

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG *Gracilaria verucosa* TERHADAP  
KUALITAS FISIK DAN KIMIA MI BASAH**

**LAPORAN SKRIPSI  
TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN**

**OLEH**

**ZAHRA KHAN**

**0310830091**



**FAKULTAS PERIKANAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG**

**2007**

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG *Gracilaria verucosa* TERHADAP  
KUALITAS FISIK DAN KIMIA MI BASAH**

**LAPORAN SKRIPSI  
TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**OLEH**

**ZAHRA KHAN**

**0310830091**

**Dosen Penguji II**

**Dr. Ir. Happy Nursyam, MP**

**NIP.**

**Dosen Penguji I**

**Prof. Dr. Ir. T. J. Mudjiharto, M.App. Sc**

**NIP.**

**Tanggal:**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. Titik Dwi S, MP**

**NIP.**

**Dosen Pembimbing I**

**Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS**

**NIP.**

**Tanggal:**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan**

**Ir. Maheno Sri Widodo, MS**

**NIP.**

**Tanggal:**

## RINGKASAN

**ZAHRA KHAN.** Pengaruh Penambahan Tepung *Gracilaria verucosa* Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Mi Basah (dibawah bimbingan Prof.Dr.Ir. EDDY SUPRAYITNO, MS dan Ir. TITIK DWI SULISTIYATI, MP).

---

---

Mi basah merupakan jenis mi yang telah mengalami proses perebusan setelah tahap pencetakan dan sebelum dipasarkan. Mi sangat digemari berbagai kalangan, mulai anak-anak hingga lanjut usia, alasannya karena rasanya yang enak, praktis, dan mengenyangkan. Mi basah yang beredar dipasaran memiliki kandungan nutrisi yang kurang baik, yaitu kadar airnya mencapai 52% sehingga daya awet rendah, kadar protein yang rendah (4 %), sangat rendah kandungan vitaminnya kandungan mineralnya yang tinggi, kandungan serat dan iodium yang rendah. Selain itu, mi basah kurang elastis dan agak lengket. Hal ini mendorong para pengusaha untuk menggunakan berbagai bahan tambahan dalam pembuatan mi basah yang memungkinkan terjadinya proses gelatinisasi pati-protein yang sempurna, namun harganya yang relatif mahal dan menimbulkan resiko bagi tubuh. Penggunaan tepung rumput laut merupakan alternatif yang aman, mudah dan memungkinkan untuk diterapkan dalam pembuatan mi basah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase terbaik penambahan tepung *Gracilaria verucosa* terhadap kualitas fisik dan kimia mi basah. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan, Laboratorium Sentral Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Agustus – Oktober 2007.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode adalah metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Sederhana dengan Analisis data secara Anova Satu Arah. Variable bebas, yaitu persentase tepung *Gracilaria verucosa*, dan variable terikat meliputi nilai elongasi, peregangan relatif, aktivitas air, rendemen, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan uji organoleptik yang meliputi rasa, aroma, warna dan tekstur.

Perlakuan terbaik mi basah adalah mi basah rumput laut yang ditambahkan tepung rumput laut *Gracilaria verucosa* sebanyak 3,5% dengan elongasi 59.0867 mm, peregangan relatif 0.2382, aktivitas air 0.9413, rendemen 186,6953 %, kadar air 40.7531%, kadar abu 1.8296%, kadar protein 6.6983%, kadar lemak 3.8316%, kadar karbohidrat 47,4673%, kadar serat 4,775%, kadar iodium 148,7283%, rerata organoleptik rasa 3.15, aroma 3.13, tekstur 3.77 dan warna 3.22 dari skala 1 – 5.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena dengan Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Dengan selesainya laporan ini maka penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dan Ibu, Adik serta seluruh keluarga yang tak pernah bosan memberikan semangat dan dukungan baik moral, material dan spiritual.
2. Bapak Prof. Dr. Ir Eddy Suprayitno, MS, selaku Dosen Pembimbing I atas petunjuk dan bimbingannya sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
3. Ibu Ir. Titik Dwi S, MP, selaku Dosen Pembimbing II atas saran dan masukannya demi kesempurnaan laporan ini.
4. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Oleh sebab itu, diperlukan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan.

Terima kasih.

Malang, Februari 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Hopotesis.....	4
1.6 Tempat Dan Waktu.....	5
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Rumput Laut.....	6
2.2 <i>Gracilaria sp dan Gracilaria verucosa</i> .....	7
2.3 Mi Basah.....	11
2.4 Bahan Pembuatan Mi Basah.....	12
2.4.1 Tepung Terigu.....	13
2.4.2 Telur.....	13
2.4.3 Garam.....	15
2.4.4 Air.....	15
2.4.5 Minyak.....	16
2.4.6 Bahan Pengembang.....	16
2.4.7 Zat Pewarna.....	17
2.5 Kualitas Mi Basah Yang Baik.....	17
2.6 Pati dan Gelatinisasi Pati.....	18
<b>3. METODOLOGI</b>	
3.1 Materi Penelitian.....	21
3.2 Metode Penelitian.....	21

3.2.1 Metode .....	21
3.2.2 Variabel .....	22
3.2.3 Perlakuan .....	22
3.3 Prosedur Penelitian .....	27
3.3.1 Persiapan .....	27
3.3.2 Pencampuran .....	27
3.3.3 Pencetakan .....	28
3.3.4 Perebusan .....	28
3.4 Parameter Uji .....	30
3.5 Rancangan Percobaan dan Analisa Data .....	32
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	33
4.2 Elongasi .....	34
4.3 Daya Regang .....	36
4.4 Aktivitas Air ( $a_w$ ) .....	38
4.5 Rendemen .....	39
4.6 Kadar Air .....	41
4.7 Kadar Abu .....	44
4.8 Kadar Lemak .....	46
4.9 Kadar Protein .....	48
4.10 Kadar Karbohidrat .....	50
4.11 Uji Organoleptik .....	52
4.14 Perlakuan Terbaik .....	57
<b>5. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59
LAMPIRAN .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Unsur Mikro pada Rumput Laut .....	8
2. Komposisi Kimia <i>Gracilaria lichenoides</i> dan <i>Gracilaria verucosa</i> .....	9
3. Komposisi Kimia Mi Basah .....	11
4. Komposisi Kimia Mi Basah Dipasaran .....	12
5. Komposisi Kimia Telur .....	14
6. Standar Mutu Mi Basah .....	18
7. Formulasi Pembuatan Mi Basah Pada Penelitian Pendahuluan .....	25
8. Analisa Proksimat Tepung <i>Gracilaria verucosa</i> .....	25
9. Formulasi Pembuatan Mi Basah Pada Penelitian Utama .....	26
10. Rerata Analisis Parameter Uji Mi Basah .....	33
11. Hasil Rerata Elongasi Mi Basah .....	34
12. Hasil Rerata Peregangan Relatif Mi Basah .....	36
13. Hasil Rerata Aktivitas Air Mi Basah .....	38
14. Hasil Rerata Rendemen Mi Basah .....	40
15. Hasil Rerata Kadar Air Mi Basah .....	42
16. Hasil Rerata Kadar Abu Mi Basah .....	44
17. Hasil Rerata Kadar Lemak Mi Basah .....	46
18. Hasil Rerata Kadar Protein Mi Basah .....	48
19. Hasil Rerata Kadar Karbohidrat Mi Basah .....	51
20. Hasil Rerata Organoleptik Rasa Mi Basah .....	53
21. Hasil Rerata Organoleptik Aroma Mi Basah .....	54
22. Hasil Rerata Organoleptik Warna Mi Basah .....	55
23. Hasil Rerata Organoleptik Tekstur Mi Basah .....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Gracilaria verucosa</i> .....	9
2. Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut (Modifikasi) .....	23
3. Metode Pembuatan Mi secara Umum .....	24
4. Proses Pembuatan Mi Rumput Laut .....	24
5. Proses Pembuatan Mi Rumput Laut (Penelitian) .....	29
6. Hubungan antara Persentase <i>Gracilaria verucosa</i> terhadap Elongasi.....	35
7. Hubungan antara Persentase <i>Gracilaria verucosa</i> terhadap Peregangan .....	37
8. Hubungan antara Persentase <i>Gracilaria verucosa</i> terhadap $a_w$ .....	39
9. Hubungan antara Persentase <i>Gracilaria verucosa</i> terhadap Rendemen .....	41
10. Hubungan antara Persentase <i>Gracilaria verucosa</i> terhadap Kadar Air .....	43
11. Hubungan antara Persentase <i>Gracilaria verucosa</i> terhadap Kadar Abu .....	45
12. Hubungan antara Persentase <i>Gracilaria verucosa</i> terhadap Kadar Lemak...	47
13. Hubungan antara Persentase <i>Gracilaria verucosa</i> terhadap Kadar Protein ..	50
14. Hubungan antara Persentase <i>Gracilaria verucosa</i> terhadap Karbohidrat .....	52



## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Lembar Uji Organoleptik.....	62
2. Prosedur Uji.....	63
3. Uji Elongasi .....	67
4. Uji Peregangan Relatif .....	69
5. Uji Aktivitas Air .....	71
6. Uji Rendemen .....	72
7. Uji Kadar Air .....	74
8. Uji Kadar Abu .....	76
9. Uji Kadar Lemak .....	78
10. Uji Kadar Protein.....	80
11. Uji Kadar Karbohidrat .....	82
12. Uji Organoleptik Rasa .....	84
13. Uji Organoleptik Aroma.....	87
14. Uji Organoleptik Warna .....	90
15. Uji Organoleptik Tekstur.....	94
16. Perlakuan Terbaik.....	98



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mi basah merupakan jenis mi yang telah mengalami proses perebusan setelah tahap pencetakan dan sebelum dipasarkan. Mi sangat digemari berbagai kalangan, mulai anak-anak hingga lanjut usia, alasannya karena rasanya yang enak, praktis, dan mengenyangkan. Kandungan karbohidrat yang tinggi memungkinkan mi digunakan sebagai sumber karbohidrat pengganti nasi. Mi dapat diolah menjadi berbagai produk seperti mi bakso, mi goreng, soto mi, mi ayam, dan lain sebagainya (Astawan, 2007).

Mi basah yang beredar dipasaran memiliki kandungan nutrisi yang kurang baik, yaitu kadar airnya mencapai 52% sehingga daya awet rendah dan hanya bisa bertahan selama 10 – 12 jam saja pada suhu ruang, setelah itu akan berbau asam dan berlendir atau basi, kadar protein yang rendah (4%), sangat rendah kandungan vitaminnya atau tidak mengandung vitamin, kandungan mineralnya yang tinggi, kandungan serat dan iodium yang rendah (Hilmansyah, 2007). Selain itu, mi basah kurang elastis dan agak lengket. Hal ini mendorong para pengusaha untuk menggunakan berbagai bahan tambahan dalam pembuatan mi basah. Bahan tambahan tersebut dapat bersifat sebagai pengental, pengembang, pewarna, dan pengawet. Bahan yang digunakan tersebut antara lain formalin, boraks, *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC), gliserin dan *Sodium Tri Poly Phosphat* (Widyaningsih, 2006).

Penggunaan bahan tambahan pada mi basah memungkinkan terjadinya proses gelatinisasi pati-protein lebih sempurna sehingga dapat memperbaiki tekstur mi menjadi lebih liat dan kenyal. Selain itu, bahan tersebut dapat mengikat air sehingga menurunkan aktivitas air ( $a_w$ ) akibatnya kerusakan mikrobiologis dapat dicegah. Dalam jumlah tertentu, misalnya *Carboxy Methyl Cellulose*/CMC maksimal 0.5%, gliserin 1 % dan *Sodium Tri Poly Phosphat* sebanyak 0.25% dari total karbohidrat atau tepung terigu, aman digunakan sebagai bahan pengawet, namun jika digunakan secara berlebihan dan tidak terkontrol maka akan menyebabkan terjadinya akumulasi

didalam tubuh manusia sehingga menimbulkan efek toksik. Selain itu, bahan tersebut bersifat kurang ekonomis (Widyaningsih dan Murtini, 2005).

Untuk itu diperlukan upaya pencarian alternatif lain yang dapat menggantikan fungsi dari bahan tambahan tersebut namun bersifat aman, ekonomis dan dapat meningkatkan nilai gizi dari produk yang dihasilkan, misalnya penggunaan rumput laut dalam berbagai bentuk olahan (bubur. Sol dan tepung rumput laut).

Rumput laut jenis *Gracilaria verucosa* merupakan senyawa agarofit yang memiliki kekuatan gel yang sangat kuat sehingga banyak digunakan sebagai bahan pembentuk gel, pengental, penstabil (Anggadiredja *et al.*, 2005).. *Gracilaria verucosa* juga merupakan senyawa hidrokoloid, yaitu suatu polimer larut dalam air, yang mampu membentuk koloid dan mampu mengentalkan larutan atau mampu membentuk gel dari larutan tersebut (Anonymous, 2007<sup>a</sup>). Karena sifatnya tersebut maka *Gracilaria* dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada pembuatan mi basah untuk meningkatkan kekenyalan dan untuk memperbaiki tekstur.

Tekstur didefinisikan sebagai suatu langkah pengamatan struktur bahan pangan melalui sensory dan bagaimana cara struktur tersebut bereaksi untuk menghasilkan kekuatan. Tekstur merupakan parameter penting yang mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen dan sebagai aspek utama dalam penilaian kualitas. Pembentukan tekstur mi dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas protein, kondisi pengeringan, jumlah air perebusan, kapasitas air yang diabsorpsi protein selama pemasakan dan penambahan emulsifier atau senyawa hidrokoloid yang akan bereaksi dengan gluten pada protein (Raina *et al.*, 2005).

Melalui Analisis kandungan asam amino, *Gracilaria verucosa* juga mengandung asam amino esensial yang lengkap dan jumlahnya relatif tinggi dibandingkan *provisional pattern* asam amino yang ditetapkan FAO/WHO (Anggadiredja *et al.*, 2005).

Berdasarkan hal diatas maka pemilihan tepung rumput laut *Gracilaria verucosa* sebagai bahan tambahan pada mi basah diharapkan akan mampu meningkatkan elastisitas, memperbaiki tekstur mi basah serta meningkatkan kandungan gizi mi basah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada dasarnya mi basah yang ada dipasaran memiliki tekstur fisik yang kurang elastis, tidak tahan lama dan komposisi gizi yang rendah dan kadar airnya yang sangat tinggi, kandungan mineral yang terlalu tinggi dan tidak atau sedikit mengandung vitamin. Berdasarkan uraian diatas maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

- a. Apakah penambahan tepung *Gracilaria verucosa* akan berpengaruh terhadap kualitas fisik dan kimia mi basah
- b. Berapakah persentase tepung *Gracilaria verucosa* untuk menghasilkan mi basah dengan kualitas fisik dan kimia terbaik.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui berapa persentase tepung *Gracilaria verucosa* yang dapat memperbaiki kualitas fisik dan kimia mi basah.
- b. Mendapatkan persentase terbaik dari tepung *Gracilaria verucosa* sehingga menghasilkan mi basah dengan kualitas fisik dan kimia yang terbaik.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada seluruh lapisan masyarakat tentang cara pembuatan mi basah rumput laut dengan kualitas fisik dan kimia terbaik serta dapat meningkatkan nilai ekonomi dari rumput laut dan mi basah rumput laut.

### 1.5 Hipotesis

- a. Penambahan tepung *Gracilaria verucosa* pada mi basah akan mempengaruhi kualitas fisik dan kimia mi basah.
- b. Penambahan tepung *Gracilaria verucosa* sebanyak 3% akan memperbaiki kualitas fisik dan kimia mi basah.

### 1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Dasar, Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya dan Laboratorium Sentral Ilmu-ilmu Hayati Universitas Brawijaya pada tanggal 30 Juli 2007–15 September 2007.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Rumput Laut

Menurut Haryanto (2002), rumput laut (alga) dapat dikelompokkan menjadi empat kelas berdasarkan pigmen (zat warna) yang dikandung, yaitu *Rhodophyceae* (ganggang merah), *Phaeophyceae* (ganggang cokelat), *Chlorophyceae* (ganggang hijau), dan *Cyanophyceae* (ganggang hijau-biru). Beberapa jenis rumput laut yang terdapat di Indonesia dan memiliki arti ekonomis penting adalah:

- a. Rumput laut penghasil agar-agar (*agarophyte*), yaitu *Gracilaria*, *Gelidium*, *Gelidiopsis*, dan *Hypnea*,
- b. Rumput laut penghasil karaginan (*Carragenophyte*), yaitu *Euचेuma spinosum*, *Euचेuma cottonii*, *Euचेuma striatum*,
- c. Rumput laut penghasil algin, yaitu *Sargasum*, *Macrocystis*, dan *Lessonia*

Rumput laut atau alga yang juga dikenal dengan nama “*seaweed*” merupakan bagian terbesar dari tanaman laut. Sejak zaman dulu, rumput laut telah digunakan manusia sebagai makanan dan obat-obatan. Konon orang Yunani kuno dan Romawi memahami potensi dan jenis rumput laut dengan baik. Mereka telah memanfaatkan rumput laut sewaktu negerinya dilanda kelaparan dan juga digunakan sebagai bekal pada waktu mengarungi lautan (Darmajana *et al.*, 2007). Rumput laut merupakan bagian terbesar dari tanaman laut yang memegang peran cukup penting dalam fungsinya sebagai bahan makanan dan obat-obatan. Secara garis besar, rumput laut dibedakan sebagai penghasil agar, karaginan, furcellaran dan alginat (Astawan, 2004). Rumput laut dimanfaatkan sebagai bahan penstabil, pengemulsi, pembentuk gel, pengental, pensuspensi, pembentuk busa, pembentuk film (Anggadireja *et al.*, 2005).

Sejak jaman dahulu, di Asia rumput laut sudah dijadikan sebagai sayuran. Konsumsi rumput laut di Jepang adalah 1,4 kg/orang/tahun. Hal ini sudah menjadi tradisi dan kebiasaan sehari-hari sehingga banyak penelitian yang mengungkapkan efek kesehatan yang dihubungkan dengan konsumsi rumput laut. Perancis merupakan negara pertama di Eropa yang membuat peraturan spesifik tentang penggunaan rumput laut sebagai bahan makanan dalam pangan modern (*non-traditional food*). Sekarang ini ada 12 makroalga (6 alga cokelat, 4 alga merah, dan 2 alga hijau) dan 2 mikroalga yang digunakan sebagai sayuran dan bumbu masak, jenis mikroalga tersebut diantaranya *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*, *Fucus serratus*, *Humanthalia elongata*, *Undaria pinnatifida*, *Porphyra umbilicalis*, *Palmaria palmata*, *Gracillaria verrucosa*, *Chondrus crispus*, *Ulva spp*, *Enteromorpa spp*, *Spirulina sp*, dan *Odontella nurita* ( Burtin, 2003).

## 2.2 *Gracillaria sp* dan *Gracilaria verucosa*

*Gracilaria* merupakan salah satu agarofit yang memiliki nilai komersil. Keberadaan spesies ini cukup bervariasi yaitu sekitar 100 spesies yang tersebar diwilayah lautan baik tropis dan subtropis. *Gracilaria* tersebar diseluruh perairan Indonesia. Alga jenis ini banyak digunakan sebagai bahan pembuat agar-agar, pemanis agar-agar, obat sakit perut, campuran salad dan sop, obat penyakit kandung kemih dan penyakit gondok (Anggadiredja *et al.*, 2005).

