

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG *Eucheuma cottonii* UMUR PANEN 45 HARI
TERHADAP KANDUNGAN GIZI, SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK MIE
KERING**

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

Oleh:

**ANDRI HIDAYAT
NIM. 105080300111041**



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

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG *Eucheuma cottonii* UMUR PANEN 45 HARI
TERHADAP KANDUNGAN GIZI, SIFAT FISIKOKIMIA, DAN ORGANOLEPTIK MIE
KERING**

SKRIPSI

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

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

Oleh:

ANDRI HIDAYAT

NIM. 105080300111041



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG *Eucheuma cottonii* UMUR PANEN 45
HARI TERHADAP KANDUNGAN GIZI, SIFAT FISIKOKIMIA DAN
ORGANOLEPTIK MIE KERING

Oleh :

ANDRI HIDAYAT

NIM. 105080300111041

Telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 5 Agustus 2016
dan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiati, MP)

NIP. 19581231 198601 2 002

Tanggal: 18 AUG 2016

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP)

NIP. NIP. 19680919 200501 1 001

Tanggal: 18 AUG 2016

Dosen Penguji II

(Eko Waluyo, S.Pi, M.Sc)

NIP. 19800424 2005001 1 001

Tanggal: 18 AUG 2016

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ir. Yahya, MP)

NIP. 19630706 199003 1 003

Tanggal: 18 AUG 2016



Mengetahui,
Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Arning Wifurjeng E., MS)

NIP. 19591230 198503 2 002

Tanggal: 18 AUG 2016

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Malang, Agustus 2016
Mahasiswa,

Andri hidayat
NIM.105080300111041

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kelancaran serta kemudahan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Penulis senantiasa berharap skripsi yang dibuat ini diberkahi oleh-Nya.
2. Ibunda tercinta Mardiana dan ayahanda tercinta Samsiar terima kasih atas do'a, pengorbanan, motivasi dan segala dukungan yang diberikan, beliau berdua adalah pahlawan bagi penulis. Serta kepada adik-adik penulis : Yenni Yunarni, Juwita Azhari, M. Afdhal Alfachru terima kasih atas "cerewetnya" agar penulis segera merampungkan skripsinya. Terima kasih kepada bu Erlinda, uwak Azma Herawati, mbak Ani Khalidah, mas Edi Purnama, terima kasih atas informasi, dukungan serta bantuan yang diberikan sehingga penulis bisa sampai ke Universitas Brawijaya Malang untuk melanjutkan studi. Terima kasih atas do'a dan dukungan keluarga besar yang ada di Sumatera.
3. Bapak Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP selaku dosen pembimbing 1 yang begitu sabar memberikan bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih pula kepada bapak Dr. Ir. yahya, MP selaku dosen pembimbing 2, terima kasih atas segala pengertian dan kemudahan yang diberikan.
4. Ibu Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiati, MP dan bapak Eko Waluyo, S.Pi, M. Sc selaku dosen penguji.
5. Beastudi Etos Dompot Dhuafa yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menjadi salah satu bagian dari beasiswa pengembangan SDM, sehingga penulis bisa menempuh studi di

Universitas Brawijaya Malang. Terima kasih kepada keluarga besar Beastudi Etos Malang, bapak Abdul Khaqim, Gen Foce, Brilliant terima kasih atas pengertian, do'a dan dukungannya.

6. Sahabat-sahabat seperjuangan Ongki Lasuardi Panjaitan, M. Nasir, Yusuf Adi Sujadmiko, Rahmat Sujadi.
7. Keluarga besar FOKSI, terima kasih pula penulis sampaikan kepada M. Agung Herdianto, mbak Elivisofi Salafiah, Erlan M Hayati yang sudah membantu proses seminar sampai ujian skripsi ini. Tidak lupa juga terima kasih kepada Sugiharnoto dan Dimas Kurnia Juniardi yang motornya dipakai berpetualang mencari sample penelitian serta bolak-balik bimbingan skripsi.



Malang, Agustus 2016

Penulis

RINGKASAN

ANDRI HIDAYAT. 105080300111041. Pengaruh Penambahan Tepung *Eucheuma cottonii* Umur Panen 45 Hari Terhadap Kandungan Gizi, Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Mie Kering (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP.** Dan **Dr. Ir. Yahya, MP.**)

Mie adalah salah satu makanan yang sangat digemari semua kalangan masyarakat. Bahan pangan yang umum dikonsumsi masyarakat sebagai bahan pangan siap saji pengganti nasi adalah mie. Mie merupakan produk pangan yang dibuat dari adonan terigu sebagai bahan utama dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan lainnya. Mie adalah salah satu contoh produk gelasi. Gelasi adalah fenomena agregasi protein, dimana interaksi polimer-polimer dan polimer-solven sangat seimbang sehingga jaringan atau matriks tersier terbentuk.

Salah satu bahan pangan yang memiliki kandungan serat tinggi yaitu *Eucheuma cottonii*. *E. cottonii* memiliki kandungan karaginan yang berupa serat larut air. Salah satu contoh fortifikasi mie kaya serat yang selama ini sudah ada adalah mie yang dibuat dari sayur-sayuran. Pada umumnya rumput laut dipanen pada umur satu setengah sampai dua bulan. Pada penelitian ini menggunakan rumput laut umur panen 45 hari untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kandungan gizi, sifat fisikokimia dan organoleptiknya mie kering.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung *E. cottonii* umur panen 45 hari terhadap kandungan gizi, sifat fisikokimia dan organoleptiknya mie kering. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2016 di Laboratorium Perekayasa Hasil Perikanan dan Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan dan Makanan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap sederhana (RAL). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perlakuan yang digunakan. Perlakuannya yaitu konsentrasi tepung *E. cottonii* yang digunakan yaitu 15%, 10% dan 5%. Variabel terikat pada penelitian ini adalah parameter yang diamati yaitu serat pangan total, serat pangan tidak larut air, serat pangan larut air kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, kadar iodium, *cooking loss*, gaya tarik, aroma, warna, tekstur dan rasa.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan tepung *E. cottonii* pada pembuatan mie kering dapat berpengaruh terhadap serat pangan total, serat pangan tidak larut air, serat pangan larut air, kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, *cooking loss*, kadar iodium, gaya tarik, aroma, warna rasa dan tekstur mie kering. Hasil terbaik diperoleh pada konsentrasi tepung rumput laut 15% yang menghasilkan serat pangan total 20,88%; serat pangan tidak larut air 9,19; serat pangan larut air 11,69%, kadar air 8,09%; kadar lemak 0,33%; kadar protein 14,30%; kadar abu 1,84%; kadar karbohidrat 91,37%; kadar iodium 33,80 ppm; *cooking loss* 5,33%; gaya tarik 0,30N; aroma 3,69%; warna 3,65%; tekstur 3,73% dan rasa 3,83%.

KATA PENGANTAR

Segala puji kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita, nabi besar Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya menuju jalan yang diridhoi Allah SWT.

Suatu kenikmatan yang tidak dapat dipungkiri, yang telah Allah SWT berikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Tepung *Eucheuma cottonii* Umur Panen 45 Hari Terhadap Kandungan Gizi, Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Mie Kering”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih ada dirasakan banyak kurang tepatnya, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
RINGKASAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Hipotesis.....	5
1.5 Kegunaan Penelitian.....	5
1.6 Waktu dan Tempat.....	6
2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Eucheuma cottonii</i>	7
2.1.1 Klasifikasi dan Karakteristik <i>E. cottoni</i>	7
2.1.2 Kandungan Gizi dan Manfaat <i>E. cottoni</i>	8
2.2 Mie Kering.....	11
2.3 Bahan Pembuatan Mie Kering.....	14
2.3.1 Tepung Terigu.....	14
2.3.2 Garam.....	16
2.3.3 Telur.....	16
2.3.4 STTP (<i>Sodium Tri Poly Phosphate</i>).....	18
2.3.5 Air.....	18
2.4 Pembuatan Mie Kering.....	19
2.5 Standar Mutu Mie Kering.....	20
2.6 Kandungan Gizi.....	21
2.6.1 Kadar Air.....	21
2.6.2 Kadar Lemak.....	21
2.6.3 Kadar Protein.....	22
2.6.4 Kadar Abu.....	22
2.6.5 Kadar Karbohidrat.....	23
2.6.6 Kadar Iodium.....	23
2.6.7 Kadar Serat Pangan.....	24
2.7 Sifat Fisikokimia.....	25
2.7.1 Cooking Loss.....	25
2.7.2 Gaya Tarik.....	25
2.8 Organoleptik.....	26
3. METODE PENELITIAN	27
3.1 Materi Penelitian.....	27
3.1.1 Alat Penelitian.....	27
3.1.2 Bahan Penelitian.....	27
3.2 Metode Penelitian.....	28

3.2.1	Variabel Penelitian	28
3.2.2	Rancangan Percobaan.....	29
3.3	Prosedur Penelitian.....	30
3.3.1	Metode Pembuatan Tepung <i>E. cottonii</i>	30
3.3.2	Metode Pembuatan Mie Kering <i>E. cottonii</i>	31
3.4	Analisis	34
3.4.1	Kadar Air	34
3.4.2	Kadar Lemak.....	34
3.4.3	Kadar Protein	35
3.4.4	Kadar Abu	36
3.4.5	Kadar Karbohidrat	36
3.4.6	Kadar Iodium.....	37
3.4.7	Serat Pangan	38
3.4.8	<i>Cooking Loss</i>	40
3.4.9	Gaya Tarik.....	41
3.4.10	Uji Organoleptik.....	41
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1	Kadar Serat Pangan Total.....	43
4.2	Kadar Serat Pangan Tidak Larut Air.....	44
4.3	Kadar Serat Pangan Larut Air	45
4.4	Kadar Air.....	47
4.5	Kadar Lemak	49
4.6	Kadar Protein.....	50
4.7	Kadar Abu.....	52
4.8	Kadar Karbohidrat.....	53
4.9	Kadar Iodium	55
4.10	<i>Cooking Loss</i>	57
4.11	Gaya Tarik	59
4.12	Organoleptik	61
4.12.1	Aroma	61
4.12.2	Warna	63
4.12.3	Tekstur.....	65
4.12.4	Rasa	67
5.	PENUTUP	69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	69
	DAFTAR PUSTAKA.....	70
	LAMPIRAN.....	77

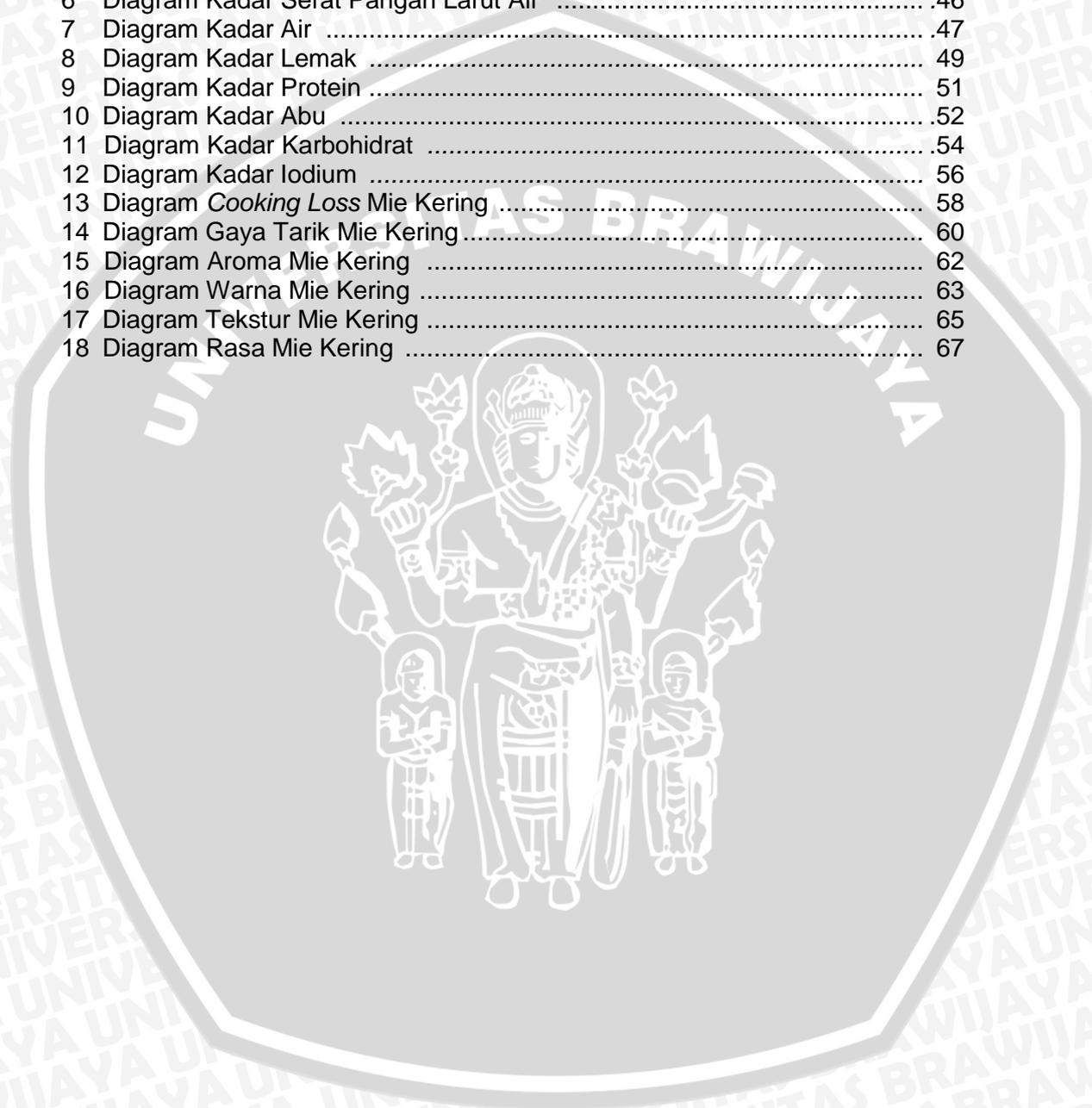
DAFTAR TABEL

	Halaman
1 Komponen Nutrisi <i>E. cottonii</i>	8
2 Komposisi Gizi Tepung <i>E. cottonii</i>	10
3 Kandungan Gizi Tepung Terigu Per 100 gr	15
4 Komponen Telur	17
5 Syarat Mutu Mie Kering Berdasar SNI No. 01-2974-1996	20
6 Rancangan Percobaan	29



DAFTAR GAMBAR

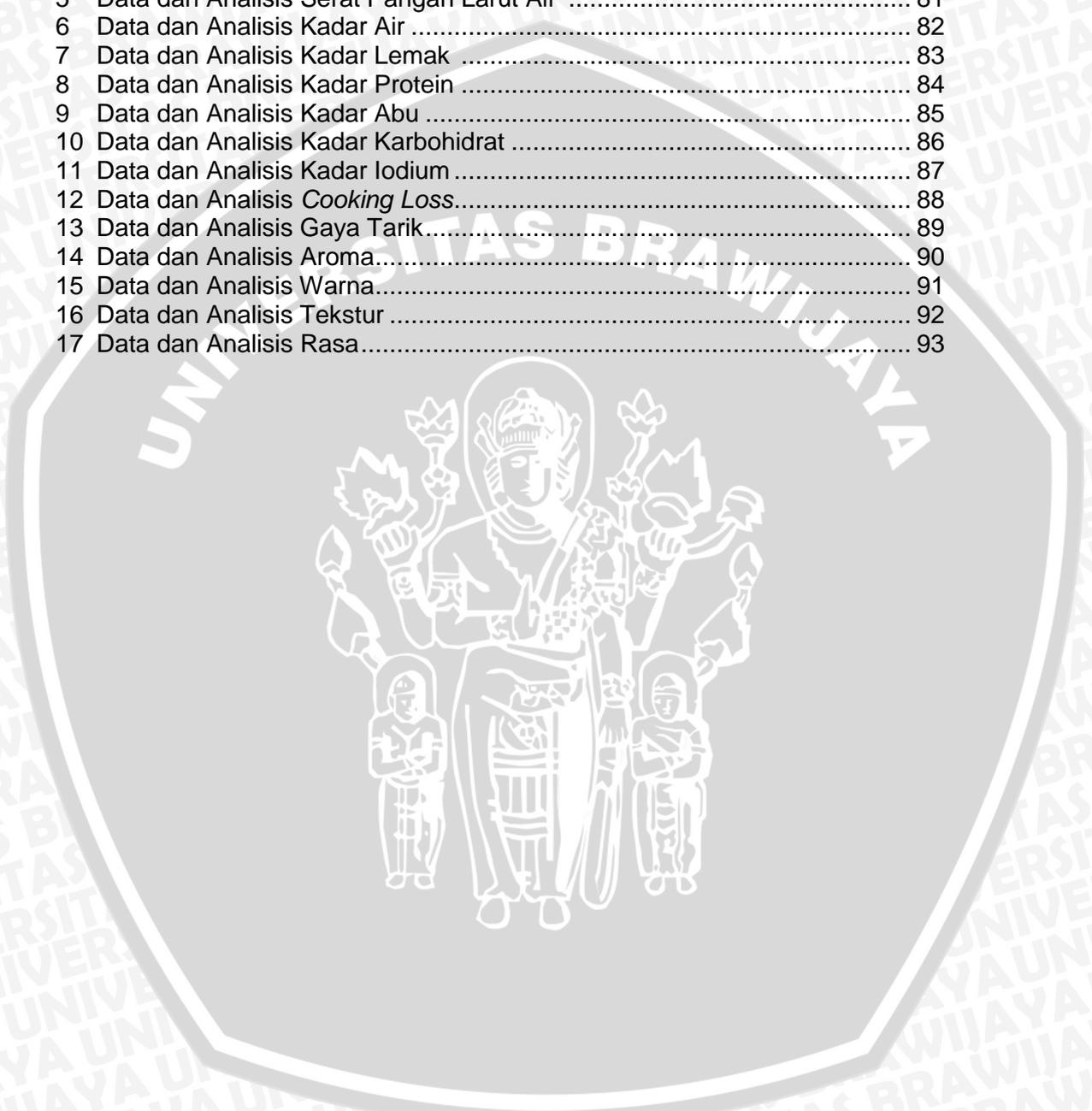
	Halaman
1 <i>Eucheuma cottonii</i>	7
2 Metode Pembuatan Tepung Rumput Laut <i>E. cottonii</i>	31
3 Metode Pembuatan Mie Kering Rumput Laut <i>E. cottonii</i>	33
4 Diagram Kadar Serat Pangan Total	43
5 Diagram Kadar Serat Pangan Tidak Larut Air	44
6 Diagram Kadar Serat Pangan Larut Air	46
7 Diagram Kadar Air	47
8 Diagram Kadar Lemak	49
9 Diagram Kadar Protein	51
10 Diagram Kadar Abu	52
11 Diagram Kadar Karbohidrat	54
12 Diagram Kadar Iodium	56
13 Diagram <i>Cooking Loss</i> Mie Kering	58
14 Diagram Gaya Tarik Mie Kering	60
15 Diagram Aroma Mie Kering	62
16 Diagram Warna Mie Kering	63
17 Diagram Tekstur Mie Kering	65
18 Diagram Rasa Mie Kering	67



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1	Pembuatan Tepung Rumput Laut	77
2	Pembuatan Mie Kering Rumput Laut	78
3	Data dan Analisis Serat Pangan Total	79
4	Data dan Analisis Serat Pangan Tak Larut Air.....	80
5	Data dan Analisis Serat Pangan Larut Air	81
6	Data dan Analisis Kadar Air	82
7	Data dan Analisis Kadar Lemak	83
8	Data dan Analisis Kadar Protein	84
9	Data dan Analisis Kadar Abu	85
10	Data dan Analisis Kadar Karbohidrat	86
11	Data dan Analisis Kadar Iodium	87
12	Data dan Analisis <i>Cooking Loss</i>	88
13	Data dan Analisis Gaya Tarik.....	89
14	Data dan Analisis Aroma.....	90
15	Data dan Analisis Warna.....	91
16	Data dan Analisis Tekstur	92
17	Data dan Analisis Rasa.....	93



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mie adalah salah satu makanan yang sangat digemari semua kalangan masyarakat. Beragamnya kalangan masyarakat ini, memicu pola hidup yang bermacam-macam pula. Kecenderungan dan pola hidup masyarakat modern menuntut makanan siap saji. Bahan pangan yang umum dikonsumsi masyarakat sebagai bahan pangan siap saji pengganti nasi adalah mie (Widiatmoko, 2015).

Mie merupakan produk pangan yang dibuat dari adonan terigu sebagai bahan utama dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan lainnya (Wirdayanti, 2012). Mie disajikan dalam berbagai macam produk yaitu mie basah, mie instan dan mie kering.

Mie adalah salah satu contoh produk gelasi. Gelasi adalah fenomena agregasi protein, dimana interaksi polimer-polimer dan polimer-solven sangat seimbang sehingga jaringan atau matriks tersier terbentuk. Gel terbentuk ketika sebagian protein unfolded membentuk segmen polipeptida yang berinteraksi pada titik tertentu untuk membentuk jaringan cross-linked tiga dimensi. Gel dengan stabilitas dan kekuatan yang tinggi dapat terbentuk sebagai hasil dari cross-linking yang memberikan fluiditas, elastisitas dan sifat mengalir dari gel. Pengurangan jumlah cross-links akan menurunkan kekerasan gel (Zayas, 1997).

Menurut Feri Kusnandar (2010), beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas gel protein adalah sebagai berikut :

1. Konsentrasi Protein

Kekuatan gel meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi protein. Konsentrasi protein yang dibutuhkan untuk pembentukan gel tergantung dari jenis-jenis protein. Gelatin dapat membentuk gel dengan konsentrasi yang relative rendah, sedangkan protein globular membutuhkan konsentrasi yang tinggi.

2. Nilai pH dan kekuatan Ion

Untuk Protein dengan presentase asam amino hidrofobik yang besar seperti albumin, pH gel tergantung dari konsentrasi protein. Gel yang terbentuk pada kekuatan ion yang rendah (0,25 M KCl) menunjukkan mikrostruktur yang baik, sedangkan gel yang dibentuk pada kekuatan ion yang besar (0,6 M KCl) menunjukkan mikrostruktur yang kasar.

Mie pada umumnya kurang memiliki kandungan serat, cara mengkonsumsi mie pada masyarakat yang cenderung tanpa menggunakan lauk dapat memunculkan kekhawatiran dalam upaya pemenuhan gizi masyarakat, seperti telah diketahui kandungan mie didominasi oleh kadar karbohidrat yang tinggi (Astawan, 2004).

