

PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI *Semi Refine Carageenan (SRC)*
Eucheuma spinosum TERHADAP SIFAT FISIKO-KIMIA MIE KERING UBI
JALAR UNGU IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

LAPORAN SKRIPSI
TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Oleh :
YUSMIYARTI
NIM. 0310830090



UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN
MALANG

2008

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI *Semi Refine Carageenan (SRC)*
Eucheuma spinosum TERHADAP SIFAT FISIKO-KIMIA MIE KERING UBI**
JALAR UNGU IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

**Laporan Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan pada Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya**

Oleh :
YUSMIYARTI
NIM. 0310830090

Menyetujui
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing 2

Ir. DWI SETIJAWATI, M. Kes
Tanggal :

Ir. MUHAMAD FIRDAUS, MP
Tanggal :

Mengetahui
Ketua jurusan

Ir. MAHENO SRI WIDODO, MS
Tanggal

KOMISI PENGUJI
No : 54/J.I.27/P/2008

Ketua : Ir. DWI SETIJAWATI, M. Kes
NIP : 131 759 606

Sekertaris : Ir. MUHAMAD FIRDAUS, MP
NIP : 132 310 158

Penguji 1 : Dr. Ir. HARDOKO, MS
NIP : 131 759 604

Penguji 2 : Prof. Dr. Ir. T.J. MOEJIHARTO, M. App.Sc
NIP : 130 518 979

RINGKASAN

YUSMIYARTI. Pengaruh Penambahan konsentrasi *Semi Refne Carageenan* (SRC) *Eucheuma spinosum* Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Mie Kering Ubi Jalar Ungu Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Di bawah bimbingan **Ir. DWI SETIJAMATI, M. Kes.** dan **Ir. MUHAMMAD FIRDAUS, MP.**

Mie kering adalah jenis mie yang mengalami proses pengeringan setelah tahap pemotongan, pengukusan dan pengeringan. Mie kering hasil penelitian terdahulu substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu dengan bahan tambahan STPP 0,25 % setelah ditambahkan tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) menghasilkan tekstur yang rapuh dan mudah patah. Apabila meningkatkan prosentase penggunaan STPP melebihi 0,3 % akan menurunkan penampilan produk yaitu terlalu keras, kental seperti karet dan menimbulkan rasa pahit, untuk itu diperlukan alternatif lain yang dapat menggantikan fungsi dari bahan tambahan tersebut sebagai bahan pengental misalnya penggunaan rumput laut dalam bentuk olahan SRC yang memiliki sifat sebagai stabilisator, pembentuk gel, pengemulsi, pengkelat, dan pengental, sehingga diharapkan dapat memperbaiki kualitas fisiko-kimia mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Permasalahan yang dapat diambil adalah apakah penambahan SRC *Eucheuma spinosum* akan berpengaruh terhadap sifat fisikao-kimia mie kering dan berapa konsentrasi optimum SRC *Eucheuma spinosum* untuk menghasilkan mie kering dengan sifat fisiko-kimia terbaik.

Tujuan umum dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* terhadap sifat fisiko-kimia mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* yang optimal agar dihasilkan mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan sifat fisiko-kimia terbaik.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sentral Ilmu Pangan, Laboratorium Mikrobiologi Dasar Fakultas Perikanan, Laboratorium Biokimia Hasil Perikanan, Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Dasar Bersama Universitas Airlangga Surabaya pada bulan November sampai Desember 2007.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan variabel bebas (konsentrasi penambahan SRC *Eucheuma spinosum*), variabel terikat (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, karbohidrat, β -karoten, *elongasi*, hardness, derajat pencoklatan dan *cooking loss*). Metode analisa dengan metode analisa of varian (ANOVA) menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) sederhana dengan 6 perlakuan yaitu penambahan SRC *Eucheuma spinosum* 0 % (A0); 0,35 % (A1) ; 0,55 % (A2); 0,75 % (A3); 0,95 % (A4) dan 1,15 % (A5). Data yang didapat dari hasil penelitian selanjutnya dianalisa menggunakan analisa ragam, uji lanjut Duncan dan Kruskall-Walis. Untuk penentuan perlakuan terbaik dianalisa menggunakan metode indeks efektivitas de garmo.

Penambahan SRC *Eucheuma spinosum* 0,95 % menghasilkan mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) terbaik yaitu kadar air 7,537 %; kadar abu 1,505 %; kadar protein 9,642 %; kadar lemak 8,021 %; kadar karbohidrat 73,298 % dan β-karoten 107,805 mg/100g, elongasi 7,3073 %; cooking loss 6,80%; hardness 31,170 N; derajat pencoklatan 0,980 %, sedangkan organoleptik yaitu untuk rasa 5,17 ; tekstur 5,30 ; warna 4,83 ; aroma 5,57.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Atas terselesaikannya laporan skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- Kedua orang tua atas doa, motivasi dan segala dukungan materil dan spirituul
- Ir. Dwi Setijawati, M. Kes. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Muhamad Firdaus, MP. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan petunjuk dan bimbingannya sejak penyusunan usulan penelitian sampai dengan selesaiannya penyusunan laporan skripsi ini.
- Dr.Ir.Hardoko, MS dan Prof. Dr. Ir. T.J. Moejharto, M. App.Sc sebagai dosen penguji atas saran dan arahannya.
- Tim penelitian THP 2003 atas bantuan, dukungan, dan kerjasama yang baik
- Teman-teman THP 2003 dan semua pihak yang telah membantu sehingga laporan skripsi dapat terselesaikan saya ucapan banyak terima kasih.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang berminat dan memerlukan.

Malang, Februari 2008

Penulis

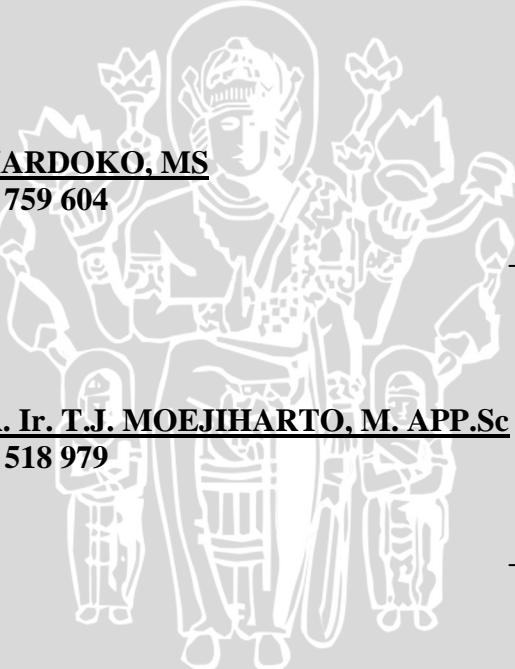
KOMISI PENGUJI
No : 54/J.I.27/PP/2008

Ketua : Ir. Dwi Setijawati, M.Kes
NIP. 131 759 606

Sekertaris : Ir. Muhamad Firdaus, MP
NIP. 132 310 158

Penguji 1 : Dr. Ir. HARDOKO, MS
NIP. 131 759 604

Penguji 2 : Prof. DR. Ir. T.J. MOEJIHARTO, M. APP.Sc
NIP. 130 518 979



DAFTAR ISI**Halaman**

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KOMISI PENGUJI	iii
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Hipotesis	4
1.5 Kegunaan	5
1.6 Tempat dan waktu	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mie	6
2.1.1 Bahan-bahan Pembuatan Mie Kering	7
2.1.2 Pembuatan Mie Kering	11
2.1.3 Standar Mutu dan Kualitas Mie	14
2.2 Rumput Laut (<i>Eucheuma Spinosum</i>)	15
2.3 <i>Semi Refine Carageenan</i>	19
2.4 Pengolahan SRC Karaginofit	20
2.5 Mekanisme Gel	23
2.6 Ikan Lele	26

2.7 Ubi Jalar	29
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian	33
3.1.1. Bahan	33
3.1.2. Alat	33
3.2 Metode Penelitian	34
3.2.1 Metode	34
3.2.2 Variabel	34
3.2.3 Rancangan Percobaan	35
3.3 Pelaksanaan Penelitian	36
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	36
3.3.2 Pembuatan Utama	37
3.3.3 Proses Pembuatan SRC	40
3.3.4 Proses Pembuatan Tepung Ikan	41
3.3.5 Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu	43
3.4 Parameter Uji	43
3.5 Analisa Data	45
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Analisa Kimia Mie Kering	46
4.1.1. Kadar Air	46
4.1.2. Kadar Abu	48
4.1.3. Kadar Protein	49
4.1.4. Kadar Lemak	51
4.1.5. Kadar Karbohidrat	53
4.1.6. β -karoten	54
4.2. Analisa Fisika Mie Kering	56
4.2.1. Elongasi	56
4.2.2. <i>Hardness</i>	58
4.2.3. <i>Cooking Loss</i>	59

4.2.4. Derajat pencoklatan.....	61
4.3. Analisa Organoleptik	
4.3.1. Tekstur	63
4.3.2. Warna	64
4.3.3. Rasa	66
4.3.4. Aroma.....	67
4.4. Perlakuan Terbaik	68
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	75



DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
1.	Perbandingan komposisi kimia antara mie dengan nasi putih	7
2.	Formulasi bahan pembuatan mie kering	8
3.	Standar mutu mie kering	15
4.	Komposisi kimia <i>Eucheuma spinosum</i>	18
5.	Perbandingan komposisi kimia dan fisika SRC dan RC.....	19
6.	Pengaruh larutan-larutan pembentukan gel SRC dengan kation.....	26
7.	Komposisi zat gizi ikan lele segar per 100 g bahan	28
8.	Kandungan gizi ubi jalar dibandingkan dengan nasi	30
9.	Komposisi kimia ubi jalar ungu	31
10.	Kandungan gizi tepung ubi jalar dibandingkan tepung terigu	32
11.	Kombinasi perlakuan rancangan percobaan.....	35
12.	Formulasi bahan-bahan pembuatan mie kering	37
13.	Rerata analisa kimia mie kering	46
14.	Rerata analisa fisika mie kering	56
15.	Rerata organoleptik mie kering	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman	Judul Gambar
1.	Ikatan kompleks antara pati dan alkali.....
2.	Interaksi pati dengan STPP
3.	Rumput laut <i>Eucheuma spinosum</i>
4.	Struktur iota karaginan.....
5.	Diagram alir pengolahan SRC
6.	Mekanisme pembentukan gel karaginan.....
7.	Mekanisme gel kappa dan iota karaginan dengan kation.....
8.	Ikan lele dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)
9.	Proses pembuatan mie kering
10.	Diagram alir proses pembuatan SRC <i>Eucheuma spinosum</i>
11.	Diagram alir pembuatan tepung ikan lele dumbo
12.	Diagram alir pembuatan tepung ubi jalar ungu.....
13.	Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> dengan kadar air
14.	Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> dengan kadar abu.....
15.	Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> dengan kadar protein ..
16.	Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> dengan kadar lemak..
17.	Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> dengan karbohidrat...
18.	Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> dengan β -Karoten
19.	Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> dengan elongasi.....
20.	Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> dengan hardness.....
21.	Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> dengan cooking loss .
22.	Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> dengan derajat pencoklatan
23.	Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> terhadap tekstur mie kering

24. Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> terhadap warna mie kering	65
25. Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> terhadap rasa mie kering	66
26. Grafik hubungan konsentrasi SRC <i>Eucheuma spinosum</i> terhadap aroma mie kering	67
27. Mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo hasil penelitian.....	111



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul lampiran	Halaman
1.	Prosedur analisa	75
2.	Lembar uji organoleptik.....	81
3.	Penentuan perlakuan terbaik	82
4.	Data analisa kadar air	83
5.	Data analisa kadar abu	85
6.	Data analisa kadar protein	87
7.	Data analisa kadar lemak	89
8.	Data analisa kadar karbohidrat.....	91
9.	Data analisa kadar β -karoten	93
10.	Data analisa elongasi.....	95
11.	Data analisa <i>hardness</i>	97
12.	Data analisa <i>cooking loss</i>	99
13.	Data analisa derajat pencoklatan.....	101
14.	Data nilai kesukaan panelis terhadap rasa	103
15.	Data nilai kesukaan panelis terhadap aroma	104
16.	Data nilai kesukaan panelis terhadap warna	105
17.	Data nilai kesukaan panelis terhadap tekstur	107
18.	Data Perlakuan Terbaik	109
19.	Mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo	111



1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mie dibuat dan berkembang pertama kali di Cina. Teknologi pembuatannya, selanjutnya menyebar keseluruh daratan Eropa. Pangan ini sekarang telah menyebar dan populer diseluruh dunia, termasuk di Indonesia. Mie kering adalah jenis mie yang mengalami proses pengeringan setelah tahap pemotongan, pengukusan dan pengeringan sebelum dipasarkan. Di Indonesia, mie adalah pangan olahan yang digemari anak-anak hingga orang tua, karena rasanya yang enak, praktis penyajiannya dan mengenyangkan. Pangan ini mengenyangkan karena kandungan karbohidratnya yang tinggi, sehingga dapat menjadi pangan pengganti nasi (Astawan, 2002).

Mie biasanya dibuat dari bahan baku tepung terigu, namun beberapa tahun terakhir ini banyak usaha untuk memanfaatkan jenis tepung lain dalam pengolahan mie. Usaha tersebut dimaksudkan guna memanfaatkan bahan-bahan non impor (lokal), disamping mengurangi ketergantungan pada tepung terigu yang merupakan produk impor. Tepung ubi jalar merupakan salah satu jenis tepung non impor yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran pada pembuatan mie. Pemanfaatan tepung ubi jalar belum berkembang secara luas dan belum banyak dimanfaatkan oleh industri pangan. Dari beberapa hasil penelitian tepung ubi jalar dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam pembuatan berbagai produk pangan antara lain berbagai jenis roti dan mie (Antarlina dan Utomo, 1999).