*Gracilaria* dapat dibudidayakan di laut yang dekat dengan muara sungai atau perairan yang dangkal serta dapat pula dibudidayakan secara luas di tambak-tambak yang dapat diatur kondisi salinitas airnya antara 15 - 25 per mil (Anggadiredja *et al.*, 2005). Substrat tempat melekatnya dapat berupa batu, pasir, lumpur dan lain-lain. Kebanyakan lebih menyukai intensitas cahaya yang lebih tinggi. Suhu merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan pembiakannya. Suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah 20 – 28°C, tumbuh pada kisaran kadar garam yang tinggi dan tahan sampai pada kadar garam 50 per mil (Aslan, 1991). Kandungan unsur-unsur mikro pada berbagai jenis rumput laut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Unsur Mikro pada Rumput Laut

Unsur	Alga Merah (%)	Alga Coklat (%)
Chlor	1.5 – 3.5	9.8 – 15.0
Kalium	1.0 – 2.2	6.4 – 7.8
Natrium	1.0 – 7.9	2.6 – 3.8
Magnesium	0.3 – 1.0	1.0 – 1.9
Belerang	0.5 – 1.8	0.7 – 2.1
Silikon	0.2 – 0.3	0.5 – 0.6
Fosfor	0.2 – 0.3	0.3 – 0.6
Kalsium	0.4 – 1.5	0.2 – 0.3
Besi	0.1 – 0.15	0.1 – 0.2
Iod	0.1 – 0.15	0.1 – 0.8
Brom	Diatas 0.005	0.03 – 0.14

(Sumber: Winarno, 1996).

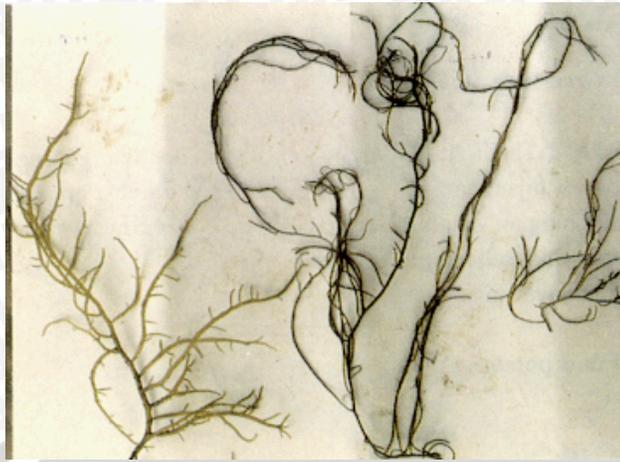
Salah satu jenis *Gracilaria* yang sangat potensial adalah *Gracilaria verucosa* (Gambar 1).

Ciri-ciri *Gracilaria verucosa* meliputi *thallus* silindris, licin, dan berwarna kuning-hijau.

Percabangan berseling tidak beraturan, memusat kearah pangkal. Cabang lateral memanjang menyerupai rambut, ukuran panjang sekitar 25 cm dengan diameter *thallus* 0.5-1.5 mm

(Anggadiredja *et al.*, 2005). Klasifikasi *Gracilaria verucosa* adalah :

Divisio/Phylum	: Rhodophyta
Class	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Famili	: Gracilariaceae
Genus	: Gracilaria
Species	: <i>Gracilaria verucosa</i>



Gambar 1. *Gracilaria verucosa* (Anonymous, 2007°).

Komposisi kimia *Gracilaria verucosa* dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Komposisi Kimia *Gracilaria lichenoides* dan *Gracilaria verucosa*

Komponen	<i>G. lichenoides</i> (%)	<i>G. verucosa</i> (%)
Air	13.85	11.60
Protein	22.20	25.35
Karbohidrat	39.25	43.10
Lemak	1.20	1.05
Serat	8.20	7.50
Abu	15.30	11.40

(Sumber: Anggadiredja, 1993).

*Gracilaria verucosa* merupakan rumput laut jenis agarofit atau penghasil agar, yang memiliki kekuatan gel yang sangat tinggi. Dalam bentuk agar, *Gracilaria* digunakan sebagai penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), pengemulsi (*emulsifier*), pensuspensi (*suspending agent*) dan pendispersi karena merupakan senyawa hidrokoloid (senyawa polisakarida rantai panjang dan suka air). Dengan adanya *Gracilaria* atau senyawa agarofit pada bahan pangan maka tekstur atau penampakan fisik dari bahan pangan tersebut akan menjadi lebih baik (haryanto, 2002). Disamping itu, berdasarkan analisis kandungan asam amino *Gracilaria verucosa*

mengandung asam amino esensial yang lengkap dan jumlahnya relatif lebih tinggi dibandingkan kebutuhan tetap asam amino yang ditetapkan oleh FAO/WHO (Anggadiredja *et al.*, 2005).

*Gracilaria verucosa* banyak mengandung unsur-unsur mineral mikro yang sangat diperlukan untuk tubuh, seperti chlor, kalium, magnesium, besi, iodium dan lain-lain. Oleh sebab itu penggunaan *Gracilaria verucosa* dalam bahan pangan akan dapat meningkatkan kandungan mineral mikro dalam bahan pangan terutama kandungan Iod sehingga dapat digunakan untuk pengobatan penyakit gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) dan penyakit urinari. Selain itu karena kandungan serat kasarnya yang tinggi, yaitu sekitar 7.50 – 9.64 % yang memungkinkan *Gracilaria verucosa* digunakan dalam bahan pangan sebagai sumber *dietary fiber*. Serat pangan bukanlah nutrisi penting namun fungsinya sangat penting sebagai pengatur ekskresi sisa makanan dan dapat mempertahankan kesehatan tubuh (Joseph, 2002).

### 2.3 Mi Basah

Mi pertama kali dibuat dan berkembang di Cina. Teknologi pembuatan mi disebarakan oleh Marcopolo ke Italia, hingga ke seluruh daratan Eropa. Kini mi populer di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Mi yang beredar di Indonesia terdiri dari empat jenis, yaitu mi mentah, mi basah, mi kering, dan mi instan. Keempat jenis tersebut mempunyai pasar sendiri-sendiri, dengan jumlah permintaan yang semakin meningkat dari waktu ke waktu (Astawan, 2007).

Mi basah adalah jenis mi yang mengalami proses perebusan setelah tahap pemotongan dan sebelum dipasarkan. Kadar airnya dapat mencapai 52 % sehingga daya tahan simpannya relatif singkat. Pada suhu kamar hanya bertahan 10 – 12 jam saja karena setelah itu mi akan berbau asam dan berlendir atau basi (Widyaningsih dan Murtini, 2005). Komposisi kimia mi basah disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Komposisi Kimia Mi Basah per 100 g Bahan

Zat Gizi	Mi Basah	Satuan
Energi	86	Kal
Protein	0.6	g
Lemak	3.3	g
Karbohidrat	14.0	g
Kalsium	14	mg
Fosfor	13	mg
Besi	0.8	mg
Vitamin A	0	SI
Vitamin B <sub>1</sub>	0	Mg
Vitamin C	0	Mg
Air	80.0	G

(Sumber : Astawan, 2004).

Tabel 4. Komposisi Kimia Mi Basah Dipasaran/100 g Bahan

Zat Gizi	Mi Basah	Satuan
Protein	4.685	G
Lemak	3.450	g
Karbohidrat	52.110	g
Air	38.938	g
Abu	0.817	g
Serat	1.535	g
Iodium	37.163	ppm

(Sumber : Ayu, 2007).

Tekstur merupakan parameter penting yang mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen dan sebagai aspek utama dalam penilaian kualitas mi basah. Pembentukan tekstur mi dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas protein, kondisi pengeringan, jumlah air perebusan, kapasitas air yang diabsorpsi protein selama pemasakan dan penambahan emulsifier atau senyawa hidrokoloid yang akan bereaksi dengan gluten pada protein. Sifat mi yang lengket disebabkan oleh air yang tidak terserap pada permukaan produk, kelembaban relatif mi, granula bahan baku, kandungan protein, daya kompresi dan kecepatan pemeriksaan. Untuk menghasilkan mi dengan tekstur yang kuat dan tidak lengket maka hidrasi dari fraksi protein sebelum terjadi gelatinisasi pati sangat penting.

Disintegrasi granula pati terjadi selama pemanasan dalam air yang berlebihan, terjadi kekacauan matriks protein yang menyebabkan perubahan pada permukaan struktur (Raina *et al.*, 2005).

## 2.4 Bahan Pembuatan Mi Basah

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan mi basah rumput laut terdiri dari bahan baku dan bahan tambahan. Bahan baku yang digunakan adalah tepung terigu dan rumput laut (dalam bentuk bubuk, sol dan tepung), sedangkan bahan tambahan meliputi telur, garam, air, minyak, bahan pengembang serta zat pewarna.

### 2.4.1 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan mi. Tepung terigu diperoleh dari biji gandum (*Triticum vulgare*) yang digiling. Tepung terigu berfungsi membentuk struktur mi, sumber protein dan karbohidrat. Kandungan protein utama tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mi adalah gluten. Gluten dapat dibentuk dari gliadin (prolamin dalam gandum) dan glutenin. Protein dalam tepung terigu untuk pembuatan mi harus dalam jumlah yang cukup tinggi agar mi menjadi elastis dan tahan terhadap penarikan sewaktu proses produksinya (Anonymous, 2005). Karakteristik tepung terigu memungkinkan pembuatan mi dengan tekstur yang baik.

Dengan adanya air, *gliadin* dan *glutenin* mampu membentuk senyawa koloid yang disebut *gluten* (Winarno, 2002). Ditambahkan pula oleh Astawan (2004), bahwa keistimewaan terigu diantara sereal lain adalah kemampuannya membentuk gluten pada saat terigu dibasahi dengan air. Sifat elastis gluten pada adonan mi yang dihasilkan tidak mudah putus pada saat pencetakan dan pemasakan. Biasanya tepung terigu yang digunakan adalah tepung terigu yang memiliki kadar air 14%, kadar protein 8 - 12%, kadar abu 0.25 - 0.60% dan gluten basah 24 - 36%.

### 2.4.2 Telur

Telur merupakan bahan pangan yang serbaguna karena dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Selain itu, telur memiliki komposisi gizi yang sempurna (Sudaryani, 2003). Komposisi kimia telur dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Kimia Telur dalam 100 gram bahan

Komponen	Putih Telur (%)	Kuning Telur (%)
Protein	86.0	31.0
Lemak	-	64.0
Karbohidrat	-	2.0
Gula pereduksi	9.0	-
Fosfolipid	-	18.8
Abu	5.0	3.0

(Sumber : Sudaryani, 2003).

Peranan utama telur adalah membantu proses koagulasi, pembuatan gel, emulsi dan membentuk struktur. Disamping itu juga berfungsi sebagai pengental dan pengikat, karena protein telur akan terkoagulasi apabila dipanaskan sehingga disebut agensi pengental dan pengikat (Syarif dan Irawati, 1998).

Putih telur berfungsi untuk mencegah kekeruhan saus mi pada saat pemasakan. Penggunaan putih telur harus secukupnya saja, karena pemakaian yang berlebih akan menurunkan kemampuan mi menyerap air (daya rehidrasi) saat direbus (Astawan, 2004). Putih telur akan menghasilkan suatu lapisan yang tipis dan kuat pada permukaan mi. Lapisan tersebut cukup efektif untuk mencegah penyerapan minyak sewaktu digoreng dan kekeruhan saus mi sewaktu pemasakan (Anonymous, 2005).

Sedangkan kuning telur digunakan sebagai pengemulsi (*emulsifier*) karena dalam kuning telur terdapat *lechitin*, yang berfungsi untuk mempercepat hidrasi air pada tepung dan untuk mengembangkan adonan (Astawan, 2004). Emulsifier adalah pengemulsi adonan. Adonan yang ditambah emulsifier akan lebih stabil, mudah mengembang, tercampur dengan sangat rata, tidak terlalu cair dan tidak terlalu padat, tidak mudah berubah karena pengaruh lingkungan. Penambahan kuning telur juga akan memberikan warna yang seragam (Anonymous, 2007<sup>b</sup>).

### 2.4.3 Garam

Garam dapur merupakan bahan tambahan makanan (pengawet) yang paling tua digunakan sepanjang sejarah. Garam dapur merupakan bahan tambahan yang selalu digunakan dalam membuat

masakan. Garam tersebut berfungsi sebagai penegas rasa dan pengawet karena dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk yang bersifat proteolitik. Na bersifat pemberi rasa dan Cl bersifat toksin (Hadiwiyoto, 1993).

Garam dapur (NaCl) disamping berperan sebagai pemberi cita rasa juga berfungsi sebagai pelarut protein dan dapat meningkatkan daya ikat protein. Garam juga dapat mempengaruhi aktivitas air dalam bahan makanan. Molekul garam yang terionisasi setiap ionnya menarik molekul-molekul air disekitarnya. Proses ini disebut hidrasi ion, semakin besar kadar garam maka makin banyak molekul-molekul air yang tertarik. Jumlah garam optimum yang diberikan tergantung dari jenis bahan, daya simpan yang dikehendaki dan cara pengolahannya (Purnomo, 1997).

Dalam pembuatan mi penambahan garam dapur selain untuk memberi cita rasa juga berfungsi dalam memperkuat tekstur mi, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mi serta untuk mengikat air. Selain itu garam dapat menghambat aktivitas enzim *protase* dan *amylase* sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan (Astawan, 2004).

#### 2.4.4 Air

Air merupakan kebutuhan dasar yang tidak dapat ditinggalkan untuk kehidupan manusia. Air yang dapat diminum dapat diartikan sebagai air yang bebas dari bakteri yang berbahaya dan ketidakmurnian secara kimiawi (Buckle *et al.*, 1987). Dalam pembuatan aneka olahan rumput laut, air berfungsi sebagai pengontrol kepadatan dan suhu (Hambali *et al.*, 2004).

Dalam pembuatan mi, air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dengan karbohidrat yang akan mengembangkan tekstur, melarutkan garam dan membentuk sifat kenyal gluten. Air yang digunakan sebaiknya memiliki pH 6 – 9. makin tinggi pH air maka mi yang dihasilkan tidak mudah rapuh karena absorpsi air meningkat dengan meningkatnya pH. Jumlah air yang ditambahkan pada umumnya sekitar 28 – 38 % dari campuran bahan yang akan digunakan. Jika lebih dari 38 % adonan akan sangat lengket jika kurang dari 28 % adonan akan menjadi rapuh sehingga sulit dicetak (Astawan, 2004).

#### 2.4.5 Minyak

Minyak termasuk golongan lipida. Minyak biasa digunakan didalam berbagai jenis olahan bahan pangan. Adapun tujuan penambahan minyak dalam bahan pangan yaitu untuk memperbaiki rupa dan struktur fisik pangan, menambah nilai gizi dan kalori serta memberikan cita rasa yang gurih pada bahan pangan (Ketaren, 2005). Minyak digunakan untuk memperhalus tekstur mi dan mencegah kelengketan antar pilinan mi (Astawan, 2004).

#### 2.4.6 Bahan Pengembang

Bahan pengembang adalah bahan tambahan pangan yang digunakan dalam pembuatan berbagai produk olahan roti dan kue yang berfungsi untuk mengembangkan adonan supaya adonan mengembang dan volumenya bertambah. Apabila bahan pengembang dicampurkan kedalam adonan maka akan berbentuk gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Gas inilah yang kemudian terperangkap didalam gluten sehingga adonan menjadi mengembang karena gas yang dihasilkan semakin lama akan semakin banyak (Apriyantono, 2006).

#### 2.4.7 Zat Pewarna

Zat warna adalah senyawa larut air yang menghasilkan warna dalam larutan dalam bentuk granula, serbuk, pasta dan dispersi (deMan, 1997). Zat warna yang biasa digunakan dalam pembuatan mi adalah pewarna kuning seperti *tartazine yellow*. Pewarna tersebut biasanya dicampur dengan garam dan dilarutkan kedalam air yang akan digunakan untuk pembentukan adonan, sehingga didapatkan adonan yang homogen (Astawan, 2004).

Menurut Badan POM Republik Indonesia (2006), bahwa tujuan penambahan zat warna pada makanan adalah:

- a. Memberikan kesan menarik bagi konsumen
- b. Menyeragamkan warna pangan/makanan
- c. Menstabilkan warna

- d. Menutupi perubahan warna selama proses pengolahan
- e. Mengatasi perubahan warna selama penyimpanan

## 2.5 Kualitas Mi Basah Yang Baik

Sebagai salah satu produk industri pangan, mi basah memiliki standar mutu yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional. Kriteria mutu mi basah yang ditetapkan dapat dilihat pada Tabel

5.

Tabel 5. Standar Mutu Mi Basah (SNI 01-2987-1992)

Kriteria Uji	Persyaratan	Satuan
Keadaan :		
a. Bau	Normal	
b. Warna	Normal	
c. Rasa	Normal	
Kadar Air	20 – 35	%, b/b
Abu	Maksimum 3	%, b/b
Protein	Minimum 8	%, b/b
Bahan Tambahan Makanan:		
a. Boraks dan asam borat	Tidak boleh ada	
b. Pewarna	Yang diizinkan	
c. Formalin	Tidak boleh ada	
Pencemaran Logam :		
a. Timbal (Pb)	Maksimum 1.0	mg/kg
b. Tembaga (Cu)	Maksimum 10.0	mg/kg
c. Seng (Zn)	Maksimum 40.0	mg/kg
d. Raksa (Hg)	Maksimum 0.05	mg/kg
Arsen (As)	Maksimum 0.5	mg/kg
Pencemaran Mikroba :		
a. Angka lempeng total	Maksimum $1.0 \times 10^6$	Koloni/g
b. E. Coli	Maksimum 10	Koloni/g
c. Kapang	Maksimum $1.0 \times 10^4$	Koloni/g

(Sumber : Departemen Perindustrian RI, 1992 dalam Astawan, 2004).

Menurut Sutomo (2006), mi basah dikatakan memiliki kualitas gizi yang baik apabila di dalam 100 gr mi terkandung 338 Kal, protein 7.6g, lemak 11.8g, karbohidrat 50.0g, mineral 1.7mg dan kalsium 49 mg. Mi yang baik memiliki sifat yang elastis, tidak mudah putus dan memiliki tekstur yang kenyal.

## 2.6 Pati dan Gelatinisasi Pati

Pati merupakan cadangan makanan yang terdapat didalam biji-bijian atau umbi-umbian. Dalam bentuk aslinya secara alami pati merupakan butiran-butiran kecil yang disebut granula. Bentuk dan ukuran granula merupakan karakteristik setiap jenis pati (Muchtadi *et al.*, 1988). Kandungan pati tepung terigu berkisar antara 25 – 38 %. Pati tersusun paling sedikit oleh tiga komponen utama yaitu amilosa, amilopektin serta material antara seperti lipid dan protein. Umumnya pati mengandung 15 – 30% amilosa, 70 – 85 % amilopektin dan 5 – 10 % material antara (Muchtadi *et al.*, 1988).

Gelatinisasi adalah proses pembengkakan pati yang bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi pati semula (Winarno, 2004). Sedangkan menurut Sastrodipuro (1998), gelatinisasi adalah proses pemanasan suspensi pati. Dari kegiatan ini akan terjadi fase transisi dari keadaan utuh menjadi kerusakan granula pati. Bagian amorpous pada pati dapat menyerap air dingin sampai 30% tanpa merusak struktur pati. Untuk memperbesar daya penyerapan, suhu harus dinaikkan, sehingga penyerapan dapat mencapai 60%, akibatnya ikatan hidrogen pada bagian amorpous akan pecah sedangkan bagian luar belum terjadi pemecahan ikatan hidrogen.