Menurut ahli gizi sebaiknya mengkonsumsi mie instan paling banyak 2 kali dalam seminggu. Karena selain bahan tambahan yang ada di dalamnya, makanan itu juga rendah serat, serat dalam makanan juga diperlukan untuk menjaga kesehatan saluran cerna, wasir, maupun kanker usus dikemudian hari. Oleh karena itu dalam pembuatan mie perlu adanya penambahan serat misalnya seperti sayur (Anonymous, 2005). Salah satu contoh fortifikasi mie kaya serat yang selama ini sudah ada adalah mie yang dibuat dari sayur-sayuran. Bayam sebagai salah satu jenis sayur yang bisa digunakan sebagai bahan tambahan untuk membuat mie, karena diketahui bahwa kadar serat yang tinggi terkandung di dalam sayur (Anonymous, 1993).

Sayuran dapat diperpanjang masa simpannya dengan cara diolah menjadi tepung sayuran. Pengolahan tepung sayuran dapat dilakukan menggunakan teknologi sederhana dengan mudah dapat dilakukan oleh masyarakat. Dalam bentuk tepung, selain lebih mudah dalam proses pendistribusian dan perdagangan, tepung sayuran juga menjadi produk antara yang sangat fleksibel untuk diolah menjadi beragam produk pangan yang digemari masyarakat khususnya remaja, seperti mie instant, mie basah, kerupuk, peyek dan biskuit (Slamet, 2011; Syahza, 2003).

Serat pangan merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman yang biasanya terdapat pada buah-buahan, sayuran serelia, dan umbi dengan komponen yang meliputi polisakarida yang tidak dapat dicerna seperti selulosa, hemiselulosa, oligosakarida, pektin, gum, dan waxes. Pangan dengan kandungan serat yang tinggi akan memiliki nilai IG yang rendah. Hal ini dikarenakan serat akan berperan dalam memperlambat laju makanan pada saluran pencernaan dan menghambat menghambat aktivitas enzim sehingga proses pencernaan menjadi lambat dan respon glukosa akan lebih rendah (Arif *et al.*, 2013). Salah satu bahan pangan yang memiliki serat tinggi adalah *E. cottonii*.

E. cottonii merupakan salah satu rumput laut dari golongan alga merah yang memiliki ciri-ciri berupa *thallus* bulat simetris atau pipih, berwarna merah, merah coklat atau hijau kuning, bercabang dengan selang tidak teratur serta memiliki benjolan dan duri-duri. *E.cottonii* memiliki kandungan zat penting yang sangat tinggi yaitu karaginan sebesar 61,59%. Kadar karaginan yang tinggi dalam *E. cottonii* mengindikasikan tingginya kadar serat pangan. Serat pangan dapat berfungsi untuk menurunkan kadar gula darah sehingga dapat menurunkan resiko diabetes. (Hardoko, 2007).

Umur panen rumput laut juga merupakan salah satu parameter penting yang mempengaruhi kandungan karaginan dalam *E. cottonii*. Karaginan merupakan produk fotosintesis, yang kuantitas dan kualitasnya sangat tergantung pada umur panen (Widyastuti, 2010). Marseno *et al.*, (2010) menyatakan pada umumnya rumput laut siap dipanen pada umur satu setengah sampai dua bulan setelah tanam.

Tricahyo *et al.* (2012) menambahkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penggunaan rumput laut maka nilai rata-rata nilai *cooking loss* semakin menurun. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas mie yang dihasilkan adalah komposisi mie tersebut yang meliputi kadar air, protein, lemak, dan pati yang sesuai sehingga mie yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan (Kumalasari, 2010). Kualitas mie kering rumput laut ini dapat diketahui berdasarkan kandungan gizi, sifat fisikokimia dan organoleptiknya.

Penelitian mie kering dan mie basah telah banyak dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan oleh Lubis *et al.* (2013) menggunakan bubur rumput laut pada pembuatan mie basah dengan konsentrasi masing-masing 30%, 35% dan 40% menghasilkan mie basah dengan kandungan iodium dan serat kasar yang terbaik dari penambahan bubur rumput laut 30%. Namun penelitian tentang penambahan tepung *E. cottonii* umur panen 45 hari pada mie kering dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% kualitas mie kering belum diteliti, oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi tepung *E. cottonii* yang berbeda dengan umur panen 45 hari terhadap kandungan gizi, sifat fisikokimia dan organoleptik mie kering.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah penambahan tepung *E. cottonii* umur panen 45 hari berpengaruh terhadap kandungan gizi, sifat fisikokimia dan organoleptik mie kering ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung *E. cottonii* umur panen 45 hari terhadap kandungan gizi, sifat fisikokimia dan organoleptik mie kering.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah :

H0: Diduga penambahan tepung *E. Cottonii* umur panen 45 hari tidak memberikan pengaruh terhadap kualitas mie kering.

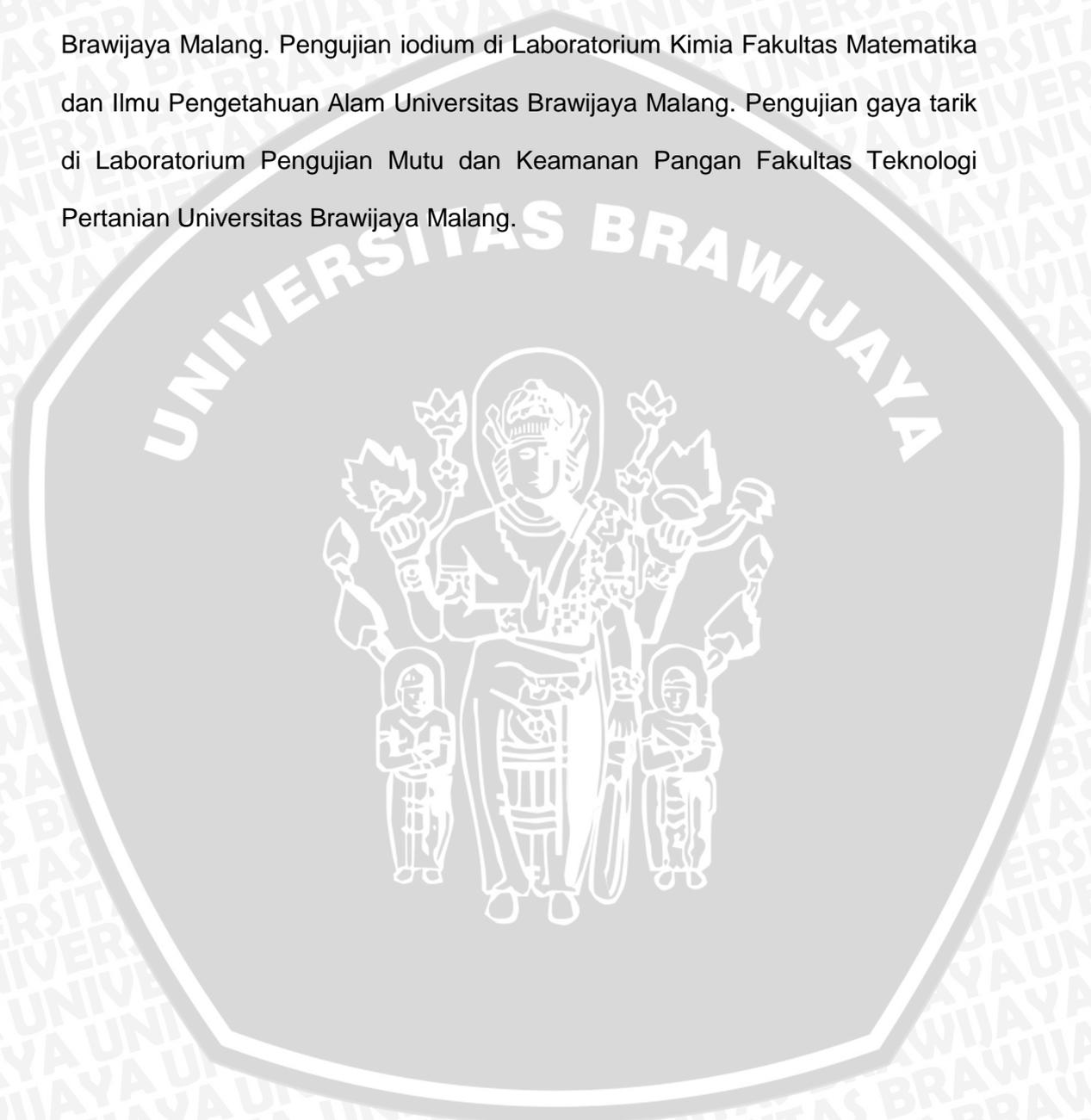
H1: Diduga penambahan tepung *E. Cottonii* umur panen 45 hari berpengaruh terhadap kualitas mie kering.

1.5 Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada masyarakat, lembaga dan institusi lain dalam inovasi pembuatan mie kering menggunakan tepung *E. cottonii* untuk menghasilkan mie kering berkualitas yang memenuhi standar.

1.6 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2016 di Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan dan Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan dan Makanan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Pengujian iodium di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Malang. Pengujian gaya tarik di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Eucheuma Cottonii*

2.1.1 Klasifikasi dan Karakteristik *E. Cottonii*

Eucheuma sp umumnya tumbuh di perairan yang mempunyai rata-rata terumbu karang. Tumbuhan ini melekat pada substrat karang mati atau kulit kerang ataupun batu gamping di daerah intertidal atau subtidal. *Eucheuma sp* secara luas telah di budidayakan di Indonesia antara lain, di kepulauan Riau, Selat Sunda, Kepulauan Seribu (Jawa Barat), Sumbawa (NTB), Ngele-Ngele, Sanana (NTT), Wakatobi, Muna (Sulawesi Tenggara), Kepulauan Banggai, Togian, Pulau Dua, Pulau Tiga (Sulawesi Tengah), Seram Timur, Kepulauan Kei dan Aru (Maluku) (Sulistyowaty, 2009).

Klasifikasi rumput laut *E. cottonii* menurut Umami (2013) adalah sebagai berikut :

Kingdom: Plantae
Divisi : Rhodophyta
Kelas : Rhodophyceae
Ordo : Gigartinales
Famili : Solieraceae
Genus : *Eucheuma*
Spesies : *Eucheuma cottonii*



Gambar 1. *E. Cottonii*
Sumber : Dokumentasi Penelitian

Gambar 1 memperlihatkan rumput laut *E. cottonii* memiliki ciri-ciri warna hijau, bercabang banyak, permukaannya licin dan memiliki duri-duri halus.

Secara morfologis *E. cottonii* mempunyai ciri fisik antara lain mempunyai thallus silindris, permukaan licin, cartilagenous. Keadaan warna tidak selalu tetap, kadang-kadang berwarna hijau, hijau kuning, abu-abu atau merah. Perubahan warna sering terjadi hanya karena faktor lingkungan. Kejadian ini merupakan suatu proses adaptasi kromatik yaitu penyesuaian antara proporsi pigmen dengan berbagai kualitas pencahayaan (Prasetyowati *et al.*, 2008).

2.1.2 Kandungan Gizi dan Manfaat *E. cottonii*

Rumput laut merupakan salah satu jenis tanaman laut dengan kandungan serat pangan cukup tinggi (Umami, 2013). Rumput laut juga diketahui kaya akan nutrisi esensial, seperti enzim, asam nukleat, asam amino, mineral, trace elements khususnya iodium, dan vitamin A, B, C, D, E dan K. Selain itu, rumput laut juga bisa meningkatkan fungsi pertahanan tubuh, memperbaiki sistem peredaran darah dan sistem pencernaan (Adhistiana *et al.*, 2008). Komponen nutrisi *E. cottonii* dapat dilihat pada Tabel 1. berikut :

Tabel 1. Komponen Nutrisi *E. cottonii*

Komponen	Kandungan
Air (%)	13,9
Protein (%)	2,6
Lemak (%)	0,4
Karbohidrat (%)	5,7
Serat kasar (%)	0,9
Karaginan (%)	67,5
Vit. C (%)	12,0
Riboflavin (mg/100 g)	2,7
Mineral (mg/100 g)	22,4
Ca (ppm)	2,3
Cu (ppm)	2,7

Sumber : Hatta (2012)

Tabel 1 memperlihatkan mengenai komponen nutrisi yang terkandung dalam rumput laut *E. cottonii* yaitu kandungan tertinggi berupa karaginan yang mencapai 67% dan mineral 22,39 (mg/100g), sedangkan kandungan protein, lemak dan serat kasarnya rendah. *E. cottonii* mempunyai kandungan karaginan yang merupakan serat larut air dalam konsentrasi yang cukup tinggi sehingga dapat memberi tekstur yang baik terhadap mie.

Trisnawati dan Fithri (2015), menyatakan bahwa karaginan merupakan senyawa hidrokoloid yang mempunyai sifat mampu mengikat air dan membentuk gel yang kokoh, sehingga akan dihasilkan mie yang memiliki tekstur kokoh dan tidak mudah putus serta hancur pada saat pemasakan. Selain itu, karagenan dapat berinteraksi dengan makromolekul yang bermuatan seperti protein yang mampu menghasilkan berbagai pengaruh diantaranya pembentukan gel.

Nafed (2011) menyatakan bahwa kandungan utama rumput laut segar adalah air yang mencapai 80-90 persen, sedangkan kadar protein dan lemaknya sangat kecil. Meski kadar lemaknya rendah, susunan asam lemaknya sangat penting bagi kesehatan. Lemak rumput laut kaya akan omega-3 dan omega-6. Kedua asam lemak ini merupakan lemak yang penting bagi tubuh, terutama sebagai pembentuk membran jaringan otak, saraf, retina mata, plasma darah, dan organ reproduksi.

Rumput laut biasanya dimanfaatkan sebagai *stabilizer*, *thickener*, *gelling agent*, *additif*, dan *suspensi*. Banyak sekali spesies rumput laut yang bisa dimanfaatkan. Spesies yang paling banyak dibudidayakan di perairan Indonesia adalah rumput laut merah *E. cottonii* karena budidayanya relatif mudah dan murah. Apabila dilihat dari kandungannya, senyawa yang banyak terdapat pada *E. cottonii* adalah karaginan dan antioksidan. Karaginan bisa dimanfaatkan sebagai pengemulsi, penstabil, pembentuk gel dan penggumpal yang fungsinya sama dengan tepung terigu (Sukesi dan Eka, 2013).

Menurut Kasim (2004) kadar serat makanan dari rumput laut *E. cottonii* mencapai 65,07% yang terdiri dari 39,47% serat makanan yang tak larut air dan 25,7% serat makanan yang larut air, sehingga karaginan berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan makanan yang menyehatkan. Hal ini didasarkan pada banyak penelitian bahwa makanan berserat tinggi mampu menurunkan kolesterol darah dan gula darah. Komposisi gizi tepung rumput laut dapat dilihat pada Tabel 2. berikut :

Tabel 2. Komposisi Gizi Tepung *E. cottonii*

Parameter	Kandungan
Kadar air (%)	20,97
Kadar abu (%)	5,11
Kadar protein (%)	5,43
Kadar lemak (%)	1,47
Kadar karbohidrat (%)	87,99

Sumber : Wresdiyati *et al.* (2011)

Tabel 2 menunjukkan mengenai komposisi gizi tepung rumput laut *E. cottonii* yaitu kandungan tertinggi berupa karbohidrat sebesar 87,99% dan kandungan terendah berupa lemak sebesar 1,47%.

Hardoko (2007) menyatakan bahwa kadar karaginan yang tinggi dalam *E. cottonii* mengindikasikan tingginya kadar serat pangan. Serat pangan dapat berfungsi untuk menurunkan kadar gula darah sehingga dapat menurunkan resiko diabetes. Trichahyo *et al.* (2012) menambahkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penggunaan rumput laut maka nilai rata-rata nilai *cooking loss* semakin menurun. Faktor-faktor yang mempengaruhi tekstur mie yang dihasilkan adalah komposisi mie tersebut yang meliputi kadar air, protein, lemak, dan pati yang sesuai sehingga mie yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan (Kumalasari, 2010).

Serat pangan, dikenal juga sebagai serat diet atau *dietary fiber* merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi dan tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resistan terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus manusia serta mengalami fermentasi sebagian atau keseluruhan di usus besar (Anonymous, 2001). Deddy (2001) ; Jansen *et al* (2000), menyebutkan bahwa serat pangan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Lebih lanjut Anik (2010), mendefinisikan serat pangan adalah sisa dari dinding sel tumbuhan yang tidak terhidrolisis atau tercerna oleh enzim pencernaan manusia yang meliputi hemiselulosa, selulosa, lignin, oligosakarida, pektin, gum dan lapisan lilin.

2.2 Mie Kering

Mie merupakan produk pangan yang dibuat dari adonan terigu sebagai bahan utama dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan lainnya (Wirdayanti, 2012). Mie disajikan dalam berbagai macam produk yaitu mie basah, mie instan dan mie kering.

Mie adalah salah satu makanan yang sangat digemari semua kalangan masyarakat. Beragamnya kalangan masyarakat ini, memicu pola hidup yang bermacam-macam pula. Kecenderungan dan pola hidup masyarakat modern menuntut makanan siap saji. Bahan pangan yang umum dikonsumsi masyarakat sebagai bahan pangan siap saji pengganti nasi adalah mie (Widiatmoko, 2015).

Menurut SNI 01-2794-1992, mie kering didefinisikan sebagai produk makanan kering yang dibuat dari tepung terigu dengan penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan serta berbentuk khas mie. Mie dalam bentuk kering harus mempunyai kandungan air di bawah 10%. Karakteristik yang disukai dari mie kering adalah memiliki penampakan

putih, hanya sedikit yang terpecah-pecah selama pemasakan, memiliki permukaan yang lembut dan tidak ditumbuhi mikroba (Safriani *et al.*, 2013).

Koswara (2009) menyatakan bahwa berdasarkan segi tahap pengolahan dan kadar airnya, mie dapat dibagi menjadi 5 golongan :

- a. Mie mentah/segar, adalah mie produk langsung dari proses pemotongan lembaran adonan dengan kadar air 35 persen.
- b. Mie basah, adalah mie mentah yang sebelum dipasarkan mengalami perebusan dalam air mendidih lebih dahulu, jenis mie ini memiliki kadar air sekitar 52 persen.
- c. Mie kering, adalah mie mentah yang langsung dikeringkan, jenis mie ini memiliki kadar air sekitar 10 persen.
- d. Mie goreng, adalah mie mentah sebelum dipasarkan lebih dahulu digoreng.
- e. Mie instan (mie siap hidang), adalah mie mentah, yang telah mengalami pengukusan dan dikeringkan sehingga menjadi mie instan kering atau digoreng sehingga menjadi mie instan goreng (*instant freid noodles*).

Mie kering merupakan suatu jenis makanan hasil olahan tepung yang sudah dikenal oleh sebagian besar masyarakat Indonesia dan sudah dijadikan bahan pangan pokok selain beras. Sejauh ini, pangsa pasar mie kering secara nasional mencapai 70 sampai 80% sehingga terjadi pergeseran konsumsi dari mie basah ke mie kering. Mie kering diperoleh dengan cara mengeringkan mie mentah dengan metode penjemuran atau juga dikeringkan dalam oven pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ dan mempunyai daya simpan yang lebih lama tergantung dari kadar air dan cara penyimpanannya.

Penambahan rumput laut pada pembuatan mie kering, diharapkan dapat meningkatkan konsumsi gizi yang lebih variatif bagi masyarakat luas dan pemenuhan kebutuhan gizi terutama zat gizi mikro, salah satunya adalah iodium. Selain kandungan iodiumnya, komposisi utama dalam rumput laut adalah

karbohidrat, yang sebagian besar kandungannya terdiri dari polimer polisakarida yang berbentuk serat. Jadi penambahan rumput laut pada pembuatan mie kering, diharapkan dapat meningkatkan kandungan iodium dan serat di dalam mie kering (Lubis *et al.*, 2013).

Gelasi adalah fenomena agregasi protein, dimana interaksi polimer-polimer dan polimer-solven sangat seimbang sehingga jaringan atau matriks tersier terbentuk. Gel terbentuk ketika sebagian protein unfolded membentuk segmen polipeptida yang berinteraksi pada titik tertentu untuk membentuk jaringan cross-linked tiga dimensi. Gel dengan stabilitas dan kekuatan yang tinggi dapat terbentuk sebagai hasil dari cross-linking yang memberikan fluiditas, elastisitas dan sifat mengalir dari gel. Pengurangan jumlah cross-links akan menurunkan kekerasan gel (Zayas, 1997).

Mekanisme gelasi atau penggumpalan protein dapat melalui dua cara. Pertama, akibat denaturasi protein, konformasi molekul protein berubah, baik karena pemanasan atau kimiawi. Kedua, tahap penggumpalan karena peristiwa denaturasi protein merupakan syarat mutlak, dimana penggumpalan akan membuka kesempatan molekul protein saling berinteraksi satu dengan lainnya, sehingga peristiwa gelasi atau terbentuknya gel terjadi (Widjanarko, 2008).

Polisakarida pada umumnya mempunyai molekul besar dan lebih kompleks daripada mono dan oligosakarida. Berat molekul polisakarida terdiri atas banyak molekul monosakarida. Berat molekul polisakarida bervariasi dari beberapa ribu hingga lebih dari satu juta. Contoh polisakarida adalah amilum, glikogen, dekstrin, selulosa dan mukopolisakarida. Monosakarida dan disakarida mempunyai rasa manis sehingga disebut dengan gula. Rasa manis ini disebabkan karena gugus hidroksilnya. Sedangkan polisakarida tidak terasa manis karena molekulnya yang terlalu besar tidak dapat dirasa oleh indera pengecap dalam lidah.

Serat pangan, dikenal juga sebagai serat diet atau *dietary fiber* merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi dan tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resistan terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus manusia serta mengalami fermentasi sebagian atau keseluruhan di usus besar (Anonymous, 2001). Deddy (2001) ; Jansen *et al* (2000), menyebutkan bahwa serat pangan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Lebih lanjut Anik (2010), mendefinisikan serat pangan adalah sisa dari dinding sel tumbuhan yang tidak terhidrolisis atau tercerna oleh enzim pencernaan manusia yang meliputi hemiselulosa, selulosa, lignin, oligosakarida, pektin, gum dan lapisan lilin.