Bahan-bahan yang sering digunakan pengusaha agar menghasilkan mie yang elastis dan tidak lengket adalah formalin, boraks, *Carboxy Methyl Celulose* (CMC), gliserin dan *Sodium Tri Poly Phosfat* (STPP). Karena bersifat sebagai pengenyal,

pengembang, pewarna, dan pengawet. Penggunaan bahan tambahan pada mie memungkinkan terjadinya proses gelatinisasi pati-protein lebih sempurna sehingga dapat memperbaiki tekstur mi menjadi lebih liat dan kenyal. Jumlah penggunaan seperti CMC maksimal 0,5 %, gliserin 1 % dan STPP sebanyak 0,25 % dari total adonan, aman digunakan sebagai bahan pengental, namun jika digunakan secara berlebihan akan menurunkan penampilan produk yaitu terlalu keras, kenyal seperti karet dan menimbulkan rasa pahit (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

Penelitian terdahulu pembuatan mie kering yang disubstitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu dan ditambahkan tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) serta penambahan STPP 0,25 % menghasilkan tekstur mie yang rapuh dan mudah patah sehingga nilai elongasi yang dihasilkan rendah (Yusuf, 2007). Untuk itu diperlukan alternatif lain yang dapat menggantikan fungsi dari bahan tambahan tersebut sebagai bahan pembentuk gel atau pengental misalnya penggunaan rumput laut dalam bentuk olahan *Semi Refined Carageenan* (SRC) yang memiliki sifat sebagai stabilisator, pembentuk gel, pengemulsi, pengkelat, dan pengental (Wibowo, 2006) yang diharapkan dapat memperbaiki kualitas fisiko-kimia mie kering.

SRC didapatkan dengan cara mengekstraksi rumput laut karaginofit dalam kondisi panas dengan penambahan alkali. SRC *Eucheuma spinosum* menghasilkan iota-karaginan yang gelnya bersifat lembut, lunak dan fleksibel (Wibowo, 2006).

Berdasarkan hal diatas maka pemilihan SRC *Eucheuma spinosum* sebagai bahan tambahan pada mie kering diharapkan akan mampu memperbaiki tekstur mie kering terutama meningkatkan nilai elongasi mie kering sesudah perebusan.

1.2 Identifikasi Masalah

Kualitas mie yang bagus adalah kenyal, elastis, permukaan halus, bersih dan tidak lengket saat dimakan. Serta memiliki rasa dan tekstur mie masak yang dapat diterima oleh konsumen.

Mie kering hasil penelitian terdahulu substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu dengan bahan tambahan STPP 0,25 % setelah ditambahkan tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) menghasilkan tekstur yang rapuh dan mudah patah dengan nilai elongasi sebesar 6,18 %. Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Widowati dkk (2002) yaitu sebesar 7,9-11,8 %. Hal ini dipengaruhi oleh berkurangnya jumlah amilosa dalam bahan dan mempengaruhi sempurnanya gelatinisasi pati sehingga nilai elongasi berkurang yang ditunjukkan dengan mie yang mudah putus, karena protein dan pati membentuk kompleks ketika terjadi gelatinisasi, protein tersebut membentuk kompleks dengan permukaan granula sehingga viskositas pati menurun dan menghasilkan kekuatan gel yang rendah.

Berdasarkan uraian diatas diperlukan penggantian fungsi STPP sebagai bahan pengental misalnya SRC *Eucheuma spinosum* penghasil iota-karaginan yang menghasilkan gel yang elastis. Karena bila STPP melebihi 0,3 % menyebabkan rasa pahit pada produk. SRC tersusun dari gugus hidroksil dan sulfat yang bersifat hidrofilik sehingga dapat membentuk gel dan mengentalkan larutan. Interaksi dengan protein yaitu adanya gugus sulfat yang bermuatan negatif mampu berinteraksi dengan gugus amino yang bermuatan positif sehingga terbentuk ikatan intramolekul diantara gugus-gugus tersebut yang membentuk satu kesatuan yang tidak mudah larut (Suryaningrum dkk., 2002). Selain itu SRC *Eucheuma spinosum* menghasilkan iota-karaginan yang

memberikan efek sinergis dengan pati sehingga campuran keduanya meningkatkan kekentalan pati itu sendiri (Porto, 2003).

Permasalahan yang dapat diangkat dari uraian diatas adalah apakah penambahan SRC *Eucheuma spinosum* akan berpengaruh terhadap sifat fisiko-kimia mie kering dan berapa konsentrasi optimum untuk menghasilkan mie kering dengan sifat fisiko-kimia terbaik.

1.3 Tujuan

Tujuan umum dan tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* terhadap sifat fisiko-kimia mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).
2. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* yang optimal agar dihasilkan mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan sifat fisiko-kimia terbaik.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* yang berbeda berpengaruh terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, karbohidrat, elongasi, *hardness*, *cooking loss*, β -*carotene* dan derajat pencoklatan dari mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

1.5 Kegunaan

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi tentang teknologi pembuatan mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditambah SRC *Eucheuma spinosum*.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sentral Ilmu Pangan, Laboratorium Mikrobiologi Dasar Fakultas Perikanan, Laboratorium Biokimia Hasil Perikanan, Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Dasar Bersama Universitas Airlangga Surabaya pada bulan November sampai Desember 2007.



2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mie

Mie merupakan produk yang dibuat dari adonan tepung terigu dengan bentuk yang khas seperti pilinan dan merupakan salah satu bentuk olahan pangan yang sudah cukup populer dan disukai oleh berbagai kalangan masyarakat, karena rasanya yang enak, praktis penyajiannya dan mengenyangkan. Di pasaran ada beberapa jenis mie, yaitu mie basah, mie kering dan mie instan. Mie kering dan instan merupakan mie yang kering dengan kadar air yang rendah (8-10 %), sehingga lebih awet dengan daya simpan yang relatif panjang dibandingkan dengan mie mentah atau mie basah (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

Mie kering adalah mie segar yang telah dikeringkan hingga kadar airnya mencapai 8-10 %. Mie kering produksi kecil yang dijual dipasaran pada umumnya mempunyai kadar protein berkisar antara 5,44-8,77 %, mie kering hasil produksi industri besar mempunyai kadar protein berkisar 11,12 – 12,20 % sedangkan mie instan mempunyai kadar protein sekitar 13,28 – 13,61 % (Peranginangin, 1992).

Kandungan gizi mie kering tergantung dari bahan baku yang digunakan, tetapi umumnya merupakan sumber karbohidrat yang tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti nasi, makanan tambahan ataupun sebagai cadangan pangan darurat. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Direktorat Gizi Departemen kesehatan, terdapat perbedaan komposisi kimia antara mie dengan nasi putih yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan komposisi kimia antara mie dengan nasi putih

Komposisi	Mie	Nasi Putih
Kalori (kal)	339	180
Air (g)	10,6	56,7
Protein (g)	10,0	3,0
Lemak (g)	1,7	0,3
Karbohidrat (g)	76,3	39,8
Kalsium (g)	31	25
Fosfor (kalori)	143	27
Besi %	0,9	0,4
Vitamin A (SI)	0	0
Vitamin B1 (SI)	0	0

Sumber : Suryantini (1999)

Pembuatan mie biasanya digunakan tepung terigu jenis *hard*. Tepung terigu dicampur dengan bahan-bahan lain dan dibuat adonan sampai kalis, selanjutnya adonan ini dibentuk lembaran-lembaran, kemudian dicetak menjadi mie. Agar asupan gizi yang diperoleh dari sebungkus mie lebih baik dalam penyajiannya sebaiknya ditambahkan bahan lain untuk meningkatkan nilai gizinya (Astawan, 2002).

2.1.1 Bahan-Bahan Pembuatan Mie Kering

Bahan-bahan yang sering digunakan dalam pembuatan mie adalah tepung terigu, tapioka, air, garam, soda abu atau kansui, dan telur. Formulasi bahan-bahan pada pembuatan mie menurut Astawan (2002) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi bahan pembuatan mie kering

Bahan	Jumlah
Tepung terigu cakra kembar	22 kg
Tepung Tapioka	5,5 kg
Telur	10 btr
Air	9 L
Garam	200 g
Soda abu	100 g

Sumber: Astawan (2002)

a) Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan mie, yang diperoleh dari biji gandum (*Triticum vulgare*) yang digiling. Keistimewaan tepung terigu dibandingkan serelia lainnya adalah kemampuannya membentuk gluten, pada saat terigu dibasahi dengan air yang diakibatkan oleh adanya interaksi antara prolamin yang memiliki sedikit gugus polar dengan gluten yang memiliki banyak gugus polar, karakteristik elastis gluten berasal dari fraksi glutelin, sedangkan karakteristik liat dan melekat diperoleh dari faksi prolamin (Astawan, 2002).

Mie yang terbuat dari tepung terigu adonannya mempunyai tekstur yang khas yang akan terbentuk hanya dengan penambahan air saja. Hal ini disebabkan tepung terigu mengandung gluten yang dalam adonan akan membentuk struktur yang dapat menahan gas CO₂ yang terbentuk selama proses dan kemampuan gluten bereaksi kompleks dengan karbohidrat dan protein (Belitz and Grosch, 1987).

b) Tapioka

Tepung tapioka adalah pati yang diperoleh dari extrak ubi kayu yang mengandung 85-87 % pati dengan sifat yang mudah membengkak (*sweeling*) dalam air panas dan mempunyai rasa netral yang menguntungkan, oleh karena itu memungkinkan pencampuran dengan bermacam-macam bahan makanan lain maupun dengan bumbu-bumbu. Penggunaan dalam industri cukup besar baik sebagai sumber karbohidrat maupun sebagai pengental (*thickeners*) (Sulistiwati, 2006)

c) Garam

Garam dapur selain untuk memberi rasa, juga untuk memperkuat tekstur mie, meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas mie, serta untuk mengikat air. Garam dapur akan menghambat aktivitas enzim protease dan amilase sehingga mie tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

Jumlah garam yang ditambahkan tergantung pada berbagai faktor terutama tergantung pada jenis tepung yang digunakan. Penggunaan garam 1 – 2 % akan meningkatkan kekuatan lembaran adonan dan mengurangi kelengketan. Pembuatan mie di Jepang pada umumnya menambahkan 2-3 % garam kedalam adonan mie. Jumlah ini merupakan kontrol terhadap amylase jika aktivitasnya rendah (Oda *et al.*, 1984)

d) Air

Air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dengan karbohidrat, melarutkan garam dan membentuk sifat kenyal gluten. Pati dan gluten akan mengembang dengan adanya air. Dengan air, glutenin dan gliadin akan membentuk substansi gluten yang akan membuat adonan menjadi lebih elastis, jumlah air yang ditambahkan pada

pembuatan mie pada umumnya 28-38 % dari campuran bahan yang digunakan sehingga dihasilkan adonan yang kalis. Jika melebihi 38 % maka adonan menjadi basah dan menyulitkan proses selanjutnya, sedangkan bila kurang dari 28 % adonan menjadi rapuh (Astawan, 2002).

e) Telur

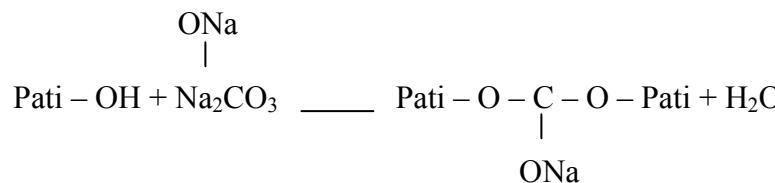
Telur berfungsi sebagai emulsifier dan pengiat molekul-molekul pati. Putih telur akan menghasilkan suatu lapisan yang tipis dan kuat pada permukaan mie. Lapisan tersebut cukup efektif untuk mencegah penyerapan minyak sewaktu digoreng dan kekeruhan kuah mie waktu pemasakan (Astawan, 2002).

f) Soda abu dan Air Kie

Soda abu sebagai bahan tambahan pada pembuatan mie berfungsi untuk mempercepat pengikatan gluten, meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas mie, meningkatkan kehalusan tekstur dan meningkatkan sifat kenyal. Soda abu ini dapat diganti dengan Sodium Karbonat (Na_2CO_3) yang istilah pasarnya disebut air kie yang dibuat dari rendaman abu merang padi. Pada air kie ini tinggi kandungan mineralnya (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

Natrium karbonat dan kalium karbnat atau trisodium phosphat di Jepang sering digunakan sebagai zat tambahan pada mie segar atau mie yang segera dimasak setelah dipotong. Penambahan senyawa ini menyebabkan kenaikan pH (7,0-7,5) sehingga adonan bersifat alkali dan menghasilkan mie yang kuat, karena kompleks antara pati dengan alkali seperti Gambar 1. kompleks tersebut kemudian mengikat air sehingga

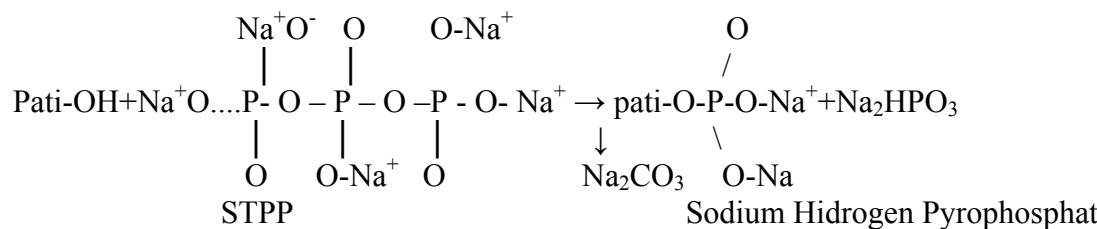
pada saat protein mengalami gelatinisasi air akan terikat pada kompleks tersebut (Whistler *et al.*, 1984).