Menurut Pomeranz (1985), gelatinisasi pati dapat terjadi melalui enam tahap, yaitu:

1. Hidrasi dan pembengkakan beberapa kali dari ukuran awal
2. Kehilangan *birefringence*
3. Peningkatan kejernihan
4. Peningkatan konsistensi yang tepat dan pencapaian puncaknya
5. Disolusi dari molekul linier dan difusi dari granula yang pecah
6. Retrogradasi campuran menjadi pasta atau gel.

Suhu gelatinisasi adalah suatu kisaran suhu dimana proses gelatinisasi berlangsung dari awal sampai berakhir sempurna. Kisaran suhu gelatinisasi pada umumnya dibagi dalam tiga titik suhu, yaitu suhu awal ( $T_0$ ), suhu puncak ( $T_p$ ) dan suhu akhir gelatinisasi ( $T_c$ ) (Muchtadi, *at al.*, 1988). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sastrodipuro (1998), faktor pembatas dalam

proses gelatinisasi adalah rasio air dan jenis bahan dasar yang digunakan. Diketahui bahwa pati gandum memiliki kisaran suhu awal gelatinisasi 54,5 – 64°C



### 3. METODOLOGI

#### 3.1 Materi Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan terdiri dari bahan utama dan bahan penunjang. Bahan utama yaitu rumput laut jenis *Gracilaria verucosa* yang diperoleh dari Toko “Akarmas” – Malang dan tepung terigu “*hard flour*” merk “Kereta Kencana” yang diproduksi oleh P.T. Indofood Sukses Makmur, Tbk. Bogasari Baking Center – Indonesia. Sedangkan Bahan penunjang terdiri dari telur, garam dapur, air, minyak goreng “Filma”. Disamping itu, digunakan pula bahan kimia yang terdiri dari  $H_2SO_4$ , HCl, NaOH, alkohol, indikator PP, petroleum eter, tablet kjeldahl, aquadest, kalium iodin, kalium karbonat,  $Na_2CO_3$ , dan  $K_2CO_3$ .

Alat yang digunakan berupa alat pada saat proses pengolahan dan alat untuk analisa. Alat proses pengolahan terdiri dari timbangan digital, timbangan analitik, *roll press*, ayakan ukuran 40 mesh, panci, pisau, blender, baskom, kompor gas, talenan, cetakan mi, dan nampan. Sedangkan alat untuk analisa meliputi cawan porselin, botol timbang, oven, rangkaian alat *Goldfish*, *muffle*, *sccuber*, *digestion*, *destilation*, mokrobiuret dan erlenmeyer 500 ml.

#### 3.2 Metode Penelitian

##### 3.2.1 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah mengadakan serangkaian kegiatan percobaan untuk mendapatkan suatu hasil yang menegaskan kedudukan hubungan kausal antara variabel yang diselidiki (Surachmad, 1975).

##### 3.2.2 Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah kondisi-kondisi atau karakteristik-karakteristik yang oleh peneliti dimanipulasi dalam rangka untuk menerangkan hubungannya dengan fenomena yang diobservasi

sedangkan variabel terikat adalah kondisi atau karakteristik yang berubah atau muncul ketika penelitian memperkenalkan, mengubah atau mengganti variabel bebas (Nabuko dan Achmadi, 1999).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi tepung rumput laut *Gracilaria verucosa* yang berbeda. Sedangkan variabel terikat meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat (*by difference*), elongasi/perpanjangan, pemanjangan relatif (*relative extention*), aktifitas air ( $a_w$ ), uji mikrobiologi, analisis rendemen dan uji organoleptik yang berupa tingkat penerimaan konsumen terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur dari produk yang dihasilkan.

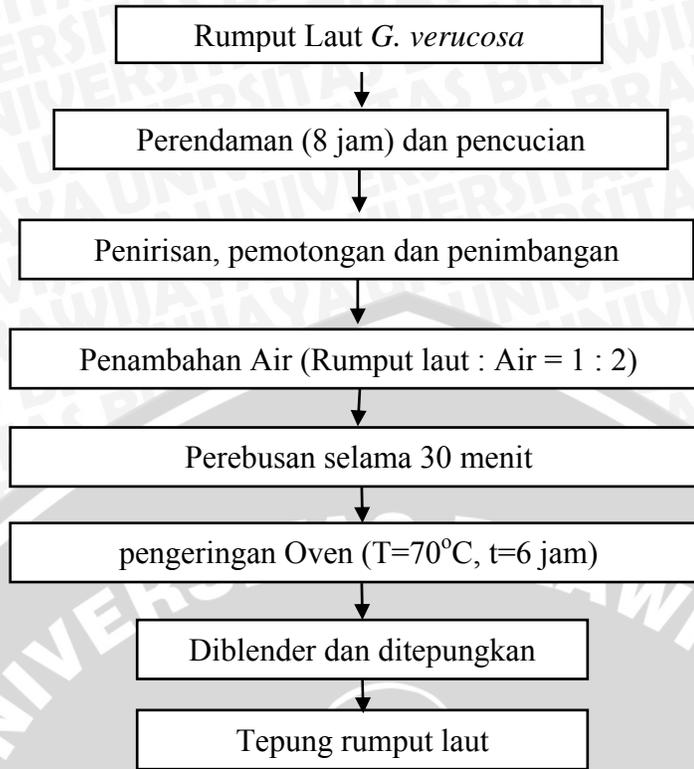
### 3.2.3 Perlakuan

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

#### a. Penelitian Pendahuluan

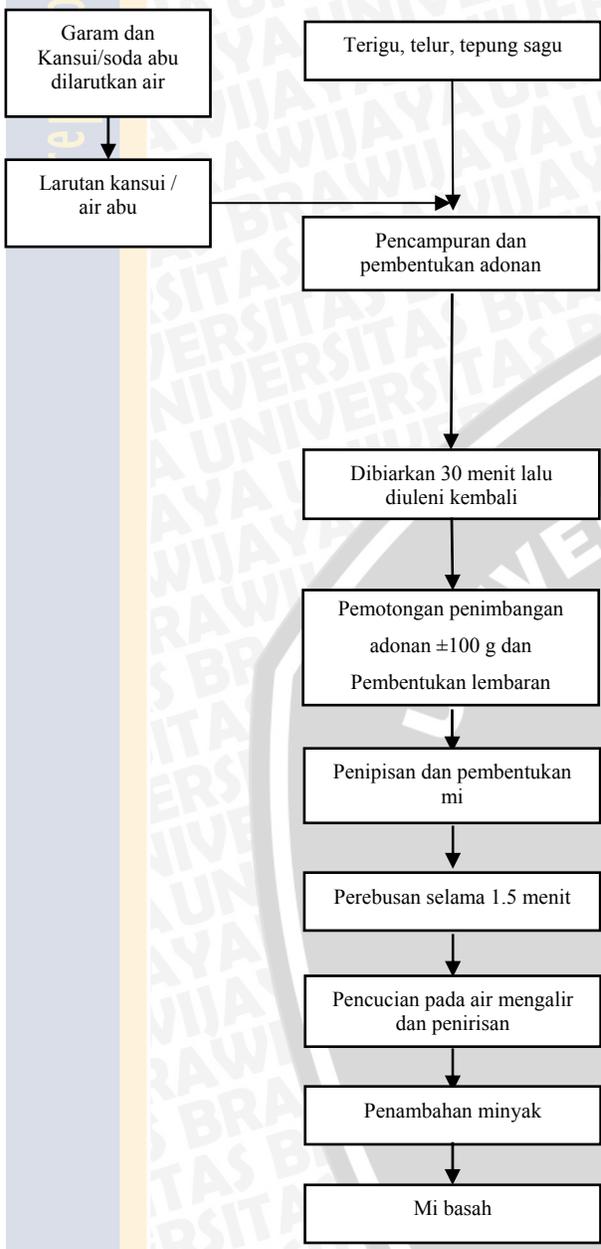
Tahapan penelitian pendahuluan ini meliputi pembuatan tepung *Gracilaria verucosa* kemudian tepung tersebut dianalisa kandungan gizi tepung rumput laut jenis *Gracilaria verucosa* melalui analisa proksimat, yang meliputi uji kadar air, kadar abu, kadar protein, lemak, karbohidrat (*by difference*), kadar serat kasar dan iodium. Selanjutnya tahapan pembuatan mi basah rumput laut. Penentuan komposisi bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan mi basah berdasarkan Ayu (2007), dan penambahan tepung rumput laut berdasarkan metode *Trial and error*. Selanjutnya dilakukan analisa proksimat serta uji organoleptik pada produk akhir (mi basah).

Tahapan pembuatan mi basah rumput laut meliputi pembuatan tepung rumput laut *Gracilaria verucosa*, pembuatan mi basah dengan penambahan tepung rumput laut sebanyak 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% pada adonan mi basah dan pembuatan mi basah tanpa penambahan rumput laut (0%) sebagai kontrol. Proses pembuatan tepung rumput laut, mi basah secara umum dan mi basah rumput laut pada tahapan penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4.

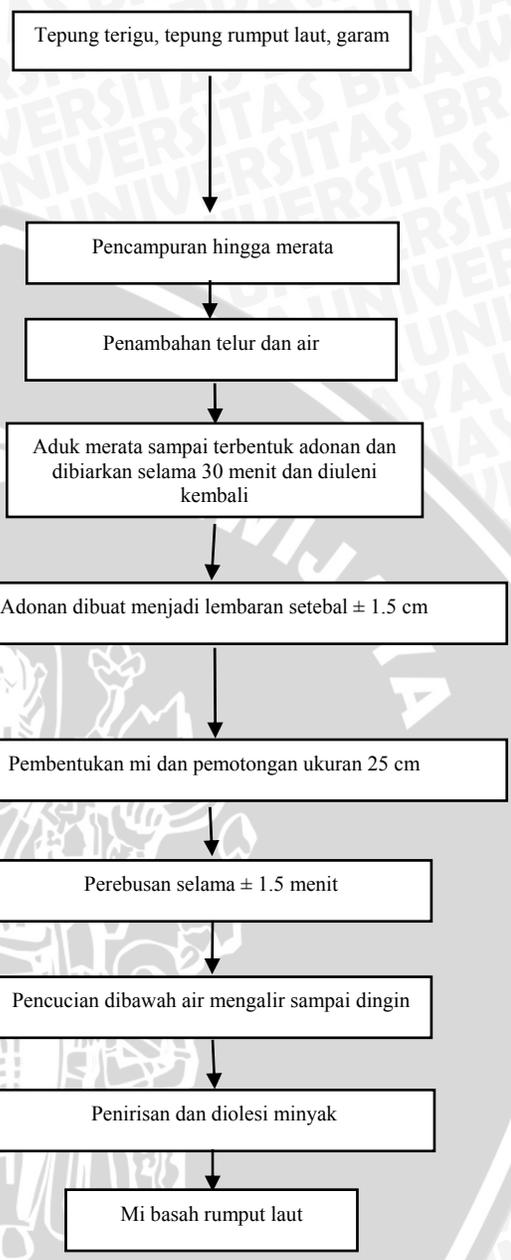


Gambar 2. Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut (Modifikasi)





Gambar 3. Metode Pembuatan Mi secara Umum (Pangloli, 2006)



Gambar 4. Proses Pembuatan Mi Rumput Laut (Modifikasi Ayu, 2007)

Formulasi bahan-bahan dalam pembuatan mi basah dengan penambahan tepung rumput laut pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Formulasi dalam Pembuatan Mi Basah Pada Penelitian Pendahuluan

Bahan	Jumlah	
	Kontrol	Perlakuan
Tepung Terigu	50 %	50 %
Air	10 %	10 %
Telur	10 %	10 %
Garam	1 %	1 %
Tepung Rumput Laut	0 %	1%, 2%, 3%, 4%, 5%

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan diperoleh kandungan gizi tepung *Gracilaria verucosa* seperti yang disajikan pada Tabel 8, analisa kadar serat mi basah disajikan pada Tabel 9, sedangkan data organoleptik hasil penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 8. Analisa Proksimat Tepung *Gracilaria verucosa*

Komponen	Jumlah
Air (%)	8,2156
Abu (%)	6,9844
Protein (%)	9,3582
Lemak (%)	3,6077
Karbohidrat ( <i>by difference</i> )	71,8341
Serat (%)	7,8490
Iodium (ppm)	579,42

Dari hasil penelitian pendahuluan uji organoleptik mie basah yang meliputi rasa, aroma, warna dan tekstur, diperoleh perlakuan terbaik yaitu mie basah dengan penambahan tepung *Gracilaria verucosa* sebanyak 3 %.

#### b. Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan berdasarkan hasil terbaik pada penelitian pendahuluan yaitu mi basah yang ditambahkan tepung rumput laut jenis *Gracilaria verucosa* sebanyak 3% dengan range 0.5 dan perlakuan sebanyak 6 kali, 0% (A), 2% (B), 2,5% (C), 3% (D), 3,5% (E) dan 4% (F) dengan ulangan sebanyak 3 kali. Sehingga komposisi atau formulasi pembuatan mi pada penelitian utama seperti pada Tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9. Formulasi dalam Pembuatan Mi Basah Pada Penelitian Utama

Bahan	Jumlah	
	Kontrol	Perlakuan
Tepung Terigu	50 %	50 %
Air	10 %	10 %
Telur	10 %	10 %
Garam	1 %	1 %
Tepung Rumput Laut	0 %	2%, 2.5%, 3%, 3.5%,4%

Parameter yang diuji pada dalam penelitian utama meliputi uji kimia, fisik dan organoleptik. Uji kimia meliputi analisa kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat (*by difference*), kadar serat, kadar iodium; uji fisik meliputi elongasi/perpanjangan, pemanjangan relatif (*relative extention*), aktifitas air ( $a_w$ ), analisis total rendemen; sedangkan uji organoleptik yang berupa tingkat penerimaan konsumen terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur dari produk yang dihasilkan.

### 3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur pembuatan mie basah rumput laut pada penelitian utama meliputi 4 tahap, yaitu persiapan bahan baku, pencampuran bahan, pencetakan dan perebusan mi basah.

#### 3.3.1 Persiapan

Rumput laut jenis *Gracilaria verucosa* sebelum digunakan dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan pasir yang masih menempel. Kemudian direndam dengan air tawar selama 8 jam. Tujuan perendaman adalah untuk melunakkan tekstur rumput laut dan menghilangkan bau amis pada rumput laut. Setelah 8 jam, rumput laut ditiriskan dan dirajang kemudian ditimbang beratnya. Selanjutnya rumput laut tersebut dimasak selama 30 menit pada suhu  $\pm 80^{\circ}\text{C}$ . Kemudian rumput laut di keringkan menggunakan sinar matahari selama 2 hari (cuaca cerah) atau menggunakan oven selama  $\pm 5$  jam pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$ . Selanjutnya diblender dan diayak menggunakan saringan berukuran 40 mesh sehingga diperoleh tepung rumput laut *Gracilaria verucosa*. Berdasarkan analisa, kadar serat tepung rumput laut sebesar 9,643 %.

#### 3.3.2 Pencampuran

Bahan-bahan dalam pembuatan mi basah yang terdiri dari terigu, garam dan tepung rumput laut (konsentrasi 2%, 2.5%, 3%, 3.5% dan 4%) di masukkan kedalam baskom dan diaduk rata, kemudian ditambahkan air dan telur sedikit demi sedikit sambil diaduk rata hingga terbentuk adonan yang homogen. Adonan selanjutnya diuleni sampai menjadi kenyal dan kalis. Adonan dibiarkan selama 30 menit sambil ditutup plastik agak proses pembentukan kerangka antara gluten dan karbohidrat menjadi sempurna dan , kemudian diuleni lagi selama 5 menit agar tekstur mi menjadi lebih kenyal dan lunak. Tujuan pencampuran adalah agar hidrasi tepung dengan air berlangsung secara merata dan menarik serat-serat gluten.

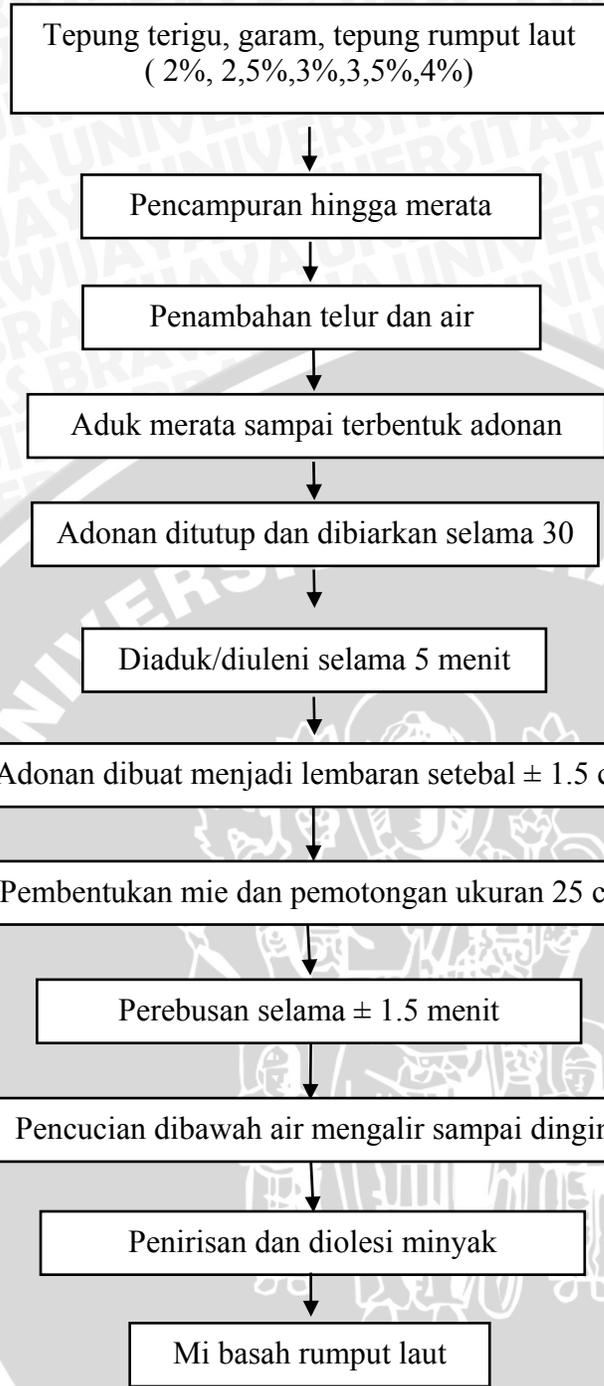
#### 3.3.3 Pencetakan

Tahapan pencetakan meliputi pembentukan lembaran dengan *roll press* dan pembentukan mi. Adonan dibentuk bulat kemudian dipipihkan dengan menggunakan *roll press* agar terbentuk

lembaran tipis setebal  $\pm 1.5$  cm. Proses *roll press* bertujuan untuk menghaluskan serat-serat gluten dan membuat lembaran adonan (Anonymous, 2005). Selanjutnya mi ditipiskan dan diratakan menggunakan cetakan mi yang permukaannya halus dimulai dari ukuran terbesar/tebal sampai ukuran terkecil/tipis.. Lembaran mie selanjutnya dicetak menggunakan cetakan mi bergerigi. Untuk mendapatkan mie dengan ukuran yang seragam maka pita-pita mi dipotong dengan ukuran 25 cm dengan menggunakan pisau.