2.3 Bahan Pembuatan Mie Kering

2.3.1 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan mie. Tepung terigu diperoleh dari biji gandum (*Triticum vulgare*) yang digiling. Keistimewaan terigu diantara sereal lainnya adalah kemampuannya membentuk gluten pada saat terigu dibasahi dengan air. Sifat elastis gluten pada proses pencetakan dan pemasakan. Biasanya mutu terigu yang dikehendaki adalah terigu yang memiliki kadar air 14%, kadar protein 8-12%, kadar abu 0,25-0,60%, dan gluten basah 24-36% (Nugrahawati, 2011). Kandungan gizi tepung terigu dapat dilihat pada tabel 3 :

Tabel 3. Kandungan Gizi Tepung Terigu per 100gr

Komposisi	Jumlah
Energi	Min 340 kal
Air	14 g
Protein	Min 13 mg
Besi (Fe)	Min 5 mg
Zinc (Zn)	Min 3 mg
Asam Folik	Min 0,2 mg
Kalsium	13 mg
Karbohidrat	70 mg
Lemak	0,9 g
Vitamin B1	Min 0,25 mg
Vitamin B2	Min 0,4 mg

Sumber : Fitasari (2009)

Menurut Astawan (2008) berdasarkan kandungan gluten (protein), tepung terigu yang beredar dipasaran dapat dibedakan atas 3 macam yaitu:

- **Hard flour.** Tepung ini berkualitas paling baik. Kandungan proteinnya 12-13%. Tepung ini biasanya digunakan untuk pembuatan roti dan mie berkualitas tinggi. Contohnya, terigu dengan merk dagang Cakra Kembar.
- **Medium hard flour.** terigu ini mengandung protein sebesar 9,5-11%. Tepung ini banyak digunakan untuk pembuatan roti, mie dan macam-macam kue, serta biscuit. Contohnya terigu dengan merk dagang segitiga biru.
- **Soft flour.** terigu ini mengandung protein sebesar 7-8,5%. Penggunaannya cocok sebagai bahan pembuatan kue dan biscuit. Contohnya terigu dengan merk dagang kunci biru.

2.3.2 Garam

Garam berperan dalam memberi rasa, memperkuat tekstur mie, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mieserta mengikat air. Garam dapat menghambat aktivitas enzim protease dan amilase sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan (Koswara, 2009).

Mariyani (2010) menyatakan garam berfungsi untuk memberi rasa, meningkatkan konsistensi adonan (fleksibilitas dan elastisitas mie). Selain itu penambahan garam dapat menghambat pertumbuhan jamur/kapang serta menghambat aktivitas enzim protease dan amilase sehingga adonan menjadi tidak lengket dan mengembang secara berlebihan.

Selain itu, menurut Hambali dan Susilo (2004) garam juga berperan sebagai pembentuk tekstur dan pengontrol pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen karena garam memiliki sifat tekanan osmotik yang tinggi sehingga kadar air sel-sel bakteri berkurang dan kemudian bakteri akan mati.

Garam meningkatkan keuletan dan kekerasan mie, juga berfungsi sebagai citarasa gurih, juga sebagai pengawet, garam mampu menghambat penguapan air sehingga tidak langsung menguap, untuk mie kering akan menambah kekuatan mie sehingga tidak mudah patah. dan fungsi lainnya adalah mampu menurunkan waktu pemasakan (Auliana, 2013).

2.3.3 Telur

Telur adalah salah satu sumber protein hewani yang memiliki rasa yang lezat, mudah diverna dan bergizi tinggi. Telur terdiri dari protein 13%, lemak 12% serta vitamin dan mineral. Nilai tertinggi telur terdapat pada bagian kuningnya. Kuning telur mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan serta mineral seperti: besi, fosfor, sedikit kalsium dan vitamin B kompleks (Winarno, 2004).

Putih telur akan menghasilkan suatu lapisan yang tipis dan kuat pada permukaan mie. Lapisan tersebut cukup efektif untuk mencegah penyerapan minyak sewaktu digoreng dan kekeruhan saus mie sewaktu pemasakan. Lesitin pada kuning telur merupakan pengemulsi yang baik, dapat mempercepat hidrasi air pada terigu, dan bersifat mengembangkan adonan (Koswara, 2009).

Menurut Gaman *et al.* (1992) apabila telur dicampur dengan gula dan bahan-bahan lain lalu dipanaskan akan membentuk gel. Hal ini disebabkan karena molekul-molekul protein telur dapat menarik dan mengikat air dalam jumlah yang besar sehingga dapat mengurangi kehilangan kadar air pada produk yang dipanggang. Kuning telur terdiri dari beberapa komponen seperti kadar air, protein, lemak, gula (glukosa) dan abu. Komponen telur dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komponen Telur

Komponen	Telur Utuh (%)	Kuning Telur (%)	Putih Telur (%)
Kadar Air	73	50	86
Protein	14	17	12
Lemak	12	31	0,2
Gula (glukosa)	0	0,2	0,4
Abu	1	1,3	1

Sumber: Gaman *et al.* (1992)

Tabel 4 memperlihatkan komponen telur yaitu komponen tertinggi berupa kadar air pada putih telur sebesar 86% dan komponen terendah yaitu gula (glukosa) pada telur utuh sebesar 0%.

2.3.4 STPP (Sodium Tri Poly Phosphate)

Ulupi *et al.* (2005) menyatakan penggunaan STPP sampai sekarang tidak dilarang oleh Departemen Kesehatan RI. STPP dapat menurunkan penyusutan makanan, meningkatkan daya mengikat air dan bersifat sebagai anti oksidan. Selain itu, Mariyani (2010) menyatakan STPP mempengaruhi kekenyalan dan kelenturan mie.

STPP yang khusus dipergunakan untuk bahan makanan disebut STPP *Food Grade* (STPP FG). STPP FG dapat mengurangi ransiditas oksidatif, mempertahankan *flavor*, aroma dan warna daging. Penggunaan STPP akan menghambat pertumbuhan bakteri sehingga mengurangi kerusakan bahan makanan akibat mikroba, hal ini disebabkan penurunan *Aw* (*water activity*) bahan dan terjadinya pengikatan kation logam yang bersifat esensial bagi pertumbuhan bakteri (Yuanita, 2008).

2.3.5 Air

Air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dan karbohidrat, melarutkan garam, dan membentuk sifat kenyal gluten. Pati dan gluten akan mengembang dengan adanya air. Air yang digunakan sebaiknya memiliki pH antara 6 – 9, hal ini disebabkan absorpsi air makin meningkat dengan naiknya pH. Makin banyak air yang diserap, mie menjadi tidak mudah patah. Jumlah air yang optimum membentuk pasta yang baik (Koswara, 2009).

Mariyani (2010) menyatakan air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dengan karbohidrat, melarutkan garam dan membentuk sifat kenyal. Penambahan air yang terlalu sedikit akan membuat adonan sulit dicetak. Sedangkan penambahan air yang terlalu banyak akan menyebabkan adonan mie lengket.

Air memiliki fungsi bersama tepung terigu, yaitu akan membantu menghasilkan gluten, air juga berfungsi untuk melarutkan garam akali sebelum proses pencampuran. Air juga membantu proses perebusan, dan jumlah air yang ditambahkan berkisar 35% sampai 38% akan mempermudah proses dan peningkatan kualitas makanan (Auliana, 2013).

2.4 Pembuatan Mie Kering

Proses pengolahan mi kering sebenarnya hampir sama dengan mi instan. Pada mi kering terjadi proses pengeringan untuk mengurangi kadar air mi hingga 10-12 persen. Sedangkan proses pengolahan mi instan umumnya dengan digoreng dan dilengkapi oleh bahan tambahan seperti bumbu, cabe, kecap, minyak, dan sayuran kering sehingga mudah dihidangkan dengan segera (Merdiyanti, 2008).

Mie secara umum dibuat dengan bahan dasar tepung terigu. Mie berbahan tepung terigu memiliki sifat kenyal dan elastis karena kandungan protein gluten yang terdapat hanya pada terigu. Mie dapat dikembangkan dengan bahan dasar selain tepung terigu, misal diganti dengan tepung singkong, namun demikian hasil akhirnya akan berbeda karena mie menjadi lebih mudah patah. Oleh karena itu pengembangan mie dengan bahan lain akan lebih baik jika tetap ditambah tepung terigu sehingga fungsi bahan lain hanya sebagai substitusi. Proses pembuatan mie dimulai dari penimbangan, pencampuran dan penggilingan. Sebelum digiling, diamkan adonan selama 15 menit agar adonan tidak mudah putus (kenyal), setelah itu masukkan hasil mie yang telah digiling ke dalam plastik, agar warna tidak cepat berubah atau tutup dengan plastic atau kain sebelum proses akhir yaitu perebusan dilakukan. Apalagi jika produksi dilakukan dalam jumlah banyak. Dalam perebusan sebaiknya menggunakan air bersih, dengan pH (tingkat keasaman) 6-7 (Auliana, 2013).

2.5 Standar Mutu Mie Kering

Menurut Departemen Kesehatan RI (1992), dalam 100 gram mi kering terkandung 337 kkal energi, protein 7,9 g, lemak 11,8 g, karbohidrat 50,0 g, kalsium 49 mg, fosfor 47 mg, besi 2,8 mg, vitamin B1 0,01 mg, dan air 28,9 g.

Proses pembuatan mi kering, suhu dan lama pengeringan memegang peranan yang sangat penting. Hal ini dikarenakan jika suhu pengeringan terlalu tinggi dan waktu pengeringan terlalu lama maka dapat mengakibatkan penurunan nilai gizi dan perubahan warna produk mi yang dikeringkan. Sedangkan bila suhu yang digunakan terlalu rendah maka memerlukan waktu pengeringan yang lama (Safriani *et al.*, 2013). Syarat mutu mie kering dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Mie Kering Berdasarkan SNI No. 01-2974-1996

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan	
			Mutu I	Mutu II
1.	Keadaan:			
	Bau	-	Normal	Normal
	Warna	-	Normal	Normal
	Rasa	-	Normal	Normal
2.	Air	% b/b	Maks. 8	Maks.10
3.	Abu	%b/b	Maks. 3	Maks. 3
4.	Protein (N x 6,25)	% b/b	Min. 11	Min.8
5.	Bahan Tambahan Makanan:		Tidak boleh ada sesuai dengan SNI-0222-1995	
	Boraks			
	Pewarna makanan			
6.	Cemaran logam:			
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0	Maks. 10,0
	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05	Maks. 0,05
7.	Arsen (As)	mg/kg	Maks.0,5	Maks. 0,5
8.	Cemaran mikroba:			
	Angka Lempeng			
	Total	koloni/g	Maks. 1,0 x 10 ⁶	Maks. 1,0 x 10 ⁶
	<i>E.coli</i>	APM/g	Maks. 10	Maks. 10
	Kapang	koloni/g	Maks. 1,0 x 10 ⁴	Maks. 1,0 x 10 ⁴

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1996)

Tabel 5 menunjukkan syarat mutu mie kering yaitu keadaan bau, warna dan rasa harus normal. Kadar air maksimal 10%, kadar protein min. 8 dan tidak diperbolehkan menggunakan bahan tambahan makanan seperti borak dan pewarna makanan.

2.6 Kandungan Gizi

2.6.1 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan. Air dalam bahan makanan dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, cita rasa makanan dan dapat mempengaruhi daya tahan makanan dari serangan mikroorganisme (Winarno, 2002). Oleh karena itu maka kadar air suatu bahan cukup penting untuk diketahui. Kadar air merupakan salah satu parameter mutu mie kering yang penting yang akan mempengaruhi masa simpannya.

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan karena dapat mempengaruhi cita rasa, tekstur, aroma dan keawetan dari bahan pangan tersebut. Hal ini merupakan salah satu sebab mengapa dalam pengolahan pangan, air tersebut sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan dan pengentalan atau pengeringan. Pengurangan kandungan air dalam bahan pangan tersebut bertujuan agar bahan pangan lebih awet dan tahan lama (Safitri *et al*, 2013).

2.6.2 Kadar Lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu, lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Satu gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal. Lemak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Lemak dapat digunakan untuk memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan (Winarno, 2002).

Lemak merupakan salah satu zat gizi yang sangat diperlukan oleh tubuh kita disamping zat gizi lain seperti karbohidrat, protein, vitamin dan mineral. Lemak merupakan salah satu sumber energi yang memberikan kalori paling tinggi. Lemak berfungsi untuk menambah kalori serta memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan (Pabita, 2011).

2.6.3 Kadar Protein

Protein merupakan zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini selain berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 2004).

Kadar protein memiliki pengaruh terhadap daya patah mie kering yang dihasilkan, semakin tinggi kadar protein, maka daya patah mie kering akan semakin tinggi. Protein dalam tepung menghasilkan struktur mie yang kuat dan dihasilkan dari adanya ikatan antara komponen pati dan protein, sehingga daya patahnya juga meningkat. Gluten memiliki sifat elastis dan plastis yaitu sifat yang digunakan untuk menghasilkan mie yang tidak mudah putus. Oleh karena itu, semakin tinggi kandungan gluten mie kering ubi jalar ungu yang terbentuk bagus dan tidak mudah patah. Protein di dalam tepung terigu untuk pembuatan mie harus dalam jumlah yang tinggi supaya mie menjadi elastis dan bagus (Widatmoko, 2015).

2.6.4 Kadar Abu

Kadar abu berasal dari unsur mineral dan komposisi kimia yang tidak teruapkan selama proses pengabuan. Kadar abu menunjukkan jumlah mineral yang terkandung dalam bahan, biasanya ditentukan dengan cara pengabuan atau pembakaran (Wirdayanti, 2012).

Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan makanan. Kadar abu memiliki hubungan dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam

organik dan garam anorganik. Semua pati komersial yang berasal dari sereal dan umbi-umbian mengandung sejumlah kecil garam anorganik yang dapat berasal dari bahan itu sendiri atau dari air selama pengolahan (Nugrahawati, 2011).

2.6.5 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat sebagai zat gizi merupakan nama kelompok zat-zat organik yang mempunyai struktur molekul yang berbeda-beda, meski terdapat persamaan-persamaan dari sudut kimia dan fungsinya (Sediaoetama, 2012).

Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain. Sedangkan dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno, 2004).

2.6.6 Kadar Iodium

Iodium merupakan mineral yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah relatif kecil, tetapi mempunyai peranan yang sangat penting untuk pembentukan hormon tiroksin. Hormon tiroksin ini sangat berperan dalam metabolisme di dalam tubuh. Kekurangan iodium dapat berakibat buruk bagi manusia, akibat yang dapat ditimbulkan antara lain berkurangnya tingkat kecerdasan, pertumbuhan terhambat, penyakit gondok, kretin endemik (cebol), berkurangnya kemampuan mental dan psikologi (Horhoruw, 2012).

Iodium merupakan bahan mineral dan termasuk unsur gizi esensial walaupun jumlahnya sedikit didalam tubuh. Iodium diperlukan dalam sintesa hormon thyroxin. Mineral (termasuk iodium) dalam makanan, biasanya ditentukan dengan pengabuan atau insinerasi (pembakaran). Pembakaran ini merusak senyawa organik dan meninggalkan mineral. Anion organik menghilang

selama insinerasi dan logam diubah menjadi oksidanya. Karbonat dalam abu dapat terbentuk karena penguraian bahan organik (Hudaya, 2008).

2.6.7 Kadar Serat Pangan

Menurut Kasim (2004) kadar serat makanan dari rumput laut *E. Cottoni* mencapai 65,07% yang terdiri dari 39,47% serat makanan yang tak larut air dan 25,7% serat makanan yang larut air sehingga karaginan berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan makanan yang menyehatkan. Hal ini didasarkan pada banyak penelitian bahwa makanan berserat tinggi mampu menurunkan kolesterol darah dan gula darah.

Serat dibagi menjadi 2 golongan besar yaitu serat yang larut dalam air kemudian membentuk gel dalam saluran pencernaan dengan cara menyerap air karena memiliki kemampuan menyerap air dan meningkatkan tekstur dan volume tinja. Dari seluruh makanan berserat yang ada hampir seluruhnya terdiri dari kombinasi kedua jenis serat tersebut. Namun komposisi serat tidak larut air umumnya lebih dominan dibandingkan serat yang larut air (Permadi *et al.*, 2012).

Serat kasar adalah bahan organik yang tidak larut dalam asam lemah dan basa lemah yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat dan didefinisikan sebagai fraksi yang tersisa setelah didigesti dengan larutan asam sulfat standar dan sodium hidroksida pada kondisi yang terkontrol (Putri *et al.*, 2012).

Serat kasar atau *crude fiber* tidak identik dengan serat makanan. Serat kasar adalah komponen sisa hasil hidrolisis suatu bahan pangan dengan asam kuat selanjutnya dihidrolisis dengan basa kuat sehingga terjadi kehilangan selulosa sekitar 50 % dan hemiselulosa 85 %. Sementara itu serat makanan masih mengandung komponen yang hilang tersebut sehingga nilai serat makanan lebih tinggi daripada serta kasar (Tensiska, 2008).

2.7 Sifat Fisikokimia

2.7.1 *Cooking loss*

Safriani *et al.* (2013) menyatakan bahwa *cooking loss* merupakan jumlah padatan (pati) yang hilang atau keluar dari mi selama proses pemasakan. Tepung terigu mengandung gluten pati yang dapat mencegah pelepasan komponen pati. Pada saat perebusan terjadi penetrasi air ke dalam granula pati sehingga menyebabkan terjadinya pengembangan granula pati dan peningkatan kekentalan pada pati. Maka pada saat pemanasan suhu tinggi padatan pati yang terkandung dalam mi akan mudah hilang atau keluar.

Pati yang terlepas tersuspensi dalam air rebusan dan menyebabkan kekeruhan. Fraksi pati yang keluar selain menyebabkan kuah mi menjadi keruh, juga menjadikan kuah mi lebih kental. Tingginya *cooking loss* dapat menyebabkan tekstur mi menjadi lemah dan kurang licin. *Cooking loss* yang tinggi disebabkan oleh kurang optimumnya matriks pati tergelatinisasi dalam mengikat pati yang tidak tergelatinisasi (Mulyadi *et al.*, 2014).

2.7.2 Gaya Tarik

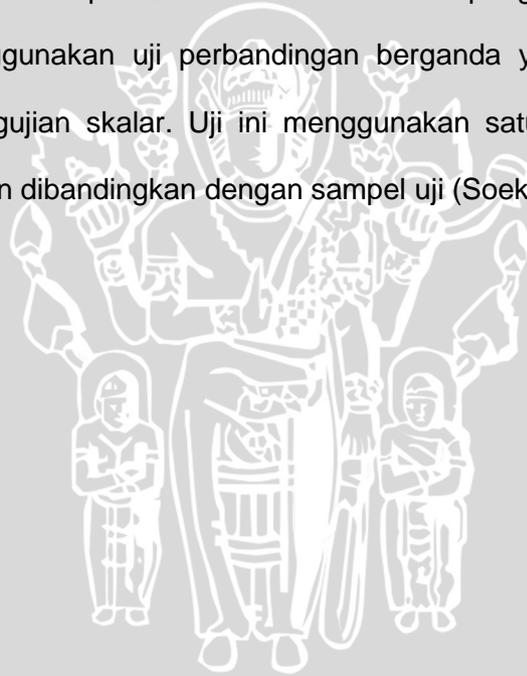
Gaya tarik (*Tensile Strength*) merupakan nilai gaya yang diperlukan untuk memutus untaian mie. *Tensile strength* sangat cocok digunakan sebagai parameter kekuatan dari mie (Rahma dan Simon, 2011).

Daya putus (*Tensile strenght*) merupakan nilai gaya yang diperlukan untuk memutus untaian mie. *Tensile strength* sangat cocok digunakan sebagai parameter kekuatan dari mie. Semakin rendah nilai gaya (N) yang diperoleh menunjukkan mie semakin mudah putus sehingga dapat menurunkan mutu mie (Jatmiko dan Estiasih, 2014).

2.8 Organoleptik

Pengawasan mutu pangan juga mencakup penilaian pangan yaitu kegiatan yang dilakukan berdasarkan kemampuan alat indera. Cara inilah yang disebut penilaian inderawi atau organoleptik. Di samping menggunakan analisis mutu berdasarkan prinsip-prinsip ilmu yang makin canggih, pengawasan mutu dalam industri pangan modern tetap mempertahankan penilaian secara inderawi atau organoleptik (Nasution, 2005).

Pengujian organoleptik dapat dikelompokkan menjadi kelompok pengujian berbeda (*difference test*) dan kelompok pemilihan (*preference test*), pengujian uji skalar, dan pengujian deskripsi. Salah satu cara dalam pengujian organoleptik adalah dengan menggunakan uji perbandingan berganda yang termasuk ke dalam kelompok pengujian skalar. Uji ini menggunakan satu sampel sebagai standar yang kemudian dibandingkan dengan sampel uji (Soekarto, 1985).



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan mie kering rumput laut antara lain penggiling mie, panci pengukus, baskom, oven, timbangan digital, loyang, kompor gas. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisa adalah timbangan analitik, spatula, cawan petri, oven merk Binder tipe RE53, desikator, gelas piala, *sample tube*, goldfish merk Labconco, kurs porselen, kompor listrik, *muffle*, *crushable tank*, erlemeyer 300 mL, pipet tetes, pipet *volume*, alat destruksi, destilator merk Buchi KjelMaster K-375, buret dan statif, labu kjeldahl, beaker glass 1000mL, spektrometer UV vis.

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan mie rumput laut antara lain tepung rumput laut *E. cottonii* dengan umur panen 45 hari, tepung terigu, *sodium tripolyphosphate* (STPP), garam, telur dan air tawar. Bahan yang digunakan untuk merendam *E. cottonii* adalah kapur tohor (CaCO_3), asam sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) dan air. Bahan yang digunakan untuk analisa adalah kertas saring, kertas label, plastik, petroleum eter, benang kasur, tabel Kjeldhal, NaOH, H_2SO_4 pekat, 0,1 N, 0,3 N, 4 N, akuades, metilen *orange*, asam borit, silika gel, KI 10%, indikator amilum, K_2SO_4 , alkohol 95%.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen memiliki tujuan untuk mengetahui ada tidaknya sebab akibat serta seberapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberi perlakuan tertentu terhadap kelompok eksperimen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi tepung *E. cottonii* yang berbeda dengan umur panen 45 hari terhadap kandungan gizi, sifat fisikokimia dan organoleptik mie kering.