Gambar 1. Kompleks antara pati dengan alkali

Sumber : Whistler *et al* (1984)

Alkali akan memacu terjadinya *cross-links* sehingga terbentuk suatu jaringan untuk memperkuat gel pati sehingga tekstur yang dihasilkan menjadi lebih kenyal karena alkali juga mempunyai kemampuan untuk mengikat air seperti STPP yang juga sering ditambahkan pada mie (Suryantini, 1999). Adapun interaksi STPP dengan pati dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Interaksi pati dengan STPP

Sumber : Suryantini (1999)

2.1.2 Pembuatan Mie Kering

Proses pembuatan mie menurut Astawan (2002) meliputi tahap (a) pencampuran bahan-bahan dan pengadukan, (b) pengepresan, (c) pencetakan mie, (d) pengukusan dan (e) pengeringan.

a) Pencampuran bahan-bahan dan pengadukan

Semua bahan-bahan dicampur menjadi satu sesuai dengan komposisi yang telah dibuat. Pengadukan dan pencampuran ini dimaksudkan agar bahan terdispersi secara homogen dan terjadi hidrasi penggabungan air ke dalam partikel tepung dan terbentuk pasta yang homogen.

Faktor yang harus diperhatikan untuk membuat adonan yang baik adalah jumlah air yang ditambahkan, lama pengadukan dan suhunya. Air yang ditambahkan umumnya berjumlah 28-38% dari berat tepung. Jika penambahan air lebih dari 38 % adonan menjadi basah dan lengket., bila penambahan air kurang dari 28 %, adonan menjadi keras, rapuh dan sulit dibentuk menjadi lembaran. Waktu total pengadukan yang baik 15-25 menit. Pengadukan yang lebih dari 25 menit dapat menyebabkan adonan menjadi rapuh, keras, dan kering. Sedangkan pengadukan yang kurang dari 15 menit menyebabkan adonan menjadi lunak dan lengket. Suhu adonan yang baik sekitar 25-40 °C. Suhu diatas 40 °C menyebabkan adonan menjadi lengket dan mie menjadi kurang elastis. Suhu kurang dari 25 °C menyebabkan adonan menjadi keras, rapuh dan kasar.

b) Pengepresan

Tujuan proses ini adalah menghaluskan serat-serat gluten dan membuat adonan menjadi lembaran. Serat yang halus dan searah akan menghasilkan mie yang elastis, kenyal dan halus. Tujuan tersebut dicapai dengan jalan melewatkannya adonan berulang-ulang di antara dua rol logam. Jarak antarrol dapat diatur untuk mendapatkan ketebalan yang diinginkan. Fungsi lain pengepresan ini yaitu agar proses gelatinisasi pati yang terjadi pada proses pengukusan dapat berjalan bersama-sama.

c) Pencetakan

Pencetakan dilakukan dengan menggunakan silinder beralur. Lembaran mie yang akan dicetak menjadi pilinan atau utasan mie diletakkan pada silinder beralur tersebut. Setelah pencetakan dipotong sesuai dengan lebar dan bentuk yang diinginkan. Umumnya pilinan mie mempunyai diameter antara 0,07 – 0,125 inchi. Pada beberapa macam pengolahan mie, pemotongan dapat dilakukan sebelum atau sesudah pengukusan tergantung jenis mie yang dibuat.

d) Pengukusan

Pengukusan dilakukan dengan tujuan agar pati yang ada dalam mie tegelatinisasi sehingga mie yang dihasilkan lebih elastis. Pada tahap pengukusan ini terjadi proses gelatinisasi pati, dan koagulasi gluten, sehingga dengan penyerapan air oleh gluten akan meningkatkan kekenyalan mie, hal ini diakibatkan karena ikatan hydrogen terputus sehingga rantai ikatan kompleks pati gluten lebih rapat. Pada waktu sebelum dilakukan pengukusan ikatan lunak dan fleksibel, setelah dilakukan pengukusan ikatan menjadi keras dan kuat.

e) Pengovenan

Mie yang telah dicetak selanjutnya dimasukkan dalam oven untuk mengeringkan mie secara sempurna (kadar air 11-12 %), menjadikan produk kering dan renyah, serta terbentuk lapisan protein. Faktor yang mempengaruhi proses ini adalah suhu dan tekanan.

2.1.3 Standar Mutu dan Kualitas Mie

Kualitas suatu makanan dilihat dari pertama yaitu sifat indrawi/organoleptik yaitu sifat-sifat yang dapat dinilai dengan panca indra seperti sifat penampakan (bentuk, ukuran, warna), cita rasa dan tekstur. Kedua, nilai gizi yaitu karbohidrat, protein, vitamin, mineral dan lain-lain. Ketiga keamanan makanan yang dikonsumsi yaitu terbebas dari bahan-bahan pencemar atau racun yang bersifat mikrobiologis (Komari dkk., 2002).

Pada produk pasta kualitas yang dipertimbangkan adalah warna, kenampakan, tekstur, elastisitas, kehalusan dan keadaan saat pemasakan (penyerapan air dan kehilangan padatan saat pemasakan) dan sifat-sifat produk baik sebelum atau sesudah dimasak. Ketika belum dimasak kehilangan terjadi karena produk hancur, sedangkan setelah dimasak karakteristik ditentukan oleh tekstur yang kenyal, elastis, halus permukaannya, bersih (*clean*) dan tidak lengket saat dimakan (Suryantini, 1999). Pada saat perebusan, sebagian kecil dari pati tersuspensi didalam air. Air perebusan menjadi keruh dan kental. Hal ini disebut "*Cooking loss*". Selama perebusan pati mie akan menyerap air secara terus menerus dan mie semakin bertambah mengembang dan tekstur lemah. Hal ini umumnya disebut "*sweeling index*" (Chen *et al.*, 2002).

Selain dari bahan baku terigu, mie juga dapat dibuat dari bahan baku lainnya, seperti substitusi tepung ubi jalar, tepung suweg, tepung tempe, atau tepung singkong terhadap tepung terigu, tergantung dari tujuannya, tetapi memenuhi standar mutu mie yang telah ditetapkan, adapun standar mutu mie kering menurut SNI 1992 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Standar mutu mie kering

Kriteria	Satuan	Persyaratan	
		Mutu 1	Mutu 2
1. Keadaan		Normal	Normal
a. Bau		Normal	Normal
b. Warna		Normal	Normal
c. Rasa		Normal	Normal
2. Kadar air	% ,b/b	Maks.8	Maks.10
3. Abu	% ,b/b	Maks 3	Maks 3
4. Protein	% ,b/b	Min 11	Min 8
5. Bahan tambahan makanan			
a. Boraks dan asam borat		Tidak boleh ada yang diijinkan	Tidak boleh ada yang diijinkan
b. Pewarna			
6. Pencemaran logam			
a. Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 1,0	maks. 1,0
b. Tembaga (Cu)	mg/kg	maks. 10,0	maks. 10,0
c. Seng (Zn)	mg/kg	maks. 40,0	maks. 40,0
d. Raksa (Hg)	mg/kg	maks. 0,05	maks. 0,05
e. Arsen (As)	mg/kg	maks 0,5	maks 0,5
7. Pencemaran mikroba			
a. Angka lempeng total	koloni/g	maks. $1,0 \times 10^6$	maks. $1,0 \times 10^6$
b. E.coli	APM/g	maks. 10	maks. 10
c. Kapang	Koloni/g	maks. $1,0 \times 10^4$	maks. $1,0 \times 10^4$

Sumber : Standar Nasional Indonesia (1992)

2.2 Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*)

Rumput laut digolongkan ke dalam divisi Thalophyta, yaitu divisi tanaman yang morfologinya hanya terdiri dari *thallus* (tidak mempunyai akar, batang, dan daun sejati). Berdasarkan pigmen yang dikandungnya pada algae atau ganggang terdiri dari empat kelas, yaitu *Phaeophyceae* (ganggang coklat), *Chlorophyceae* (ganggang hijau), *Cyanophyceae* (ganggang hijau-biru) dan *Rhodophyceae* (ganggang merah) (Hambali dkk., 2004).

Rhodophyceae (ganggang merah) adalah jenis rumput laut yang bernilai ekonomi tinggi, yang menghasilkan agar-agar dan karaginan. Beberapa jenis rumput laut penghasil agar-agar diantaranya adalah *Gracilaria sp*, *Gelidium sp*, *Gelliediella sp*, dan

Gellidiopsis sp, sedangkan penghasil karaginan adalah *Eucheuma* sp (Anonymous, 2002^a).

Eucheuma sp mempunyai peranan penting dalam dunia perdagangan internasional sebagai penghasil karaginan. Kadar karaginan dalam setiap spesies *Eucheuma* berkisar antara 54 - 73 % tergantung pada jenis dan lokasinya (di Indonesia berkisar antara 61,5 - 67,5 %). Spesies *Eucheuma* sp penghasil karaginan diantaranya adalah *Eucheuma spinosum* dan *Eucheuma cottoni* (Aslan, 1993). *Eucheuma cottoni* dan *Eucheuma spinosum* berbeda secara struktur fisik maupun kimia, sehingga sifat dan tipe karaginan yang dihasilkan juga berbeda. Didasarkan pada stereotipe struktur molekul dan posisi ion sulfatnya, karaginan dibedakan menjadi tiga yaitu *iota*-karaginan, *kappa*-karaginan dan *lambda*-karaginan, yang ketiganya berbeda dalam sifat gel (Anggadiredja, dkk., 2006). Bentuk rumput laut *Eucheuma spinosum* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rumput laut *Eucheuma spinosum*
Sumber : Anonymous (2007^a)

Ciri-ciri *Eucheuma spinosum* menurut Anggadiredja dkk (2006) adalah sebagai berikut:

1. *Thallus* silindris, permukaan licin, *cartilagineus*, warna coklat tua, hijau coklat atau merah ungu.

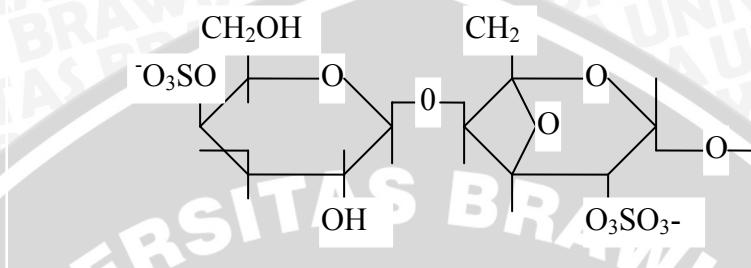
2. Memiliki duri-duri yang tumbuh berderet melingkari *thallus* dengan interval yang bervariasi sehingga berbentuk ruas-ruas *thallus* di antara lingkaran duri.
3. Percabangan berlawanan atau berselang-seling dan timbul teratur pada deretan duri antar ruas dan merupakan kepanjangan dari duri tersebut.
4. Cabang dan duri ada juga yang tumbuh pada ruas *thallus* tetapi relatif agak pendek.
5. Ujung percabangan meruncing dan setiap percabangan mudah melekat pada substrat.
6. Tumbuh pada substrat batu, air jernih, ada arus atau terkena gerakan air lainnya. Kadar garam antara 28-36 % atau cukup sinar matahari.

Klasifikasi dari *Eucheuma spinosum* menurut Anggadiredja dkk (2006) adalah sebagai berikut :

Divisio	: Rhodophyta
Kelas	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Famili	: Solierisceae
Genus	: Eucheuma
Spesies	: <i>Eucheuma spinosum</i> (<i>Eucheuma deticulatum</i>)

Rumput laut jenis *Eucheuma spinosum* termasuk dalam kelas *Rhodophyceae* (ganggang merah) yang menghasilkan *iota*-karaginan, yaitu senyawa hidrokoloid yang dapat digunakan untuk meningkatkan kestabilan bahan pangan baik yang berbentuk suspensi, emulsi, maupun busa. *Iota*-karaginan dapat digunakan sebagai bahan pengental

karena mengandung gugus sulfat dan gugus hidroksil disepanjang rantai polimernya sehingga mampu mengikat air (Suryaningrum dkk., 2002). Struktur *iota*-karaginan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur *iota* karaginan

Eucheuma spinosum penghasil *iota*-karaginan yang tersusun dari D-galaktosa-4-sulfat dan 3,6-anhidro-D-galaktosa-2-sulfat (Basmal dkk., 2005). *Iota* karaginan menghasilkan jel yang lembut, lunak dan fleksibel (Wibowo, 2006), adapun komposisi kimia dari *Eucheuma spinosum* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi kimia *Eucheuma spinosum*

Komposisi	Kadar
Kadar air	11,80
Protein (<i>Crude protein</i>)	9,20
Lemak	0,16
Karbohidrat	10,64
Serat kasar	1,73
Abu	4,79
Mineral:	
Ca	69,25 ppm
Fe	0,326 ppm
Cu	1,869 ppm
Pb	0,015 ppm
Vitamin B ₁ (Thiamin)	0,10 mg/100 g
Vitamin B ₂ (Riboflavin)	8,45 mg/100g
Vitamin C	41 mg/100 g
Carragenan	67,51 %
Agar	-

Sumber : Istini dkk (1985).