#### 3.3.4 Perebusan

Pita-pita mi selanjutnya di rebus selama 1.5 menit pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  agar tekstur mi menjadi lebih baik dan warnanya seragam. Pada proses ini terjadi gelatinisasi pati dan koagulasi gluten sehingga dengan terjadinya dehidrasi air dari gluten akan menyebabkan timbulnya kekenyalan mi. Hal ini disebabkan oleh putusnya ikatan hidrogen, sehingga rantai ikatan kompleks pati dan gluten lebih rapat. pada saat sebelum direbus, ikatan bersifat lunak dan fleksibel, tetapi setelah direbus atau dikukus ikatan menjadi keras dan kuat (Anonymous, 2005). Menurut Astawan (2004), perebusan mi dilakukan selama 2 menit sambil diaduk perlahan, apabila waktu perebusan lebih dari 2 menit maka mi akan menjadi lembek karena ada air yang masuk kedalam mie. Selanjutnya mi yang sudah direbus dicuci dengan air mengalir sampai air cucian jernih dan pita mi menjadi dingin. Selanjutnya mi ditiriskan dan ditambahkan minyak goreng agar tekstur mie lebih mengkilap dan pita-pita mi tidak lengket. Prosedur pembuatan mie basah pada penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Proses Pembuatan Mi Rumput Laut (Penelitian).

### 3.4 Parameter Uji

#### 3.4.1 Uji Elongasi (Anonymous, 2004)

Pemanjangan ditentukan dengan cara memberi beban terhadap bahan sehingga bahan menjadi terputus. Prosedur kerja penghitungan besarnya elongasi dapat dilihat pada Lampiran 2.

#### 3.4.2 Pemanjangan Relatif / *Relatif Extention (chen at al., 1994)*

Pegujian dilakukan dengan menggunakan *texture analyzer* menggunakan alat *Autograf*. Mi dengan panjang  $L$ , diberikan beban sebesar 5 kg dan ditarik hingga putus pertama kali, kemudian dihitung pertambahan panjangnya ( $\Delta L$ ). Prosedur analisa pemanjangan relatif dapat dilihat pada Lampiran 2.

#### 3.4.3 Aktivitas Air/ $a_w$ (Purnomo, 1995)

Prinsip pengukuran  $a_w$  berdasarkan pada pengukuran kelembaban relatif berimbang atau ERH dari bahan pangan terhadap lingkungannya. Nilai ERH sama dengan nilai  $a_w$  dari makanan yang dinyatakan dalam persen.  $a_w$  sampel diukur dengan menggunakan *Humidity* meter atau  $a_w$  meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan garam yang mempunyai mutu kemurnian tinggi dan diketahui *relative humidity*-nya. Prosedur analisa aktivitas air dapat dilihat pada Lampiran 2.

#### 3.4.4 Analisis Rendemen

Rendemen dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen} = (\text{berat akhir/berat awal}) \times 100\%$$

#### 3.4.5 Kadar Air (Sudarmadji et al., 2004)

Berdasarkan Sudarmadji et al (2004), dengan cara memanaskan sampel pada suhu  $105^\circ\text{C}$  hingga diperoleh berat konstan yaitu selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0.2 mg (*thermogravimetri*). Prosedur analisa kadar air dapat dilihat pada Lampiran 2.

### 3.4.6 Kadar Abu (*Sudarmadji et al., 2004*)

Kadar abu ditentukan dengan cara mengoksidasi semua zAt organik pada suhu tinggi yaitu 500°C – 600°C dan melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Prosedur analisa kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 2.

### 3.4.7 Kadar Protein (*Apriyantono et al., 1989*)

Menggunakan metode *Kjeldhal* yang didasarkan pada oksidasi bahan-bahan berkarbon dan bernitrogen menjadi ammonia (secara destruksi), kemudian ammonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk ammonium sulfat. Larutan kemudian dibuat menjadi basa dan ammonia diuapkan untuk kemudian diserap dalam larutan asam borat. Nitrogen yang terkandung dalam larutan dapat ditentukan jumlahnya dengan titrasi. Prosedur analisa kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 2.

### 3.4.8 Kadar Lemak (*Sudarmadji et al., 2004*)

Lemak ditentukan dengan metode *Goldfish*, dengan cara mengoksidasi lemak menggunakan pelarut polar melalui proses kondensasi untuk mengetahui berat residu yang terbentuk. Prosedur analisa kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 2.

### 3.4.9 Total Karbohidrat (*by difference*)

Penentuan karbohidrat dengan cara *by difference* melalui persamaan:

$$\% \text{ Karbohidrat} = 100 \% - (\% \text{ Air} + \% \text{ Protein} + \% \text{ Lemak} + \% \text{ Abu})$$

### 3.4.10 Uji Organoleptik (*Soekarto, 1985*)

Salah satu uji yang sering digunakan dalam kelompok pengujian penerimaan (*preference test*). Uji penerimaan tersebut menyangkut penilaian seseorang terhadap sifat atau kualitas suatu bahan yang menyebabkan orang tersebut menyenangi. Panelis biasanya adalah orang yang belum berpengalaman. Tujuannya untuk mengetahui apakah suatu komoditi atau sifat sensorik tertentu dapat diterima oleh masyarakat. Prosedur analisa torganoleptik dapat dilihat pada Lampiran 2.

### 3.5 Rancangan Percobaan dan Analisa Data

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana yang dinyatakan dengan rerata  $\pm$  SD dari tiga kali pengulangan. Uji statistika dilakukan dengan bantuan minitab versi 13 secara ANOVA satu arah (*one way anova*) dan Kurskall-Wallis Test. Selang kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah  $\alpha = 0,05$ .

Model umum Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Wallpole (1999) adalah sebagai berikut:

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

$$i = 1, 2, 3, 4, \dots, t$$

$$j = 1, 2, 3, 4, \dots, n$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $j$

$\mu$  = nilai tengah umum

$T_i$  = pengaruh perlakuan ke- $i$

$E_{ij}$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $j$

$J$  = ulangan

$I$  = perlakuan

Setelah dianalisa, maka  $F_{hitung}$  yang diperoleh dibandingkan dengan  $F_{tabel}$ . Langkah selanjutnya adalah menentukan varietas mana yang lebih potensial melalui uji berganda Duncan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil analisis berbagai parameter uji fisik dan kimia serta organoleptik terhadap mi basah yang ditambahkan dengan tepung rumput laut *Gracilaria verucosa* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata Analisis Parameter Uji Mi Basah dengan Penambahan Tepung *Gracilaria verucosa*

Parameter	Perlakuan Konsentrasi Tepung <i>Gracilaria Verucosa</i>					
	A	B	C	D	E	F
	0%	2%	2,50%	3%	3,50%	4%
Elongasi (mm)	29,834	32,48	37,1633	51,09	59,0867	56,55
Peregangan Relatif	0,1164	0,1299	0,1486	0,2044	0,2382	0,2262
a <sub>w</sub>	0,9333	0,9433	0,9506	0,9743	0,9413	0,9283
Rendemen (%)	166,547	182,7744	182,5978	185,0182	186,6953	186,0148
Kadar Air (%)	34,5487	34,878	38,0498	38,8759	40,7531	42,3715
Kadar Abu (%)	0,8628	1,2877	1,4926	1,8353	1,8296	1,8971
Kadar Protein (%)	4,2069	5,0001	5,4877	6,5055	6,6983	7,2374
Kadar Lemak (%)	3,6381	3,8601	3,8383	3,8486	3,8316	3,8766
Kadar Karbohidrat (%)	56,6474	55,2674	51,7647	49,2313	47,4673	44,6171
Kadar Serat Kasar (%) <sup>*)</sup>	1,537				4,775	
Kadar Iodium (%) <sup>*)</sup>	53,9440				148,7283	
Uji Organoleptik:						
Rasa	3,37	3,03	3,17	3,07	3,15	3
Aroma	3,15	3,12	3,38	3,28	3,13	3,2
Tekstur	2	2,48	2,72	3,12	3,77	3,47
Warna	3,5	3,38	3,28	3,23	3,22	3,28

Ket: <sup>\*)</sup> = Perlakuan Terbaik

#### 4.2 Elongasi (Pemanjangan)

Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh nilai  $F_{hitung} > F_{Tabel}$  5%, yang artinya bahwa penambahan tepung *Gracilaria verucosa* memberikan pengaruh nyata terhadap elongasi mi basah.

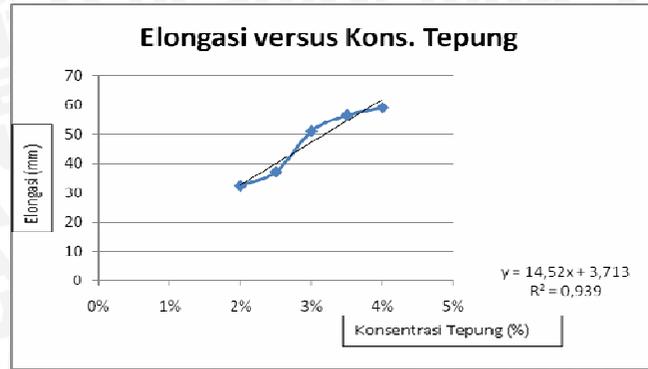
Nilai rerata elongasi mi basah dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Rerata Elongasi Mi Basah

No	Perlakuan	Elongasi (mm)	
		Rerata	Notasi
1.	A (0%)	29.834±0.3454	a
2.	B (2%)	32.480±0.44439	ab
3.	C (2,5%)	37.163±0.2732	b
4.	D (3%)	51.090±0.8218	bc
5.	E (3,5%)	56.550±0.5919	c
6.	F (4%)	59.087±0.7722	d

Ket: Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata  
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Elongasi mi basah hasil penelitian berkisar antara 32.480 – 59,087 mm dengan elongasi terkecil pada perlakuan B, yaitu 32,480 mm dan elongasi terbesar pada perlakuan F, yaitu 59,087 mm, sedangkan untuk perlakuan kontrol sebesar 29,834. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* akan memperbesar elongasi mi basah. Menurut Anggadiredja (2006), Tepung *Gracilaria verucosa* merupakan senyawa *agarophyta* yang memiliki kekuatan gel yang tinggi dan disusun oleh ulangan dari pasangan dua unit molekul *agarose* dan *agaropektin* yang memiliki kandungan ester sulfat berbeda (5-10%) dan berfungsi sebagai penguat tekstur serta penstabil (de Man, 1997). Makin kuat dan lentur tekstur suatu bahan pangan maka kemampuan untuk memanjang akan semakin tinggi. Sifat inilah yang mempengaruhi nilai elongasi mi basah. Hasil uji berganda Duncan menunjukkan bahwa mi basah kontrol sangat berbeda nyata dibandingkan mi basah perlakuan. Hubungan antara penambahan tepung *Gracilaria verucosa* dengan Elongasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan antara Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* terhadap Elongasi Mi Basah

Persamaan regresi elongasi sebesar  $Y=14,52x + 3,713$  dengan R sebesar 0,939. Dari persamaan tersebut terdapat hubungan positif antara konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* dengan elongasi mi basah. Setiap penambahan 0,5% konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* menyebabkan peningkatan elongasi sebesar 14,52 dengan koefisien determinasi sebesar 0,939 yang artinya 93,90% peningkatan elongasi dipengaruhi oleh konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa*. Peningkatan ini disebabkan oleh penggunaan tepung terigu yang berkadar protein tinggi (*hard flour*) dan memiliki kadar *gluten* yang tinggi pula. *Gluten* adalah bagian dari protein yang ditemukan pada biji gandum dan tersusun atas dua fraksi, yaitu *glutenin* dan *gliadin* yang masing-masing akan menentukan elastisitas serta plastisitas adonan (Anonymous, 2005). Peningkatan nilai elongasi juga dipengaruhi kandungan protein telur terutama protein globulin karena banyak terkandung pada kuning telur.

#### 4.3 Peregangan Relatif

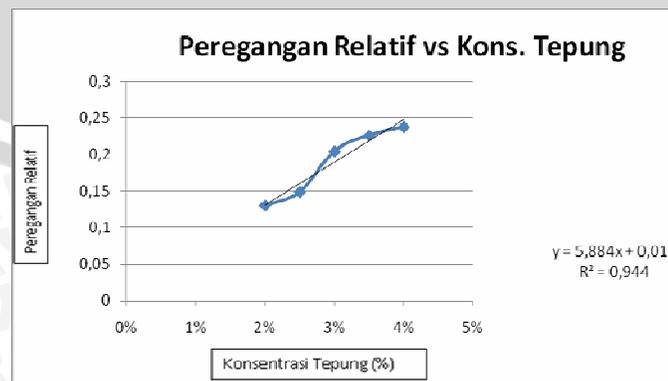
Analisis ragam menunjukkan nilai  $F_{hitung} > F_{Tabel}$  5%, yang artinya bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap peregangan relatif atau daya regang mi basah. Semakin meningkat konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* yang digunakan maka semakin tinggi daya regang atau kemampuan dari mi basah untuk meregang. Nilai rerata peregangan relatif mi basah dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Peregangannya Relatif Mi Basah

No	Perlakuan	Relative Extention	
		Rerata	Notasi
1.	A (0%)	0,1164±0,5787	a
2.	B (2%)	0,1299±0,0018	a
3.	C (2,5%)	0,1486±0,0011	a
4.	D (3%)	0,2044±0,0033	b
5.	E (3,5%)	0,2262±0,0024	c
6.	F (4%)	0,2382±0,0028	d

Ket: Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata  
 Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Peregangannya relatif dari mi basah berkisar antara 0,1299 – 0,2382, dan untuk mi kontrol sebesar 0,1164. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan F (4%) sebesar 0,2382 dan yang terendah adalah B (2%) sebesar 0,1299. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin meningkat konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* maka daya regangannya relatif dari mi semakin meningkat pula. Peregangannya relatif sebanding dengan nilai elongasi, karena parameter yang digunakan untuk menghitung besarnya daya regangannya relatif adalah perpanjangan (elongasi) tersebut dibagi dengan panjang awal mi basah sebelum diulurkan (Chen *et al.*, 2003). Hasil uji berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan berbeda sangat nyata dengan kontrol. Hubungan antara penambahan tepung *Gracilaria verucosa* dengan peregangannya relatif dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan antara Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* yang berbeda terhadap Peregangannya Relatif Mi Basah

Persamaan regresi dari kekuatan regang relatif sebesar  $Y=5,884x + 0,012$  dengan R sebesar 0,944. Dari persamaan tersebut terdapat hubungan positif antara konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* dengan peregangan relatif mi basah. Setiap penambahan 0,5% konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* menyebabkan peningkatan kekuatan regang sebesar 5,884 dengan koefisien determinasi sebesar 0,944 yang artinya 94,40% peningkatan kekuatan regang dipengaruhi oleh konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa*. Hal ini disebabkan oleh adanya pencampuran *amilopektin* dan *amilosa* pada pati terigu yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan mi basah, serta terjalannya kerangka panjang antara gluten dan karbohidrat yang meningkatkan kekuatan peregangan mi basah.

#### 4.4 Aktivitas Air

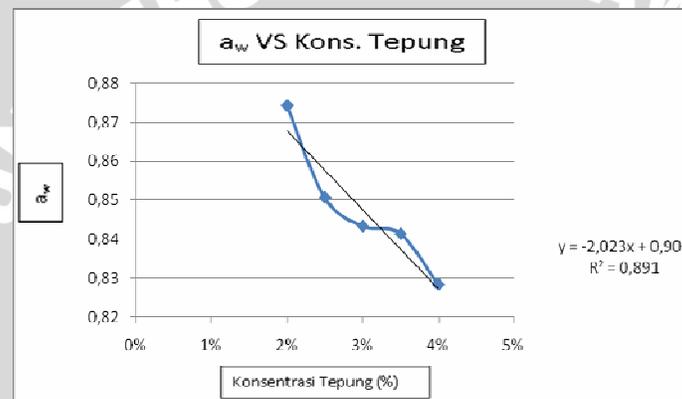
Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh nilai  $F_{hitung} < F_{Tabel}$  5%, yang artinya bahwa penambahan tepung rumput laut tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aktivitas air ( $a_w$ ) mi basah. Nilai rerata aktivitas air mi basah dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Rerata Aktivitas Air Mi Basah

No	Perlakuan	Aktivitas Air ( $a_w$ )	
		Rerata	Notasi
1.	A (0%)	0,8333±0,0333	
2.	B (2%)	0,8743±0,0179	
3.	C (2,5%)	0,8507±0,0191	
4.	D (3%)	0,8433±0,0096	
5.	E (3,5%)	0,8413±0,0228	
6.	F (4%)	0,8283±0,0201	

Nilai aktivitas air mi basah berkisar antara 0,8282 – 0,8743, dengan nilai  $a_w$  tertinggi untuk perlakuan B (2%) dan terendah untuk perlakuan F (4%), sedangkan nilai  $a_w$  mi kontrol sebesar 0,8333. Walaupun nilai  $a_w$  tersebut tidak memberikan nilai yang *significant* namun hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang berlawanan antara keduanya, yaitu semakin meningkat

konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* maka nilai  $a_w$  akan semakin menurun. Penurunan ini dipengaruhi oleh kemampuan senyawa hidrokoloid tersebut dalam mengikat air sehingga mampu menurunkan kandungan air bebas yang berada dalam jaringan pati mi basah dan mengurangi aktivitas mikroba dalam sampel mi basah tersebut. Pada umumnya nilai  $a_w$  ini masih sangat tinggi dan memungkinkan berbagai mikroba dapat dengan mudah tumbuh dan berkembang biak dalam sampel, terutama kapang (jamur). Menurut Purnomo (1995), nilai  $a_w$  0,80 – 0,87 memungkinkan tumbuhnya kapang atau jamur. Hubungan antara penambahan konsentrasi tepung dengan nilai  $a_w$  dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* dengan  $a_w$

Persamaan regresi sebesar  $Y = -2,023x + 0,908$  dengan koefisien determinasi (R) sebesar 0,891 menunjukkan suatu hubungan yang negatif antara konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* dengan nilai  $a_w$ , semakin tinggi konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* yang digunakan maka nilai  $a_w$  akan semakin menurun, artinya bahwa setiap peningkatan 0,5 % konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* akan menyebabkan penurunan nilai  $a_w$  sebesar 2,023 dengan koefisien determinasi 0,891 atau sebesar 89,10 % penurunan nilai  $a_w$  dipengaruhi oleh penambahan konsentarsi tepung *Gracilaria verucosa*.

