadar Abu	1,070	0,960	0,850	0,680	0,6800	1,0700	-0,3900
Kadar Protein	0,440	0,420	0,390	0,340	0,4400	0,3400	0,1000
Kadar Karbohidrat	78,100	79,170	80,470	80,470	80,4700	78,1000	2,3700
Warna	2,670	3,200	3,200	3,230	3,2300	2,6700	0,5600
Aroma	2,570	3,000	3,170	3,170	3,1700	2,5700	0,6000
Tekstur	2,500	3,370	3,450	3,430	3,4500	2,5000	0,9500
Rasa	2,820	3,170	3,330	3,430	2,8200	3,4300	-0,6100



Parameter	Bobot	A		B		C		D	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
SeratKasar	0,0168	1,0000	0,0168	0,9437	0,0159	0,0563	0,0009	0,0000	0,0000
Kekerasan	0,0303	0,0000	0,0000	0,4533	0,0137	0,8493	0,0257	1,0000	0,0303
Yodium	0,0665	0,0000	0,0000	1,0000	0,0665	1,0000	0,0665	1,0000	0,0665
Kadar Air	0,0478	0,0000	0,0000	0,2993	0,0143	0,5985	0,0286	1,0000	0,0478
Kadar Lemak	0,0704	1,0000	0,0704	1,0000	0,0704	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Kadar Abu	0,0671	0,0000	0,0000	0,2821	0,0189	0,5641	0,0379	1,0000	0,0671
Kadar Protein	0,0697	1,0000	0,0697	0,8000	0,0558	0,5000	0,0349	0,0000	0,0000
Kadar Karbohidrat	0,0962	0,0000	0,0000	0,4515	0,0434	1,0000	0,0962	1,0000	0,0962
Warna	0,1272	0,0000	0,0000	0,9464	0,1204	0,9464	0,1204	1,0000	0,1272
Aroma	0,1343	0,0000	0,0000	0,7167	0,0962	1,0000	0,1343	1,0000	0,1343
Tekstur	0,1394	0,0000	0,0000	0,9158	0,1277	1,0000	0,1394	0,9789	0,1365
Rasa	0,1343	1,0000	0,1343	0,4262	0,0572	0,1639	0,0220	0,0000	0,0000
Total	1,0000		0,2912		0,7004		0,7068		0,7059



**Lampiran 3. Kuisisioner Uji Organoleptik**

Nama panelis : .....

Waktu pengujian : .....

Nama produk : Dodol *E. cottonii*

Perintah :

Saudara akan diberi sampel dodol rumput laut. Masing-masing sampel harus anda bandingkan dengan R (standart / dodol), dengan cara menilai (aroma, warna, tekstur, rasa) R terlebih dahulu, baru selanjutnya membandingkan kandungan sampel yang diuji. Apakah sampel-sampel tersebut agak lebih baik, lebih baik, sama, agak lebih buru katau lebih buruk dari R. Kemudian beri tanda centang (✓) pada tingkat perbedaan yang ada.

Tingkat perbedaan:

- Warna

	Kode sampel											
	016	119	326	510	018	121	328	512	020	123	330	514
Lebih berwarna khas dari R												
Agak lebih berwarna khas dari R												
Sama berwarna khas dengan R												
Agak kurang berwarna khas dari R												
Kurang berwarna khas dari R												



Keterangan skor :

- Lebih berwarna khas dari R = 5
- Agak lebih berwarna khas dari R = 4
- Sama berwarna khas dengan R = 3
- Agak kurang berwarna khas dari R = 2
- Kurang berwarna khas dari R = 1

• Tekstur

Kode sampel

016 119 326 510 018 121 328 512 020 123 330 514

Lebih kenyal dari R

Agak lebih kenyal dari R

Sama kenyal dengan R

Agak kurang kenyal dari R

Kurang Kenyal dari R



Keteranganskor :

- Lebih kenyal dari R = 5
- Agak lebih kenyal dari R = 4
- Sama kenyal dengan R = 3
- Agak kurang kenyal dari R = 2
- Kurang kenyal dari R = 1