2.3 *Semi Refined Carrageenan (SRC)*

SRC merupakan produk hasil ekstraksi terhadap rumput laut karaginofit atau karaginan yang diperoleh melalui proses perlakuan alkali dalam kondisi panas yang disebut dengan *alkali treatment* atau proses *alkali modification* (Anggadiredja dkk., 2006). Perlakuan alkali bertujuan untuk membantu ekstraksi polisakarida lebih sempurna dari rumput laut dan berfungsi untuk mengkatalisis hilangnya gugus-6-sulfat dari unit monomernya dan membentuk 3,6-anhidro-D-galaktosa (Winarno, 1996).

SRC yang diproduksi secara *hygiene* memberikan gambaran yang mirip dengan karaginan murni (*Refined Carrageenan*) baik secara kimia maupun fisika, sehingga dapat dimungkinkan sebagai pengganti fungsi karaginan. Hal ini dapat dilihat dari komposisi SRC dengan RC hasil analisa FMC, *Marine Colloids Div* pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan komposisi kimia dan fisika dari SRC dan RC

Parameter	Satuan	SRC	RC
Abu total	%	15-24	21
Serat	%	9-5	0
Kelembababan	%	4-0	6-8
Ester sulfat	%	16-19	18-21
Klorida	%	0,2-2,0	4,0
Magnesium	%	0,3-1,3	Sedikit
Kalsium	%	0,5-1,5	1,8-3,9
Kalium	%	4-8	3-5
Natrium	%	0,2-1,5	0,3-0,6
Total gum	%	80-95	87
Gum yang Larut	%	66-82	87

Sumber: Neish (1990) ; Maharani (2006)

Karaginan merupakan senyawa polisakarida yang memiliki kemampuan membentuk jel lebih baik. Polisakarida tersebut disusun dari sejumlah unit galaktosa dengan ikatan $\alpha(1,3)$ -D-galaktosa dan $\beta(1,4)$ -3-6-anhidrogalaktosa secara bergantian, baik mengandung ester sulfat atau tanpa sulfat (Anggadiredja dkk., 2006).

Karaginan ada tiga macam yaitu kappa, iota dan lambda karaginan. Kappa-karaginan biasanya memiliki struktur jel kekar, keras/kuat dan getas. Iota-karaginan menghasilkan jel yang lembut, lunak dan fleksibel, sedangkan lambda karaginan tidak dapat membentuk jel, namun membentuk larutan yang kental (*viscous*) (Wibowo. 2006). Kappa-karaginan yang mengandung sulfat kurang dari 28 % dan iota-karaginan lebih dari 30 % (Sinurat dkk., 2006).

2.4 Pengolahan SRC Karaginofit

Kualitas polisakarida rumput laut sangat tergantung pada parameter ekstraksi seperti suhu, konsentrasi bahan kimia, rasio rumput laut dan media pengestrak, waktu ekstraksi dan teknik pemisahan polisakarida rumput laut dari bahan lain seperti selulosa, dan garam-garam lain. Semua parameter tersebut akan berpengaruh terhadap nilai kekentalan, gaya larut, stabilitas produk, dan kekuatan gel (*gel strength*) serta nilai kekakuan (*rigidity*) (Basmal dkk., 2005).

Produk SRC selain merupakan bahan untuk menjadi RC, juga dapat dijadikan tepung yang bermanfaat sebagai penyetabil dan pengemulsi dalam industri makanan. Melalui proses SRC akan diperoleh nilai kekuatan gel dan rendemen yang lebih tinggi daripada tanpa melalui proses SRC (Istini dkk., 1986).

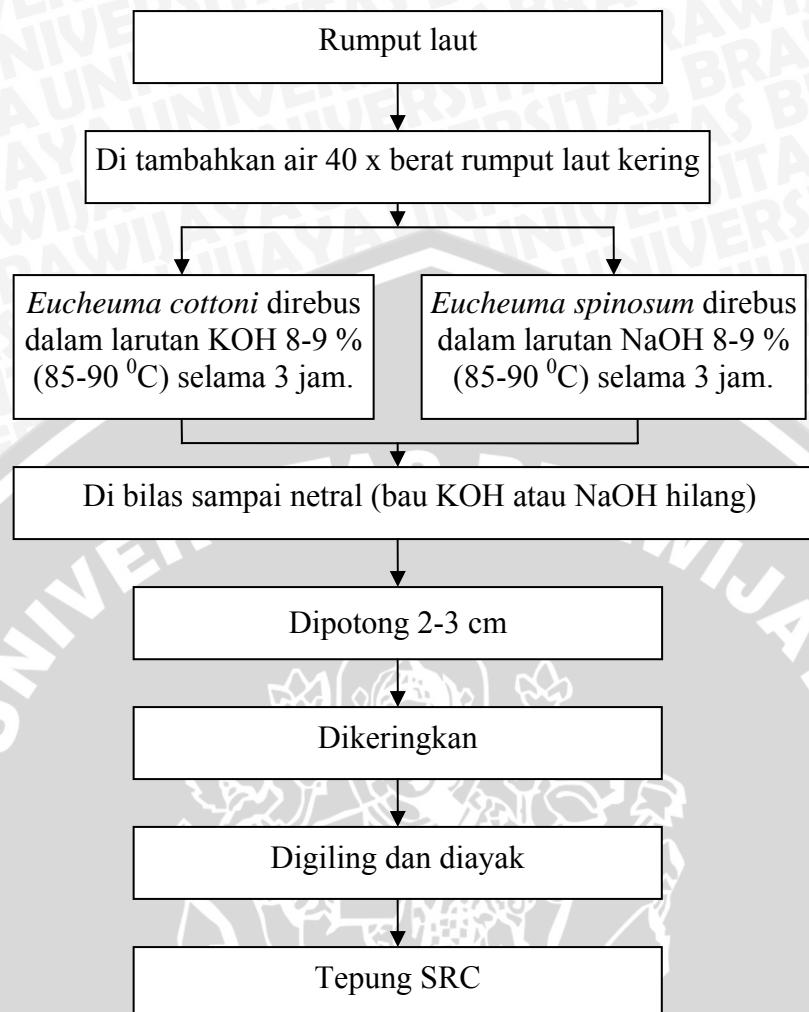
Menurut Wibowo (2006), proses pengolahan SRC, rumput laut diekstraksi dengan cara dipanaskan pada suhu 90-95 °C selama 2 jam. Hasil ekstraksi kemudian

disaring untuk memisahkan sebagian besar selulosa, hasil saringan kemudian dijendalkan menggunakan KCl. Produk akhir proses ini berupa tepung SRC dengan ukuran sekitar 100 mesh, berwarna putih atau sedikit kekuningan/krem, tidak berbau, tidak berasa. Kadar air sekitar 8-12 %, kadar abu 18-23 %, dan *gel strength* di atas 550.

Adapun pengolahan SRC menurut Anggadiredja dkk (2006), adalah sebagai berikut :

1. Rumput laut jenis *Eucheuma sp* segar atau kering direbus dalam larutan alkali panas 8-9 % atau sekitar 85-90 g (KOH untuk *Eucheuma cottoni* dan NaOH untuk *Eucheuma spinosum*) pada temperatur 85-90 °C selama 2-3 jam atau lebih, sambil sesekali diaduk.
2. Netralisasi : pencucian rumput laut yang telah melalui perlakuan alkali dengan air tawar hingga netral, kemudian rumput laut dipotong-potong 2-3 cm dan dikeringkan sehingga diperoleh SRC berbentuk *cottoni chips*.

Proses SRC *flour* merupakan kelanjutan produk SRC *chips*, dengan cara menghancurkan (*grinding*) produk *chips* menjadi tepung berukuran 40-60 mesh (disesuaikan) dengan permintaan pasar. Proses pembuatan SRC *Eucheuma cottoni* dan SRC *Eucheuma spinosum* dapat dilihat pada Gambar 5.



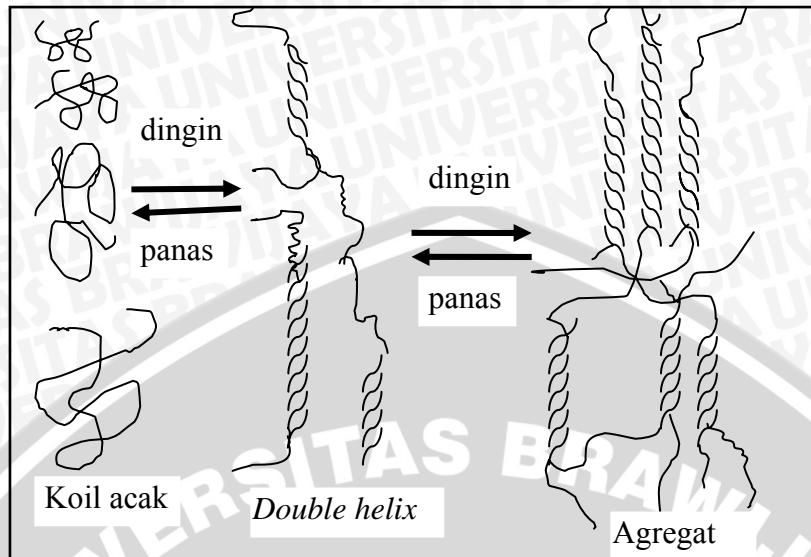
Gambar 5. Diagram alir pengolahan SRC
Sumber : Anggadiredja dkk (2006)

Karaginan dapat terlepas dari dinding sel dan larut jika kontak dengan panas dan suasana basa akan mempercepat ekstraksinya (Setyowati dkk., 2000). Perlakuan alkalis pada proses pembuatan SRC selain ditujukan untuk menyempurnakan ekstraksi polisakarida juga untuk mengeliminasi ester sulfat dalam galaktosa 6-sulfat pada atom C-6, sehingga akan mempercepat pembentukan 3,6-anhidro-galaktosa (Bambang dkk., 1999).

2.5 Mekanisme Gel

Menurut Fardiaz (1989), pembentukan gel adalah suatu fenomena yang megikutsertakan penggabungan atau pengikatan silang (*cross-linking*) dari rantai-rantai polimer sehingga membentuk suatu jala tiga dimensi bersambungan. Selanjutnya jala ini dapat menangkap atau mengamobilisasikan air didalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku. Sifat pembentukan gel ini beragam dari satu jenis hidrokolid ke jenis lain, tergantung pada jenisnya. Gel mungkin mengandung sampai 99,9 % air tetapi mempunyai sifat lebih khas seperti padatan, khususnya sifat elastisitas (*elasticity*) dan kekakuannya (*rigidity*).

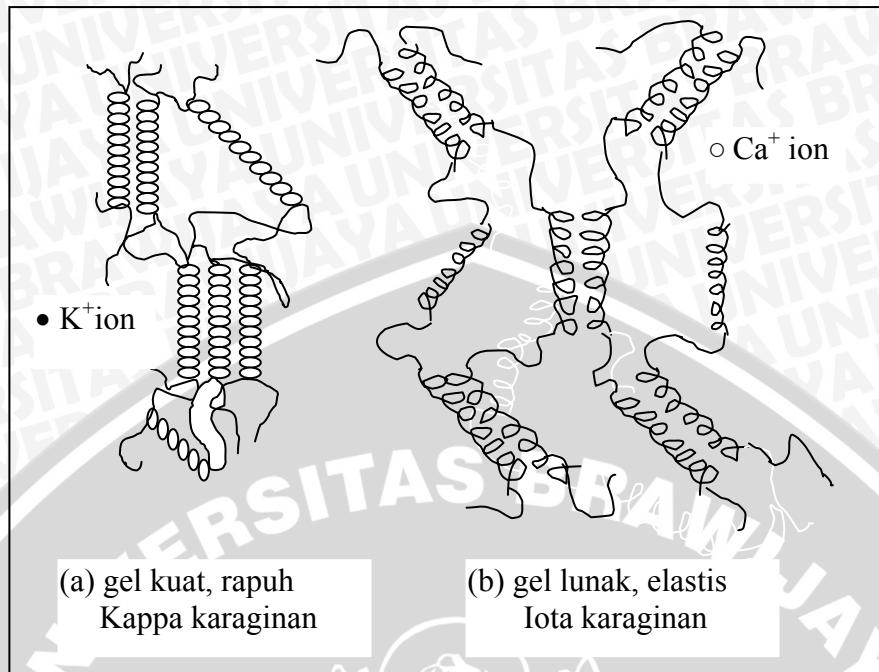
Sifat-sifat karaginan adalah *thermally reversible*. Proses pemanasan dengan suhu yang lebih tinggi dari suhu pembentukan gel akan menyebabkan polimer karaginan dalam larutan menjadi *random coil* (acak). Bila suhu diturunkan atau pada saat pendinginan maka polimer akan membentuk struktur *double helix* yang memungkinkan terbentuknya ikatan-ikatan silang yang membentuk jala atau jaringan bersambungan. Dan apabila penurunan suhu terus dilanjutkan polimer-polimer ini akan terikat silang secara kuat dan dengan bertambahnya bentuk heliks akan terbentuk agregat yang bertanggung jawab terhadap terbentuknya gel yang kuat. Jika diteruskan, ada kemungkinan proses pembentukan agregat terus terjadi dan gel akan mengerut sambil melepaskan air. Proses terakhir ini disebut *sineresis* (Fardiaz, 1989). Mekanisme pembentukan gel karaginan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Mekanisme Pembentukan gel karaginan

Kemampuan membentuk gel pada kappa dan iota-karaginan terjadi pada saat larutan yang panas dibiarkan menjadi dingin, karena mengandung gugus 3,6-anhidrogalaktosa. Proses ini bersifat *reversible*, artinya gel akan mencair bila dipanaskan dan apabila didinginkan akan membentuk gel kembali. Adanya perbedaan jumlah, tipe, dan posisi gugus sulfat akan mempengaruhi proses pembentukan gel. Kappa- karaginan dan iota- karaginan akan membentuk gel hanya dengan adanya kation-kation tertentu seperti K^+ , Na^+ , dan Ca^+ . Kappa karaginan sensitif terhadap ion kalium dan akan membentuk gel yang (Irianto dkk., 2005).