#### 4.5 Rendemen

Analisis ragam menunjukkan nilai  $F_{hitung} > F_{Tabel}$  5%, yang artinya bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap rendemen mi basah. Semakin meningkat

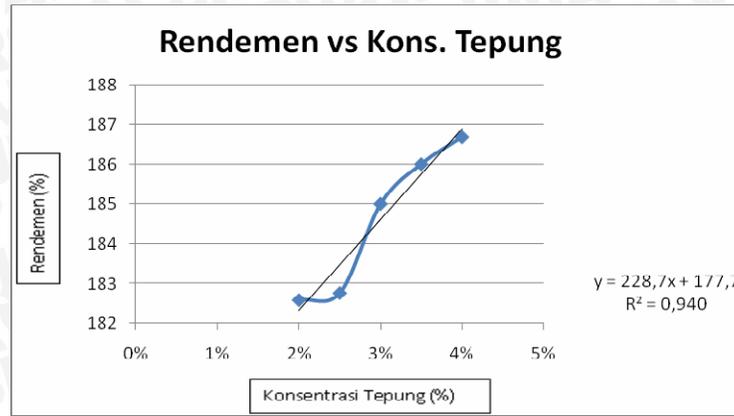
konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* yang digunakan maka semakin besar rendemen mi basah yang dihasilkan. Nilai rerata rendemen mi basah dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Rerata Analisis Rendemen Mi Basah

No	Perlakuan	Rendemen (%)	
		Rerata	Notasi
1.	A (0%)	166.5470±0.0563	a
2.	B (2%)	182.7744±0.5664	b
3.	C (2,5%)	182.5978±0.0465	bc
4.	D (3%)	185.0182±0.2717	c
5.	E (3,5%)	186.0148±0.0370	cd
6.	F (4%)	186.6953±0.2695	d

Ket: Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata  
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Rendemen mi basah berkisar antara 182,7744 – 186,6953%, dengan rendemen tertinggi pada perlakuan F (4%) dan terendah pada perlakuan B (2%), sedangkan untuk perlakuan kontrol (A) sebesar 166,5470%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin meningkat konsentrasi tepung rumput laut maka rendemen akan semakin meningkat pula. Tingginya rendemen mi basah dipengaruhi oleh proses perebusan dan adanya kandungan senyawa hidrokoloid didalam bahan. Pada saat proses perebusan berlangsung, maka granula pati dan hidrokoloid yang ditambahkan akan menyerap air perebusan dan menahan air tersebut agar tetap berada didalam jaringan pati mi basah. Hal inilah yang menyebabkan rendemen mi basah melebihi 100%. Hasil uji berganda Duncan menunjukkan bahwa mi basah kontrol (A, 0%) memberikan hasil yang lebih rendah dibanding dengan mi basah perlakuan. Dengan demikian maka mi basah kontrol sangat berbeda nyata dengan mi basah perlakuan. Hubungan antara penambahan tepung *Gracilaria verucosa* dengan rendemen dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hubungan antara Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* terhadap Rendemen Mi Basah

Berdasarkan Gambar 5 diatas maka persamaan regresi rendemen adalah  $y = 228,7x + 177,7$  dengan R sebesar 0,940. Terdapat hubungan positif antara konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* dengan rendemen mi basah, setiap penambahan 0,5% konsentrasi *Gracilaria verucosa* menyebabkan peningkatan rendemen sebesar 228,7 dengan koefisien determinasi sebesar 0,940 yang artinya 94% peningkatan total rendemen dipengaruhi oleh konsentrasi *Gracilaria verucosa* karena tepung *Gracilaria verucosa* merupakan senyawa hidrokoloid yang suka air maka peningkatan konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* akan turut mempengaruhi aktivitas penyerapan air oleh mi pada saat perebusan.

#### 4.6 Kadar Air

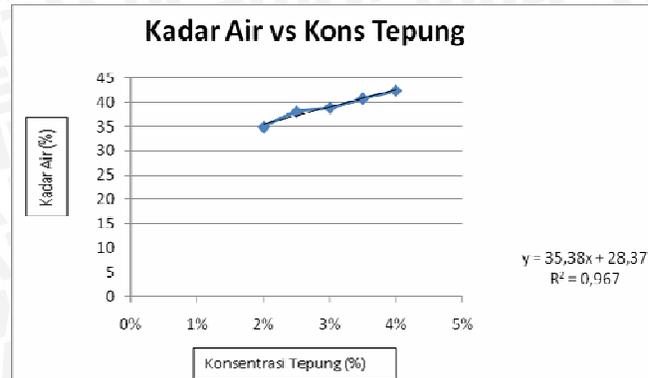
Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh nilai  $F_{hitung} > F_{Tabel}$  5%, yang artinya bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air mi basah. Semakin meningkat konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* yang digunakan maka semakin tinggi kadar air mi basah yang dihasilkan. Nilai rerata kadar air mi basah dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Rerata Kadar Air Mi Basah

No	Perlakuan	Kadar Air (%)	
		Rerata	Notasi
1.	A (0%)	34.5484±0.0584	a
2.	B (2%)	34.8780±0.2312	a
3.	C (2,5%)	38.0499±0.3688	b
4.	D (3%)	38.8759±0.0860	b
5.	E (3,5%)	40.7531±0.4651	c
6.	F (4%)	42.3715±0.0335	d

Ket: Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata  
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa kadar air terendah terdapat pada perlakuan B (2%) yaitu 34,6446% dan yang tertinggi adalah F (4%), yaitu 42,3715%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi tepung rumput laut maka semakin meningkat pula kandungan airnya. Pada dasarnya penambahan tepung rumput laut pada mi akan menurunkan kandungan air, karena tepung yang bersifat hidrokolloid akan mengikat air yang ditambahkan pada proses pembuatan mi tersebut. Namun, dengan adanya proses perebusan maka kandungan airnya meningkat. Hal ini disebabkan oleh sifat dari pati yang cenderung suka air (hidrofil). Menurut Winarno (1992), apabila pati mentah dimasukkan ke air panas maka pati tersebut akan menyerap air dan membengkak (gelatinisasi). Karena jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, maka kemampuannya untuk menyerap air sangat besar. Dengan adanya pemanasan maka air yang dulunya berada diluar granula dan bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, kini sudah berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak dengan bebas lagi. Hal itulah yang secara langsung mempengaruhi kadar air produk. Hasil uji Duncan menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda nyata pada pada setiap perlakuan. Perlakuan kontrol A (0%) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan C (2.5%), D (3%), E (3.5%) dan F (4%). Hubungan antara penambahan tepung *Gracilaria verucosa* dengan kadar air dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hubungan antara Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* terhadap Kadar Air Mi Basah

Persamaan regresi pada Gambar 6 adalah  $Y = 35,38x + 28,37$  dengan R sebesar 0,967.

Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif antara konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* dengan kadar air mi basah, artinya setiap penambahan 0,5% konsentrasi *Gracilaria verucosa* menyebabkan peningkatan kadar air sebesar 35,38 dengan koefisien determinasi sebesar 0,967, artinya sebesar 96,70% peningkatan kadar air dipengaruhi oleh konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa*. Hal ini dipengaruhi oleh sifat granula pati yang mudah menyerap air dan proses perebusan yang menyebabkan kandungan air didalam granula pati meningkat.

Nilai kadar air rata-rata hasil penelitian masih sangat tinggi jika dibandingkan dengan standar persyaratan mutu mi basah (SNI 01-2987-1992), yaitu 20 – 35 %. Penyebab utama tingginya kadar air mi basah adalah adanya proses perebusan yang menyebabkan mi banyak menyerap air (Astawan, 2003).

#### 4.7 Kadar Abu

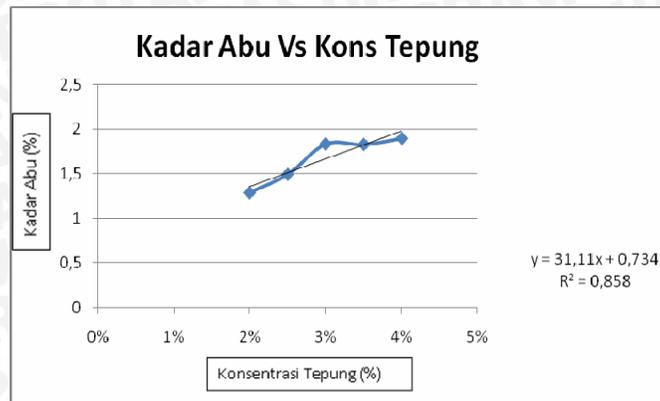
Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh nilai  $F_{hitung} > F_{Tabel}$  5%, yang artinya bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu mi basah. Artinya semakin meningkat konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* yang digunakan maka semakin tinggi kadar abu mi basah yang dihasilkan. Nilai rerata kadar abu mi basah dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Rerata Kadar Abu Mi Basah

No	Perlakuan	Kadar Abu (%)	
		Rerata	Notasi
1.	A (0%)	0.8628±0.0124	a
2.	B (2%)	1.2877±0.0606	b
3.	C (2,5%)	1.49265±0.0078	c
4.	D (3%)	1.8353±0.0382	d
5.	E (3,5%)	1.82965±0.0988	d
6.	F (4%)	1.89715±0.0611	e

Ket: Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata  
 Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan A (0%) memiliki kadar abu yang terendah yaitu 0.8628%, sedangkan perlakuan F (4%) memiliki kadar abu yang tertinggi yaitu 1.89715%. Semakin tinggi penambahan konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* maka semakin meningkat pula kandungan kadar abu (*crude ash*) mi basah. Hal ini disebabkan oleh tepung *Gracilaria verucosa* merupakan salah satu jenis rumput laut yang memiliki kandungan mineral tinggi sehingga memberikan sumbangan zat mineral yang cukup tinggi. Menurut Rahayu (2003), bahwa penambahan rumput laut pada berbagai makanan atau jajanan dengan berbagai proses pengolahan, misalnya direbus, dikukus dan dipanggang dapat meningkatkan kadar abu produk tersebut. Meskipun peningkatan kadar abu pada berbagai perlakuan tidak menunjukkan angka yang *significant* jika dibandingkan dengan kadar abu tepung *Gracilaria verucosa* (6,9844%), namun kadar abu mi basah ini sudah memenuhi persyaratan mutu mi basah yang ditetapkan, yaitu maksimum 3 %. Hubungan antara penambahan tepung *Gracilaria verucosa* dengan kadar abu dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hubungan antara Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* terhadap Kadar Abu Mi Basah

Analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara peningkatan konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* terhadap kadar abu. Hal ini ditunjukkan oleh persamaan regresi yaitu  $Y = 31,11x + 0,743$  dengan koefisien determinasi sebesar 0,858 yang artinya setiap penambahan 0,5% konsentrasi *G. verucosa* menyebabkan peningkatan kadar abu sebesar 31,11 dengan koefisien determinasi sebesar 0,858, artinya sebesar 85,80% peningkatan kadar air dipengaruhi oleh konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa*. Nilai rata-rata kadar abu hasil penelitian sudah memenuhi syarat yang ditetapkan oleh standar persyaratan mutu mi basah yaitu maksimum kadar abu = 3.

#### 4.8 Kadar Lemak

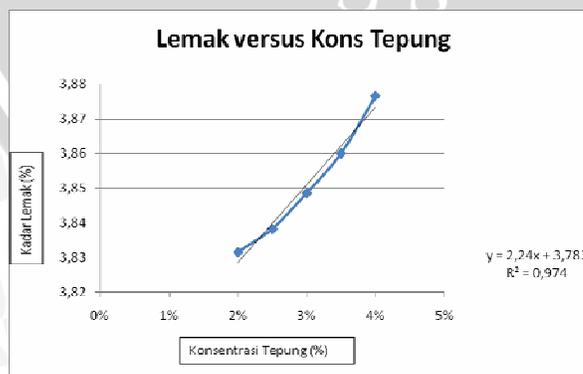
Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh nilai  $F_{hitung} > F_{Tabel}$  5%, yang artinya bahwa penambahan tepung *Gracilaria verucosa* memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak mi basah. Artinya semakin meningkat konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* yang digunakan maka semakin tinggi kadar lemak mi basah yang dihasilkan. Namun peningkatan lemak pada mi basah juga dipengaruhi oleh penambahan minyak pada saat proses pembuatan mi tersebut. Nilai rerata kadar lemak mi basah dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Rerata Kadar Lemak Mi Basah

No	Perlakuan	Kadar Lemak (%)	
		Rerata	Notasi
1.	A (0%)	3.6381±0.0436	a
2.	B (2%)	3.8316±0.0928	b
3.	C (2,5%)	3.8383±0.0591	bc
4.	D (3%)	3.8486±0.0253	c
5.	E (3,5%)	3.8601±0.0162	d
6.	F (4%)	3.8767±0.0238	e

Ket: Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata  
 Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar lemak terendah ada pada perlakuan B (2%) sebesar 3.6381% dan yang tertinggi pada perlakuan F(4%) sebesar 3.87665%, sedangkan kadar lemak mi kontrol sebesar 3.6381%. Tingginya kadar lemak mi basah dipengaruhi oleh penambahan minyak pada saat proses pembuatan mi tersebut. Tujuan penambahan minyak tersebut adalah untuk membantu proses pemisahan antara pilinan-pilinan mi basah agar tidak lengket satu sama lain. Menurut Astawan (2004), minyak digunakan untuk memperhalus tekstur mi dan mencegah kelengketan antar pilinan mi. Ditambahkan pula oleh Fardiaz *et al* (1992), lemak merupakan komponen *flavour* dan mempengaruhi cita rasa yang gurih (*mouthfeel*). Hubungan antara penambahan tepung *Gracilaria verucosa* dengan kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hubungan antara Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* terhadap Kadar Lemak Mi Basah

Persamaan regresi terhadap kadar lemak adalah  $Y = 2,24 + 3,783$  dengan koefisien determinasi sebesar 0,974. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara penambahan konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* dengan kadar lemak namun peningkatan tersebut tidak *significant*, yang artinya setiap penambahan 0,5% konsentrasi *Gracilaria verucosa* hanya akan menyebabkan peningkatan kadar lemak sebesar 2,24 dengan koefisien determinasi sebesar 0,974 atau sebesar 97,40% peningkatan kadar air dipengaruhi oleh konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa*.

Pada dasarnya kadar lemak mi basah hasil penelitian lebih besar dari standar persyaratan mutu mi basah, yaitu minimal 3,3%. Namun perbedaan ini tidak begitu *significant* karena kadar lemak hasil peneliitian masih berada pada skala 3%.

#### 4.9 Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh nilai  $F_{hitung} > F_{Tabel}$  5%, yang artinya bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein mi basah. Artinya semakin meningkat konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* yang digunakan maka semakin tinggi kadar protein mi basah yang dihasilkan. Nilai rerata kadar protein mi basah dapat dilihat pada Tabel 18.

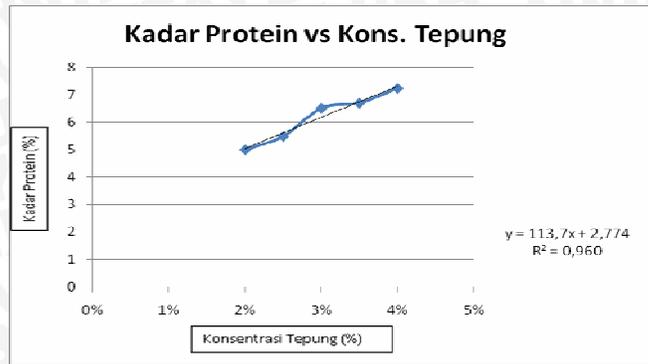
Tabel 18. Hasil Rerata Kadar Protein Mi Basah

No	Perlakuan	Kadar Protein (%)	
		Rerata	Notasi
1.	A (0%)	4.2069±0.0778	a
2.	B (2%)	5.0001±0.0952	b
3.	C (2,5%)	5.4877±0.0844	c
4.	D (3%)	6.5056±0.0324	d
5.	E (3,5%)	6.6983±0.0119	e
6.	F (4%)	7.2374±0.0251	f

Ket: Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata  
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa kadar protein terendah terdapat pada perlakuan B (2%) yaitu 4,2069 % dan yang tertinggi adalah F (4%), yaitu 7,2374%. Terdapat hubungan yang positif antara kedua parameter diatas, yaitu semakin meningkat konsentrasi tepung maka kadar protein semakin meningkat pula. Kadar protein *Gracilaria verucosa* menurut Anggadiredja (1993) adalah 25,35%, sedangkan kadar protein tepung *Gracilaria verucosa* hasil analisa sebesar 9,4582%. Kandungan protein *Gracilaria verucosa* baik dalam keadaan segar maupun setelah dibentuk tepung turut meningkatkan kandungan protein mi basah. Menurut Anggadiredja (2006), beberapa jenis rumput laut salah satunya *Gracilaria verucosa* memiliki kandungan asam amino esensial pembentuk protein yang lengkap dan jumlahnya relatif lebih tinggi dibandingkan *provosional pattern* asam amino yang ditetapkan oleh FAO/WHO. Disamping itu, rumput laut ini juga mengandung protein dengan kualitas yang lebih baik bila dibandingkan dengan protein tanamann darat, meskipun daya cernanya lebih rendah. Penggunaan tepung terigu jenis *Hard flour* dan penambahan telur turut pula mempengaruhi kandungan protein mi basah. Kandungan protein didalam mi basah selain meningkatkan mutu mi basah, juga akan menciptakan adonan yang liat sehingga tidak mudah putus, memberi warna dan menghasilkan tekstur yang lembut.

Peningkatan protein pada mi basah belum menunjukkan hasil yang *significant*, hal ini dipengaruhi oleh proses pengolahan mi tersebut. Adanya proses perebusan menggunakan suhu tinggi ( $\pm 100^{\circ}\text{C}$ , suhu air mendidih) menyebabkan sebagian protein akan terdenaturasi dan hilang (larut dalam air perebusan). Menurut Poedjiadi (1994), protein akan mengalami denaturasi dan koagulasi apabila dipanaskan pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  atau lebih. Disamping oleh suhu, denaturasi juga dapat disebabkan oleh pengaruh pH, ion logam berat, alkohol, aseton, eter, detergen dan gerakan mekanik. Berdasarkan uji berganda Duncan terdapat perbedaan nyata antara perlakuan terhadap kontrol. Hubungan antara penambahan tepung *Gracilaria verucosa* dengan kadar protein dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hubungan antara Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* terhadap Kadar Protein Mi Basah

Berdasarkan Gambar diatas terdapat suatu hubungan yang positif antara konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* dengan kadar protein. Hal ini ditunjukkan oleh persamaan regresi yaitu  $Y = 113,7x + 2,774$  dengan koefisien determinasi (R) sebesar 0,960 yang artinya setiap penambahan 0,5% konsentrasi *Gracilaria verucosa* menyebabkan peningkatan kadar protein sebesar 113,7 dengan koefisien determinasi sebesar 0,940 yang artinya sebesar 94% peningkatan kadar protein dipengaruhi oleh konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa*.

#### 4.10 Kadar Karbohidrat (By Difference)

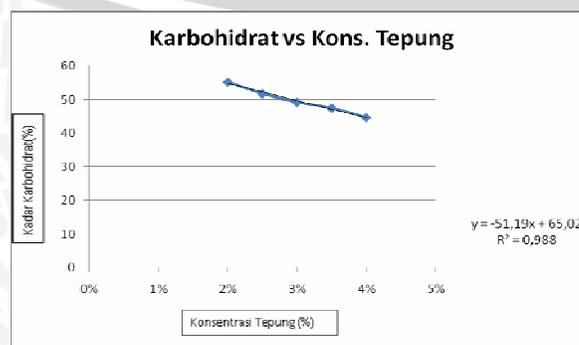
Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh nilai  $F_{hitung} > F_{Tabel}$  5%, yang artinya bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat mi basah. Artinya semakin meningkat konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* yang digunakan maka semakin tinggi kadar karbohidrat mi basah yang dihasilkan. Nilai rerata kadar karbohidrat mi basah dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Rerata Analisis Karbohidrat (*by difference*)

No	Perlakuan	Kadar Karbohidrat (%)	
		Rerata	Notasi
1.	A (0%)	56.6474±0,0421	a
2.	B (2%)	55.2674±0,0992	b
3.	C (2,5%)	51.7648±0,0374	c
4.	D (3%)	49.2313±,--19	d
5.	E (3,5%)	47.4673±0,0109	e
6.	F (4%)	44.6171±0,0607	f

Ket: Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata  
 Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan B (2%), yaitu 55,2674% sedangkan karbohidrat terendah adalah pada perlakuan F (4%), yaitu 44,6171% dan untuk perlakuan kontrol nilai karbohidrat sebesar 56,6474%. Jika dibandingkan dengan kontrol maka nilai karbohidrat penelitian lebih rendah dan semakin menurun dengan bertambahnya konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa*. Hal ini dapat disebabkan oleh tingginya kadar lemak, protein, air dan abu yang mempengaruhi secara langsung kadar karbohidrat karena penghitungan kadar karbohidrat berdasarkan jumlah total keempat parameter tersebut. Menurut Wirjatmadi (2005), bahwa peningkatan persentase bubur rumput laut akan menyebabkan menurunnya kandungan karbohidrat pada tepung terigu. Analisis lanjut uji berganda duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara kontrol terhadap mi basah perlakuan. Hubungan antara penambahan konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* dengan penurunan kadar karbohidrat disajikan pada Gambar 14.