3.2.1 Variabel Penelitian

Variabel adalah segala sesuatu yang menjadi objek penelitian. Variabel dibedakan menjadi dua yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan Variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas adalah faktor yang menyebabkan suatu pengaruh. Variabel terikat adalah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh variabel bebas (Koentjaraningrat, 1983). Variabel bebas dipilih untuk manipulasi oleh peneliti agar efeknya terhadap variabel lain ini dapat diamati dan diukur, sedangkan variabel terikat untuk mengetahui besarnya efek atau pengaruh dari variabel bebas (Azwar, 1997).

Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel bebas : konsentrasi tepung *E. cottonii* yang ditambahkan pada adonan mie kering yaitu 15% ; 10% ; dan 5%.
2. Variabel terikatnya : parameter yang diamati yaitu, serat pangan total, serat pangan tidak larut air, serat pangan larut air, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar iodium, *cooking loss*, gaya tarik dan organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa.

3.2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana. Rancangan percobaan ini terdiri dari empat perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga didapatkan 12 satuan percobaan. Kombinasi perlakuan dan ulangan dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Rancangan Percobaan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A 85 : 15	A1	A2	A3	TA	RA
B 90 : 10	B1	B2	B3	TB	RB
C 95 : 5	C1	C2	C3	TC	RC
K 100 : 0	K1	K2	K3	TK	RK

Keterangan:

A = Konsentrasi tepung terigu 85% berbanding tepung rumput laut 15%

B = Konsentrasi tepung terigu 90% berbanding tepung rumput laut 10%

C = Konsentrasi tepung terigu 95% berbanding tepung rumput laut 5%

K = Konsentrasi tepung terigu 100% berbanding tepung rumput laut 0%

Penelitian ini menggunakan analisis data statistik dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA), dengan model analisis sebagai berikut :

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

Dimana :

Y_{ij} : hasil pengamatan (parameter indeks glikemik dan kualitas mie kering *E.cottonii*)

μ : nilai rata-rata umum

T_i : pengaruh konsentrasi tepung rumput laut pada taraf ke-i terhadap parameter

ϵ_{ij} : pengaruh galat percobaan pada taraf ke-i dan ulangan pada taraf ke-j

i : perbedaan konsentras tepung rumput laut

j : ulangan (I, II, III)

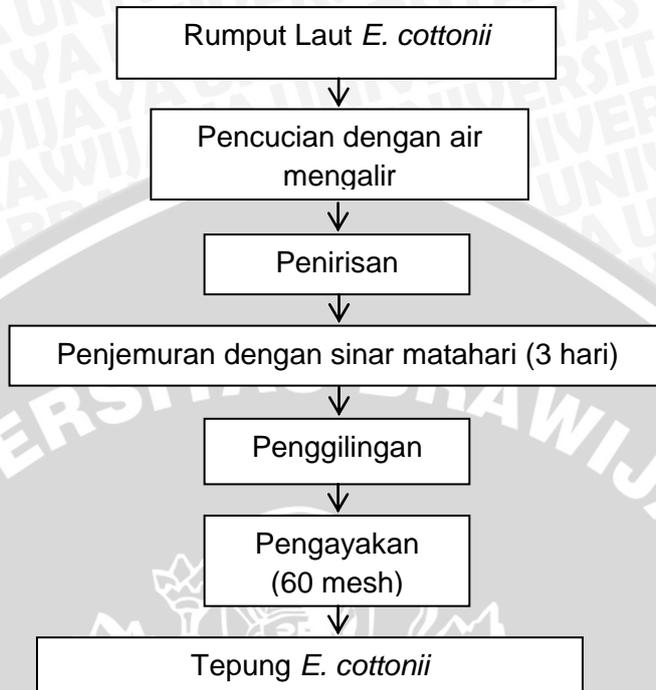
Hasil yang diperoleh dari penelitian ini, kemudian dilakukan pengujian normalitas menggunakan metode eksperimen, lalu dilanjutkan ANOVA. Jika analisis keragaman menunjukkan adanya perbedaan pada selang kepercayaan 95%, maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi tepung rumput laut *E. cottonii* dengan hasil *cooking loss* yang sesuai standar sehingga dapat digunakan untuk pembuatan mie pada penelitian utama. Pada penelitian pendahuluan menggunakan konsentrasi tepung *E. cottonii* 7,5%, 10% dan 12,5%. Hasil pada penelitian pendahuluan tersebut didapatkan hasil nilai *cooking loss* sebesar 5,95%, 4,75% dan 5,05%. Untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal pada penelitian utama digunakan konsentrasi tepung *E. cottonii* sebesar 15%, 10% dan 5%. Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui kadar air, kadar lemak, kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar iodium, serat pangan, *cooking loss*, gaya tarik dan organoleptik mie kering *E. cottonii*.

3.3.1 Metode Pembuatan Tepung Rumput Laut *E. cottonii*

Pembuatan tepung rumput laut diawali dengan pencucian rumput laut menggunakan air mengalir untuk membersihkan sisa-sisa kotoran. Tahapan selanjutnya yaitu dilakukan perendaman dengan kapur tohor selama 48 jam dengan penggantian air setiap 12 jam sekali. Kemudian direndam dengan asam sitrat selama 4 jam. Selanjutnya pengeringan dengan sinar matahari selama 3 hari. Rumput laut yang telah kering, kemudian dilakukan penggilingan untuk menghasilkan tepung rumput laut. Tahapan selanjutnya yaitu pengayakan dengan 60 mesh untuk mendapatkan tepung rumput laut yang lebih halus. Proses pembuatan tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode Pembuatan Tepung Rumput Laut *E. cottonii*

3.3.2 Metode Pembuatan Mie Kering *E. Cottonii*

Tahapan proses pembuatan mie kering rumput laut yaitu :

A. Pencampuran bahan dan Pembuatan Adonan

Semua bahan yang akan digunakan yaitu pencampuran tepung rumput laut dan tepung terigu dengan perlakuan (penambahan 15% tepung rumput laut dan 85% tepung terigu untuk perlakuan A, penambahan 10% tepung rumput laut dan 90% tepung terigu untuk perlakuan B, penambahan 5% tepung rumput laut dan 95% tepung terigu untuk perlakuan C). Tahapan selanjutnya masing-masing perlakuan ditambah telur sebanyak 15% ,garam 2%, STPP 1% dan air sebanyak 40% secara bertahap. Proses pencampuran seluruh bahan dilakukan menggunakan tangan hingga bahan tercampur rata dan kalis. Adonan bisa dikatakan kalis apabila adonan sudah tidak lengket di tangan dan di dinding permukaan baskom yang digunakan sebagai tempat membuat adonan.

B. Penggilingan dan Pencetakan

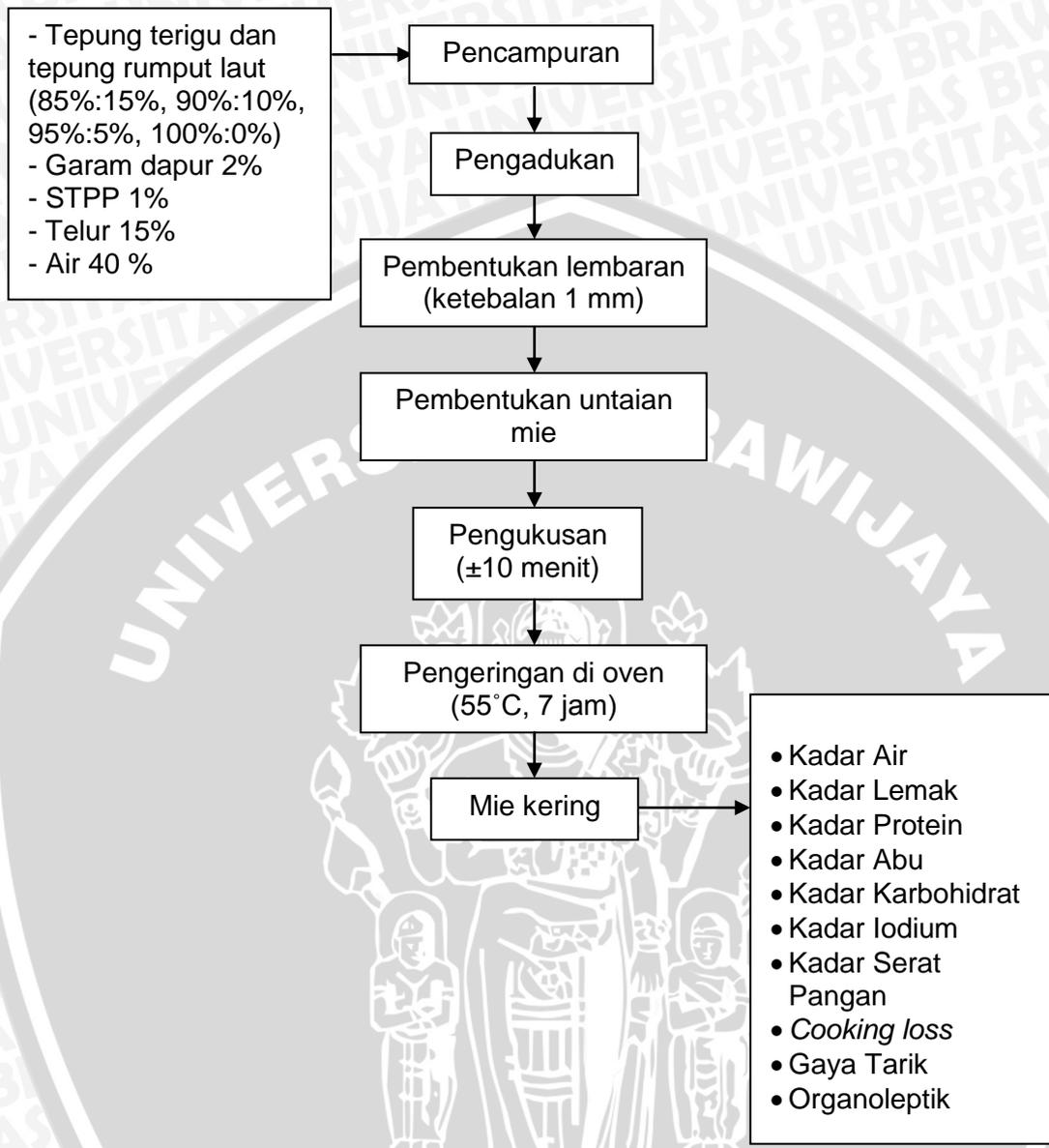
Adonan kemudian dibuat menjadi bulatan-bulatan kecil, lalu digiling dengan alat penggiling membentuk lembaran, dilipat dua kali kemudian digiling kembali. Proses ini dilakukan beberapa kali sampai permukaan adonan benar-benar halus. Setelah itu adonan digiling kembali dengan ketebalan 1,5-2 mm atau penggilingan dilakukan dari ketebalan (set) 1-4. Lembaran adonan kemudian dicetak pada cetakan mie sehingga terbentuk potongan-potongan mie mentah.

C. Pengukusan

Mie dari hasil penggilingan tersebut dikukus dalam dandang pengukus selama ± 10 menit. Mie yang telah dikukus kemudian ditiriskan. Mie yang sudah matang kemudian ditiriskan dan didinginkan selama ± 5 menit.

D. Pengovenan

Pengovenan dilakukan selama ± 7 jam, mie yang telah dikukus dimasukkan ke dalam oven pada suhu 55°C . Tujuan dari pengovenan ini adalah untuk mengeringkan mie secara sempurna sehingga mie menjadi kering. Metode pembuatan mie kering *E. cottonii* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Metode Pembuatan Mie Kering *E. cottonii*

3.4 Analisis

3.4.1 Kadar Air (Sudarmadji *et al.*, 2010)

Prinsip dari metode *thermogravimetry* untuk analisis kadar air adalah menguapkan air bebas sampel dengan cara dipanaskan bahan pada suhu 105 °C selama 3 jam hingga berat sampel konstan. Prosedur dari analisis kadar air adalah sebagai berikut :

- Timbang bahan yang telah dihaluskan sebanyak 2 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
- Dikeringkan dalam oven bersuhu 100 – 105 °C selama 3 – 5 jam. Kemudian didinginkan dalam deksikator dan ditimbang.
- Pengurangan berat bahan merupakan banyaknya air dalam bahan. Persentase kadar air dalam bahan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(A+B) - C}{B} \times 100\%$$

Dimana :

A : berat botol timbang

B : berat sampel

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

3.4.2 Kadar Lemak (Sudarmadji *et al.*, 2010)

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

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

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

3.4.3 Kadar Protein (Sudarmadji *et al.*, 2010)

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

- Timbang bahan yang telah dihaluskan sebanyak 1 g dan masukkan ke dalam labu Kjeldahl.
- Tambahkan 15 ml H₂SO₄ pekat dan 1/3 tablet Kjeldahl sebagai katalisator.

- Masukkan ke dalam ruang asam dan panaskan sampai larutan berwarna bening dan berhenti berasap, kemudian dinginkan. Siram bagian dalam dinding labu Kjeldahl dengan 30 ml akuades.
- Tambahkan 100 ml akuades dan 50 ml NaOH kemudian didestilasi. Tampung hasil destilat pada 100 ml larutan H_3BO_3 dan tetesi dengan metilen oranye sebanyak 1 tetes.
- Titrasi dengan H_2SO_4 0,3 N hingga berubah warna menjadi merah muda.

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

$$\% \text{ P} = \% \text{ N} \times 6,25$$

3.4.4 Kadar Abu (Sudarmadji *et al.*, 2010)

Prinsip dari metode gravimetri untuk analisis kadar abu adalah menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik. Prosedur dari metode ini adalah sebagai berikut :

- Timbang bahan sebanyak 2 – 10 g dalam kurs porselin kering yang telah diketahui beratnya.
- Pijarkan pada *muffle* dengan suhu 600 °C selama 4 jam hingga berwarna keputih-putihan.
- Masukkan krus dan abu ke dalam deksikator dan ditimbang berat abu. Kadar abu dalam bahan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

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

3.4.5 Kadar Karbohidrat (Andarwulan *et al.*, 2011)

Prinsip dari metode *by difference* untuk analisa kadar karbohidrat adalah hasil pengurangan 100% dengan % komponen lain (air, abu, lemak dan protein).

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

3.4.6 Kadar Iodium (Febrianti *et al.*, 2013)

Prinsip dari penentuan kadar iodium dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofometer UV-vis berdasarkan pembentukan kompleks amilum-iodium menggunakan oksidator iodat. Analisa uji iodium dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam erlenemeyer 250 mL kemudian ditambahkan H₂SO₄ 0,1 N sebanyak 50 mL, kocok selama 15 menit dengan menggunakan shaker.
- Saring untuk mendapatkan filtratnya kemudian di masukkan dalam labu ukur 100 mL dengan ditambahkan aquades sampai tanda batas, kocok kembali hingga homogen.
- Larutan yang sudah homogen diambil 10 mL kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
- Tambahkan 1 mL H₂SO₄ 4 N dan larutan KI 10% sebanyak 1 mL, kocok kembali.
- Tambahkan 1 mL indikator amilum dan di kocok hingga homogen lagi kemudian baca hasilnya dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm setelah itu dicatat absorbansinya.
- Persamaan kurva :

$$y = 0,010x + 0,0313$$

Dimana:

y = nilai absorbansi

x = kadar iodium

3.4.7 Serat Pangan

Analisa total serat pangan dilakukan dengan menggunakan metode enzimatik gravimetri. Prinsip dari metode *enzymatic-gravimetric* pada analisa total serat pangan yaitu hidrolisis pati dan protein dengan menggunakan enzim. Enzim yang digunakan untuk menghidrolisis pati dan protein merupakan enzim fisiologis yang terdapat di saluran pencernaan pada tubuh manusia (Jelita, 2011).

Prosedur kerja analisis total serat pangan dengan metode enzimatik gravimetri adalah sebagai berikut:

- Penimbangan sampel sebanyak 0,5 g
- Penambahan 12,5 mL 0,1 M buffer fosfat pH 6,0 dan 0,05 ml α -amylase
- Penghomogenan dengan menggunakan Waterbath Shaker dengan suhu 80°C selama 15 menit
- Pendinginan pada suhu kamar
- Penambahan 10 mL aquades
- Pengaturan pH menjadi 1,5 dengan menambahkan HCl 0,1 M
- Penambahan 0,05 g pepsin
- Penghomogenan dengan menggunakan Waterbath Shaker dengan suhu 40°C selama 60 menit
- Penambahan 10 mL aquades
- Pengaturan pH menjadi 6,8 dengan menambahkan NaOH 0,1 M
- Penambahan 0,05 g pankreatin
- Penghomogenan dengan menggunakan Waterbath Shaker dengan suhu 40°C selama 60 menit
- Pengaturan pH menjadi 4,5 dengan menambahkan HCl 0,1 M
- Filtrasi dengan menggunakan crucible porositas yang mengandung cellite sebanyak 0,5 g

- Pencucian dengan menggunakan 5 mL aquades sebanyak 2 kali

Prosedur perhitungan serat pangan tak larut (*Insoluble dietary fiber*)

- Pencucian residu dengan menggunakan 5 mL etanol 90% sebanyak 2 kali
- Pencucian residu dengan menggunakan 5 mL aseton sebanyak 2 kali
- Pengeringan dengan menggunakan oven suhu 105°C hingga konstan
- Penimbangan residu yang telah dikeringkan dengan menggunakan oven (D1)
- Pengabuan dengan menggunakan muffle bersuhu 550°C
- Pendinginan dalam desikator selama 15 menit
- Penimbangan berat akhir (I1)

Prosedur perhitungan serat pangan terlarut (*Soluble dietary fiber*)

- Pencucian filtrat dengan menggunakan 5 mL aquades sebanyak 2 kali
- Penambahan 50 mL air bilasan dan 200 mL etanol 95% (60°C)
- Pengendapan selama 1 jam
- Filtrasi dengan menggunakan crucible porositas yang mengandung cellite sebanyak 0,5 g
- Pencucian residu dengan menggunakan 5 mL etanol 78% sebanyak 2 kali
- Pencucian residu dengan menggunakan 5 mL etanol 95% sebanyak 2 kali
- Pengeringan dengan menggunakan oven suhu 105°C hingga konstan
- Penimbangan residu yang telah dikeringkan dengan menggunakan oven (D2)
- Pengabuan dengan menggunakan muffle bersuhu 550°C

- Pendinginan dalam desikator selama 15 menit
- Penimbangan berat akhir (I2)
- Rumus perhitungan total serat pangan adalah sebagai berikut:

$$\bullet \text{ IDF} = \frac{D1 - I1 - B1}{W} \times 100\% \text{ (1)}$$

$$\text{SDF} = \frac{D2 - I2 - B2}{W} \times 100\% \text{ (2)}$$

$$\text{TDF} = (1) + (2)$$

Keterangan :

W = berat sampel (g)

I = berat setelah pengabuan (g)

D = berat setelah pengeringan (g)

B = berat blanko bebas pengabuan (g)

3.4.8 Cooking Loss (Mulyadi *et al.*, 2014)

Prinsip pengujian *cooking loss* yaitu proses hilangnya padatan akibat pemasakan (KPAP) terjadi karena lepasnya sebagian kecil pati dari untaian mi saat pemasakan. Prosedur pengujian *cooking loss* adalah sebagai berikut :

- Timbang sampel mie kering sebanyak 3 gr
- Rebus mie selama ± 5 menit lalu tiriskan
- Masukkan sampel pada oven 105°C selama ± 4 jam
- Timbang mie yang sudah di oven lalu catat sagai berat akhir sampel.

%*cooking loss* dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{cooking loss} = \frac{\text{berat awal sampel} - \text{berat akhir sampel}}{\text{berat awal sampel}} \times 100$$

3.4.9 Gaya Tarik (Billina, 2015)

Prinsip pengujian kekuatan tarik mie atau tensile strength merupakan nilai gaya yang mampu memutus mie. Kekuatan tarik digunakan sebagai parameter kekuatan mie. Cara kerja dari alat ini adalah sebagai berikut :

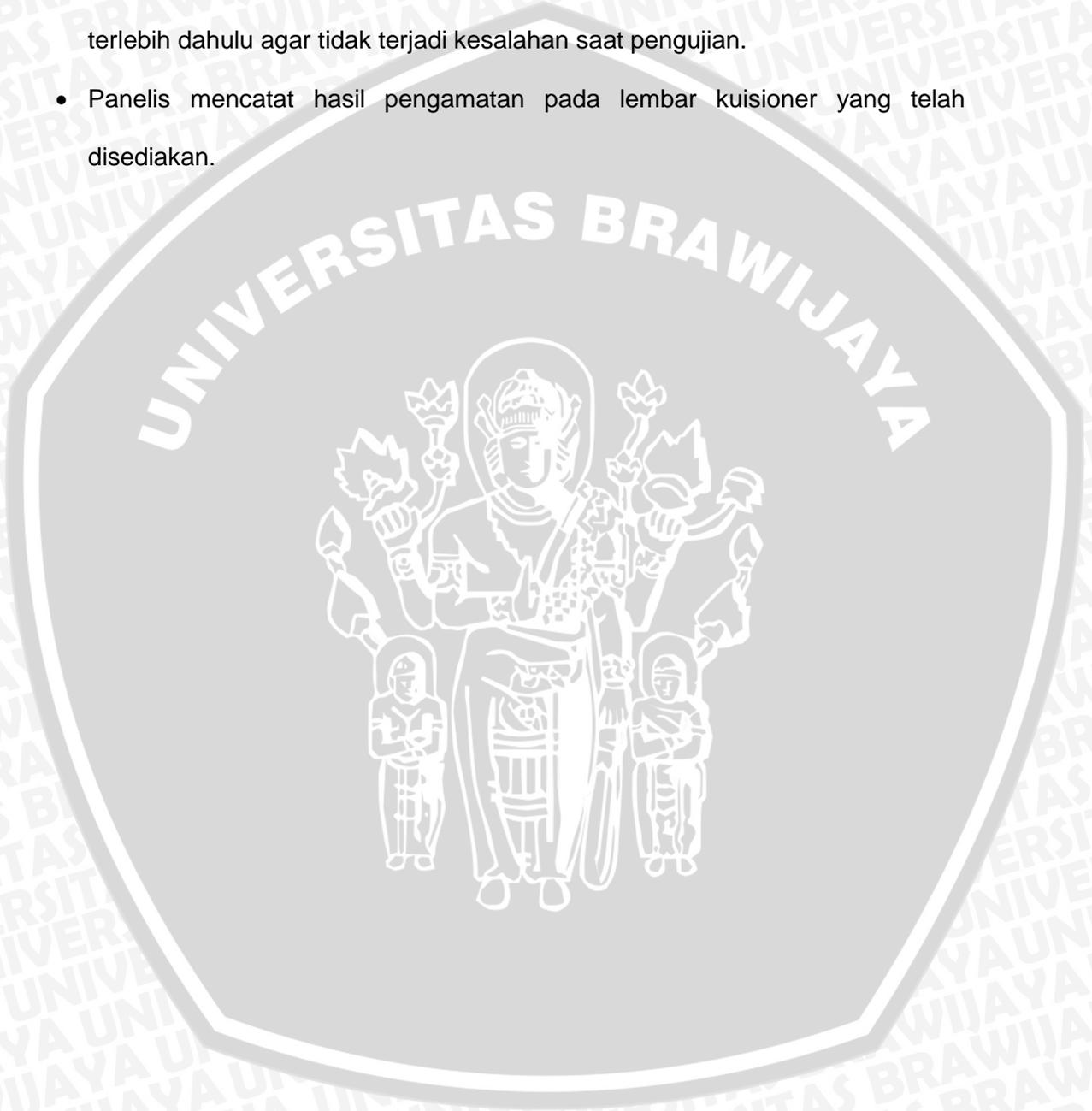
- Sampel mie yang akan di uji direbus terlebih dahulu dengan panjang sampel 3-5 cm.
- Letakkan mie pada alat penjepit dan *rheometer* yaitu alat yang digunakan untuk menentukan sifat rheologi suatu bahan, dimana alat penjepit mie terpasang pada rheometer
- Rheometer diset pada mode 20 (kecepatan probe 60 mm/s, maksimal gaya 20 N) dan mode gaya tarik dan
- Nilai maksimal yang dihasilkan oleh rheometer kemudian dicatat sebagai kekuatan tarik pada mie.