Menurut Imeson (1998), kappa karaginan dengan ion kalium membentuk gel yang kaku, rapuh ditunjukkan pada Gambar (7a). Iota karaginan membentuk gel lunak, elastis seperti pada Gambar (7b).



Gambar 7. Mekanisme gel *kappa* dan *iota* karaginan dengan kation

Kunci utama dalam pembentukan gel (gelasi = *gelation*) adalah pembentukan ikatan silang (*cross-linkages*) diantara molekul-molekul polimer yang memperkuat jaringan gel. Fardiaz (1989) berpendapat bahwa ikatan-ikatan silang yang terdapat pada gel bahan pangan pada umumnya tidak permanen. Molekul-molekul polimernya diikat longgar oleh sejumlah besar ikatan-ikatan individu yang lemah seperti ikatan hidrogen. Unit-unit monomer dalam bahan berinteraksi dan membentuk suatu daerah persilangan atau sambungan. Struktur dan stabilitas daerah sambungan ini secara nyata dipengaruhi oleh komposisi kimia dan geometrik molekuler dari polimer pembentuk gel.

Terjadinya gaya tolak-menolak antara grup ester sulfat yang bermuatan negatif disepanjang rantai polimer menyebabkan rangkaian molekul menjadi kaku dan tertarik kencang. Hal ini menyebabkan molekul karaginan bersifat hidrofilik atau dapat mengikat air dan gugus hidroksil lainnya (Irianto dkk., 2005).

Klarutan karaginan dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tipe karaginan, temperatur, kandungan jenis ion dan zat terlarut lainnya. Adapun pembentukan gel SRC dengan larutan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh larutan-larutan pembentukan gel SRC dengan kation

Sifat-sifat karaginan	Kappa karaginan	Iota karaginan	Lamda karaginan
1. Gelasi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gel paling kuat ▪ Tekstur gel ▪ Sinergis dengan <i>locust bean gum</i> ▪ Sinergis dengan <i>starch</i> ▪ Sinergis dengan tepung konjak 	Dengan kation K ⁺ Rapuh Ya Tidak terjadi Ya	Dengan ion Ca ⁺ Elastis Tidak Ya Tidak	Tidak mengegel Tidak mengegel Tidak Tidak Bagus
2. Toleransi dengan garam	Agak jelek	Bagus	Bagus
3. Solubilitas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Air panas suhu 80 °C ▪ 80 ° susu ▪ 20 ° susu 	Ya Ya Tidak terbentuk	Ya Ya Tidak terbentuk	Ya Ya mengental
4. Stabilitas dengan asam	stabil	stabil	stabil
5. Reactivity protein	Terjadi interaksi kuat dengan penambahan asam		Terjadi reaksi spesifik dengan kappa kasein

Sumber : Imesson (1998)

2.6 Ikan Lele

Ikan Lele merupakan salah satu diantara 1.500 spesies yang termasuk subordo Siluridea, yang memiliki bentuk tubuh memanjang dan memipih di bagian belakang (pangkal ekor), kepala gepeng, berukuran relatif besar dan dilengkapi dengan empat pasang sungut di sekitar mulut, sirip perut dan sirip dubur yang terpisah, terdapat alat bantu pernapasan yang disebut selaput *labyrinth*. Pada sirip dadanya terdapat taji yang

runcing dan bergerigi, yang berfungsi sebagai alat pertahanan (membela diri), sekaligus sebagai alat bantu untuk merayap di atas permukaan lumpur (Djarijah, 2004). Bentuk ikan lele dombo dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)
Sumber : Anonymous (2007)^b.

Ikan lele memiliki kulit yang licin dan tidak bersisik. Permukaan kepala dan punggung berwarna gelap dan permukaan perut berwarna terang (Djarijah, 2004). Klasifikasi ikan lele dumbo menurut Prihatman (2000) adalah sebagai berikut :

Pylum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub Ordo	: Siluroidea
Famili	: Claridae
Genus	: Clarias
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i>

Kandungan gizi daging ikan lele sebanding dengan daging ikan lainnya, yang mengandung protein lebih tinggi dan lebih baik dibandingkan dengan daging hewan. Berdasarkan buku pedoman analisa zat gizi masyarakat dan Puslitbang gizi Departemen Kesehatan RI tahun 1991, daging ikan lele mengandung karoten 12,070 mikrogram dan

Vitamin A 210 IU (Internasional Unit). Kandungan zat gizi tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan jenis ikan lain (Djarijah, 2004). Komposisi zat gizi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi zat gizi ikan lele segar per 100 g bahan.

Zat Gizi	Macam bahan
	Ikan segar
Air (g)	76,0
Protein (g)	17,0
Lemak (g)	4,5
Karbohidrat (g)	0
Fosfor (mg)	200,0
Kalsium (mg)	20,0
Zat besi (mg)	1,0
Vitamin A (IU)	150,0
Vitamin B1 (mg)	0,05

Sumber: Djarijah (2004).

Untuk meningkatkan daya awet maupun nilai jual dari ikan dapat diolah menjadi tepung ikan (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Komposisi kimia tepung ikan ditentukan oleh jenis ikannya yang berbeda-beda antara satu tempat dengan tempat yang lain. Penilaian terhadap mutu tepung ikan didasarkan pada kandungan *trace element*, vitamin-vitamin serta protein (Murniyati dan Sunarman. 2000)

Proses pembuatan tepung ikan menurut Murniyati dan Sunarman (2000) meliputi perebusan, pemerasan, pengeringan, dan penggilingan. Perebusan ikan bertujuan untuk mengkoagulasikan (menggumpalkan) protein dan mempermudah pemisahan air dan minyak. Pemerasan bertujuan untuk memisahkan sebagian besar air

dan minyak. Pada proses pemerasan ini kandungan air dikurangi hingga tinggal 50 % dan minyak. Tahap pengeringan yang kurang sempurna memungkinkan tumbuhnya jamur dan bakteri. Sebaliknya jika berlebihan menyebabkan penurunan nilai gizi. Proses terakhir adalah penggilingan yang bertujuan untuk menghancurkan gumpalan-gumpalan daging, tulang dan sebagainya.

2.7 Ubi Jalar (*Ipomea batatas*)

Umbi-umbian merupakan hasil tanaman sumber karbohidrat yang cukup penting disamping serealia. Jenis umbi-umbian diantaranya adalah ubi kayu, ubi jalar, talas, kentang, bentul, ganyong, erut, kimpul, uwi, dan lain sebagainya. Umbi tanaman ubi jalar adalah akar yang membesar untuk menyimpan makanan cadangan bagi tanaman, dengan bentuk antara lonjong sampai agak bulat. Warna kulit umbi bervariasi, ada yang putih kotor, kuning, merah muda, jingga, ungu tua. Warna daging putih, krem, kuning, merah muda kekuning-kuningan dan jingga, tergantung jenis dan banyaknya pigmen yang terdapat didalam kulit. Pigmen yang terdapat didalam umbi ubi jalar adalah karotenoid dan antosianin (Marliyati dkk., 1992).

Ubi jalar mengandung vitamin A dalam jumlah cukup, asam askorbat, tianin, riboflavin, niasin, fosor, besi dan kalsium (Zuarida dan Supriati, 2001). Kandungan gizi mineral ubi jalar dibandingkan nasi, dapat Tabel 8.

Tabel 8. Kandungan gizi mineral ubi jalar dibandingkan dengan nasi

Kandungan gizi	Ubi jalar (mg/100g)	Nasi (mg/100g)
Thiamin	0,90	0,02
Riboflavin	0,06	0,01
Niasin	0,60	0,04
K	243	28
P	47	28
Fe	0,70	0,20
Ca	32	10

Sumber : Zuraida dan Supriati (2001)

Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas var Ayamurasaki*) biasa disebut *Ipomea batatas blackie* memiliki kulit dan daging umbi yang berwarna ungu kehitaman (ungu pekat), mengandung pigmen anthosianin yang lebih tinggi daripada ubi jalar jenis lain. Pigmennya lebih stabil bila dibandingkan anthosianin dari sumber lain seperti kubis merah, *elderberries*, *blueberries* dan jagung, sehingga membuat tanaman ini sebagai pilihan yang lebih sehat dan sebagai alternatif pewarna alami. Beberapa industri pewarna dan minuman berkarbonat menggunakan ubi ungu sebagai bahan mentah penghasil anthosianin (Kumalaningsih, 2006). Kandungan nutrisi Ubi jalar ungu lebih tinggi bila dibandingkan ubi jalar varietas lain, terutama kandungan lisin, Cu, Mg, K, Zn rata-rata 20 % (Kumalaningsih, 2006).

Karbohidrat yang paling banyak dalam ubi jalar adalah pati. Pati merupakan bentuk karbohidrat yang disimpan dalam bentuk karbohidrat tanaman. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan

ikatan $(-\text{CH}_2\text{OH})$ D-Galaktosa, sedang amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan (CH_2OH) D-Galaktosa (Gaman dan Sherington, 1992).

Ubi jalar mengandung pati kurang lebih 20 % dan gula sederhana 5 % dan secara umum ubi jalar merupakan makanan yang mengandung energi cukup tinggi. Kandungan kalori per 100 g cukup tinggi yaitu 123 kal dan dapat memberikan rasa kenyang dalam jumlah yang relatif sedikit (Zuraida dan Supriati, 2001). Komposisi kimia ubi jalar ungu secara dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Komposisi Kimia Ubi Jalar Ungu

Senyawa	Kadar
Air (%)	50-81
Protein (%)	1 – 2,4
Lemak (%)	1,8-6,4
Pati (%)	8-29
Karbohidrat Non Pati (%)	0,5-7,5
Gula Pereduksi (%)	0,5-7,5
Abu (%)	0,9-1,4
Tiamin (%)	0,1
Asam Askorbat (g/100 g)	25
Ribovlavin (%)	0,06

Sumber: Kumalaningsih (2006)

Umbi-umbian mudah mengalami kerusakan, untuk mencegah berkurangnya kualitas umbi segar harus dilakukan pengolahan lebih lanjut. Salah satunya adalah pengolahan menjadi tepung sehingga lebih tahan lama untuk disimpan, praktis dalam pengangkutan dan penyimpanan. Proses pembuatan tepung ubi jalar meliputi sortasi, pembersihan dan pengupasan, penyawutan, perendaman dengan Natrium Metabisulfit

untuk menekan terjadinya reaksi pencoklatan baik enzimatis maupun non enzimatis, tahap selanjutnya adalah pengeringan, penggilingan dan pengayakan (Suprapti, 2003). Kandungan gizi tepung ubi jalar dibandingkan dengan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kandungan gizi tepung ubi jalar dibandingkan dengan tepung terigu

Kandungan gizi	Ubi jalar	Nasi
Air (%)	7,00	7,00
Protein (%)	5,15	13,13
Lemak (%)	0,50	1,29
Abu (%)	2,13	0,54
Karbohidrat(%)	85,26	85,04
Serat (%)	1,19	0,62
Kalori (cal/100g)	366,89	375,79

Sumber : Zuraida dan Supriati (2001)

3. METODELOGI

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) di peroleh dipasar Gadang Malang, rumput laut kering *Eucheuma spinosum* yang diperoleh dari toko “Akar Mas” (Malang), ubi jalar ungu di peroleh di Karanglo Malang, tepung terigu “hard flour” merck “Kereta Kencana”, tepung tapioka, air q, garam dapur, air dan bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisa pada analisa fisik da kimia adalah H_2SO_4 , H_3BO_3 , NaOH, alkohol, aquades, indikator PP, Metyl Orange (MO), tablet kjeldahl, kertas saring yang diperoleh di Laboratorium Sentral Ilmu Pangan Universitas Brawijaya Malang.

3.1.2 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan mie kering adalah blender merk “NATIONAL”, nampan, timbangan analitik merk “OHAUS”, sendok, baskom, loyang, plastik, oven bahan pangan merk “MMM MEDCENTER”, penjepit, saringan, mixer merk “PHILIPS”, noodle maker, kompor, dandang dan alat-alat yang digunakan untuk analisa kimia dalam penelitian ini adalah desikator merk “DURAN”, penjepit botol timbang, muffle merk “Furnace 47900”, penjepit, alat destruksi merk “BUCHI SCRUBBER B-414”, pipet volume 10 ml merk “PYREX”, alat destilasi merk “BUCHI SCRUBBER B-414”, labu destruksi, erlenmeyer 250 ml merk “PYREX”, pipet tetes, Mikroburet 10 ml merk “PYREX”, beaker glass 100 ml merk “PYREX”, cawan porselin 30 ml merk “Jangkar”.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Arikuntoro (2002), metode eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat, hubungan kausal antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi faktor-faktor lain yang mengganggu. Tujuan secara umum suatu percobaan eksperimen adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat serta berapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan beberapa perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimen dan menyelidiki kontrol untuk pembanding (Azwar, 1999).

3.2.2 Variabel

Variabel ada dua jenis yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas adalah variabel yang menyebabkan suatu pengaruh terhadap variabel terikat, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh perlakuan variabel bebas (Koentjaraningrat, 1990).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pengaruh proporsi SRC *Eucheuma spinosum* sedangkan variabel terikatnya adalah kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak *hardness*, elongasi, *cooking loss*, derajat pencoklatan, β - karoten, dan uji organoleptik yang berupa tingkat penerimaan konsumen terhadap tekstur, rasa, aroma dan warna dari produk yang dihasilkan.