Gambar 14. Hubungan Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* dengan Karbohidrat

Dari persamaan regresi  $Y = -51,19x + 65,02$  dengan  $R^2$  sebesar 0,988 menunjukkan bahwa terdapat suatu hubungan yang berlawanan (negatif) antara kedua parameter tersebut, yaitu setiap penambahan 0,5% konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* akan menyebabkan penurunan karbohidrat sebesar 51,19 dengan koefisien determinasi sebesar 0,988 atau 98,80% penurunan kadar karbohidrat total dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi *Gracilaria verucosa*.

#### 4.11 Uji Organoleptik

##### 4.11.1 Rasa

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap rasa mi basah berkisar antara 3.034 sampai 3.261 (yang artinya tingkat penerimaan netral, dalam skala tingkat kesukaan 1-5), sedangkan untuk kontrol sebesar 3.4. Nilai rasa yang tertinggi yaitu pada perlakuan mi basah dengan penambahan tepung *Gracilaria verucosa* sebesar 4% sedangkan yang terendah yaitu untuk mi basah dengan penambahan tepung sebanyak 2%. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap rasa dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Rerata Rasa Mi Basah

No	Perlakuan	Rerata Rasa
1.	A (0%)	3,400
2.	B (2%)	3,034
3.	C (2,5%)	3,250
4.	D (3%)	3,067
5.	E (3,5%)	3,151
6.	F (4%)	3,261

Hasil analisis Kurskal-Wallis (Lampiran 14) menunjukkan bahwa nilai  $P > 0.05$ , yang artinya penambahan tepung *Gracilaria verucosa* dengan berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa produk. Pada dasarnya rasa mi basah yang dihasilkan memiliki keseragaman yang disebabkan oleh penambahan tepung *Gracilaria verucosa*. Rasa khas tepung *Gracilaria*

*verucosa* memberikan pengaruh terhadap rasa dasar mi basah, dan hampir sama untuk berbagai konsentrasi.

#### 4.11.2 Aroma

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap aroma mi basah hasil penelitian berkisar antara 3.133 sampai 3.385 (tingkat penerimaan netral, dalam skala 1-5), sedangkan untuk perlakuan kontrol sebesar 3,151. Nilai aroma terendah yaitu pada perlakuan mi basah dengan penambahan tepung *Gracilaria verucosa* sebesar 3,5% dan tertinggi yaitu mi basah dengan penambahan tepung *Gracilaria verucosa* sebanyak 2.5%. Penambahan Tepung *Gracilaria verucosa* ini tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma produk. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap aroma mi basah hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Rerata Aroma Mi Basah

No	Perlakuan	Rerata Rasa
1.	A (0%)	3.151
2.	B (2%)	3.117
3.	C (2,5%)	3.385
4.	D (3%)	3.283
5.	E (3,5%)	3.133
6.	F (4%)	2.200

Hasil analisis Kurskal-Wallis (Lampiran 15), menunjukkan bahwa nilai  $P > 0.05$ , yang artinya bahwa penambahan tepung *Gracilaria verucosa* dengan berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna mi basah. Aroma yang ditimbulkan akibat penambahan tepung *Gracilaria verucosa* hampir sama untuk setiap perlakuan. Hal ini sejalan dengan tingkat kesukaan panelis yang sama, yaitu netral untuk semua perlakuan.

#### 4.11.3 Warna

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna berkisar antara 2.48 (tingkat penerimaan agak tidak menyukai) sampai 3.47 (tingkat penerimaan netral), sedangkan untuk kontrol sebesar 2.07 (agak tidak menyukai). Nilai warna tertinggi yaitu pada mi basah dengan penambahan tepung

*Gracilaria verucosa* sebesar 3,5% dan terendah pada mi basah yang ditambahkan tepung sebanyak 2%. Semakin meningkat konsentrasi tepung *Gracilaria verucosa* maka tingkat kesukaan panelis terhadap warna mi basah semakin meningkat. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna mi basah hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Rerata Warna Mi Basah

No	Perlakuan	Rerata Rasa
1.	A (0%)	2.07
2.	B (2%)	2.48
3.	C (2,5%)	2.72
4.	D (3%)	3.12
5.	E (3,5%)	3.77
6.	F (4%)	3.47

Hasil Kurskal-Wallis (Lampiran 16) menunjukkan bahwa  $P < 0.05$ , yang artinya penambahan tepung *Gracilaria verucosa* dengan berbagai konsentrasi akan memberikan pengaruh nyata terhadap warna mi basah. Semakin tinggi konsentrasi tepung yang ditambahkan maka warna yang dihasilkan akan semakin gelap. Nilai warna yang berbeda nyata pada mi basah ini disebabkan oleh warna dasar tepung *Gracilaria verucosa* yang digunakan. *Gracilaria verucosa* termasuk jenis rumput laut yang termasuk dalam kelas *Rhodophyceae* yang memiliki pigmen kuning kecoklatan sampai merah keunguan, sehingga memberikan pengaruh terhadap warna mi basah.

#### 4.11.4 Tekstur

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap tekstur mi basah berkisar antara 3.22 sampai 3.38 (tingkat penerimaan netral, skala 1-5), sedangkan untuk kontrol sebesar 3,35%. Nilai tertinggi terdapat pada mi basah dengan penambahan tepung *Gracilaria verucosa* sebanyak 3,5% sedangkan terendah pada mi yang ditambahkan tepung *Gracilaria verucosa* sebesar 2%. Nilai rerata kesukaan panelis terhadap mi basah dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Rerata Tekstur Mi Basah

No	Perlakuan	Rerata Rasa
1.	A (0%)	3.35
2.	B (2%)	3.22
3.	C (2,5%)	3.32
4.	D (3%)	3.23
5.	E (3,5%)	3.22
6.	F (4%)	3.38

Hasil analisis Kurskal-Wallis (Lampiran 17) menunjukkan bahwa  $P < 0.05$ , yang artinya bahwa penambahan tepung *Gracilaria verucosa* dengan berbagai konsentrasi memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat penerimaan tekstur oleh panelis. Tekstur mi basah yang meningkat disebabkan oleh kemampuan tepung *Gracilaria verucosa* dalam membentuk gel sehingga meskipun kadar airnya tinggi (34,6446% - 42,3715%) namun mi yang dihasilkan tetap kenyal dan tidak lembek.

#### 4.12 Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektifitas (de Garmo *et al*, 1979). Nilai perlakuan terbaik mi basah adalah mi basah rumput laut yang ditambahkan tepung rumput laut *Gracilaria verucosa* sebanyak 3,5% dengan elongasi 59.0867 mm, peregangan relatif 0.2382, aktivitas air 0.9413, rendemen 186,6953 %, kadar air 40.7531%, kadar abu 1.8296%, kadar protein 6.6983%, kadar lemak 3.8316%, kadar karbohidrat 47,4673%, kadar serat 4,775%, kadar iodium 148,7283%, rerata organoleptik rasa 3.15, aroma 3.13, tekstur 3.77 dan warna 3.22 dari skala 1 - 5. Hasil perlakuan terbaik dapat dilihat pada Lampiran 18.

## 5. PENUTUP

### 5.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Penambahan tepung *Gracilaria verucosa* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kualitas fisik (elongasi, peregangan relatif, rendemen, dan  $a_w$ ) dan kualitas kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat) serta terhadap kualitas organoleptik mi basah.
2. Penambahan Tepung *Gracilaria verucosa* sebanyak 3.5% menghasilkan produk dengan kualitas terbaik yaitu, elongasi sebesar 56.550 mm, daya regang 0.2262,  $a_w$  0.8413, rendemen 186.948%, kadar air 40.7531%, kadar abu 1.8296%, kadar lemak 3.8601%, kadar protein 6.6983%, kadar karbohidrat 47.4673%, serat kasar 4.775% dan iodium 148.728 ppm.

### 5.2 SARAN

Untuk mendapatkan mi basah dengan kualitas terbaik sebaiknya menggunakan tepung *G verucosa* dengan konsentrasi 3.5% dari total karbohidrat. Untuk penelitian lebih lanjut disarankan agar dilakukan penelitian mengenai:

1. Masa simpan dan teknik pengemasan terhadap mi basah
2. Penggunaan jenis tepung rumput laut yang berbeda dalam pembuatan mi basah
3. Faktor lama perebusan dan volume air perebusan yang digunakan

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J.T., A. Zatnika, H. Purwoto dan S. Istini. 2005. Rumput Laut ; Pembudidayaan, Pengolahan, dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial. Penebar Swadaya. Jakarta
- Anonymous. 1997. Kimiawi Gandum. PT. Indofood Sukses Makmur. Bogasari Flour Mills. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 2003. *Noodle Making - Training Material*. Bogasari Baking Center. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 2005. Teknologi Mi Instan. <http://www.ebookpangan.com>. Diakses Tanggal 7 Juli 2007 : 13.00 WIB
- \_\_\_\_\_. 2006. Kegemukan Akibat Kurang Serat. <http://www.depkesRI.or.id>. Diakses Tanggal 7 Juli 2007: 13.00 WIB
- \_\_\_\_\_. 2007<sup>a</sup>. Hidrokoloid dan Gum. <Http://www.ebookpangan.com>. Diakses Tanggal 12 Desember 2007: 14.00 WIB
- \_\_\_\_\_. 2007<sup>b</sup>. Mekanisme Pembentukan Gel Hidrokoloid. <Http://www.ebookpangan.com>. Diakses Tanggal 12 Desember 2007: 14.00 WIB
- \_\_\_\_\_. 2007<sup>c</sup>. *Gracilaria verucosa*. <http://www.iptek.net>. Deakses tanggal 7 Juli 2007 : 13.00 WIB
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyo. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Apriyantono, A. 2006. Bahan Pembuat Bakery dan Kue. <http://www.bina-muslimah.com>. Diakses tanggal 7 Juli 2007 : 13.00 WIB
- Aslan, L. 1991. Budidaya Rumput Laut. Kanisius. Yogyakarta.
- Astawan, M. 2003. Agar-agar Pencegah Hipertensi dan Diabetes. <http://www.gizi.net>. Diakses tanggal 7 juli 2007 : 13.00 WIB
- \_\_\_\_\_. 2004. Membuat Mi dan Bihun. Penebar Swadaya. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 2007. Mi dan Olahannya. <Http://www.gizi.net>. Diakses tanggal 7 juli 2007 : 13.00 WIB
- Ayu, A.P. 2007. Fortifikasi Rumput Laut *Eucheuma spinosum* pada Mi Basah. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Badan POM Republik Indonesia. 2006. Zat Warna Pada Makanan. Badan POM RI. Jakarta
- Bourne, M.N. 1982. Food Texture and Viscosity Concept and Measurement. John Milley and Sons, Inc. New York

- Buckle, K. A., R. A. Edwards., G. H. Fleet., dan M. Wootton. 1985. Food Science. Departement Of Education And Culture. Directorate General Of Higher Educational. International Development Program Of Australian University And Colleges. Diterjemahkan Oleh Purnomo, H dan Adiono. 1985. Ilmu Pangan. UI Press.
- Burtin, P. 2003. Nutritional Value of Seaweeds. Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry. France
- Chen, Z. 2003. Physicochemical Properties of Sweet Potato Starches and Their Application in Noodle Products. Wageningen Universiteit. Netherlands.
- Darmajana, D.A., R. Saparita, E. Sasongko, F. Widiyanti, C. Sadono, dan C. Erwan. 2007. Penelitian Penguasaan Teknologi. <http://www.lipi.org>. Diakses tanggal 9 Juli 2007 : 10.00 WIB
- deMan, J.M. 1997. Kimia Makanan, Edisi Kedua. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Dasar. Penebar Swadaya. Jakarta
- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Hasil Perikanan I. Liberty. Yogyakarta
- Hambali, E., A. Suryani dan Wadli. 2004. Membuat Aneka Olahan Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta
- Haryanto, R. 2002. Agar Agar Kaya Serat Penuh Manfaat. <http://www.hikmah.com>. Diakses tanggal 9 Juli 2007 : 10.00 WIB
- Joseph, G. 2002. Manfaat Serat Makanan Bagi Kesehatan Kita. <http://www.tarumingkeng.ac.id>. Diakses tanggal 9 Juli 2007 : 10.00 WIB
- Ketaren, S. 2005. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Marzuki. 1977. Metodologi Riset. Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Pangloli, P. 2006. Teknologi Pembuatan Mi. [Http://www.alumni-ipb.or.id](http://www.alumni-ipb.or.id). Diakses Tanggal 15 Juli 2007 : 07.00 WIB
- Pearson, A.M., and T.R. Dutson. 1994. *Quality Attributes and Their Measurement in Meat Poultry and Fish Product*. Blackie Academia and Profesional. London
- Purnomo, H. 1995. Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 1997. Oksidasi Lemak Makanan Olahan Hasil Ternak dan Cara Mengkonversi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang
- Raina, C.S., S. Singh, A.S. Bawa, D.C Saxena. 2005. Textural Charachterictics of Pasta Made from Rice Flour Supplemented With Protein and Hydrocolloids. Departemen of Food Technology, Longowal – India.
- Shewry, P.R. 1989. *Wheat Gluten Proteins*. University of Brishtol. Long Ashton, Brishtol

- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Pusat antar Universitas Gadjah Mada – Liberty. Yogyakarta
- Sudaryani, T. 2003. Kualitas Telur. Penebar Swadaya. Jakarta
- Surachmad, W. 1975. Pengantar Penelitian Ilmiah. Tarsito. Bandung
- Susanto, T. dan S. Yuwono. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang
- Sutomo, B. 2006. Sejarah dan Aneka Jenis Mi. <http://www.kuliner-indonesia.com>. Diakses Tanggal 14 November 2007 : 11.00 WIB
- Syarif, R. Dan Irawati. 1998. Pengolahan Bahan Untuk Industri Pertanian. PT. Media Sarana Utama Perkasa. Jakarta
- Widyaningsih, T.D. 2006. Pengganti Formlin dan Boraks Pada Mi Basah. Penebar Swadaya. Jakarta
- Winarno, F.G. 1996. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Sinar Pustaka Harapan. Jakarta
- \_\_\_\_\_ . 2002. Kimia Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta



**Lampiran 1**

**LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK**

Tanggal :  
 Panelis :  
 Produk : Mie Basah

Anda menghadapi sampel berupa mi basah untuk diberikan penilaian mengenai rasa, aroma, warna dan tekstur. Berikan nilai pada masing-masing parameter untuk tiap sampel yang berbeda sesuai penilaian anda dan masukkan nilai pada tabel dibawah ini:

No	Kode Sampel	Parameter			
		Rasa	Aroma	Warna	Tekstur
1	121				
2	246				
3	234				
4	969				
5	555				
6	168				
7	291				

Keterangan:

No	Rasa dan Aroma	Warna	Tekstur
5	Menyukai	Kuning Kecoklat	Keras
4	Agak Menyukai	Kuning Kehijauan	Kenyal
3	Netral	Kuning	Agak Kenyal
2	Agak Tidak Menyukai	Agak Kuning	Lunak
1	Tidak Menyukai	Putih	Sangat Lunak

Berikan penilaian pada parameter dibawah ini dari yang paling penting (4) sampai yang tidak penting (1).

Rasa :  
 Warna :

Aroma :  
 Tekstur :

## Lampiran 2

### 1. Uji Elongasi (Anonymous, 2004)

- Alat yang digunakan adalah *Autograf*
- Mi dililitkan pada ujung bawah dan atas pada logam berbentuk huruf T yang dijepit pada Grif
- Layar kontrol dibuat NOL lalu kursor digerakkan dengan menekan tombol UP hingga mi terputus
- Ditekan tombol STOP lalu dilihat besarnya pemanjangan pada layar kontrol

### 2. Tekstur / Daya Regang Relatif (re) (Chen et al., 2003)

- Sampel mi yang telah direbus dan diketahui panjangnya (L) diletakkan diatas alat *Autograf* dan diberikan gaya sebesar 5 kg pada sampel mi tersebut.
- Diukur pertambahan panjang yang terjadi pada mi (  $\Delta L$  )
- Dihitung besarnya daya regang relatif atau re menggunakan rumus:

$$re = (\Delta L/L)$$

### 3. Aktivitas Air/ $a_w$ (Purnomo, 1995)

- Sampel mi basah sebanyak 2 g dimasukkan dalam tabung  $a_w$  kemudian tutup dan  $a_w$  meter dinyalakan.
- Pembacaan  $a_w$  meter dilakukan setelah angka pembacaan pada  $a_w$  meter konstan, dimana tidak ada peningkatan atau penurunan angka. Hal ini ditandai dengan lampu penunjuk RH dan suhu mati  $a_w$
- Hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$A_w = RH/100$$

dimana:

$a_w$  = aktivitas air

RH = kelembaban nisbi

#### 4. Rendemen

- Analisis rendemen dihitung melalui perbandingan berat produk setelah proses pemasakan dibagi dengan berat total bahan baku dan bahan-bahan tambahan yang digunakan dan dinyatakan dalam persen.