3.4.10 Uji Organoleptik (Jaya, 2013)

Uji organoleptik mie kering ini yaitu menggunakan *multiple comparison*. Metode *multiple comparison* yaitu berdasarkan perbedaan sifat organoleptik dari beberapa sampel yang saling dibandingkan dengan standar. Metode ini bertujuan untuk mengetahui parameter yang digunakan dalam uji ini adalah warna, kekenyalan, rasa, dan aroma. Prosedur dari uji organoleptik adalah sebagai berikut :

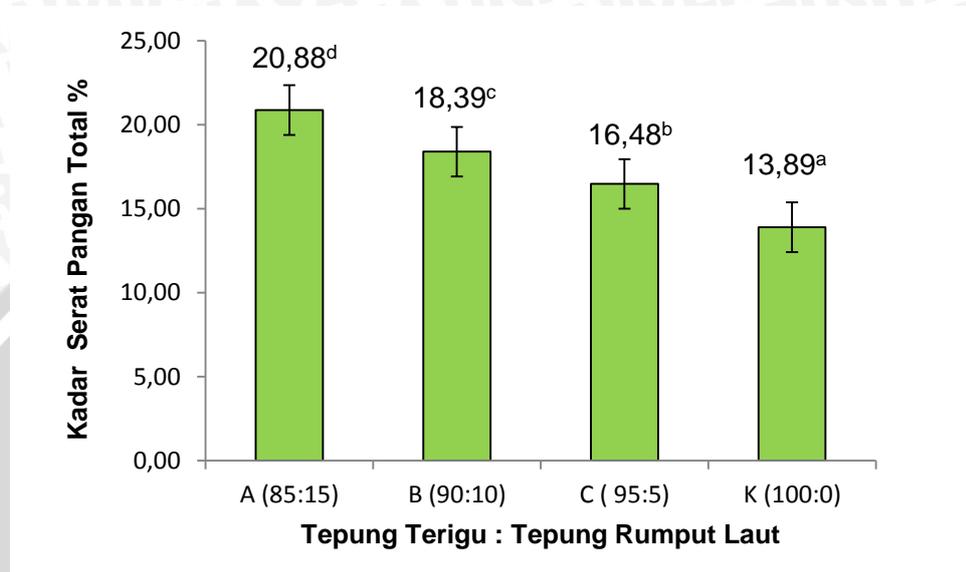
- Sampel yang akan disiapkan dari produsen sebagai standar kemudian diletakkan pada meja.
- Setiap sampel diberi kode yang telah ditentukan produsen dan kode R digunakan untuk sampel pembanding dengan sampel dari produsen

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



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kadar Serat Pangan Total



Gambar 4. Kadar Serat Pangan Total Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

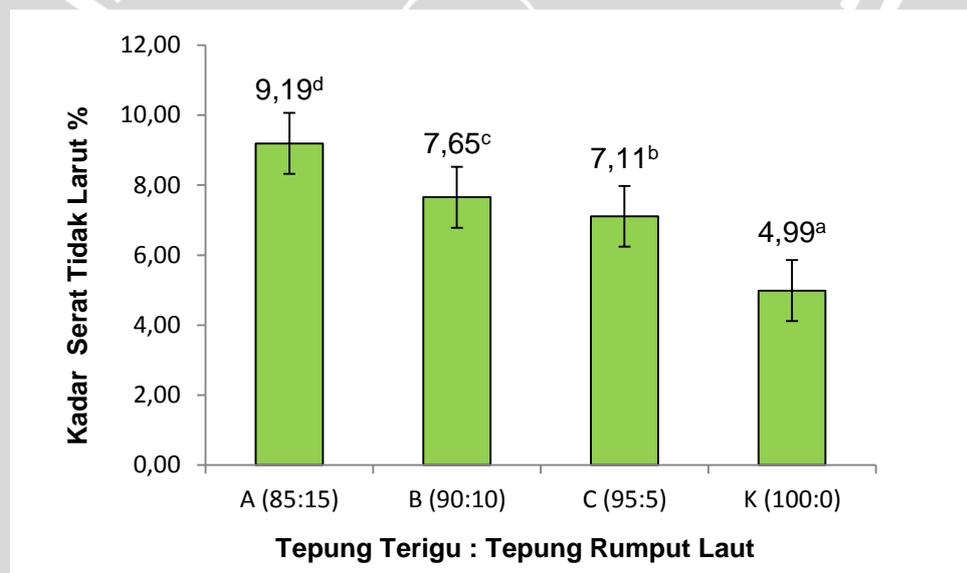
Gambar 4. Menunjukkan kadar serat total mie kering pada berbagai konsentrasi tepung rumput laut. Kadar serat total tertinggi yaitu sebesar 20,88% pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15% dan kadar serat total terendah yaitu sebesar 13,89% pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0%. Kadar pangan total mie kering rumput laut ini telah sesuai standar kadar air mie kering berdasarkan AKG sebesar 20,42%.

Hasil pengukuran kadar serat total pada gambar di atas menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki kadar serat total paling tinggi di antara perlakuan-perlakuan yang lain, yaitu sebesar 20,88%. Hal ini dikarenakan karagenan yang terkandung dalam rumput laut dapat berpengaruh nyata terhadap kadar serat pangan larut, serat pangan tidak larut dan total serat pangan mie kering (Ulfah, 2009).

Perlakuan K tidak ada tepung rumput lautnya. Hal ini yang menyebabkan nilai serat total mie kering perlakuan K memiliki nilai paling kecil. Hal ini didasarkan dengan kandungan serat rumput laut *E.cottonii* yang tinggi. Rumput laut *E.cottonii* mengandung serat tidak larut sebesar 6,8%, serat larut air 18,3%, dan serat total 25,1%(Dwiyitno, 2011).

4.2 Kadar Serat Pangan Tidak Larut Air

Data dan analisis kadar serat tidak larut mie kering dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kadar air mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). Kadar air mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kadar Serat Pangan Tidak Larut Air Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

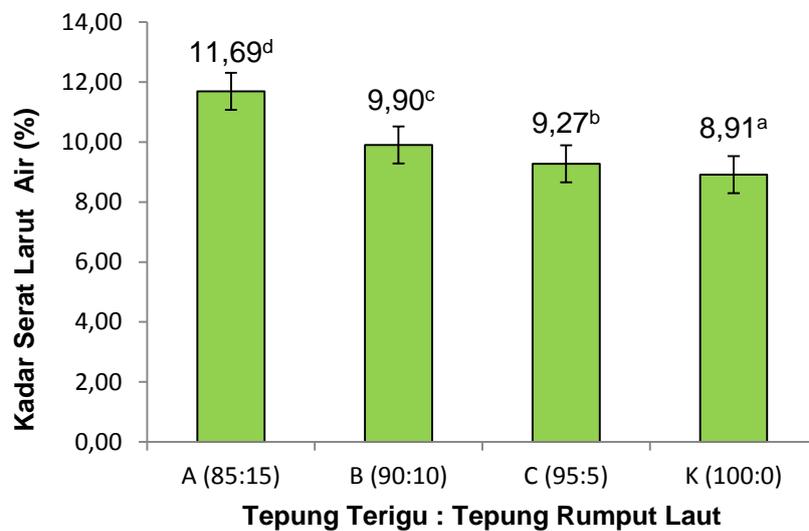
Gambar 5. Menunjukkan kadar serat tidak larut mie kering pada berbagai konsentrasi tepung rumput laut. Kadar serat tidak larut tertinggi yaitu sebesar 9,19,% pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15% dan kadar serat tidak larut terendah yaitu sebesar 4,49% pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0%. Kadar serat tidak larut mie kering rumput laut ini telah sesuai standar kadar air mie kering berdasarkan AKG sebesar 4,29%.

Hasil pengukuran serat tidak larut pada gambar di atas menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki kadar serat tidak larut paling tinggi di antara perlakuan-perlakuan yang lain, yaitu sebesar 9,19%. Hal ini dikarenakan perlakuan A memiliki jumlah tepung rumput laut paling tinggi. Berdasarkan pernyataan Ulfa (2009), mie kering yang ditambahkan karagenan dapat meningkatkan kadar airnya. Hal ini diduga karena kandungan serat pangan tidak larut yang lebih tinggi dibandingkan dengan mie kontrol dan mie komersil. Dengan kata lain, kadar air berbanding lurus dengan kadar serat tidak larut.

.Perlakuan K dengan konsentrasi tepung rumput laut 0% mengandung serat tidak larut paling sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kadar serat tidak larut perlakuan K sebesar 4,99. Tidak adanya kandungan rumput laut di dalam komposisi mie merupakan penyebabnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dwiyitno (2009), yang menyebutkan bahwa rumput laut *E.cottonii* mengandung serat tidak larut yang cukup besar, yaitu sebesar 6,8%.

4.3 Kadar Serat Pangan Larut Air

Data dan analisis kadar air mie kering dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kadar air mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). Kadar air mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kadar Serat Pangan Larut Air Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

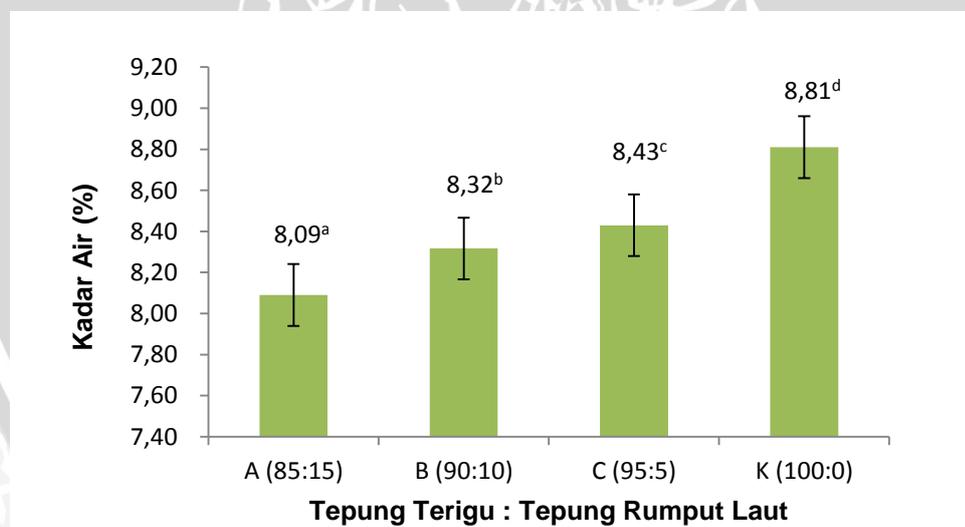
Gambar 6. Menunjukkan kadar serat larut mie kering pada berbagai konsentrasi tepung rumput laut. Kadar serat larut tertinggi yaitu sebesar 11,69% pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15% dan kadar serat larut terendah yaitu sebesar 8,9% pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0%. Kadar serat larut mie kering rumput laut ini belum sesuai standar serat larut air mie kering berdasarkan AKG sebesar 19,94%.

Hasil pengukuran serat larut pada gambar di atas menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki kadar serat larut paling tinggi di antara perlakuan-perlakuan yang lain, yaitu sebesar 11,69%. Hal ini dikarenakan perlakuan A memiliki jumlah tepung rumput laut paling tinggi. Kandungan karaginan yang terdapat pada rumput laut dapat meningkatkan kadar air dari mie. Hal ini diduga karena kadar serat pangan tidak larut yang lebih tinggi dibandingkan dengan mie kontrol dan komersil (Ulfa, 2009).

.Perlakuan K dengan konsentrasi tepung rumput laut 0% mengandung serat larut paling sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kadar serat larut perlakuan K sebesar 8,91%. Tidak adanya kandungan rumput laut di dalam komposisi mie merupakan penyebabnya. Penambahan rumput laut ke dalam komposisi mie dapat menaikkan kadar serat larut airnya. Hal ini dikarenakan kandungan serat larut dari rumput laut *E.cottonii* sebesar 18,3%. Kadar serat larut air rumput laut *E.cottonii* lebih besar dari serat tidak larutnya dengan jumlah 6,8% (Dwiyitno, 2011)

4.4 Kadar Air

Data dan analisis kadar air mie kering dapat dilihat pada Lampiran 6. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kadar air mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). Kadar air mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kadar Air Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

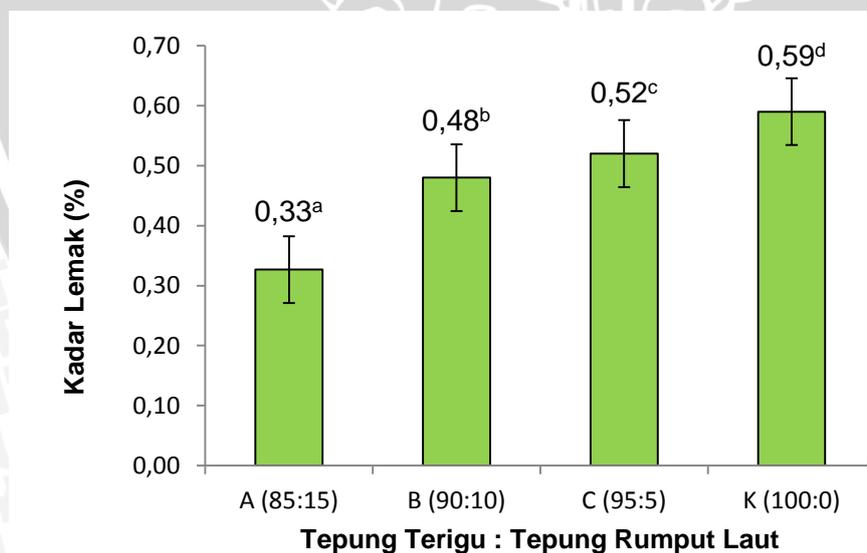
Gambar 7. Menunjukkan kadar air mie kering pada berbagai konsentrasi tepung rumput laut. Kadar air tertinggi yaitu sebesar 8,81% pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0% dan kadar air terendah yaitu sebesar 8,09% pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15%. Kadar air mie kering rumput laut ini telah sesuai standar kadar air mie kering berdasarkan SNI 01-2974-1996 yaitu mutu 1 maksimal 8% dan mutu 2 maksimal 10%.

Hasil pengukuran kadar air pada gambar di atas menunjukkan bahwa perlakuan K memiliki kadar air paling tinggi di antara perlakuan-perlakuan yang lain, yaitu sebesar 8,81%. Hal ini dikarenakan pada perlakuan K konsentrasi tepung terigunya paling tinggi di antara perlakuan yang lain. Di dalam tepung terigu terdapat protein yang disebut dengan Gluten. Gluten mampu mengikat air, kandungan gluten pada rumput laut lebih baik dari pada yang terkandung pada tepung terigu, sehingga kemampuan tepung rumput laut untuk mengikat air lebih baik bila dibandingkan dengan tepung terigu. Rini (2008), menyatakan bahwa kadar protein bahan baku formulasi mie juga mempengaruhi besarnya kadar air dari mie itu sendiri. Protein memiliki kemampuan daya serap air yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan makromolekul lain seperti karbohidrat dan lemak. Dari hasil penelitian menunjukkan semakin besar penambahan konsentrasi tepung terigu, maka kadar air pada mie juga meningkat.

Gambar 7. Menunjukkan bahwa kadar air paling kecil dimiliki oleh perlakuan A dengan konsentrasi tepung rumput laut sebesar 15%. Kadar air mie kering rumput laut ini, semakin menurun dengan peningkatan konsentrasi tepung rumput laut. Hal ini dimungkinkan karena adanya penambahan tepung rumput laut yang mengandung senyawa hidrokoloid, sehingga semakin tinggi konsentrasi rumput laut maka kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Trisnawati dan Fithri (2015), menyatakan senyawa hidrokoloid mempunyai sifat mampu mengikat air. Menurunnya nilai kadar air pada penelitian ini dapat disebabkan karena pengaruh tepung rumput laut yang memiliki kadar air yang rendah, yaitu berkisar 3,54% (Hudaya, 2008).

4.5 Kadar Lemak

Data dan analisis kadar lemak mie kering dapat dilihat pada Lampiran 7. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kadar lemak mie kering antar perlakuan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Kadar lemak mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kadar Lemak Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

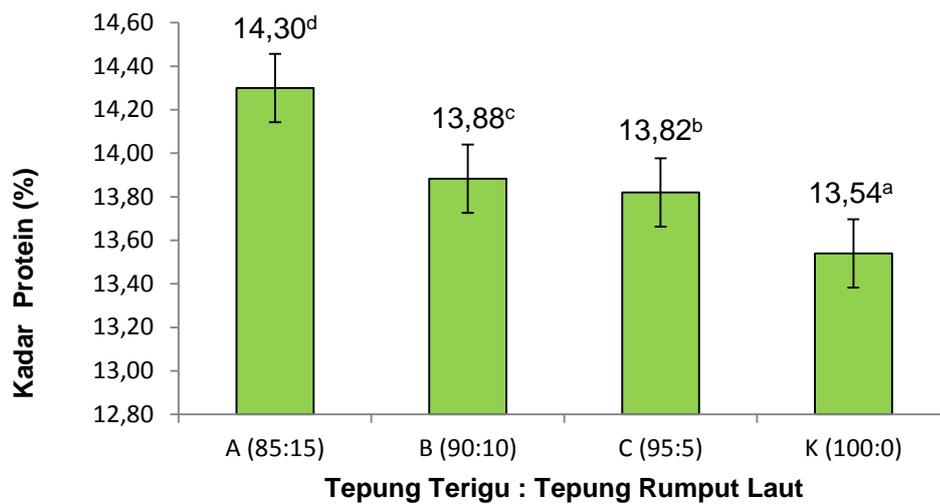
Gambar 8. Menunjukkan kadar lemak mie kering pada berbagai konsentrasi tepung rumput laut. Kadar lemak tertinggi yaitu sebesar 0,59% pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0% dan kadar lemak terendah yaitu sebesar 0,33% pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15%. Hasil uji kadar lemak tertinggi sebesar 0,59% lebih rendah dibandingkan dengan penelitian pembuatan mie dengan menggunakan singkong dan mocaf yang dilakukan oleh Mariyani (2010) dengan kadar lemak sebesar 1,13%.

Perlakuan K dengan konsentrasi tepung rumput laut sebesar 0% mengandung kadar lemak paling tinggi di antara perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan K, tidak terdapat penambahan tepung rumput laut. Semakin bertambahnya konsentrasi tepung rumput laut pada formulasi pembuatan mie, maka semakin menurun pula kadar lemak mie tersebut. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hasanah (2007), yang menyatakan bahwa rumput laut memiliki kemampuan untuk mereduksi lemak dan kolesterol.

Prosentase tertinggi tepung rumput laut pada formulasi mie terdapat pada perlakuan A, yaitu sebesar 15%. Dengan kandungan tepung rumput laut sebesar itu, maka mie pada perlakuan A mengandung kadar lemak paling rendah di antara perlakuan yang lain. Hal ini disebabkan karena rumput laut memiliki kemampuan untuk mereduksi kolesterol. Jadi, semakin banyak penambahan konsentrasi tepung rumput laut, maka kadar lemaknya akan turun.

4.6 Kadar Protein

Data dan analisis kadar protein mie kering dapat dilihat pada Lampiran 8. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kadar protein mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). Kadar protein mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Kadar Protein Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

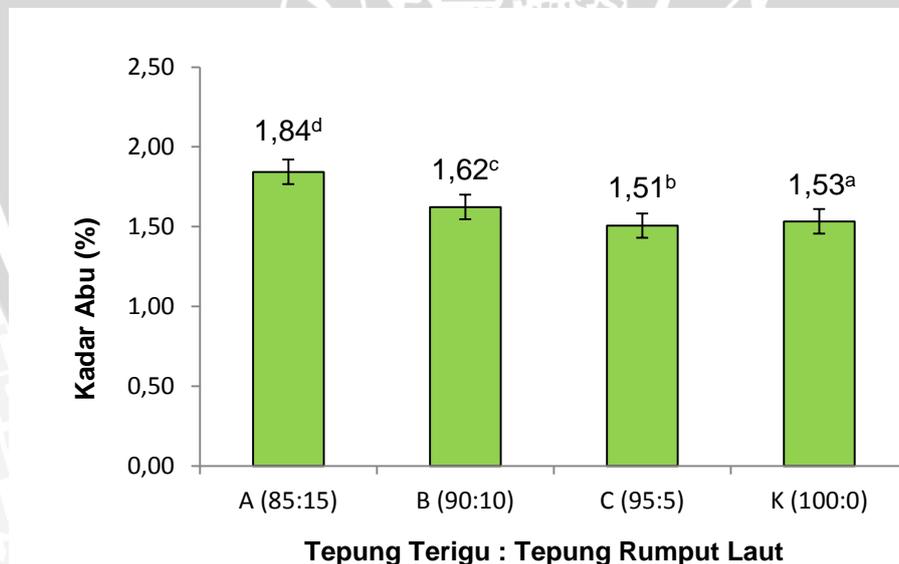
Gambar 9. Menunjukkan kadar protein mie kering pada berbagai konsentrasi tepung rumput laut. Kadar protein tertinggi yaitu sebesar 14,30% pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15% dan kadar protein terendah yaitu sebesar 13,54% pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0%. Kadar protein yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi persyaratan minimal kadar protein mie kering berdasarkan standar SNI 01-2974-1996 yaitu mutu 1 minimal 11% dan mutu 2 minimal 8%. Kesesuaian standar mutu protein tepung rumput laut dengan standar mutu protein tepung terigu yang mengacu pada SNI ini, memberikan peluang pada tepung rumput untuk dimanfaatkan secara lebih. Tidak hanya sebatas dijual dalam bentuk mentah saja.