3.2.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun secara Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana, dengan perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* (0 %; 0,35 %; 0,55 %; 0,75 %; 0,95 % dan 1,15 %) dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, adapun kombinasi perlakuan rancangan percobaan penambahan SRC *Eucheuma spinosum*, dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 : Kombinasi perlakuan rancangan percobaan

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
SRC <i>Eucheuma spinosum</i>			
A0	A01	A02	A03
A1	A11	A12	A13
A2	A21	A22	A23
A3	A31	A32	A33
A4	A41	A42	A43
A5	A51	A52	A53

Keterangan :

- A0 : Penambahan SRC *Eucheuma spinosum* 0 %
- A1 : Penambahan SRC *Eucheuma spinosum* 0,35 %
- A2 : Penambahan SRC *Eucheuma spinosum* 0,55 %
- A3 : Penambahan SRC *Eucheuma spinosum* 0,75 %
- A4 : Penambahan SRC *Eucheuma spinosum* 0,95 %
- A5 : Penambahan SRC *Eucheuma spinosum* 1,15 %

3.3 Pelaksanaan Penelitian

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

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini adalah lanjutan dari hasil penelitian mie kering substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu yang ditambahkan tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) serta penambahan STPP 0,25 %, dimana didapatkan perlakuan terbaik dengan penambahan tepung ikan lele dumbo tanpa tulang yaitu 4 % sehingga komposisi bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan mie ini adalah tepung terigu : tepung ubi jalar : tepung ikan yaitu 75:25:4 % (Yusuf, 2007). Perbandingan komposisi ini yang akan digunakan untuk penelitian pendahuluan penambahan SRC.

Tahapan penelitian pendahuluan ini adalah membandingkan hasil terbaik mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo dengan tiga perlakuan yaitu :

- a) Penambahan SRC *Eucheuma cottoni* (0,5 %; 0,75 % dan 1 %)
- b) Penambahan SRC *Eucheuma spinosum* (0,5 %; 0,75 % dan 1 %)
- c) Tanpa penambahan SRC tetapi dengan penambahan STPP 0,25 %

Hasil uji organoleptik diperoleh bahwa dengan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* memberikan nilai tertinggi menurut kesukaan panelis dengan penambahan konsentrasi 0,75 %.

3.3.2 Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan berdasarkan hasil terbaik pada penelitian pendahuluan yaitu penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* dengan konsentrasi 0,75 %. Dari hasil penelitian pendahuluan tersebut maka pada penelitian inti, perlakuan penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* dimulai dari 0% sampai dengan 1,15 % dengan range 0,2 untuk melihat sejauh mana pengaruh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* yang berbeda terhadap sifat fisiko-kimia mie kering, sehingga didapatkan 6 perlakuan yaitu 0 % (A0), 0,35 % (A1), 0,55 % (A2), 0,75 % (A3), 0,95 % (A4) dan 1,15 % (A5) dengan ulangan sebanyak 3 kali.

Formulasi bahan-bahan mi pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Formulasi bahan-bahan dalam pembuatan mie kering

SRC <i>E.spinosum</i> (%)*	Tepung terigu (%)	Tapioka (%)	Tepung ubi jalar (%)	Tepung ikan (%)**	Air kie (%)	Garam (%)	Air (%)
0	40,24	13,41	13,41	4	0,24	0,5	32,2
0,35	40,24	13,41	13,41	4	0,24	0,5	32,2
0,55	40,24	13,41	13,41	4	0,24	0,5	32,2
0,75	40,24	13,41	13,41	4	0,24	0,5	32,2
0,95	40,24	13,41	13,41	4	0,24	0,5	32,2
1,15	40,24	13,41	13,41	4	0,24	0,5	32,2

Keterangan : * dari berat total adonan

** dari berat tepung (tepung terigu, tapioka, tepung ubi jalar)

Prosedur pembuatan mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditambahkan SRC *Eucheuma spinosum* pada penelitian utama meliputi 4 tahap, yaitu pencampuran bahan, pencetakan, pengukusan dan pengeringan mie kering.

a) Pencampuran bahan

Bahan-bahan dalam pembuatan mi kering yang terdiri dari terigu, tepung ubi jalar ungu, tepung ikan lele dumbo, tapioka, garam, dan SRC *Eucheuma spinosum* (konsentrasi 0,35%, 0,55 %, 0,75 %, 0,95 % dan 1,15%) di masukkan kedalam baskom dan diaduk rata kemudian ditambahkan air kie dan air sedikit demi sedikit sambil diaduk rata hingga terbentuk adonan yang homogen dan adonan yang dihasilkan kalis.

b) Pencetakan

Adonan yang sudah kalis dibentuk lembaran dengan *roll press* agar terbentuk lembaran tipis setebal ± 1 cm. Proses *roll press* bertujuan untuk menghaluskan serat-serat gluten dan membuat lembaran adonan. Selanjutnya lembaran mie ditipiskan dan diratakan menggunakan cetakan mie yang permukaannya halus dimulai dari ukuran terbesar sampai ukuran terkecil hingga dihasilkan lembaran mie yang tipis. Lembaran mie selanjutnya dicetak menggunakan cetakan mie bergerigi. Untuk mendapatkan mie dengan ukuran yang seragam (tebal 0,2 cm dan lebar 0,3 cm) selanjutnya pita-pita mie dipotong dengan ukuran 30 cm dengan menggunakan pisau.

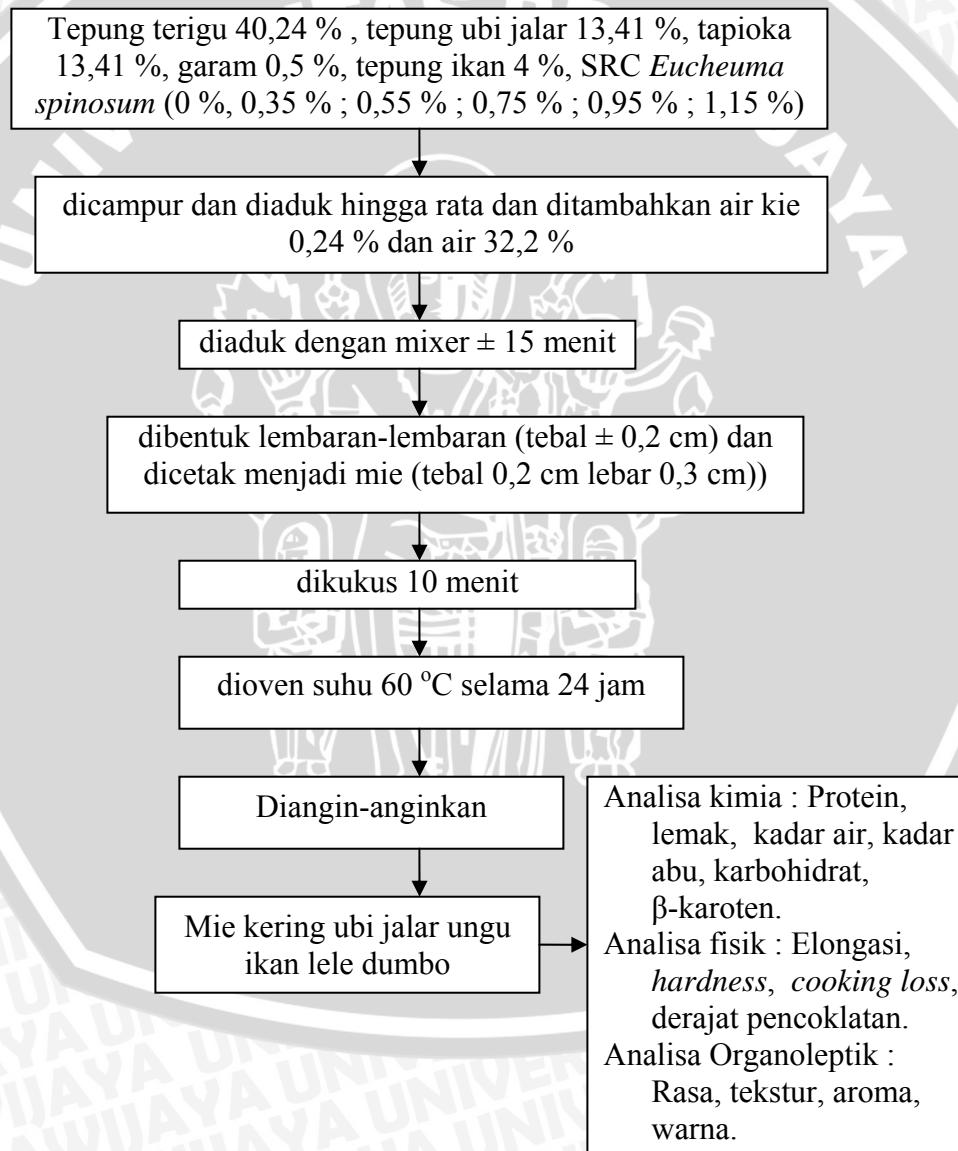
c) Pengukusan

Mie selanjutnya dikukus selama 10 menit pada suhu 100 °C. Pada proses ini terjadi gelatinisasi yang menyebabkan timbulnya kekenyalan mie. Hal ini disebabkan oleh putusnya ikatan hidrogen, sehingga rantai ikatan kompleks pati dan gluten lebih rapat dan kuat, bila dibandingkan dengan sebelum direbus yaitu mie bersifat lunak dan fleksibel.

d) Pengeringan

Mie yang sudah dicetak selanjutnya dikeringkan dalam oven (kadar air 11-12 %) sehingga menjadikan produk mie kering dan daya awetnya lebih lama. Pengovenan dilakukan selama 24 jam dengan suhu 60 °C.

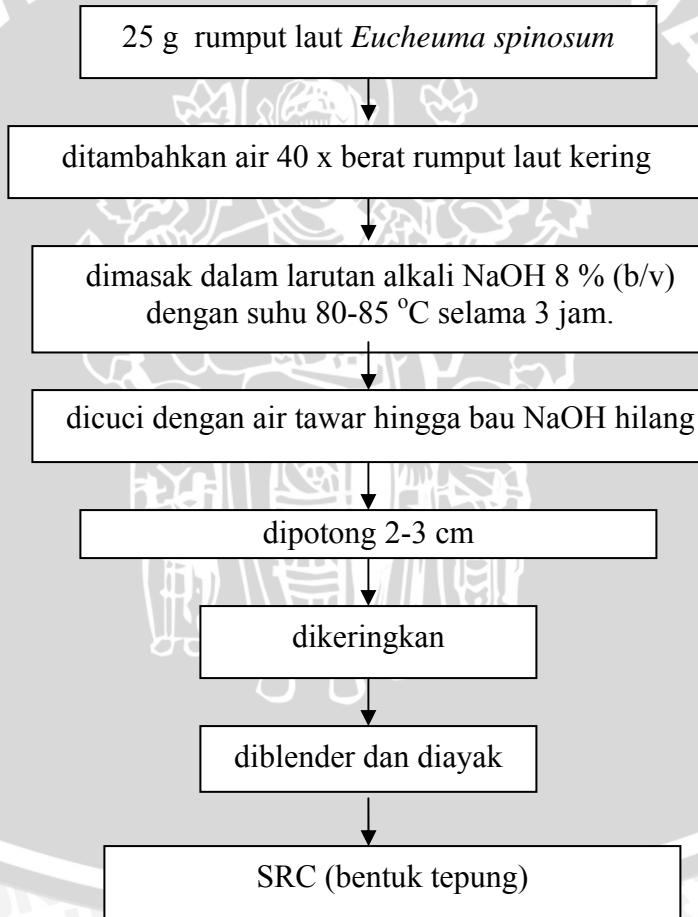
Prosedur pembuatan mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Proses pembuatan mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

3.3.3 Proses Pembuatan SRC (Anggadiredja dkk., 2006)

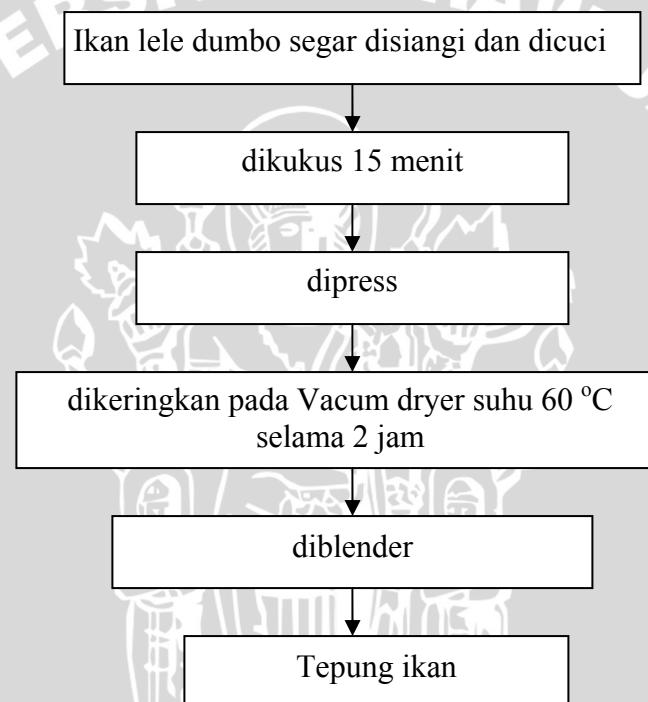
Rumput laut *Eucheuma spinosum* ditimbang 25 g dan ditambahkan air 40 kali lipat dari berat rumput laut, kemudian dimasak dalam larutan alkali NaOH 8 % (b/v), dimasak pada suhu 80-85 °C selama 3 jam, setelah direbus dicuci dengan air sampai NaOH berkurang. Selanjutnya rumput laut dipotong-potong 2-3 cm kemudian dikeringkan. Rumput laut yang sudah kering diblender kemudian diayak dan dihasilkan produk SRC bentuk tepung. Adapan Prosedur pembuatan SRC dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram alir proses pembuatan SRC *Eucheuma spinosum*
Sumber : Modifikasi Anggadiredja dkk (2006)