#### 5. Kadar Air (*Sudarmadji et al., 2004*)

- Botol timbang bersih dikeringkan dalam oven bersuhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama semalam
- Dinginkan dalam desikator selama 15 menit – 30 menit, kemudian ditimbang
- 2 gram sampel (mi basah) dimasukkan dalam botol timbang dan dioven semalam
- Dinginkan dalam desikator selama 15 – 30 menit
- Timbang botol timbang dan sampel, hitung kadar air

#### 6. Kadar Abu (*Sudarmadji et al., 2004*)

- Cawan porselin dikeringkan dalam oven ( $T=105^{\circ}\text{C}$ ,  $t=24$  jam)
- Masukkan desikator 15 – 30 menit dan timbang beratnya
- Masukkan sampel sebanyak 1 gram
- Masukkan dalam *muffle* ( $T=650^{\circ}\text{C}$ ) sampai terabukan seluruhnya
- Masukkan desikator dan timbang beratnya
- Hitung besarnya kadar abu

#### 7. Kadar Protein (*Apriyantono et al., 1989*)

- 1 gram sampel halus dalam labu destruksi dicampur  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat 15 ml dan tablet kjeldhal
- Panaskan sampai bening dan dinginkan
- Tambahkan aquadest 60 ml dan indikator PP

- Tambahkan NaOH sampai alkali dan didestilasi
- Tampung destilat pada erlenmeyer dalam suasana asam lemah ( $\text{H}_3\text{BO}_3$  3 % dan indikator methyl orange)
- Titrasi dengan asam dan hitung kadar protein

#### 8. Kadar Lemak (*Sudarmadji et al., 2004*)

- 2 gram sampel kering halus dibungkus kertas saring
- Masukkan pada *sample tube* dan alirkan air pendingin
- Ekstraksi 3 – 4 jam
- Keringkan sampel dalam oven  $T=105^\circ\text{C}$  sampai berat konstan
- Hitung kadar lemak

#### 9. Kadar Serat Kasar (*Sudarmadji et al., 2004*)

- 2 gram bahan (mi basah) dan 200 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  panas dalam erlenmeyer bertutup dan pendingin balik selama 30 menit
- Suspensi disaring dengan kertas saring, residu dalam erlenmeyer dicuci aquadest panas
- Residu pada kertas dipindahkan dalam erlenmeyer dan sisanya dicuci dengan NaOH mendidih sebangak 200 ml
- Didihkan dengan pendingin balik
- Saring dengan kertas saring ( $W = n$ ) dan cuci dengan  $\text{K}_2\text{SO}_4$  10 %.
- Residu kertas saring dicuci aquadest panas dan dikeringkan sampai berat konstan
- Hitung kadar serat kasar bahan pangan

#### 10. Kadar Iodium (*Bassett et al., 1978*)

- Asam larutan iodat ( $100 \text{ cm}^3$  berisikan *Ca. 0,3 g IO<sub>3</sub>*) direaksikan dengan asam sulphur dioksida sampai larutan pertama menjadi kuning.

- Panaskan kembali kelebihan sulphur dioksida dan lapisan endapan iodida dengan mencairkan larutan perak nitrat
- Endapan yang terkumpul dibersihkan dengan 1 % asam nitrit yang telah diberi sedikit air. Endapan dihitung sebagai iodat.

### 11. Uji Organoleptik (Soekarto, 1985)

- Sampel dinilai oleh panelis berdasarkan indera perasa, penciuman dan peraba panelis
- Diberikan *score* berdasarkan skala yang telah ditentukan pada kertas *scoring*.
- Diurutkan parameter yang terpenting sampai tidak penting berdasarkan penilaian panelis/responden.
- Diberikan komentar yang menunjang penelitian atau untuk perbaikan penelitian selanjutnya



**Lampiran 3. Uji Elongasi**

**Tabel Rerata Elongasi**

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata	Standar Deviasi
	I	II	III			
A	30.22	29.56	29.72	89.502	29.834	0.3454
B	32.69	31.97	32.78	97.44	32.480	0.4439
C	37.39	37.24	36.86	111.49	37.163	0.2732
D	51.98	50.36	50.93	153.27	51.090	0.8218
E	56.27	57.23	56.15	169.65	56.550	0.5919
F	58.54	59.97	58.75	177.26	59.087	0.7722
TOTAL	267.092	266.33	265.19	798.612	266.204	

**Tests of Between-Subjects Effects**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel 5 %</sub>
Between Groups	2444,142	5	488,828	1457,594	3.11
Within Groups	4,024	12	,335		
Total	2448,166	17			

**F hitung > F tabel, menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap elongasi mi basah, sehingga dilakukan uji lanjut.**

**Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)**

Uji Jarak Berganda Duncan 5%(UJBD 5%)

$$UJD\ 5\% = rp \times \sqrt{KTacak / ulangan}$$

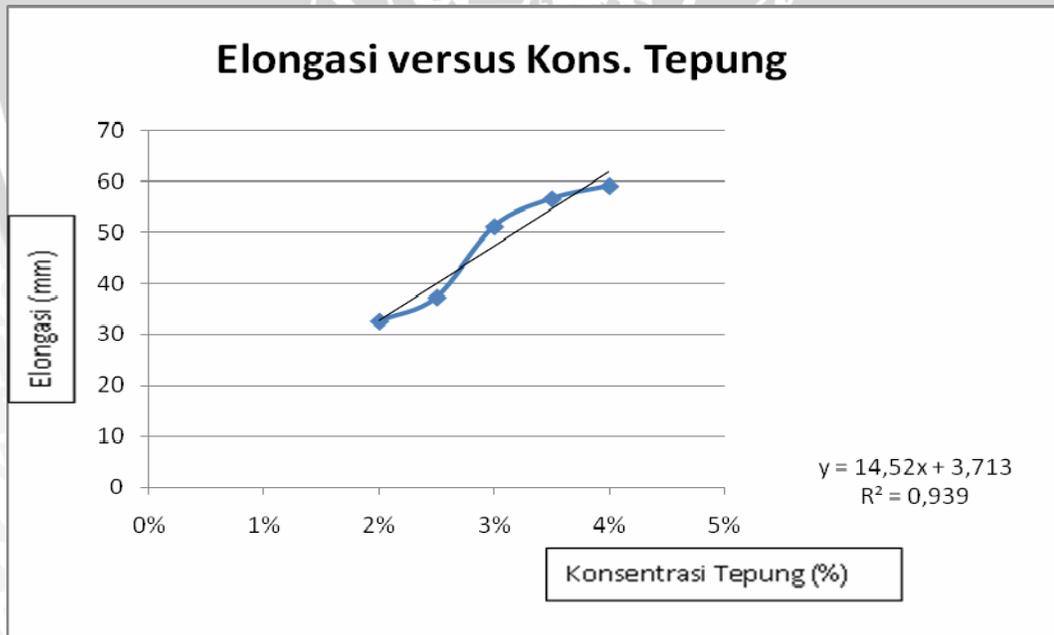
Banyak perlakuan	selingan	rp Tab	UJD 5%
2	0	3.64	1.2165
3	1	3.74	1.2499
4	2	3.79	1.2666
5	3	3.83	1.2799
6	4	3.83	1.2799

Tabel DMRT 5 %

Perlakuan	Rerata	Rerata						Notasi
		29.834	32.480	37.163	51.090	56.550	59.087	
A	29.834	0						a
B	32.480	2.646	0					a
C	37.163	7.329	4.683	0				b
D	51.090	21.256	18.610	13.927	0			c
F	56.550	26.716	24.070	19.387	5.46	0		d
E	59.087	29.253	26.607	21.924	7.997	2.537	0	e

Tabel Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Rerata	Notasi
<b>A</b>	29.834±0.3454	a
<b>B</b>	32.480±0.44439	a
<b>C</b>	37.163±0.2732	b
<b>D</b>	51.090±0.8218	c
<b>E</b>	56.550±0.5919	d
<b>F</b>	59.087±0.7722	e



Gambar 2. Hubungan Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* terhadap Elongasi

**Lampiran 4. Uji Peregangan Relatif**

**Tabel Rerata Peregangan Relatif**

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata	Standar Deviasi
	I	II	III			
A	0,1121	0,1182	0,1189	1,3580	0,1164	0,5787
B	0,1308	0,1279	0,1311	0,3898	0,1299	0,0018
C	0,1496	0,1489	0,1474	0,4459	0,1486	0,0011
D	0,2079	0,2014	0,2037	0,6131	0,2044	0,0033
E	0,2251	0,2289	0,2246	0,6786	0,2262	0,0024
F	0,2399	0,2399	0,2350	0,7147	0,2382	0,0028
<b>TOTAL</b>	<b>2,07408</b>	<b>1,06532</b>	<b>1,06076</b>	<b>4,20016</b>	<b>1,400053</b>	

**One Way Anova**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel 5%</sub>
Between Groups	,038	5	,008	26,404	3.11
Within Groups	,003	12	,00025		
Total	,041	17			

**F hitung > F tabel, menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap peregangan relatif mi basah, sehingga dilakukan uji lanjut.**

**Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)**

Uji Jarak Berganda Duncan 5%(UJBD 5%)

$$UJD\ 5\% = rp \times \sqrt{KTacak / ulangan}$$

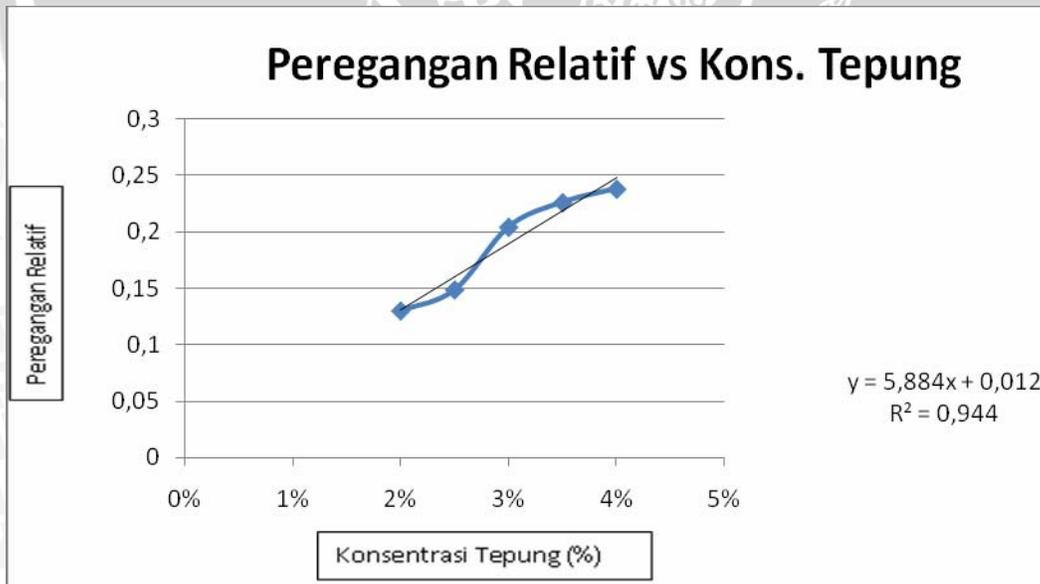
Banyak perlakuan	selingan	rp Tab	UJD 5%
2	0	3.64	0.0327
3	1	3.74	0.0336
4	2	3.79	0.0341
5	3	3.83	0.0345
6	4	3.83	0.0345

Tabel DMRT 5 %

Perlakuan	Rerata	Rerata						Notasi
		0.1164	0.1299	0.1486	0.2044	0.2262	0.2382	
A	0.1164	0						a
B	0.1299	0.0135	0					a
C	0.1486	0.0322	0.0187	0				a
D	0.2044	0.088	0.0745	0.0558	0			b
F	0.2262	0.1098	0.0963	0.0776	0.0218	0		c
E	0.2382	0.1218	0.1083	0.0896	0.0338	0.0120	0	d

Tabel Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Rerata	Notasi
<b>A</b>	0,1164±0,5787	a
<b>B</b>	0,1299±0,0018	a
<b>C</b>	0,1486±0,0011	a
<b>D</b>	0,2044±0,0033	b
<b>E</b>	0,2262±0,0024	c
<b>F</b>	0,2382±0,0028	d



Gambar 3. Hubungan antara Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* terhadap Rendemen Mi Basah

Lampiran 5. Uji Aktivitas Air

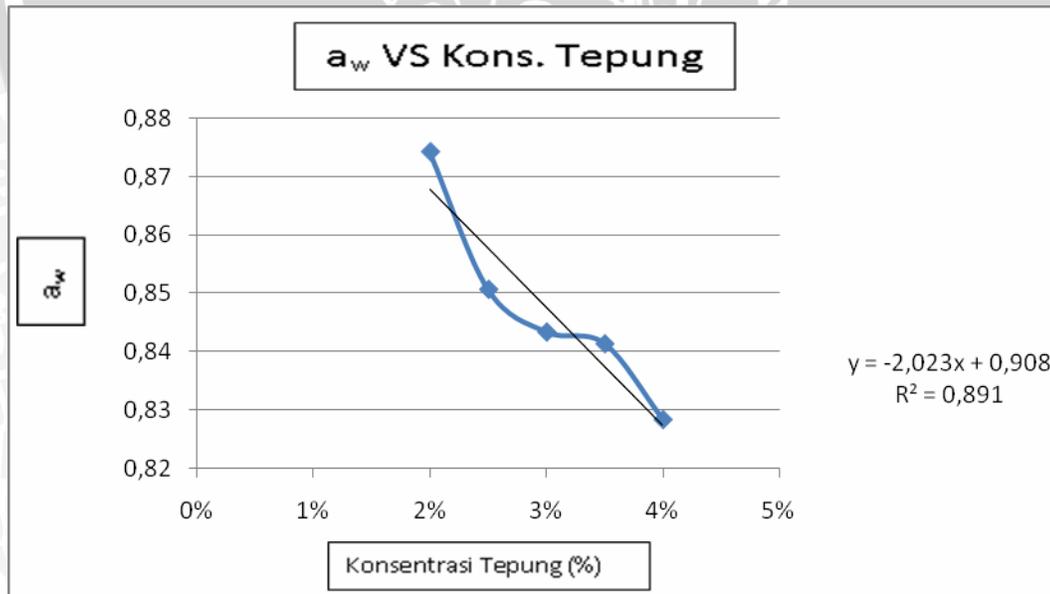
Tabel Rerata  $a_w$

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata	Standar Deviasi
	I	II	III			
A	0,825	0,87	0,805	2,5	0,8333	0,0333
B	0,863	0,865	0,895	2,623	0,8743	0,0179
C	0,872	0,835	0,845	2,552	0,8507	0,0191
D	0,852	0,833	0,845	2,53	0,8433	0,0096
E	0,854	0,855	0,815	2,524	0,8413	0,0228
F	0,845	0,834	0,806	2,485	0,8283	0,0201
TOTAL	5,711	5,692	5,611	15,214	5,6713	

One-way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F <sub>Hitung</sub>	T <sub>Tabel</sub> 5%
Between Groups	,002	5	,000	,791	3.11
Within Groups	,007	12	,001		
Total	,010	17			

F<sub>Hitung</sub> < F<sub>Tabel</sub>, menunjukkan bahwa penambahan tepung *Gracilaria verucosa* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai  $a_w$  mi basah.



Gambar 4. Hubungan Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* dengan Aktivitas Air ( $a_w$ )

**Lampiran 6. Uji Rendemen**

**Tabel Rerata Rendemen**

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata	Standar Deviasi
	I	II	III			
A	166.6116	166.5088	166.5206	499.641	166.5470	0.0563
B	182.5816	182.4783	182.4275	547.7935	182.5978	0.4650
C	182.4174	182.4783	183.4275	548.3232	182.7744	0.5664
D	185.2417	184.7158	185.0971	555.0546	185.0182	0.2717
E	186.0286	186.0429	185.9728	558.0443	186.0148	0.0370
F	186.5985	186.4875	186.9998	560.0858	186.6953	0.2695
TOTAL	1089.479	1089.384	1088.979	3267.842	1089.281	

**One Way Anova**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel 5%</sub>
Between Groups	858,310	5	171,662	2173,026	3.11
Within Groups	,948	12	,079		
Total	859,258	17			

**F hitung > F tabel, menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap rendemen mi basah, sehingga dilakukan uji lanjut.**

**Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)**

Uji Jarak Berganda Duncan 5%(UJBD 5%)

$$UJD\ 5\% = rp \times \sqrt{KTacak / ulangan}$$

Banyak perlakuan	selingan	rp Tab	UJD 5%
2	0	3.64	0.5896
3	1	3.74	0.6058
4	2	3.79	0.6139
5	3	3.83	0.6204
6	4	3.83	0.6204

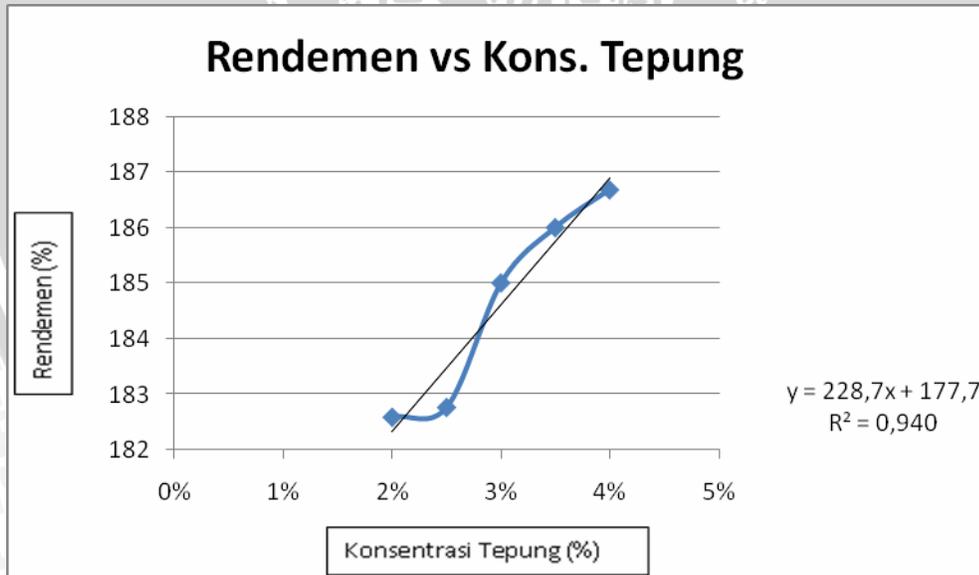
Tabel DMRT 5%

Tabel DMRT 5 %

Perlakuan	Rerata	Rerata						Notasi
		166.5470	182.5978	182.7744	185.0182	186.0148	186.6953	
A	166.5470	0						a
B	182.5978	16.0508	0					b
C	182.7744	16.2274	0.1766	0				bc
D	185.0182	18.4712	2.4204	2.2438	0			c
F	186.0148	19.4678	3.417	3.2404	0.9966	0		cd
E	186.6953	20.1483	4.0975	3.9209	1.6771	0.6805	0	d

Tabel Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Rerata	Notasi
A	166.5470±0.0563	a
B	182.7744±0.5664	b
C	182.5978±0.0465	bc
D	185.0182±0.2717	c
E	186.0148±0.0370	cd
F	186.6953±0.2695	d



Gambar 5. Hubungan Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* dengan Rendemen

**Lampiran 7. Uji Kadar Air**

**Tabel Rerata Kadar Air**

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata	Standar Deviasi
	I	II	III			
A	34.5733	34.5903	34.4818	103.6454	34.5484	0.0584
B	34.9056	34.6342	35.0942	104.634	34.8780	0.2312
C	37.9499	38.4583	37.7414	114.1496	38.0499	0.3688
D	38.9612	38.8773	38.7892	116.6277	38.8759	0.0860
E	40.2359	41.137	40.8864	122.2593	40.7531	0.4651
F	42.3515	42.4102	42.3528	127.1145	42.3715	0.0335
TOTAL	228.4774	230.1073	228.9458	687.5305	229.1768	

**One Way Anova**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub> 5%
Between Groups	144,509	5	28,902	7950,891	3.11
Within Groups	,044	12	,004		
Total	144,552	17			

**F hitung > F tabel, menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air mi basah, sehingga dilakukan uji lanjut.**

**Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)**

Uji Jarak Berganda Duncan 5%(UJBD 5%)

$$UJD\ 5\% = rp \times \sqrt{KTacak / ulangan}$$

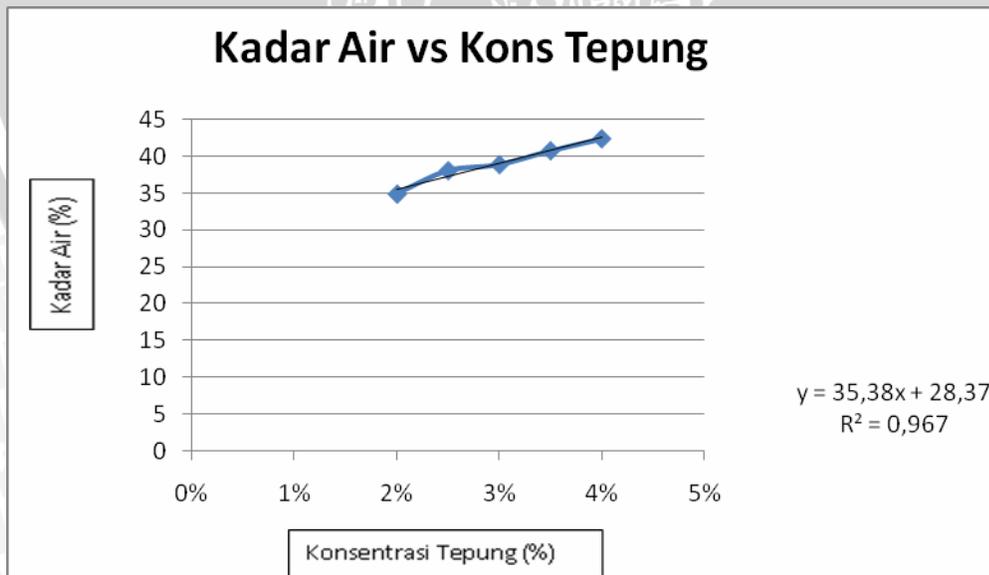
Banyak perlakuan	selingan	rp Tab	UJD 5%
2	0	3.64	0.1310
3	1	3.74	0.1346
4	2	3.79	0.1364
5	3	3.83	0.1397
6	4	3.83	0.1397

Tabel DMRT 5%

Perlakuan	Rerata	rerata						Notasi
		34,5484	34,878	38,0499	38,8759	40,7531	42,3715	
A	34,5484	0						a
B	34,878	0,3296	0					b
C	38,0499	3,5015	3,1719	0				c
D	38,8759	4,3275	3,9979	0,826	0			cd
E	40,7531	6,2047	5,8751	2,7032	1,8772	0		d
F	42,3715	7,8231	7,4935	4,3216	3,4956	1,6184	0	e

Tabel Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Rerata	JNT	Notasi
<b>A</b>	34.5484±0.0584		a
<b>B</b>	34.8780±0.2312	1,408	b
<b>C</b>	38.0499±0.3688	1,474	c
<b>D</b>	38.8759±0.0860	1,514	cd
<b>E</b>	40.7531±0.4651	1,540	d
<b>F</b>	42.3715±0.0335	1,558	e



Gambar 6. Hubungan Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* dengan Kadar Air

**Lampiran 8. Uji Kadar Abu**

**Tabel Rerata Kadar Abu**

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata	Standar Deviasi
	I	II	III			
A	0.8752	0.8504	0.8628	2.5884	0.8628	0.0124
B	1.3483	1.2271	1.2877	3.8631	1.2877	0.0606
C	1.4849	1.5004	1.49265	4.47795	1.49265	0.0078
D	1.7971	1.8735	1.8353	5.5059	1.8353	0.0382
E	1.9284	1.7309	1.82965	5.48895	1.82965	0.0988
F	1.9582	1.8361	1.89715	5.69145	1.89715	0.0611
TOTAL	9.3921	9.0184	9.20525	27.61575	9.20525	

**One Way Anova**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel 5%</sub>
Between Groups	2,469	5	,494	157,385	3.11
Within Groups	,038	12	,003		
Total	2,507	17			

**F hitung > F tabel, menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu mi basah, sehingga dilakukan uji lanjut.**

**Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)**

Uji Jarak Berganda Duncan 5%(UJBD 5%)

$$UJD\ 5\% = rp \times \sqrt{KTacak / ulangan}$$

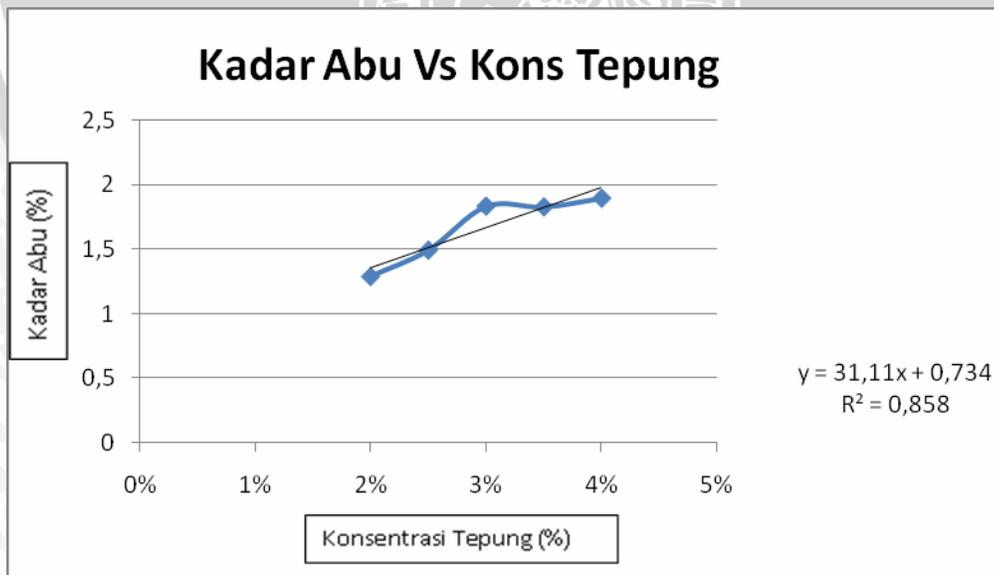
Banyak perlakuan	selingan	rp Tab	UJD 5%
2	0	3.64	0.1164
3	1	3.74	0.1196
4	2	3.79	0.1212
5	3	3.83	0.1082
6	4	3.83	0.1082

Tabel DMRT 5%

Perlakuan	Rerata	rerata						Notasi
		0.8628	1.2877	1.49265	1.82965	1.8353	1.89715	
A	0.8628	0						a
B	1.2877	0.4249	0					b
C	1.49265	0.62985	0.2049	0				c
D	1.82965	0.9668	0.5419	0.337	0			d
E	1.8353	0.9725	0.5476	0.3342	0.0056	0		d
F	1.89715	1.0343	0.6094	0.4045	0.0675	0.0618	0	e

Tabel Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Rerata	Notasi
A	0.8628±0.0124	a
B	1.2877±0.0606	b
C	1.49265±0.0078	c
D	1.8353±0.0382	d
E	1.82965±0.0988	d
F	1.89715±0.0611	e



Gambar 7. Hubungan Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* dengan Kadar Abu

**Lampiran 9. Uji Kadar Lemak**

**Tabel Rerata Kadar Lemak**

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata	Standar Deviasi
	I	II	III			
A	3.5945	3.6817	3.6381	10.9143	3.6381	0.0436
B	3.9244	3.7388	3.8316	11.4948	3.8316	0.0928
C	3.8975	3.7792	3.83835	11.51505	3.83835	0.05915
D	3.8233	3.8739	3.8486	11.5458	3.8486	0.0253
E	3.8763	3.8439	3.8601	11.5803	3.8601	0.0162
F	3.9004	3.8529	3.87665	11.62995	3.87665	0.02375
TOTAL	23.0164	22.7704	22.8934	68.6802	22.8934	

**One Way Anova**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel 5%</sub>
Between Groups	,283	5	,057	16,619	3.11
Within Groups	,041	12	,003		
Total	,324	17			

**F hitung > F tabel, menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak mi basah, sehingga dilakukan uji lanjut.**

**Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)**

Uji Jarak Berganda Duncan 5%(UJBD 5%)

$$UJD\ 5\% = rp \times \sqrt{KTacak / ulangan}$$

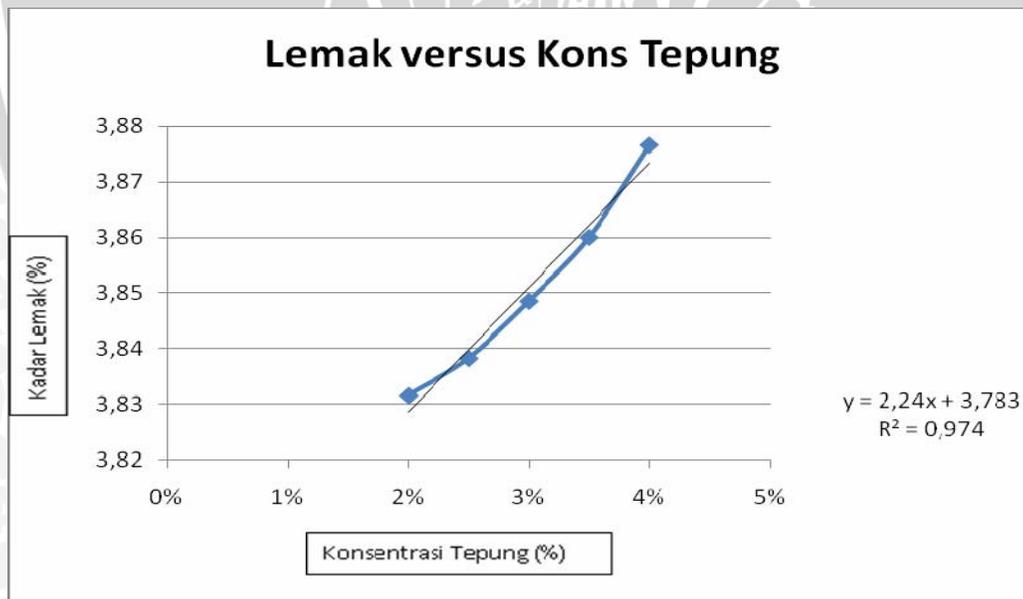
Banyak perlakuan	selangan	rp Tab	UJD 5%
2	0	3.64	0.1164
3	1	3.74	0.1196
4	2	3.79	0.1212
5	3	3.83	0.1082
6	4	3.83	0.1082

Tabel DMRT 5%

Perlakuan	Rerata	rerata						Notasi
		3.6381	3.8316	3.8384	3.8486	3.8601	3.8767	
A	3.6381	0						a
B	3.8316	0.1935	0					b
C	3.8384	0.2003	0.0068	0				bc
D	3.8486	0.2105	0.017	0.0102	0			c
E	3.8601	0.222	0.0285	0.0217	0.0115	0		d
F	3.8767	0.2386	0.0451	0.0383	0.03	0.0166	0	e

Tabel Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Rerata	Notasi
<b>A</b>	3.6381±0.0436	a
<b>B</b>	3.8316±0.0928	b
<b>C</b>	3.8383±0.0591	bc
<b>D</b>	3.8486±0.0253	c
<b>E</b>	3.8601±0.0162	d
<b>F</b>	3.8767±0.0238	e



Gambar 8. Hubungan Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* dengan Kadar Lemak

**Lampiran 10. Uji Kadar Protein**

**Tabel Rerata Kadar Protein**

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata	Standar Deviasi
	I	II	III			
A	4.225	4.2741	4.1217	12.6208	4.2069	0.0778
B	5.0316	5.0757	4.8932	15.0005	5.0001	0.0952
C	5.5365	5.3902	5.5364	16.4631	5.4877	0.0844
D	6.4859	6.543	6.4878	19.5167	6.5056	0.0324
E	6.6851	6.7082	6.7017	20.095	6.6983	0.0119
F	7.2418	7.2601	7.2104	21.7123	7.2374	0.0251
TOTAL	35.2059	35.2513	34.9512	105.4084	35.1361	

**One Way Anova**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel 5%</sub>
Between Groups	19,882	5	3,976	991,040	3.11
Within Groups	,048	12	,004		
Total	19,930	17			

**Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)**

Uji Jarak Berganda Duncan 5%(UJBD 5%)

$$UJD\ 5\% = rp \times \sqrt{KTacak / ulangan}$$

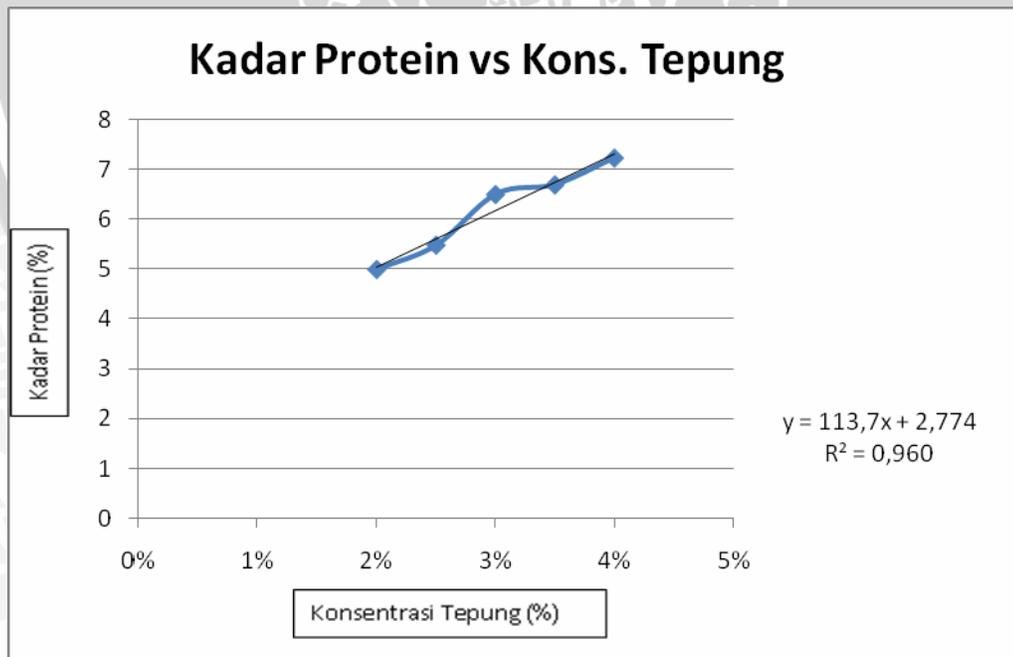
Banyak perlakuan	selingan	rp Tab	UJD 5%
2	0	3.64	0.1310
3	1	3.74	0.1346
4	2	3.79	0.1364
5	3	3.83	0.1397
6	4	3.83	0.1397

Tabel DMRT 5%

Perlakuan	Rerata	Jumlah selingan						Notasi
		4,2069	5,0002	5,4877	6,5056	6,6983	7,2374	
A	4,2069	0						a
B	5,0002	0,793	0					b
C	5,4877	1,281	0,488	0				c
D	6,5056	2,299	1,505	1,018	0			d
E	6,6983	2,491	1,698	1,211	0,193	0		e
F	7,2374	3,031	2,237	1,750	0,732	0,539	0	f

Tabel Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Rerata	JNT	Notasi
<b>A</b>	4.2069±0.0778		a
<b>B</b>	5.0001±0.0952	0,338	b
<b>C</b>	5.4877±0.0844	0,354	c
<b>D</b>	6.5056±0.0324	0,363	d
<b>E</b>	6.6983±0.0119	0,370	e
<b>F</b>	7.2374±0.0251	0,374	f



Gambar 9. Hubungan Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* dengan Kadar Protein

**Lampiran 11. Uji Kadar Karbohidrat**

**Tabel Rerata Kadar Karbohidrat (by difference)**

Perlakuan	ulangan			Total	Rerata	Standar Deviasi
	I	II	III			
A	56.5997	56.6793	56.6632	169.9422	56.6474	0.0421
B	55.1705	55.3687	55.263	165.8022	55.2674	0.0992
C	51.7812	51.7219	51.7912	155.2943	51.7648	0.0374
D	49.2325	49.2323	49.2291	147.6939	49.2313	0.0019
E	47.4762	47.4551	47.4707	142.402	47.4673	0.0109
F	44.5481	44.6407	44.6625	133.8513	44.6171	0.0607
TOTAL	304.8082	305.098	305.0797	914.9859	304.9953	

**One Way Anova**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel 5%</sub>
Between Groups	320,876	5	64,175	14231,243	3.11
Within Groups	,054	12	,005		
Total	320,930	17			

**Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)**

Uji Jarak Berganda Duncan 5%(UJBD 5%)

$$UJD\ 5\% = rp \times \sqrt{KTacak / ulangan}$$

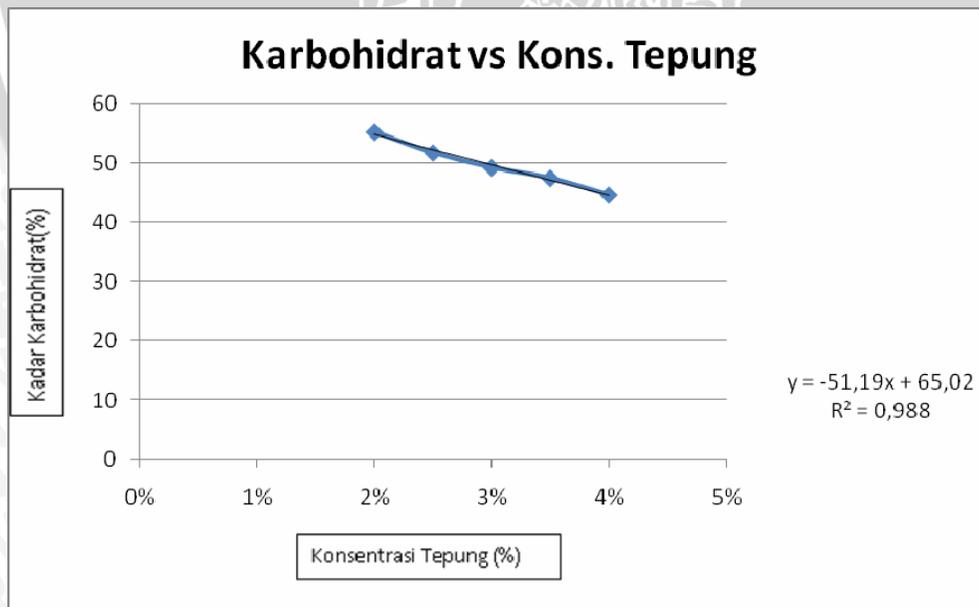
Banyak perlakuan	selingan	rp Tab	UJD 5%
2	0	3.64	0.1492
3	1	3.74	0.1533
4	2	3.79	0.1553
5	3	3.83	0.1570
6	4	3.83	0.1570

Tabel DMRT  
5%

Perlakuan	Rerata	Jumlah selingan						Notasi
		44,6171	47,4673	49,2313	51,7648	55,2674	56,6474	
F	44,6171	0						a
E	47,4673	2,850	0					b
D	49,2313	4,614	1,764	0				c
C	51,7648	7,148	4,298	2,534	0			d
B	55,2674	10,650	7,800	6,036	3,503	0		e
A	56,6474	12,030	9,180	7,416	4,883	1,380	0	f

Tabel Notasi Tiap Perlakuan

Perlakuan	Rerata	JNT	Notasi
<b>A</b>	56.6474±0,0421		a
<b>B</b>	55.2674±0,0992	1,258	b
<b>C</b>	51.7648±0,0374	1,316	c
<b>D</b>	49.2313±,--19	1,352	d
<b>E</b>	47.4673±0,0109	1,375	e
<b>F</b>	44.6171±0,0607	1,391	f



Gambar 11. Hubungan Konsentrasi Tepung *Gracilaria verucosa* dengan Kadar Karbohidrat