• Aroma

Kode sampel

016 119 326 510 018 121 328 512 020 123 330 514

Lebih beraroma rumput laut dari R

Agak lebih beraroma rumput laut dari R

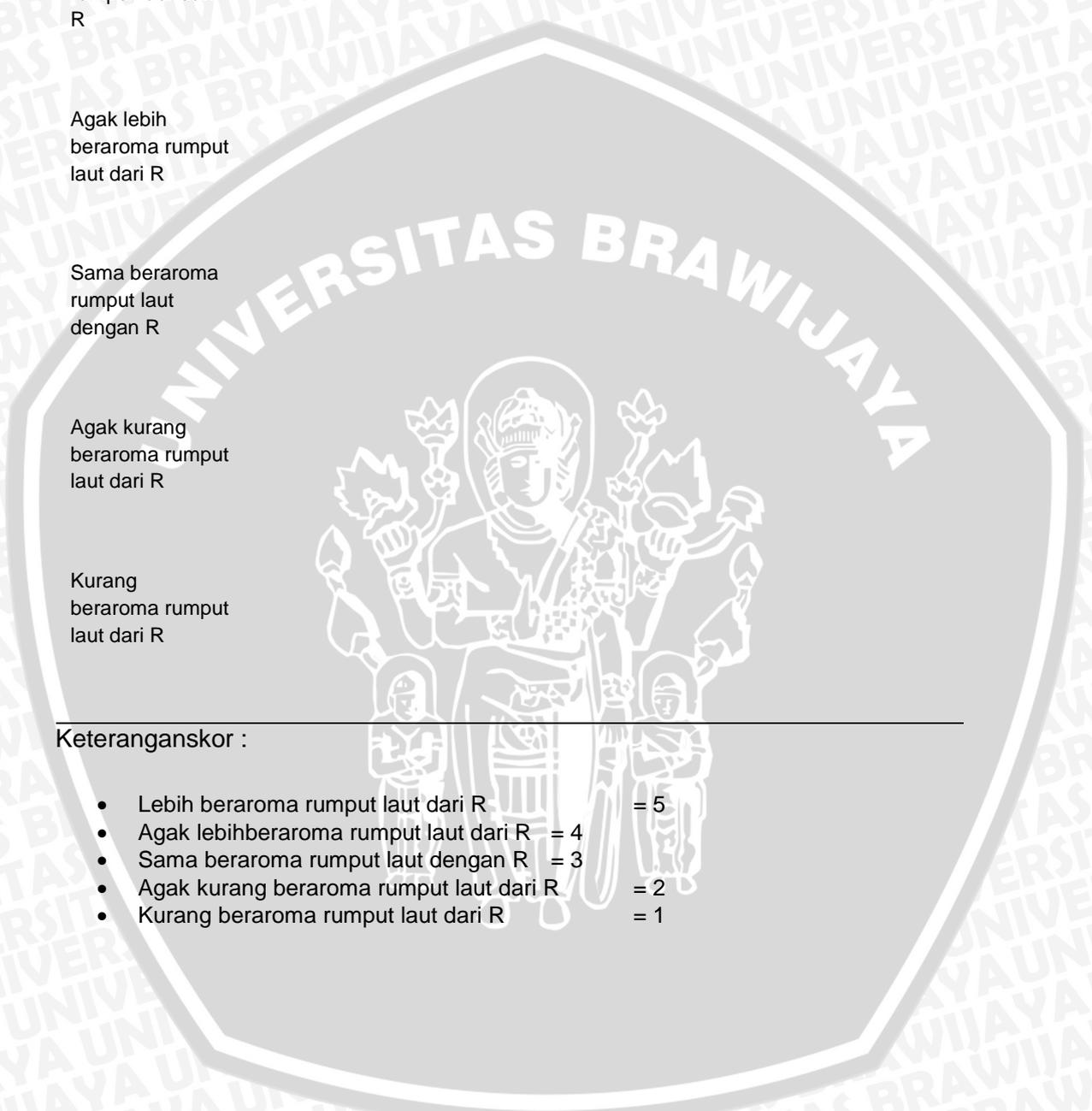
Sama beraroma rumput laut dengan R

Agak kurang beraroma rumput laut dari R

Kurang beraroma rumput laut dari R

Keterangan skor :

- Lebih beraroma rumput laut dari R = 5
- Agak lebih beraroma rumput laut dari R = 4
- Sama beraroma rumput laut dengan R = 3
- Agak kurang beraroma rumput laut dari R = 2
- Kurang beraroma rumput laut dari R = 1