3.3.4 Proses Pembuatan Tepung Ikan Lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Proses pembuatan tepung ikan lele dumbo adalah ikan lele dumbo dicuci, kemudian disiangi dilakukan pencucian kembali untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran. Ikan lele dumbo selanjutnya dikukus selama 15 menit, kemudian diambil dagingnya dan dipress hingga didapatkan padatan. Padatan tersebut dioven (*Vacum dryer*) pada suhu 60-65 °C selama 2 jam. Padatan yang kering diblender dan diayak. Prosedur pembuatan tepung ikan lele dapat dilihat pada Gambar 11 dibawah ini :

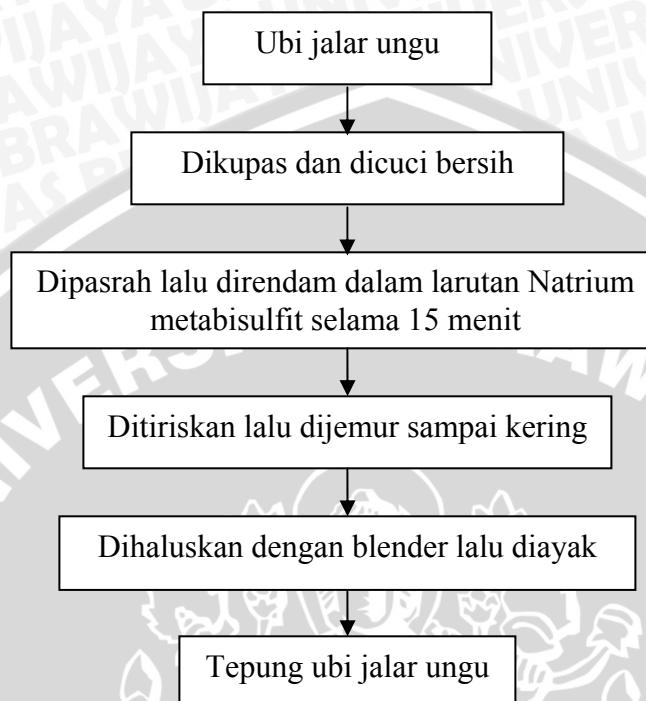


Gambar 11. Diagram alir pembuatan tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)
Sumber : Modifikasi Hadiwiyoto (1983).

3.3.5 Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

Proses pembuatan tepung ubi jalar ungu dapat dilihat dimulai dengan pengupasan ubi jalar ungu, dibersihkan baru dipasrah dan direndam dengan larutan Natrium metabisulfit selama 15 menit dengan tujuan menghambat terjadinya browning.

Selanjutnya baru ditiriskan dan dijemur sampai bener-bener kering baru dihaluskan dan diayak. Prosedur pembuatan tepung ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu
Sumber : Modifikasi Marliyati dkk (1992)

3.4 Parameter Uji

3.4.1 Kadar Air (Sudarmadji dkk., 2004)

Berdasarkan Sudarmadji dkk (2004), dengan cara memanaskan sampel pada suhu 105 °C hingga diperoleh berat konstan yaitu selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0.2 mg (*thermogravimetri*). Prosedur analisa kadar air dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.2 Kadar Abu (Sudarmadji dkk., 2004)

Kadar abu ditentukan dengan cara mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi yaitu 500 °C – 600 °C dan melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Prosedur analisa kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.3 Kadar Protein (Apriyantono dkk., 1989)

Menggunakan metode *Kjeldhal* yang didasarkan pada oksidasi bahan-bahan berkarbon dan bernitrogen menjadi ammonia (secara destruksi), kemudian ammonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk ammonium sulfat. Larutan kemudian dibuat menjadi basa dan ammonia diuapkan untuk kemudian diserap dalam larutan asam borat. Nitrogen yang terkandung dalam larutan dapat ditentukan jumlahnya dengan titrasi. Prosedur analisa kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.4 Kadar Lemak (Sudarmadji dkk., 2004)

Lemak ditentukan dengan metode Goldfisch, dengan cara mengoksidasi lemak menggunakan pelarut polar melalui proses kondensasi untuk mengetahui berat residu yang terbentuk. Prosedur analisa kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.5 Total Karbohidrat (*by difference*) (Winarno, 1996)

Penentuan karbohidrat dengan cara *by difference* melalui persamaan:

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

3.4.6 Kadar β -karoten (Hui *et al.*, 2005)

Pengukuran β -karoten dengan spektrofotometrik. Prosedur pengukurannya dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.7 Uji Elongasi dan *Hardness* (Anonymous, 2007)

Elongasi dan *hardness* ditentukan dengan cara memberi beban terhadap bahan sehingga bahan menjadi terputus. Prosedur kerja penghitungan besarnya elongasi dan *hardness* dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.6 *Cooking loss* (Collins dan Pangloli, 1997)

Penentuan dengan cara merebus bahan dan dihitung berapa persen bahan yang terlarut selama pemasakan. Prosedur penentuan *cooking loss* dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.8 Derajat Pencoklatan (Fardiaz dkk., 1992)

Pengukuran derajat pencoklatan adalah dengan spektrofotometrik pada gelombang 420 nm. Prosedur pengukurannya dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.9 Organoleptik

Salah satu uji yang sering digunakan dalam kelompok pengujian penerimaan (*preference test*). Uji penerimaan tersebut menyangkut penilaian seseorang terhadap sifat atau kualitas suatu bahan yang menyebabkan orang tersebut menyenangi. Panelis biasanya adalah orang yang belum berpengalaman. Tujuannya untuk mengetahui apakah suatu komoditi atau sifat sensorik tertentu dapat diterima oleh masyarakat. Prosedur analisa organoleptik dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.5 Analisa Data

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana yang dinyatakan dengan rerata \pm SD dari tiga kali pengulangan. Uji statistika dengan

ANOVA satu arah (*one way anova*) dan Kurskall-Wallis Test. Selang kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$. Model umum Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Wallpole (1999) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

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

μ = nilai tengah umum

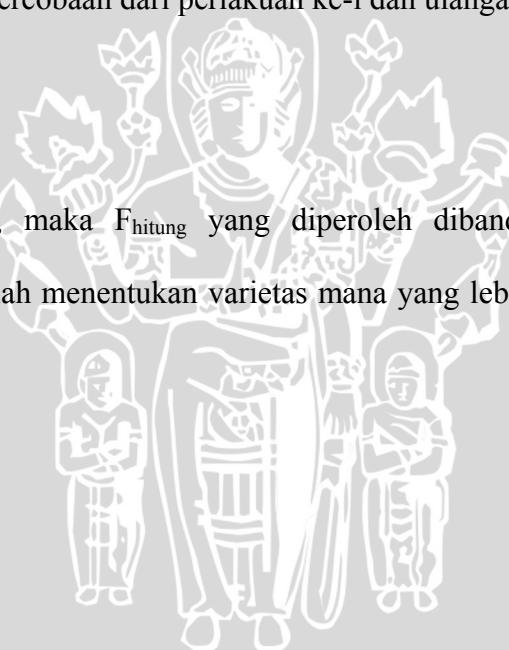
T_i = pengaruh perlakuan ke-i

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

J = ulangan

I = perlakuan

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



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Kimia Mie kering

Rerata analisa kimia mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditambahkan SRC *Eucheuma spinosum* dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Rerata hasil analisa kimia mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditambahkan SRC *Eucheuma spinosum*^{*)}

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Karbohidrat (%)	β -Karoten (mg/100g)
A0	6.365±0.348 ^a	1.143±0.010 ^a	10.518±0.474 ^c	10.201±0.295 ^d	71.773±0.473 ^a	146.795±2.841 ^d
A1	6.590±0.080 ^a	1.154±0.037 ^a	10.333±0.398 ^{bc}	10.113±0.343 ^d	71.811±0.510 ^a	136.125±6.100 ^c
A2	6.852±0.217 ^{bd}	1.188±0.059 ^{ac}	10.098±0.142 ^{bc}	9.355±0.321 ^c	72.507±0.347 ^{bc}	130.940±6.673 ^c
A3	7.090±0.203 ^{cd}	1.347±0.032 ^{bc}	9.822±0.202 ^b	8.504±0.244 ^b	73.236±0.298 ^{bc}	116.585±5.056 ^b
A4	7.537±0.198 ^d	1.468±0.045 ^c	9.642±0.189 ^a	8.021±0.222 ^a	73.298±0.304 ^c	107.805±2.480 ^b
A5	7.768±0.160 ^d	1.537±0.069 ^c	9.144±0.076 ^e	7.838±0.267 ^a	73.714±0.445 ^c	98.851±4.293 ^a

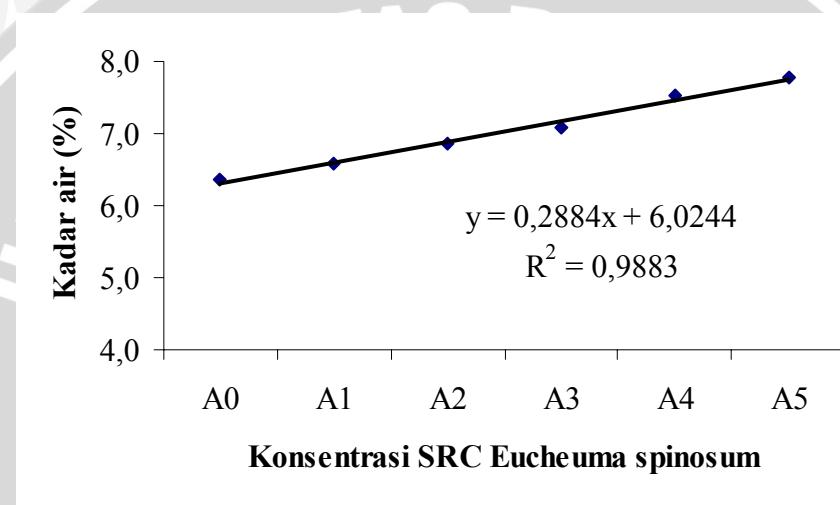
*) rerata tiga kali ulangan \pm keragaman baku. Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (ANOVA) pada tingkat kepercayaan $\alpha=5\%$.

4.1.1 Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar air mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditunjukkan dengan nilai $F_{hitung} > F_{Tabel} 5\%$ (Lampiran 4).

Tabel 13 menunjukkan rerata kadar air mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berkisar 6,365 – 7,768 %. Kadar air tersebut memenuhi standar mutu mie kering yang telah ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) (1992) yaitu 8-10 %, dan menurut Antarlina dan Utomo (1999) berkisar 7,58-7,98 %. Perlakuan A5 menunjukkan nilai kadar air tertinggi yaitu 7,768 %. Hal ini diduga karena penambahan SRC *Eucheuma*

spinosum pada pembuatan produk, akan makin meningkatkan kadar air produk. Menurut Wibowo (2006) kadar air SRC berkisar 8-12 % dan menurut Anggadiredja dkk (2006) bahwa SRC dapat meningkatkan kadar air bahan karena mengandung gugus hidroksil dan sulfat yang bersifat hidrofilik sehingga mampu untuk mengikat air. Hubungan antara penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dengan kadar air mie kering dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hubungan penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* dan kadar air mie kering ubi jalar ungu ikan lele *Clarias gariepinus*)

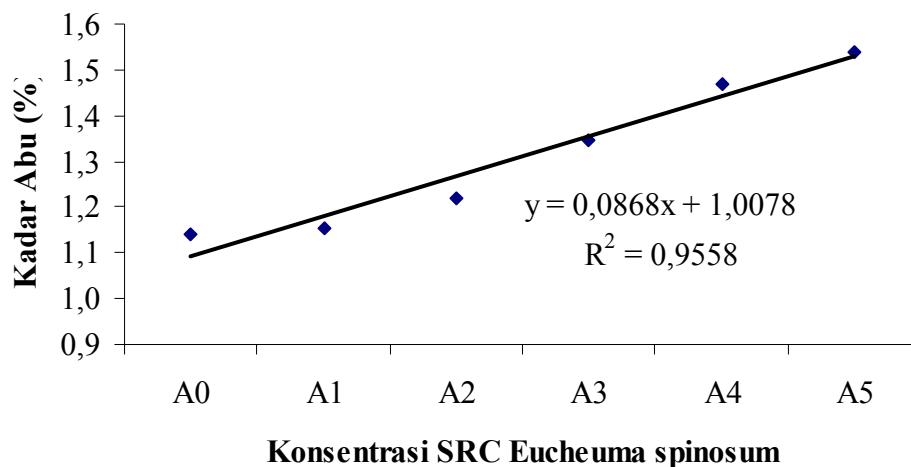
Pada Gambar 13 terlihat persamaan regresinya sebesar $Y=0,2884x + 6,0244$ dengan R^2 sebesar 0,9883. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif antara konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* dengan kadar air mie kering. Setiap penambahan 0,2 % konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* menyebabkan peningkatan kadar air sebesar 0,2884 dengan koefisien determinasi sebesar 0,9883 yang artinya 98,83 % peningkatan kadar air dipengaruhi oleh konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum*. Hal ini disebabkan karena SRC merupakan senyawa hidrokoloid polisakarida yang mudah mengikat air dengan adanya gugus hidroksil dan sulfat pada rantai molekulnya yang bersifat hidrofilik (Suryaningrum dkk., 2002).