Berdasarkan hasil penelitian, kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan A.

Penurunan konsentrasi tepung terigu dibarengi dengan peningkatan konsentrasi tepung rumput laut mengakibatkan kadar protein semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena tepung terigu yang kaya akan protein, digantikan dengan tepung rumput laut yang kadar proteinnya cukup tinggi. Hal ini berdasarkan pada pernyataan Nugrahawati (2011) yang menyebutkan bahwa mayoritas tepung terigu memiliki kandungan protein sebesar 8-12% dan berdasar pada pernyataan Astawan et al., (2005) yang menyatakan bahwa kandungan protein tepung rumput laut sebesar 7,91%.

4.7 Kadar Abu

Data dan analisis kadar abu mie kering dapat dilihat pada Lampiran 9. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kadar abu mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). Kadar abu mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Kadar Abu Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

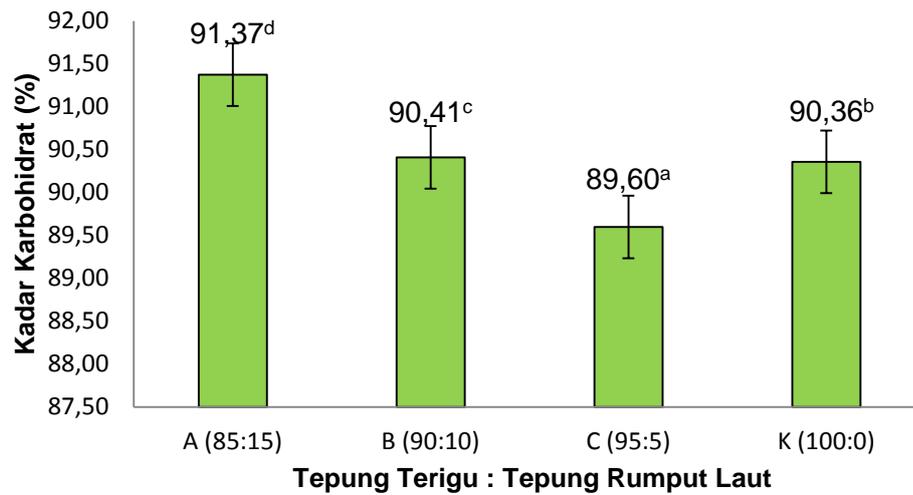
Gambar 10. Menunjukkan kadar abu mie kering pada berbagai konsentrasi tepung rumput laut. Kadar abu tertinggi yaitu sebesar 1,84% pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15% dan kadar abu terendah yaitu sebesar 1,51% pada perlakuan C yaitu konsentrasi tepung rumput laut 5%. Kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi persyaratan maksimal kadar abu berdasarkan standar SNI 01-2974-1996 yaitu maksimal 3%.

Pada penelitian ini, kadar abu paling tinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 1,84%. Peningkatan kadar abu diduga berasal dari rumput laut itu sendiri. Rumput laut *E.cottonii* mengandung abu sebesar 15,13% (Wisnu dan Rachmawaty, 2010), sehingga diduga peningkatan kadar abu dibarengi dengan peningkatan konsentrasi tepung rumput laut.

Kadar abu paling rendah sebesar 1,51% terdapat pada mie perlakuan C. Penurunan kadar abu disebabkan oleh bertambahnya konsentrasi tepung terigu yang memiliki kadar abu dalam jumlah kecil. Hal ini didasarkan pada pernyataan Astawan (2006), bahwa kadar abu dari tepung terigu sebesar 0,25-0,60%.

4.8 Kadar Karbohidrat

Data dan analisis kadar karbohidrat mie kering dapat dilihat pada Lampiran **10**. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kadar karbohidrat mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). Kadar karbohidrat mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar **11**.



Gambar 11. Kadar Karbohidrat Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

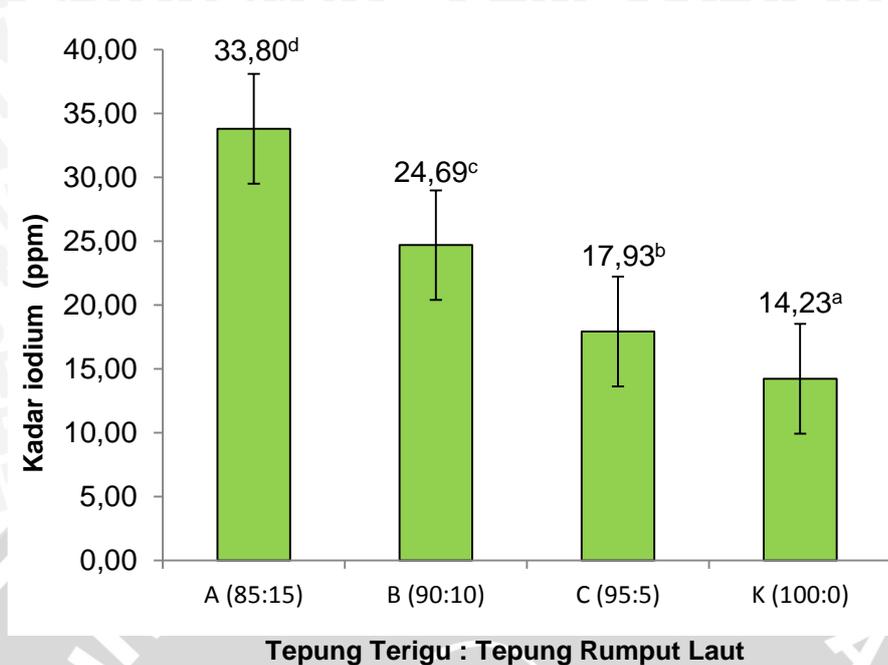
Gambar 11. Menunjukkan kadar karbohidrat mie kering pada berbagai konsentrasi tepung rumput laut. Kadar karbohidrat tertinggi yaitu sebesar 91,37% pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15% dan kadar abu terendah yaitu sebesar 89,60% pada perlakuan C yaitu konsentrasi tepung rumput laut 5%. Kadar karbohidrat pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Pratama dan Fithri (2014) pada pembuatan mie kering menggunakan tepung kimpul yang mendapatkan kadar karbohidrat sebesar 65,35%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada mie perlakuan A. Semakin tinggi konsentrasi rumput laut yang ditambahkan dalam formulasi, maka akan semakin meningkatkan jumlah karbohidrat dalam produk mie. Menurut Hasanah (2007), karbohidrat yang terdapat dalam terigu yang dipakai sebagai komposisi merupakan komponen pati yang terdiri atas amilosa dan amilopektin, sedangkan jenis karbohidrat pada rumput laut merupakan komponen nonpati yang sebagian besar terdiri atas senyawa gumi atau serat sehingga produk pangan yang mengandung rumput laut memiliki kandungan serat yang dapat meningkatkan fungsi pencernaan jika mengkonsumsinya.

Perlakuan C penambahan tepung rumput laut 5% memiliki prosentase kadar karbohidrat paling rendah yaitu sebesar 89,60%. Tepung terigu memiliki prosentase karbohidrat dalam jumlah kecil. Menurut Jannah *et al.*, (2014), tepung terigu memiliki kandungan karbohidrat paling rendah dibandingkan dengan tepung rumput laut yang mempunyai kandungan karbohidrat sebesar 77,10%.

4.9 Kadar Iodium

Data dan analisis kadar iodium mie kering dapat dilihat pada Lampiran 11. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kadar iodium mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). Kadar iodium mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Kadar iodium Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

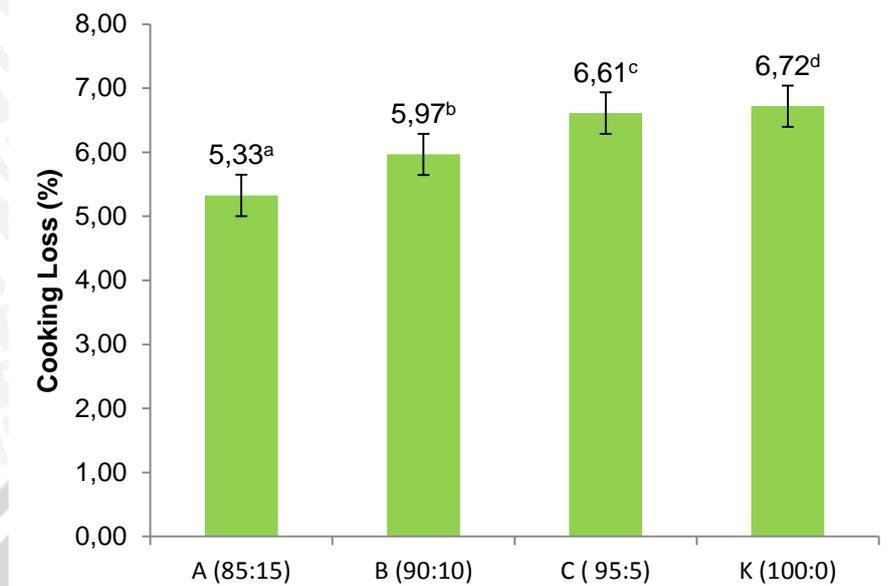
Gambar 12 menunjukkan kadar iodium mie kering pada berbagai konsentrasi tepung rumput laut. Kadar iodium tertinggi yaitu sebesar 33,80 ppm pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15% dan kadar iodium terendah yaitu sebesar 14,23 ppm pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0%. Kadar iodium pada penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Murniyati *et al.*, (2010) pada pembuatan mie yang difortifikasi dengan ikan dan rumput laut basah yang mendapatkan kadar iodium tertinggi sebesar 11,5 ppm dan terendah sebesar 5,07 ppm.

Pada penelitian ini, kadar iodium tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu dengan konsentrasi tepung rumput laut 15%. Kadar iodium semakin meningkat dengan semakin bertambahnya konsentrasi tepung rumput laut yang dimasukkan ke dalam komposisi mie. Hal ini didasarkan pada pernyataan Winarno (2002), yang menyebutkan bahwa bahan makanan yang banyak mengandung iodium adalah yang berasal dari laut, contohnya: rumput laut. Tress (2003), juga menyebutkan bahwa kandungan iodium pada rumput laut (*Eucheuma cottonii*) segar sebelum direndam sebesar 15,28 µg/g sedangkan pada rumput laut kering tanpa direndam adalah 12,32 µg/g.

Gambar 12. Menunjukkan bahwa kadar iodium terendah terdapat pada perlakuan K tanpa penambahan tepung rumput laut (0%). Hal ini disebabkan karena iodium banyak terkandung pada rumput laut, terutama *Eucheuma cottonii*. Rumput laut *E.cottonii* memiliki kadar iodium paling banyak diantara jenis rumput laut yang lain. Menurut Pereira Leonel (2011), kandungan iodium pada rumput laut dibedakan menjadi 3 macam yaitu rumput laut hijau kandungan yodiumnya < 1 µg/100g, rumput laut cokelat 40,11 µg/100g dan rumput laut merah 9,05 µg/100g. *Eucheuma cottonii* termasuk dalam rumput laut coklat yang memiliki kandungan yodium ± 40,11 µg/100g.

4.10 Cooking loss

Data dan analisis *cooking loss* mie kering dapat dilihat pada Lampiran 12. Hasil analisis data menunjukkan bahwa *cooking loss* mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). *Cooking loss* mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 13.



Tepung Terigu : Tepung Rumput Laut

Gambar 13. Cooking loss Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

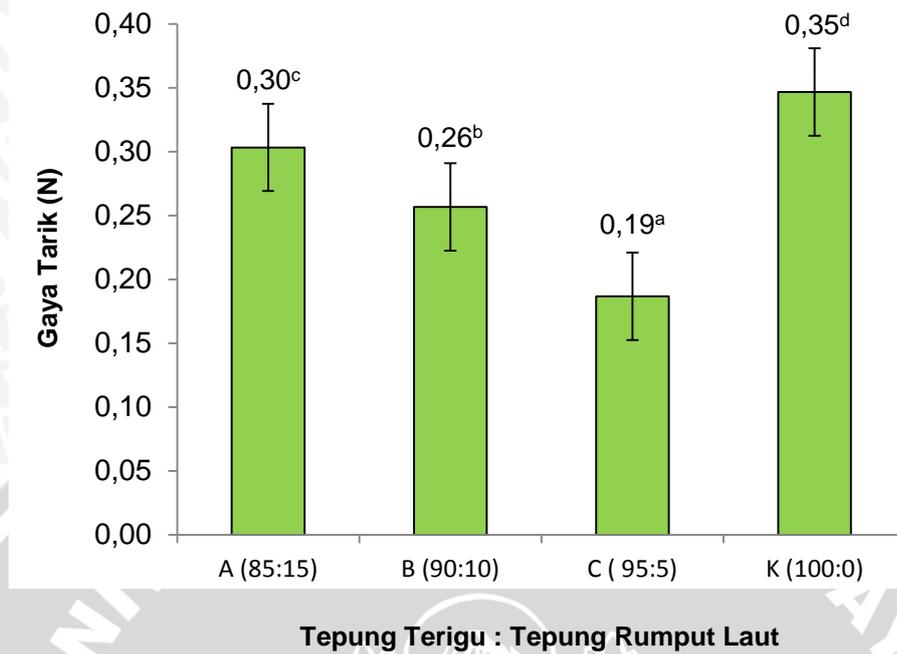
Gambar 13 Menunjukkan nilai *cooking loss* mie kering pada berbagai konsentrasi tepung rumput laut. *Cooking loss* tertinggi yaitu sebesar 6,72% pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0% dan *cooking loss* terendah yaitu sebesar 5,33% pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15%. *Cooking loss* pada penelitian ini sedikit lebih tinggi dari penelitian Rahma dan Simon (2012) pada pembuatan mie basah dengan substitusi parsial mocaf yang mendapatkan nilai *cooking loss* sebesar 4,67-16,30%.

Pada penelitian ini, nilai *cooking loss* semakin baik dengan berkurangnya konsentrasi tepung rumput laut. Perlakuan K yaitu tanpa penambahan tepung rumput memiliki nilai *cooking loss* cukup tinggi. Hal ini dimungkinkan karena banyaknya kandungan gluten yang terdapat pada tepung terigu. Menurut Billina et al., (2014) bahwa mie basah yang tidak mudah putus ialah mie basah dengan bahan tepung terigu 100% tanpa penambahan bubur rumput laut sedangkan mie basah yang mudah putus ialah dengan penambahan bubur rumput laut 35%. Berkurangnya kandungan gluten akan mempengaruhi mie menjadi mudah putus.

Perlakuan A dengan konsentrasi tepung rumput laut sebesar 15% memiliki nilai *cooking loss* paling kecil. Hal ini dikarenakan berkurangnya konsentrasi tepung terigu di dalam komposisi mie. Hal ini sesuai dengan Hosney (1998) yang menyatakan bahwa *cooking loss* merupakan jumlah padatan (pati) yang hilang atau keluar dari mie selama proses pemasakan. Tepung terigu mengandung gluten pati yang dapat mencegah pelepasan komponen pati. Pada saat perebusan terjadi penetrasi air ke dalam granula pati sehingga menyebabkan terjadinya pengembangan granula pati dan peningkatan kekentalan pada pati. Maka pada saat pemanasan suhu tinggi padatan pati yang terkandung dalam mie akan mudah hilang atau keluar.

4.11 Gaya Tarik

Data dan analisis gaya tarik mie kering dapat dilihat pada Lampiran 13. Hasil analisis data menunjukkan bahwa gaya tarik mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). Gaya tarik mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Gaya Tarik Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

Gambar 14 Menunjukkan gaya tarik mie kering pada berbagai konsentrasi tepung rumput laut. Gaya tarik tertinggi yaitu sebesar 0,35 N pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0% dan gaya tarik terendah yaitu sebesar 0,19 N pada perlakuan C yaitu konsentrasi tepung rumput laut 5%. Gaya tarik pada penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Rahma dan Simon (2012) pada pembuatan mie basah dengan substitusi parsial mocaf yang mendapatkan nilai gaya tarik sebesar 0,0533-0,1400N.

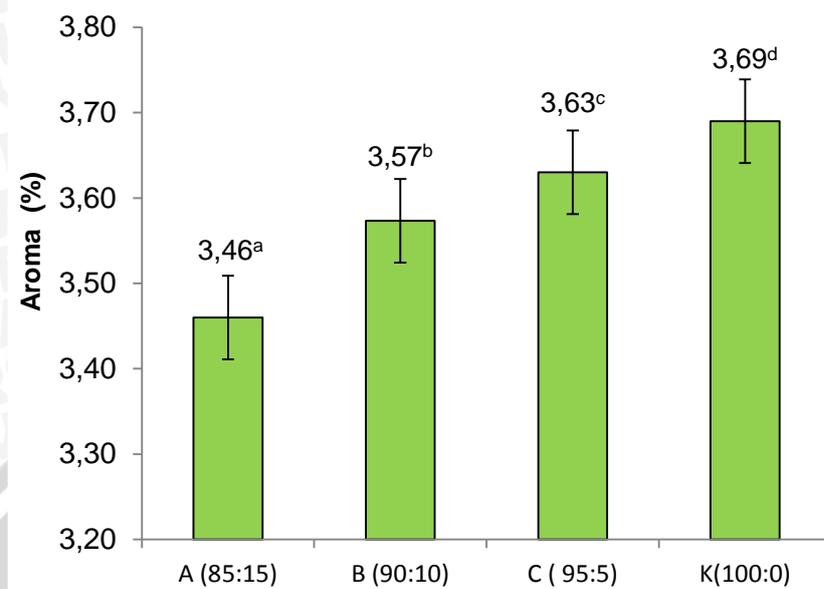
Pada penelitian ini, menunjukkan bahwa gaya tarik semakin meningkat dengan peningkatan konsentrasi tepung rumput laut. Hal ini dimungkinkan karena berkurangnya kandungan tepung terigu di dalam komposisi mie. Hal ini didasarkan pada pernyataan Bilina et al., (2014) bahwa faktor yang mempengaruhi kekenyalan mie yaitu kandungan gluten pada tepung terigu dan kadar air mie. Berkurangnya kandungan gluten ini akan mempengaruhi mie menjadi mudah putus. Tepung terigu yang memiliki kadar protein yang tinggi dapat mempengaruhi sifat kenyal pada mie yang dihasilkan.

Peningkatan konsentrasi tepung rumput laut mengakibatkan gaya tarik dari mie meningkat. Perlakuan C dengan komposisi tepung rumput laut sebanyak 5% memiliki nilai gaya tarik paling rendah di antara perlakuan yang lain. Konsentrasi tepung rumput laut yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi tepung terigu merupakan penyebab meningkatnya gaya tarik. Semakin banyaknya kandungan gluten pada tepung terigu yang digunakan semakin tinggi pula elastisitas mie yang dihasilkan. Mie yang elastis ialah mie dengan bahan tepung.

4.12 Organoleptik

4.12.1 Aroma

Data dan analisis aroma mie kering dapat dilihat pada Lampiran 14. Hasil analisis data menunjukkan bahwa aroma mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). Aroma mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 15.



Tepung Terigu : Tepung Rumput Laut

Gambar 15. Analisis Aroma Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

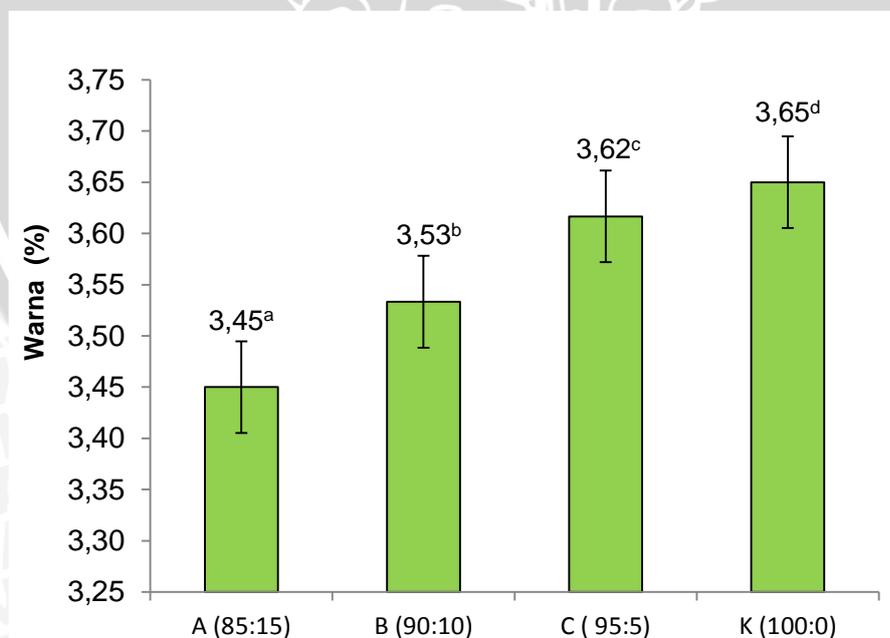
Gambar 15 Menunjukkan nilai organoleptik aroma mie kering *E. cottonii* dengan metode *multiple comparisson*. Penilaian panelis terhadap aroma mie kering *E. cottonii* semakin menurun dengan peningkatan konsentrasi tepung rumput laut. Nilai organoleptik aroma tertinggi yaitu sebesar 3,69 pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0% dan nilai organoleptik aroma terendah yaitu sebesar 3,46 pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15%. Hasil organoleptik aroma berkisar 3,6 - 3,4 yang artinya aroma mie kering *E. cottonii* sama dengan aroma mie yang digunakan sebagai *reference*.

Pada penelitian ini, nilai organoleptik aroma tertinggi sebesar 3,69 pada perlakuan K. Hal ini dimungkinkan karena pada perlakuan ini tidak terdapat penambahan rumput laut. Tepung terigu merupakan jenis tepung yang baik digunakan untuk membuat mie. Berdasarkan pernyataan Ulfa (2008) yang menyebutkan bahwa penggunaan tepung terigu dalam adonan mie dapat menutupi aroma khas karaginan.