- Rasa

Kode sampel

016 119 326 510 018 121 328 512 020 123 330 514

Lebih berasa  
rumput laut dari  
R

Agak lebih  
berasa rumput  
laut dari R

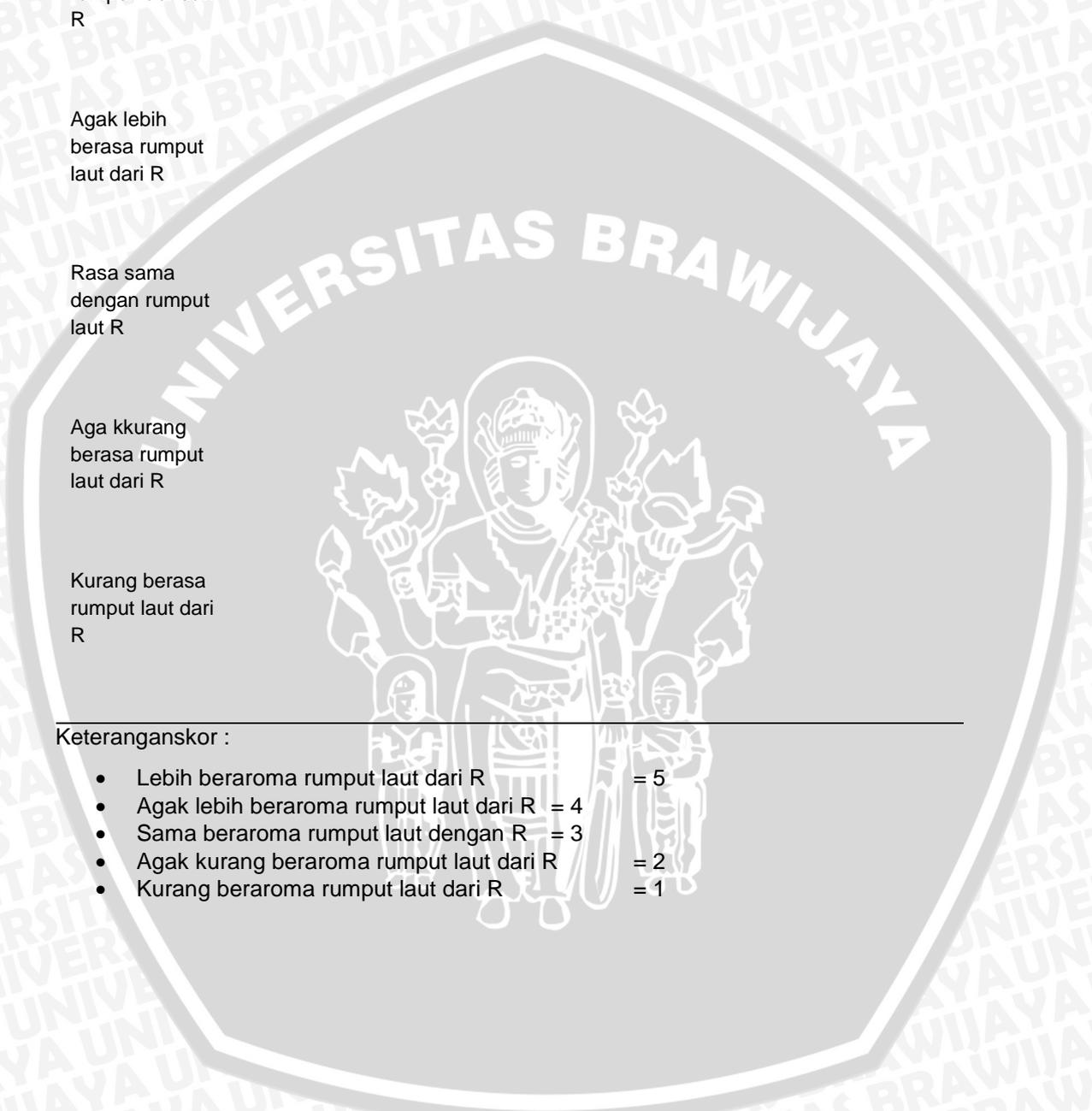
Rasa sama  
dengan rumput  
laut R

Aga kkurang  
berasa rumput  
laut dari R

Kurang berasa  
rumput laut dari  
R

Keterangan skor :

- Lebih beraroma rumput laut dari R = 5
- Agak lebih beraroma rumput laut dari R = 4
- Sama beraroma rumput laut dengan R = 3
- Agak kurang beraroma rumput laut dari R = 2
- Kurang beraroma rumput laut dari R = 1



**Lampiran 4. Informed Consent****PERNYATAAN KESEDIAAN UNTUK IKUT PENELITIAN  
(INFORMED CONSENT)**

Yang bertanda tangan di bawahini, saya :

Nama : \_\_\_\_\_

Alamat Rumah : \_\_\_\_\_

Umur : \_\_\_\_\_ tahun

Jenis Kelamin : \_\_\_\_\_

Pendidikan Terakhir : \_\_\_\_\_

Setelah mendapat penjelasan tentang maksud dan tujuan serta memahami penelitian yang dilakukan dengan judul :

**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI GULA TERHADAP SIFAT  
FISIKOKIMIA, ORGANOLEPTIK DAN INDEKS GLIKEMIK DODOL  
BERBAHAN *Eucheuma cottonii* YANG DIPANEN PADA UMUR 30 HARI**

Yang dibuat oleh :

Nama : Aldefa Manggala H

NIM : 115080300111033

Dengan ini saya menyatakan kesediaan untuk berperan serta menjadi subjek Penelitian dan bersedia melakukan pemeriksaan sesuai dengan data yang diperlukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Malang, September 2015

Yang membuat pernyataan,