Semakin tinggi konsentrasi rumput laut, maka semakin rendah nilai organoleptik aromanya. Perlakuan A dengan konsentrasi tepung rumput laut sebesar 15% memiliki nilai terendah dalam organoleptik aroma mie yaitu sebesar 3,46. Hal ini dikarenakan komposisi tepung rumput laut dalam pembuatan mie cukup banyak, sehingga mie yang dihasilkan memiliki aroma khas rumput laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Santoso et al., (2006) bahwa rumput laut memiliki aroma yang khas yang dapat menurun dengan diaplikasikan ke dalam pembuatan mie kering karena meskipun rumput laut sudah diolah menjadi tepung, bau khas dari rumput laut tersebut yang kurang disukai oleh kosumen masih cukup terasa.

4.12.2 Warna

Data dan analisis warna mie kering dapat dilihat pada Lampiran 15. Hasil analisis data menunjukkan bahwa warna mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). Warna mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 16.



Tepung Terigu : Tepung Rumput Laut
Gambar 16. Analisis Warna Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

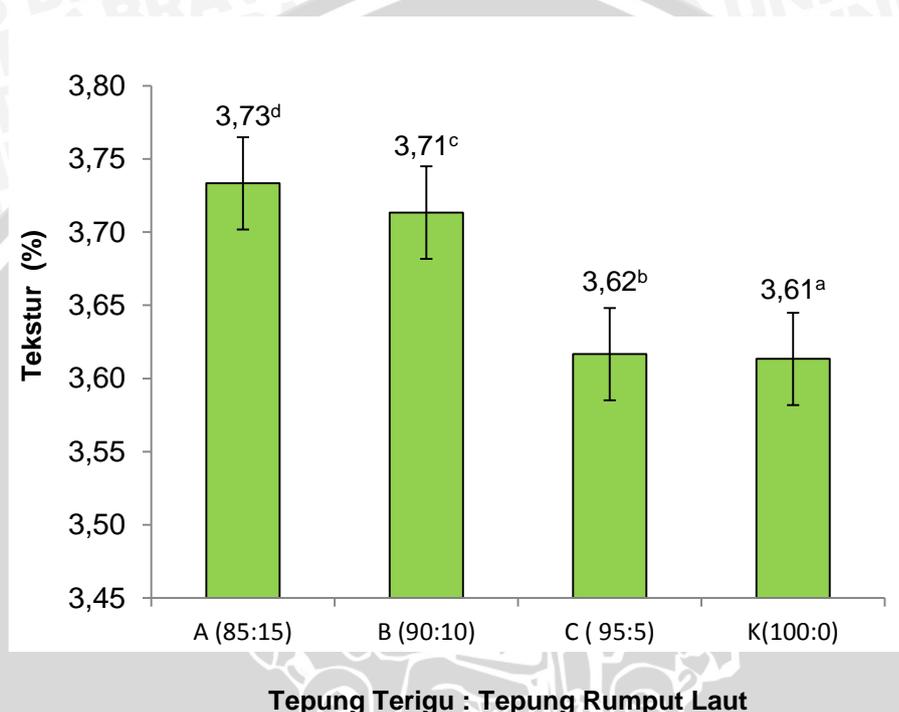
Gambar 16. menunjukkan nilai organoleptik warna mie kering *E. cottonii* dengan metode *multiple comparisson*. Penilaian panelis terhadap warna mie kering *E. cottonii* semakin menurun dengan peningkatan konsentrasi tepung rumput laut. Nilai organoleptik warna tertinggi yaitu sebesar 3,65 pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0% dan nilai organoleptik warna terendah yaitu sebesar 3,45 pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15%. Hasil organoleptik aroma berkisar 3,6 - 3,4 yang artinya warna mie kering *E. cottonii* sama dengan warna mie yang digunakan sebagai *reference*.

Gambar 16. Menunjukkan bahwa nilai organoleptik warna terbaik didapatkan oleh perlakuan K dengan konsentrasi tepung rumput laut 0%. Semakin rendah konsentrasi tepung rumput laut, maka semakin tinggi besar nilai organoleptiknya. Hal ini didasarkan pada pernyataan Listiyana (2014) bahwa tepung rumput laut mengandung pigmen yang berwarna putih kecoklatan dan butiran – butiran kecil bewarna hitam. Sehingga, dengan tidak adanya tepung rumput laut di dalam komposisi mie, menghasilkan mie dengan warna yang disukai oleh panelis.

Perlakuan A dengan konsentrasi tepung rumput laut 15% memiliki nilai organoleptik rasa paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lain, yaitu sebesar 3,45. Semakin tinggi konsentrasi rumput laut, maka semakin rendah nilai organoleptik rasa. Hal ini diduga karena pigmen yang terdapat dalam tepung rumput laut yang bewarna putih kecoklatan dan butiran – butiran kecil bewarna hitam (Listiyana, 2014). Semakin banyak konsentrasi tepung rumput laut ke dalam adonan mie, warna mie menjadi terlihat kurang merata karena butiran-butiran rumput laut yang bewarna hitam.

4.12.3 Tekstur

Data dan analisis tekstur mie kering dapat dilihat pada Lampiran 16. Hasil analisis data menunjukkan bahwa tekstur mie kering antar perlakuan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$). Tekstur mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Analisis Tekstur Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

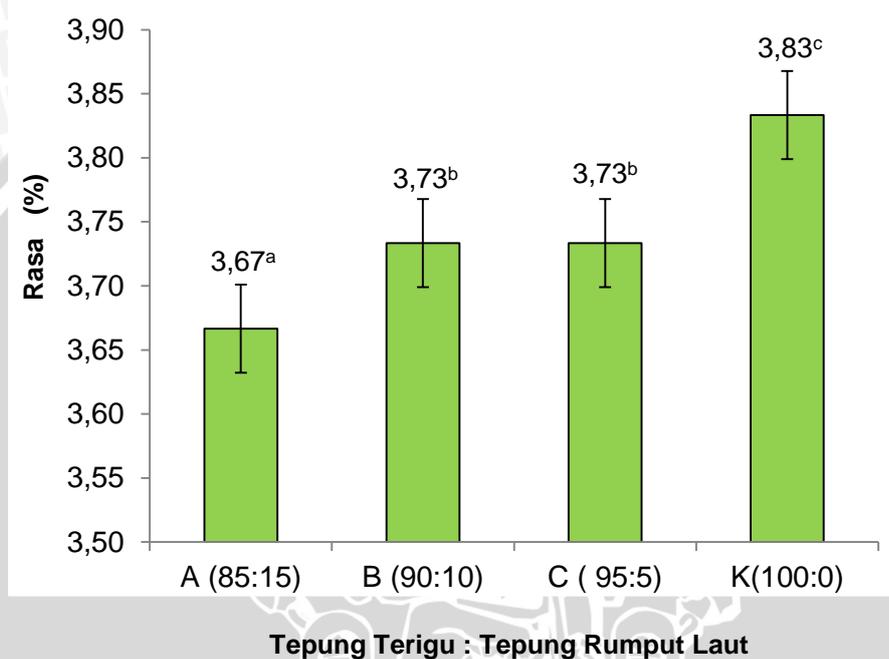
Gambar 17. menunjukkan nilai organoleptik tekstur mie kering *E. cottonii* dengan metode *multiple comparisson*. Penilaian panelis terhadap tekstur mie kering *E. cottonii* meningkat dengan peningkatan konsentrasi tepung rumput laut. Nilai organoleptik tekstur tertinggi yaitu sebesar 3,73 pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15% dan nilai organoleptik tekstur terendah yaitu sebesar 3,61 pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0%. Hasil organoleptik tekstur berkisar 3,73 – 3,61 yang artinya tekstur mie kering *E. cottonii* cukup tinggi dibandingkan dengan tekstur mie yang digunakan sebagai *reference*.

Hasil penelitian menunjukkan Perlakuan K dengan konsentrasi tepung rumput laut 0% mendapatkan nilai organoleptik tekstur paling kecil, yakni sebesar 3,61. Semakin tinggi konsentrasi rumput laut, maka semakin tinggi nilai organoleptik tekstur. Hal ini diduga karena semakin banyaknya kandungan tepung terigu di dalam komposisi mie. Tepung terigu mengandung protein khusus yang baik dalam pembuatan mie, biasa disebut dengan gluten. Hal ini sesuai dengan pernyataan Koswara (2009) yang mengatakan bahwa fungsi dari tepung terigu adalah sebagai pembentuk struktur mie. Gluten merupakan protein utama tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mie.

Perlakuan A dengan konsentrasi tepung rumput laut 15% mendapatkan nilai organoleptik tekstur paling tinggi yaitu sebesar 3,73. Semakin tinggi konsentrasi rumput laut, semakin meningkat nilai organoleptik tekstur. Hal ini diduga karena kandungan jumlah gluten dari tepung rumput laut. Gluten pada tepung memiliki peranan penting untuk membentuk kekenyalan. Respati (2010) menyatakan bahwa keistimewaan terigu adalah kemampuannya membentuk gluten pada saat terigu dibasahi dengan air. Gluten merupakan masa kenyal yang berperan dalam menentukan kekenyalan dan keelastisitasan pada makanan.

4.12.4 Rasa

Data dan analisis rasa mie kering dapat dilihat pada Lampiran 17. Hasil analisis data menunjukkan bahwa rasa mie kering antar perlakuan berbeda nyata ($p > 0,05$). Rasa mie kering dalam berbagai konsentrasi tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 18.

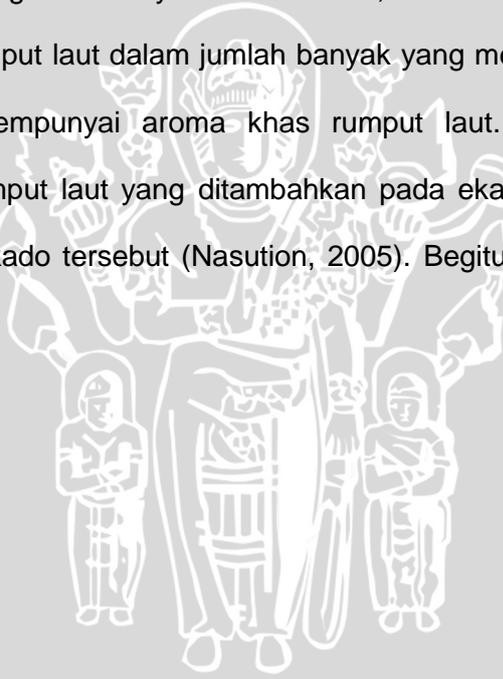


Gambar 18. Analisis Rasa Mie Kering pada Konsentrasi Tepung Rumput Laut Berbeda

Gambar 18. menunjukkan nilai organoleptik rasa mie kering *E. cottonii* dengan metode *multiple comparisson*. Penilaian panelis terhadap rasa mie kering *E. cottonii* semakin menurun dengan peningkatan konsentrasi tepung rumput laut. Nilai organoleptik rasa tertinggi yaitu sebesar 3,83 pada perlakuan K yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0% dan nilai organoleptik tekstur terendah yaitu sebesar 3,67 pada perlakuan A yaitu konsentrasi tepung rumput laut 15%. Hasil organoleptik aroma berkisar 3,83 – 3,67 yang artinya rasa mie kering *E. cottonii* sama dengan tekstur mie yang digunakan sebagai *reference*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai organoleptik rasa paling baik didapatkan perlakuan K dengan tanpa penambahan tepung rumput laut. Nilai organoleptik rasa perlakuan K sebesar 3,83%. Hal ini diduga karena perbedaan jenis tepung yang digunakan. Mie kering dengan komposisi tepung terigu lebih banyak daripada tepung rumput laut lebih disukai oleh panelis. Perbedaan komposisi gizi dari tepung yang berbeda menyebabkan perbedaan rasa mie yang dihasilkan. Menurut Winarno (1997), rasa dari bahan makanan dipengaruhi juga oleh kandungan karbohidrat makanan tersebut.

Perlakuan A dengan konsentrasi tepung rumput laut 15% memiliki nilai organoleptik rasa paling rendah yaitu sebesar 3,67. Hal ini diduga karena konsentrasi tepung rumput laut dalam jumlah banyak yang menyebabkan aroma mie menjadi lebih mempunyai aroma khas rumput laut. Semakin banyak konsentrasi tepung rumput laut yang ditambahkan pada ekado, maka semakin kuat rasa asin pada ekado tersebut (Nasution, 2005). Begitu juga pada produk mie rumput laut.



5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan tepung *E. cottonii* yang berbeda pada pembuatan mie kering dapat berpengaruh terhadap kadar serat pangan total, kadar serat pangan tidak larut air, kadar serat pangan larut air, kadar air, kadar lemak, Kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, *cooking loss*, kadar iodium, gaya tarik, aroma, warna, rasa dan tekstur mie kering. Hasil terbaik diperoleh pada konsentrasi tepung rumput laut 15% dengan hasil kadar serat pangan total 20,88%; kadar serat pangan tidak larut air 9,19%; kadar serat pangan larut air 11,69%; kadar air 8,09%; kadar lemak 0,33%; kadar protein 14,30%; kadar abu 1,84%; kadar karbohidrat 91,37%; kadar iodium 33,80 ppm; *cooking loss* 5,33%; gaya tarik 0,30N; aroma 3,69%; warna 3,65%; tekstur 3,73% dan rasa 3,83%.

5.2 Saran

Penambahan tepung rumput *E. cottonii* umur panen 45 hari pada mie kering dapat mempengaruhi kualitas mie kering, tetapi juga perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui titik optimum kualitas pada mie kering *E. cottonii* ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan Herawati, D. 2011. **Analisis Pangan**. Dian Rakyat. Jakarta.
- Anik Herminingsih, 2010. Manfaat Serat dalam Menu Makanan. Universitas Mercu Buana. Jakarta.
- Anonymous. 1993. **Sayur Komersil**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anonim. 2001. **The Definition of Dietary Fibre**. Cereal Foods World 46:pp. 89-148. http://www.aaccnet.org/Dietary_Fiber/pdfs/dietfiber.pdf
- Anonymous. 2005. **Apa Itu Kojac Gum**. OT-Icare Magazine No.1/ Th.1/ Juni 2005.
- Arif, A. B., A. Budiyanto dan Hoerudin. 2013. **Nilai Indeks Glikemik Produk Pangan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya**. Jurnal Litbang Pertanian. 32 (3): 91-99.
- Astawan, M. 2004. **Kandungan Gizi Aneka Makanan**. Gramedia. Jakarta.
- Astawan, M. 2008. **Membuat Mie dan Bihun**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Auliana, Rizqie. 2013. **Aneka Olahan Mie untuk Pengembangan Usaha**. Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional SNI No. 01-2974-1996. **Mie Kering**. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Billina, A. 2015. **Kajian Sifat Fisik Mie Basah Dengan Penambahan Rumput Laut**. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Deddy, M. 2001. **Sayuran Sebagai Sumber Serat Pangan Untuk Mencegah Timbulnya Penyakit Degeneratif**. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol XII No.1 Th 2001.
- Departemen kesehatan RI. 1992. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Dini, R. Z. 2013. **Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Kelapa terhadap Nilai Indeks Glikemik, Bebab Glikemik, dan Tingkat Kesukaan Roti**. Artikel. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Febrianti, S., Hermin, S. dan Atikah. 2013. **Penentuan Kadar Iodida Secara Spektrofotometri Berdasarkan Pembentukan Komplek Amilum-iodium Menggunakan Oksidator Iodat**. Jurnal Kimia Student. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Malang. 1(1): 50 – 56.

- Gaman, C. W. 1992. **Kandungan Telur Ayam dan Pemanfaatannya dalam Bidang Kesehatan**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian. Bogor.
- Hambali, H. Dan E. Soesilo. 2004. **Dukungan Teknologi Penyediaan Produk Perikanan**. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Hardoko. 2007. **Studi Penurunan Glukosa Darah Diabet dengan Konsumsi Rumput Laut *Eucheuma cottonii***. Jurnal Perikanan (*J. Fich. Sci*). IX (1): 116-124.
- Hasan, V., Sussi, A. dan Susilawati. 2011. **Indeks Glikemik Oyek Dan Tiwul Dari Umbi Garut (*Marantha arundinaceae*), Konjac (*Amorphallus campanulatus*) dan Singkong (*Manihol utilisima*)**. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung. 16(1): 2 – 4.
- Hasanah RU. 2007. **Pemanfaatan Rumput Laut (*Gracilaria sp*) dalam meningkatkan kandungan serat pangan pada sponge cake [Skripsi]**. Bogor. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Hatta, R. 2012. **Studi Pembuatan Dodol dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dengan Penambahan Kacang Hijau (*Phaseolus aureus*)**. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Horhoruw, W. M. 2012. **Kandungan Iodium Telur Pertama Ayam Fase Pullet Yang Diberi Pakan Rumput Laut (*Gracilaria edulis*)**. Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman. 2 (1): 1-39.
- Hudaya, R.N. 2008. **Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut (*Kappaphycus Alvarezii*) Untuk Peningkatan Kadar Iodium Dan Serat Pangan Pada Tahu Sumedang**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jannah, R., Sukatiningsih, N. Diniyah. 2014. **Formulasi Tepung Komposit Dari Terigu, Kecambah Jagung, Dan Rumput Laut Pada Pembuatan Mi Kering**. Jurnal Teknologi Pertanian. 15 (1): 15-24.
- Jansen, S dan Netty, H. 2010. **Komponen-komponen dalam Makanan dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan**. Jurusan Farmasi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Jatmiko, G.P dan T. Estiasih. 2014. **Mie Dari Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*)**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2 (2): 127-134.
- Jaya, F., D. Amertaningtyas, H. Tistiana. 2013. **Evaluasi Organoleptik Mayonaise dengan Bahan Dasar Minyak Nabati dan Kuning Telur Ayam Buras**. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. Vol. 8, No. 1, Hal 30-34.

- Kasim, S. R. 2004. **Pengaruh Perbedaan Konsentrasi dan Lamanya Waktu Pemberian Rumput Laut *E. cottonii* Terhadap Kadar Lipid Serum Darah Tikus**. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Koswara, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Mie**. eBookPangan.com. Diakses pada tanggal 13 Mei 2015.
- Kumalasari, I. 2010. **Perbedaan Penambahan Rumput Laut *Eicheuma cottonii* pada Mie Basah terhadap Kekuatan Regangan (*Tensile*), Kadar Serat Kasar (*Crude Fiber*), dan Daya Terima**. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Kusnandar, F. 2010. **Kimia Pangan Komponen Makro**. Dian Rakyat. Jakarta.
- Larasati, A. 2013. **Analisis Kandungan Zat Gizi Makro dan Indeks Glikemik *Snack Bar* Beras Warna sebagai Makanan Selingan Penderita Nefropati Diabetik**. Artikel. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Lubis, Y. M., N. M. Erfiza., Ismaturrehmi., Fahrizal. 2013. **Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (*Euclidean cottonii*) dan Jenis Tepung pada Pembuatan Mie Basah**. Jurnal Teknik Pertanian. 6 (1): 414-415.
- Mariyani, N. 2010. **Studi Pembuatan Mie Kering Berbahan Baku Tepung Singkong dan Mocal (*Modified Cassava Flour*)**. Jurnal Sains Terapan. 1-15.
- Marseno, D. W., Maria, S. M. Dan Hariyadi. 2010. **Pengaruh Umur Panen Rumput Laut *Euclidean cottonii* terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Karagenan**. AGRITECH. 30 (4): 212-217.
- Merdiyanti, A. 2008. **Paket Teknologi Pembuatan Mi Kering Dengan Memanfaatkan Bahan Baku Tepung Jagung**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Miller, J.B., E. Pang, and L. Bramall. 1992. **Rice: a high or low glicemic food**. Am. J. Clin. Nutr 56: 1034-1036.
- Mulyadi, A.F., S. Wijana, I. A. Dewi., W. I Putri. 2014. **Karakteristik Organoleptik Produk Mie Kering Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batatas*) (Kajian Penambahan Telur Dan Cmc)**. Jurnal Teknologi Pertanian. 15 (1): 25-36.
- Murniyati, S dan Irma, H. 2010. **Pengolahan Mie yang Difortifikasi dengan Ikan dan Rumput Laut sebagai Sumber Protein, Serat Kasar dan Iodium**. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 5 (1): 65-75.
- Mustamin, ST. F. 2012. **Studi Pengaruh Konsentrasi KOH dan Lama Ekstraksi terhadap Karakteristik Karagenan dari Rumput Laut (*Euclidean cottonii*)**. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Nafed, K. 2011. **Rumput Laut dan Produk Turunannya**. Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. Warta Ekspor Edisi Oktober.
- Nasution, E. Z. 2005. **Pembuatan Mie Kering dari Tepung Terigu dengan Tepung Rumput Laut yang Difortifikasi dengan Kacang Kedelai**. Jurnal Sains Kimia. 9 (2): 87-91.
- Nugrahawati, T. 2011. **Kajian Karakteristik Mie Kering dengan Substitusi Bekatul**. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Pabita, G. 2011. **Pengaruh Tingkat Penambahan Lemak Dan Isolat Protein Kedelai (Ipk) Terhadap Kualitas Burger Dari Daging Sapi Bali**. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Permadi, S. N., Mulyani, S. dan Hintono, A. 2012. **Kadar Serat, Sifat Organoleptik dan Rendemen Nugget Ayam yang di substitusi dengan Jamur Tiram Putih (*Plerotus ostrearius*)**. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 1 (4): 115-120.
- Poweell, F., Susanna, HA. H. Dan Janette C. B. M. 2002. **International Table of Glycemic Index and Glycemic Load Value**. Article. Am J Clin Nutr. 76: 5-56. USA.
- Prasetyowati, C. J. A., Devy A., 2008. **Pembuatan Tepung Karaginan dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengendapan**. Jurnal Teknik Kimia. 15 (2): 27-33.
- Pratama, I. A. Dan Fithri, C. N. 2014. **Formulasi Mie Kering dengan Substitusi Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Penambahan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*)**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2(4): 101-112.
- Pruett, A. 2010. **A comparison of the glycemic index of sorghum and other commonly consumed grains**. Thesis. Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Putri, D. R., Agustono dan Sri, S. 2012. **Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar dan Protein Kasar pada Daun Lamtoro (*Leucaena glauca*) yang difermentasi dengan Probiotik sebagai Bahan Pakan Ikan**. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 4 (2): 161-167.
- Rahma, R. A. dan Simon, B. W. 2011. **Pembuatan Mie Basah dengan Substitusi Parsial Mocaf (*Modified Cassava Flour*) terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik**. Artikel. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Respati, A.N. 2010. **Pengaruh Penggunaan Pastalabu Kuning (*Cucurbita moschata*) Untuk Substitusi Tepung Terigu Dengan Penambahan Tepung Angkak Dalam Pembuatan Mie Kering**. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Safitri, F. dan Sri, H. 2013. Substitusi Buah Sukun (*Artocarpus altilis Forst*) dalam Pembuatan Mie Basah Berbahan Dasar Tepung Gaplek Berprotein. Seminar Nasional Kimia. Program Studi Kimia. FSM-UKSW. Salatiga.
- Safriani, N., Ryan, M. dan Ferizal. 2013. Pemanfaatan Pasta Sukun (*Artocarpus altilis*) pada Pembuatan Mi Kering. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. 5 (2): 17-24.
- Santoso, J., O. A. Lestari., N. A., Anugrahati. 2006. Peningkatan Kandungan Serat Makanan Dan Iodium Pada Mi Kering Melalui Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Rumput Laut. Jurnal Ilmu Teknologi Pangan. 4 (2): 131-145.
- Sediaoetama, A. D. 2012. Ilmu Gizi. Dian Rakyat. Jakarta.
- Setiawati, N. P., J. Santoso., S. Purwaningsih. 2014. Karakteristik Beras Tiruan Dengan Penambahan Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Sebagai Sumber Serat Pangan. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 6 (1): 197-208.
- Slamet, A. 2003. Fortifikasi Tepung Wortel dalam Pembuatan Bubur Instan. AGROINTEK Vol 5 No. 1 Maret 2011, 1-8.
- Soekarto, S. T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Sudarmadji, S dan H. B. Suhardi. 2010. Analisa Bahan Pangan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sugito dan Ari, H. 2006. Penambahan Daging Ikan Gabus (*Ophicepallus strianus BLKR*) dan Aplikasi Pembekuan pada Pembekuan Pempek Gluten. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. 8 (2): 147-151. ISSN 1411-0067.
- Sukei, dan Eka, R. S. 2013. Ekstraksi Senyawa Fenolat pada Nugget Rumput Laut Merah, *Eucheuma cottonii*. Jurnal Sains dan Seni Pomits. 1-3.
- Sulistiyowaty, D. 2009. Efek Diet Rumput Laut *Eucheuma sp.* Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar yang Disuntik Aloksan. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Syahza, A. 2003. Peluang Pengembangan Agribisnis Sayur-sayuran di Kabupaten Karimun Riau. Jurnal Sagu, Vol 2 No. 3, 27-33.
- Tensiska. 2008. Serat Makanan. Jurusan Teknologi Industri Pangan. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Tricahyo, A., Aris, S. W. dan Eny, S. W. 2012. Pengaruh Penambahan Filler Komposit (Wheat Bran dan Pollard) dan Rumput Laut terhadap

pH, WHC, *Cooking Loss* dan Tekstur Nugget Kelinci. J. Ternak Tropika. 13 (1): 19-29.

Trisnawati, M. L. dan Fithri C. N. 2015. **Pengaruh Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan terhadap Kualitas Mie Kering Tersubstitusi *Mocaf***. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3 (1): 237-247.

Ulupi, N., Komariah dan S. Utami. 2005. **Evaluasi Penggunaan Garam dan Sodium Tripoliphosphat terhadap Sifat Fisik Bakso Sapi**. J. Indon. Trop. Anim. Agric. 30 (2): 88-95.

Umami, C. R. 2013. **Penambahan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* pada Beras Tiruan berbasis Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Tepung Beras**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Widatmoko, R. B., T. Estiasih. 2015. **Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Mie Kering Berbasis Tepung Ubi Jalar Ungu Pada Berbagai Tingkat Penambahan Gluten**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3 (4): 1386-1392.

Widjanarko, Simon. 2008. **Mekanisme Gelasi**. <http://simonwidjanarko.wordpress.com/tag/mekanisme-gelasi/> diakses pada 22 Desember 2012.

Widyaningtyas, M dan Wahono, H. S.. 2015. **Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Hidrokoloid (*Carboxy Methyl Cellulose, Xanthan Gum, Dan Karagenan*) Terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3 (2): 417-423.

Widyastuti, S. 2010. **Sifat Fisik dan Kimia Karagenan yang Diekstraksi Dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dan *E. Spinosum* pada Umur Panen yang Berbeda**. Jurnal Agroteksos Vol. 20, No. 1.

Winarno, F. G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia. Jakarta

_____. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia. Jakarta

_____. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia. Jakarta.

Wirdayanti. 2012. **Studi Pembuatan Mie Kering dengan Penambahan Pasta Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*), Pasta Kacang Tunggak dan Pasta Tempe Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata, L*)**. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Wirjatmadi, B., Adriani, M., dan Purwanti, S. 2002. **Pemanfaatan rumput laut *Eucheuma cottonii* dalam meningkatkan nilai kandungan serat dan iodium dalam pembuatan mi basah**. J. Penel. Medika Eksakta. 3 (1): 89-104.

Yuanita, L. 2008. **Penentuan Kadar STPP Food Grade untuk Meningkatkan Masa Simpan Ikan Nila Tilapia (*Oreochromis niloticus* L).** Berk. Penel. Hayati. 13: 179-186.

Zayas, JF. 1997. **Functionality of Protein in Food.** Berlin. Springer Link.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Tepung Rumput Laut



Lampiran 2. Pembuatan Mie Kering Rumput Laut



Lampiran 3. Data dan Analisis Serat Pangan Total

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	21,86	20,81	19,96	62,63	20,88
B (RL 10%)	18,31	19,41	17,46	55,18	18,39
C (RL 5%)	16,61	16,06	16,76	49,43	16,48
K (RL 0%)	13,26	14,61	13,81	41,68	13,89

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	78,6683	26,2228	42,67	4,07	7,59
Galat	8	4,9167	0,6146			
Total	11	83,5850				

FK = 3637,2972
 JK Total = 83,5850
 JK Perlakuan = 78,6683
 JK Galat = 4,9167

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,6146)}{3}} \\
 &= 1,8595 \cdot 0,6401 \\
 &= 1,1903
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	20,88d
B (RL 10%)	18,39c
C (RL 5%)	16,48b
K (RL 0%)	13,89a
BNT 5%	1,1903

Lampiran 4. Data dan Analisis Serat Pangan Tak Larut Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	10,61	8,06	8,91	27,58	9,19
B (RL 10%)	8,10	6,70	8,16	22,96	7,65
C (RL 5%)	7,36	6,46	7,51	21,33	7,11
K (RL 0%)	4,90	5,20	4,86	14,96	4,99

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	27,2421	9,0807	13,33	4,07	7,59
Galat	8	5,4508	0,6813			
Total	11	32,6929				

$$FK = 628,2874$$

$$JK \text{ Total} = 32,6929$$

$$JK \text{ Perlakuan} = 27,2421$$

$$JK \text{ Galat} = 5,4508$$

$$BNT_{\alpha} = t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}}$$

$$= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,6813)}{3}}$$

$$= 1,8595 \cdot 0,6740$$

$$= 1,2532$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	9,19d
B (RL 10%)	7,65c
C (RL 5%)	7,11b
K (RL 0%)	4,99a
BNT 5%	1,2532

Lampiran 5. Data dan Analisis Serat Pangan Larut Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	11,25	12,76	11,06	35,07	11,69
B (RL 10%)	10,21	10,90	8,60	29,71	9,90
C (RL 5%)	9,25	8,60	9,96	27,81	9,27
K (RL 0%)	8,35	9,41	8,96	26,72	8,91

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	13,7415	4,5805	6,09	4,07	7,59
Galat	8	6,0129	0,7516			
Total	11	19,7544				

FK = 1186,2397
 JK Total = 19,7544
 JK Perlakuan = 13,7415
 JK Galat = 6,0129

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,7516)}{3}} \\
 &= 1,8595 \cdot 0,7079 \\
 &= 1,3163
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	11,69d
B (RL 10%)	9,90c
C (RL 5%)	9,27b
K (RL 0%)	8,91a
BNT 5%	1,3163

Lampiran 6. Data dan Analisis Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	8,07	8,10	8,10	24,27	8,09
B (RL 10%)	8,27	8,33	8,35	24,95	8,32
C (RL 5%)	8,35	8,47	8,47	25,29	8,43
K (RL 0%)	8,47	8,98	8,98	26,43	8,81

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,8145	0,2715	11,61	4,07	7,59
Galat	8	0,1871	0,0234			
Total	11	1,0016				

$$\begin{aligned}
 FK &= 849,0736 \\
 JK \text{ Total} &= 1,0016 \\
 JK \text{ Perlakuan} &= 0,8145 \\
 JK \text{ Galat} &= 0,1871
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,0234)}{3}} \\
 &= 1,8595 \cdot 0,1249 \\
 &= 0,2322
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	8,09a
B (RL 10%)	8,32b
C (RL 5%)	8,43c
K (RL 0%)	8,81d
BNT 5%	0,2322

Lampiran 7. Data dan Analisis Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	0,30	0,32	0,36	0,98	0,33
B (RL 10%)	0,40	0,54	0,50	1,44	0,48
C (RL 5%)	0,47	0,45	0,64	1,56	0,52
K (RL 0%)	0,54	0,58	0,65	1,77	0,59

ANOVA						
SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,1116	0,0372	7,39	4,07	7,59
Galat	8	0,0403	0,0050			
Total	11	0,1519				

FK = 2,7552
 JK Total = 0,1519
 JK Perlakuan = 0,1116
 JK Galat = 0,0403

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2 (KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2 (0,0050)}{3}} \\
 &= 1,8595 \cdot 0,0579 \\
 &= 0,1077
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	0,33a
B (RL 10%)	0,48b
C (RL 5%)	0,52c
K (RL 0%)	0,59d
BNT 5%	0,1077



Lampiran 8. Data dan Analisis Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	14,30	14,24	14,36	42,90	14,30
B (RL 10%)	13,79	13,75	14,11	41,65	13,88
C (RL 5%)	13,84	13,80	13,82	41,46	13,82
K (RL 0%)	13,50	13,51	13,61	40,62	13,54

ANOVA						
SK	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,8864	0,2955	25,34	4,07	7,59
Galat	8	0,0933	0,0117			
Total	11	0,9797				

FK = 2313,7964
 JK Total = 0,9797
 JK Perlakuan = 0,8864
 JK Galat = 0,0933

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,0117)}{3}} \\
 &= 1,8595 \cdot 0,0882 \\
 &= 0,1639
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	14,30d
B (RL 10%)	13,88c
C (RL 5%)	13,82b
K (RL 0%)	13,54a
BNT 5%	0,1639



Lampiran 9. Data dan Analisis Kadar Abu

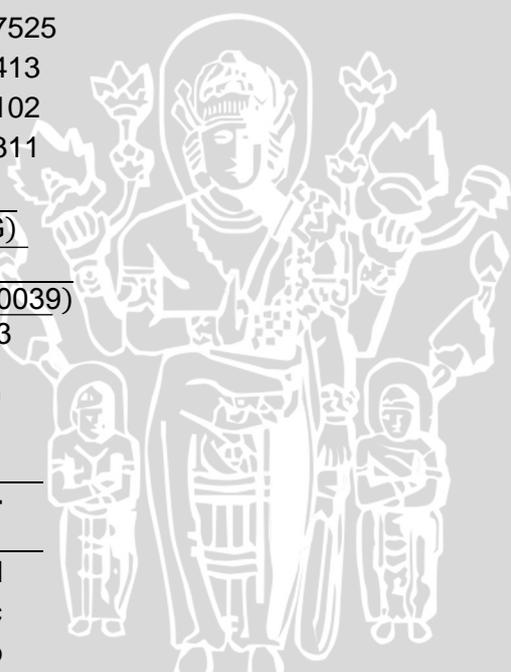
Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	1,80	1,85	1,88	5,53	1,84
B (RL 10%)	1,62	1,55	1,70	4,87	1,62
C (RL 5%)	1,45	1,47	1,60	4,52	1,51
K (RL 0%)	1,51	1,58	1,51	4,60	1,53

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,2102	0,0701	18,04	4,07	7,59
Galat	8	0,0311	0,0039			
Total	11	0,2413				

FK = 31,7525
 JK Total = 0,2413
 JK Perlakuan = 0,2102
 JK Galat = 0,0311

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,0039)}{3}} \\
 &= 1,8595 \cdot 0,0509 \\
 &= 0,0946
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	1,84d
B (RL 10%)	1,62c
C (RL 5%)	1,51b
K (RL 0%)	1,53a
BNT 5%	0,0946



Lampiran 10. Data dan Analisis Kadar Karbohidrat

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	91,71	91,71	90,70	274,12	91,37
B (RL 10%)	90,34	90,44	90,45	271,23	90,41
C (RL 5%)	89,60	89,52	89,67	268,79	89,60
K (RL 0%)	90,35	90,34	90,38	271,07	90,36

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	4,7701	1,5900	18,18	4,07	7,59
Galat	8	0,6996	0,0874			
Total	11	5,4697				

FK = 98140,0620
 JK Total = 5,4697
 JK Perlakuan = 4,7701
 JK Galat = 0,6996

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,0874)}{3}} \\
 &= 1.8595 \cdot 0.2415 \\
 &= 0,4490
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	91,37d
B (RL 10%)	90,41c
C (RL 5%)	89,60a
K (RL 0%)	90,36b
BNT 5%	0,4490



Lampiran 11. Data dan Analisis Kadar Iodium

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	35,38	31,45	34,56	101,39	33,80
B (RL 10%)	26,32	22,42	25,34	74,08	24,69
C (RL 5%)	19,22	16,24	18,32	53,78	17,93
K (RL 0%)	15,26	13,21	14,21	42,68	14,23

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	665,06	221,69	75,14	4,07	7,59
Galat	8	23,60	2,950			
Total	11	688,66	62,61			

FK = 6162,16
 JK Total = 688,66
 JK Perlakuan = 20481,65
 JK Galat = 23,60

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(2,950)}{3}} \\
 &= 2.306 \cdot 1,402 \\
 &= 3,234
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	33,80d
B (RL 10%)	24,69c
C (RL 5%)	17,93b
K (RL 0%)	14,23a
BNT 5%	3,234



Lampiran 12. Data dan Analisis *Cooking loss*

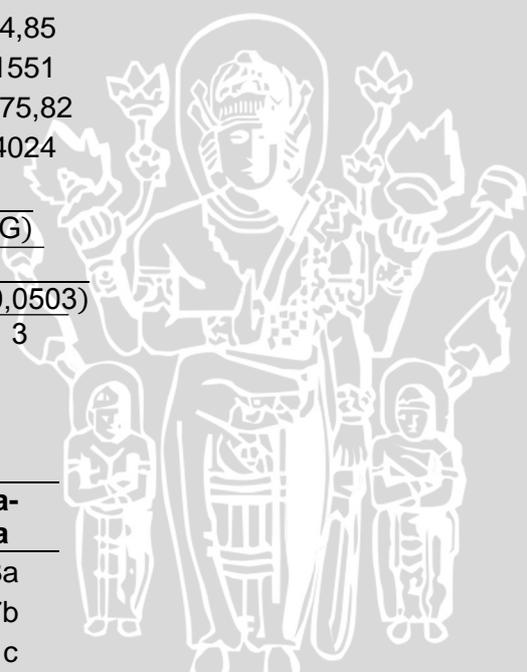
Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	5,23	5,33	5,42	15,98	5,33
B (RL 10%)	5,51	6,29	6,10	17,90	5,97
C (RL 5%)	6,43	6,67	6,74	19,84	6,61
K (RL 0%)	6,70	6,73	6,73	20,16	6,72

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	3,75	1,25	24,87	4,07	7,59
Galat	8	0,4024	0,0503			
Total	11	4,1551	0,3777			

FK = 454,85
 JK Total = 4,1551
 JK Perlakuan = 1375,82
 JK Galat = 0,4024

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,0503)}{3}} \\
 &= 2.306 \cdot 0,183 \\
 &= 0,422
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	5,33a
B (RL 10%)	5,97b
C (RL 5%)	6,61c
K (RL 0%)	6,72d
BNT 5%	0,422



Lampiran 13. Data dan Analisis Gaya Tarik

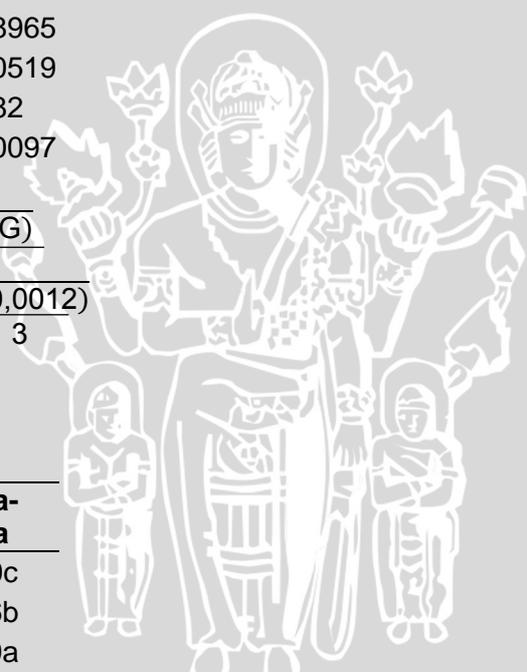
Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	0,34	0,31	0,26	0,91	0,30
B (RL 10%)	0,27	0,26	0,24	0,77	0,26
C (RL 5%)	0,22	0,19	0,15	0,56	0,19
K (RL 0%)	0,38	0,36	0,30	1,04	0,35

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,04	0,01	11,64	4,07	7,59
Galat	8	0,0097	0,0012			
Total	11	0,0519	0,0047			

FK = 0,8965
 JK Total = 0,0519
 JK Perlakuan = 2,82
 JK Galat = 0,0097

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2 (KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2 (0,0012)}{3}} \\
 &= 2.306 \cdot 0,028 \\
 &= 0,065
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	0,30c
B (RL 10%)	0,26b
C (RL 5%)	0,19a
K (RL 0%)	0,35d
BNT 5%	0,065



Lampiran 14. Data dan Analisis Aroma

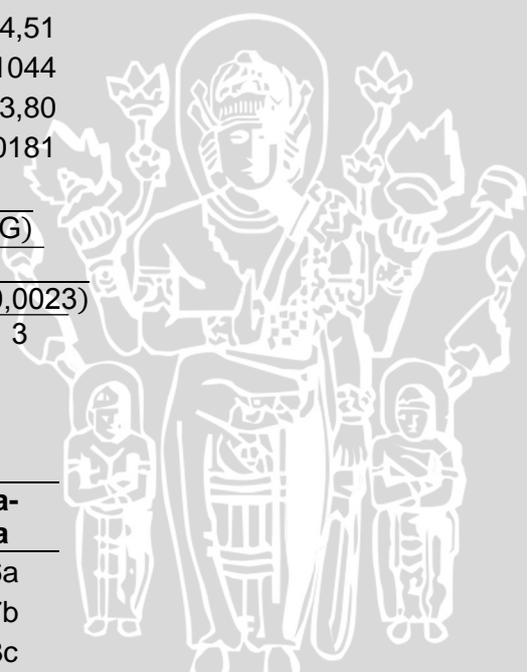
Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	3,39	3,45	3,54	10,38	3,46
B (RL 10%)	3,52	3,59	3,61	10,72	3,57
C (RL 5%)	3,61	3,63	3,65	10,89	3,63
K (RL 0%)	3,67	3,68	3,72	11,07	3,69

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,09	0,03	12,74	4,07	7,59
Galat	8	0,0181	0,0023			
Total	11	0,1044	0,0095			

FK = 154,51
 JK Total = 0,1044
 JK Perlakuan = 463,80
 JK Galat = 0,0181

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,0023)}{3}} \\
 &= 2.306 \cdot 0,039 \\
 &= 0,089
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	3,46a
B (RL 10%)	3,57b
C (RL 5%)	3,63c
K (RL 0%)	3,69d
BNT 5%	0,089



Lampiran 15. Data dan Analisis Warna

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	3,40	3,45	3,50	10,35	3,45
B (RL 10%)	3,50	3,55	3,55	10,60	3,53
C (RL 5%)	3,60	3,65	3,60	10,85	3,62
K (RL 0%)	3,65	3,65	3,65	10,95	3,65

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,07	0,02	23,13	4,07	7,59
Galat	8	0,0083	0,0010			
Total	11	0,0806	0,0073			

FK = 152,30
 JK Total = 0,0806
 JK Perlakuan = 457,11
 JK Galat = 0,0083

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,0010)}{3}} \\
 &= 2.306 \cdot 0,026 \\
 &= 0,061
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	3,45a
B (RL 10%)	3,53b
C (RL 5%)	3,62c
K (RL 0%)	3,65d
BNT 5%	0,061



Lampiran 16. Data dan Analisis Tekstur

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	3,70	3,75	3,75	11,20	3,73
B (RL 10%)	3,70	3,72	3,72	11,14	3,71
C (RL 5%)	3,60	3,60	3,65	10,85	3,62
K (RL 0%)	3,61	3,61	3,62	10,84	3,61

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,04	0,01	26,05	4,07	7,59
Galat	8	0,0037	0,0005			
Total	11	0,0395	0,0036			

FK = 161,55
 JK Total = 0,0395
 JK Perlakuan = 484,77
 JK Galat = 0,0037

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,0005)}{3}} \\
 &= 2.306 \cdot 0,017 \\
 &= 0,040
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	3,73d
B (RL 10%)	3,71c
C (RL 5%)	3,62b
K (RL 0%)	3,61a
BNT 5%	0,040



Lampiran 17. Data dan Analisis Rasa

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (RL 15%)	3,60	3,70	3,70	11,00	3,67
B (RL 10%)	3,70	3,75	3,75	11,20	3,73
C (RL 5%)	3,75	3,70	3,75	11,20	3,73
K (RL 0%)	3,80	3,85	3,85	11,50	3,83

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,04	0,01	9,71	4,07	7,59
Galat	8	0,0117	0,0015			
Total	11	0,0542	0,0049			

FK = 168,00
 JK Total = 0,0542
 JK Perlakuan = 504,13
 JK Galat = 0,0117

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{(\alpha, v)} \cdot \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}} \\
 &= t_{(0,05, 8)} \cdot \sqrt{\frac{2(0,0015)}{3}} \\
 &= 2.306 \cdot 0,031 \\
 &= 0,072
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata
A (RL 15%)	3,67a
B (RL 10%)	3,73b
C (RL 5%)	3,73b
K (RL 0%)	3,83c
BNT 5%	0,072