4.1.2 Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar abu mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditunjukkan dengan nilai $F_{hitung} > F_{Tabel} 5\%$ (Lampiran 5).

Tabel 13 menunjukkan rerata kadar abu mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berkisar 1,143 – 1,537 %. Kadar abu tersebut memenuhi standart mutu mie kering yang ditetapkan SNI (1992) yaitu maksimal 3 %. Sedangkan menurut Antarlina dan Utomo (1999) berkisar 1,72–1,87 %. Perlakuan A5 menunjukkan kadar abu tertinggi yaitu 1,537 %. Hal ini diduga karena kadar abu yang terkandung dalam mie kering ubi jalar ungu merupakan bagian dari kandungan mineral yang berasal dari SRC *Eucheuma spinosum*. Menurut Wibowo (2006) kadar abu SRC cukup tinggi yaitu 18-23 %. Sehingga mengakibatkan kadar abu mie kering makin meningkat seiring dengan penambahan kadar SRC *Eucheuma spinosum*.

Hubungan antara penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dengan kadar abu mie kering dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Hubungan penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* dan kadar abu mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Pada Gambar 14 menunjukkan persamaan regresinya $Y=0,0868x + 1,0078$ dengan R^2 sebesar 0,9558. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap penambahan 0,2 % konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* menyebabkan peningkatan kadar abu sebesar 0,0868 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,9558 yang artinya 95,58 % peningkatan kadar abu dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum*. Semakin banyak konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* maka kadar abu semakin tinggi hal ini dikarenakan tingginya kadar abu dalam SRC. Kadar abu ini menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar dan menjadi zat yang tidak menguap selama pengabuan. Kadar abu dalam SRC terdiri dari Na^+ , K^+ , Ca^+ , I dan *trace elemen* seperti Pb, Zn, As dan Fe (Setyowati dkk., 2000).

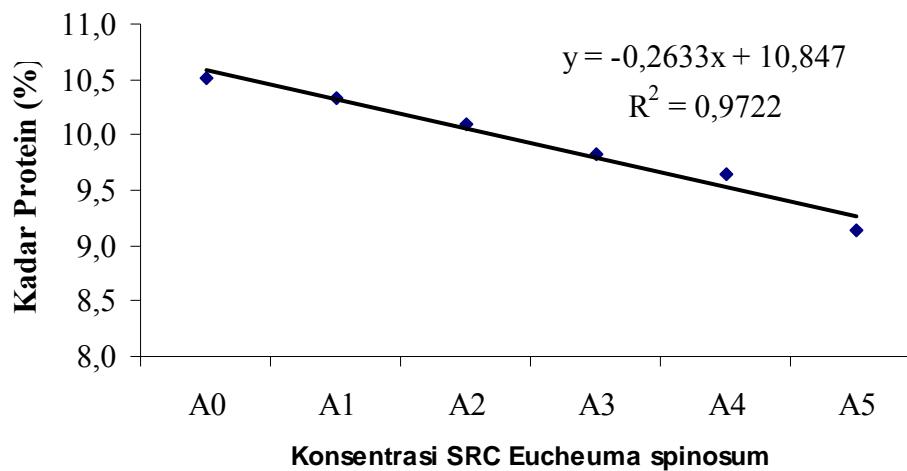
4.2.3 Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar protein mie kering

ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} > F_{Tabel} 5 % (Lampiran 6).

Tabel 13 menunjukkan rerata kadar protein mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berkisar 9,144 – 10,518 %. Kadar protein tersebut memenuhi standart mutu mie kering yang telah ditetapkan SNI (1992), yaitu untuk mutu I minimum 11 % dan mutu II minimum 8 %. Sehingga produk yang dihasilkan tergolong mutu II. Sedangkan mie kering hasil penelitian Komari dkk (2000), berkisar 8,62-12,08 %. Perlakuan A5 menunjukkan kadar protein terendah yaitu 9,144 %. Hal ini menunjukkan makin tinggi kadar SRC *Eucheuma spinosum* yang ditambahkan mengakibatkan kadar protein makin rendah. Hal ini berdasarkan hukum keseimbangan masa, bahwa penambahan SRC yang memiliki komponen utama karbohidrat pada produk akan menurunkan kandungan gizi bahan yang lain seperti protein, tetapi akan meningkatkan nilai karbohidrat. Hal serupa dinyatakan Himmelblau (1999), bahwa penambahan suatu zat atau senyawa yang sejenis kedalam suatu bahan akan menurunkan nilai gizi yang lain dan meningkatkan zat atau senyawa yang sejenis. Rendahnya protein juga diduga karena SRC hanya mengandung protein 1-2 % (Suryaningrum dkk., 2005) sehingga kurang dapat meningkatkan nilai protein.

Hubungan antara penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dengan kadar protein mie kering dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Hubungan penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* dan kadar protein mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Pada Gambar 15 menunjukkan persamaan regresinya $Y = -0,2633x + 10,847$ dengan R^2 sebesar 0,9722. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang negatif dimana setiap penambahan 0,2 % konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* menurunkan kadar protein mie kering sebesar 0,2633 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,9722 yang artinya 97,22 % penurunan kadar protein dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum*.

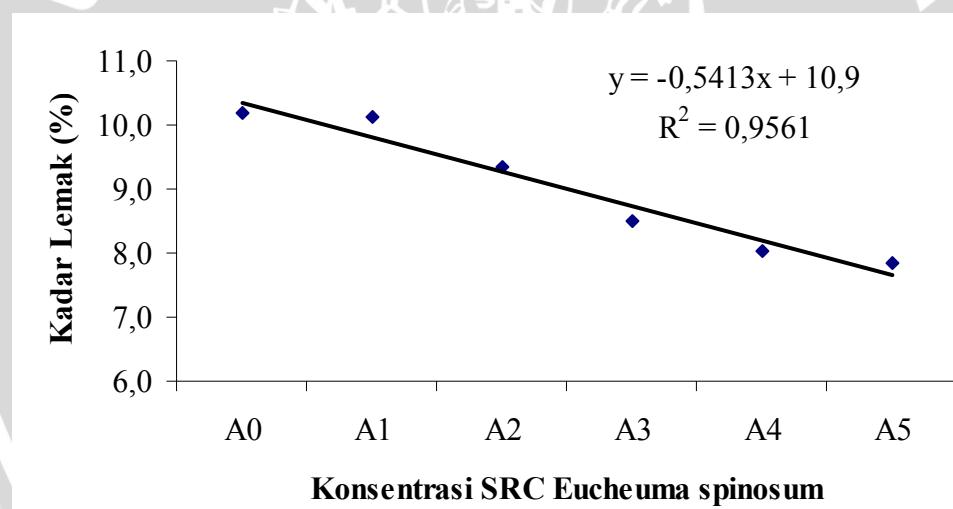
4.2.4 Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar lemak mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditunjukkan dengan nilai $F_{\text{hitung}} > F_{\text{Tabel}} 5\%$ (Lampiran 7).

Tabel 13 menunjukkan rerata kadar lemak mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum*

berkisar 7,838-10,201 %. Perlakuan A5 menunjukkan nilai kadar lemak terendah, yaitu 7,838 %. Hal ini menunjukkan bahwa makin tinggi kadar SRC *Eucheuma spinosum* yang ditambahkan maka kadar lemak mie kering makin rendah. Hal ini diduga karena penambahan SRC yang berkomponen utama karbohidrat akan menurunkan proporsi komponen gizi yang lainnya. Sebagaimana dinyatakan oleh Himmelblau (1999), bahwa penambahan suatu zat atau senyawa kedalam bahan akan meningkatkan prosentase zat atau senyawa sejenis yang ditambahkan. Namun akan menurunkan prosentase zat atau senyawa lain dalam bahan tersebut.

Hubungan antara penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dengan kadar lemak mie kering dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Hubungan penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* dan kadar lemak mie kering ubi jalar ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Pada Gambar 16 menunjukkan persamaan regresinya $Y= -0,5413x + 10,9$ dengan R^2 sebesar 0,9561. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang negatif dimana setiap penambahan 0,2 % konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* menurunkan kadar lemak mie kering sebesar 0,431 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,9561 yang

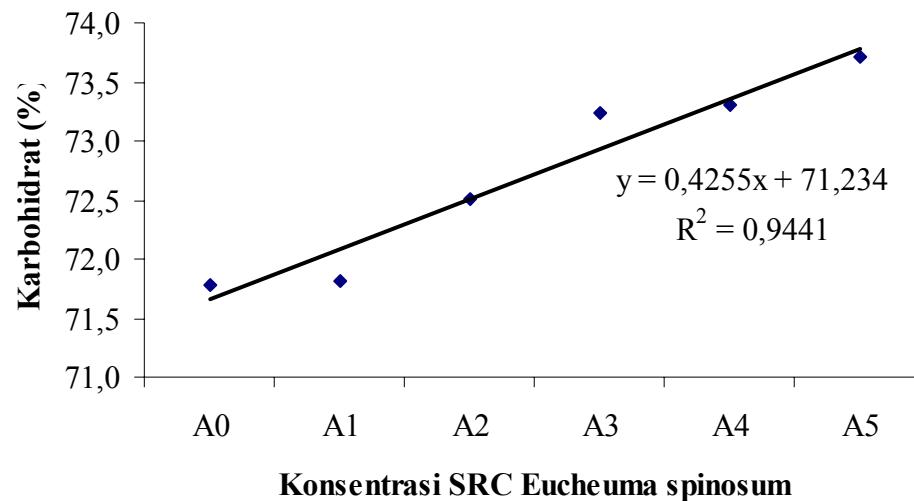
artinya 95,61 % penurunan kadar lemak dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum*.

4.2.5 Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar karbohidrat mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditunjukkan dengan diperoleh nilai $F_{\text{hitung}} > F_{\text{Tabel}} 5\%$ (Lampiran 8).

Tabel 13 menunjukkan rerata kadar karbohidrat mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berkisar 71,773–73,714 %. Menurut Antarlina dan Utomo (1999), kadar karbohidrat mie kering berkisar 70,06–75,26 %. Perlakuan A5 menunjukkan nilai karbohidrat tertinggi, yaitu 73,714 %. Makin tinggi kadar SRC *Eucheuma spinosum* yang ditambahkan mengakibatkan nilai kadar karbohidrat makin tinggi. Hal ini dikarenakan SRC *Eucheuma spinosum* mempunyai komponen utama berupa karbohidrat. Winarno (1996) menyatakan komposisi utama dari SRC *Eucheuma spinosum* adalah karbohidrat. Sehingga makin meningkat SRC yang ditambahkan pada bahan akan makin meningkatkan kadar karbohidrat mie kering.

Hubungan antara penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dengan karbohidrat mie kering dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Hubungan penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* dan karbohidrat mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Pada Gambar 17 menunjukkan persamaan regresinya $Y= 0,4255x + 71,234$ dengan R^2 sebesar 0,9441. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan 0,2 % konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* meningkatkan kadar karbohidrat mie kering sebesar 0,4255 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,9441 yang artinya 94,41 % peningkatan karbohidrat dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum*.

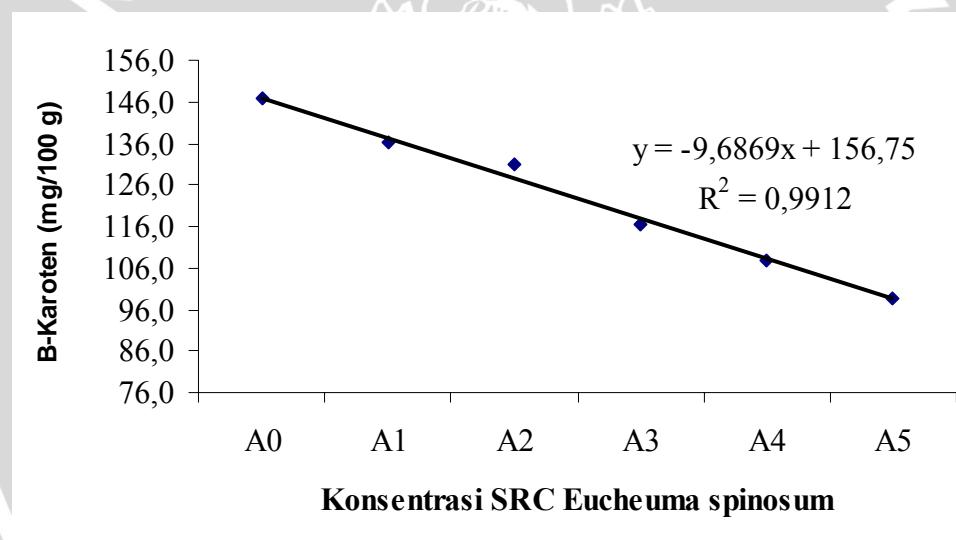
4.2.6 β-Karoten

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap β-Karoten mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditunjukkan dengan nilai $F_{hitung} > F_{Tabel} 5\%$ (Lampiran 9).

Tabel 13 menunjukkan rerata kadar β-Karoten mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum*

berkisar 98,851 –146,795 mg/100 g. Perlakuan A5 menunjukkan nilai β -Karoten terendah yaitu 98,85 mg/100 g. Makin tinggi kadar SRC *Eucheuma spinosum* yang ditambahkan maka kadar β -Karoten makin rendah. Hal ini dikarenakan β -Karoten termasuk fraksi yang bukan karbohidrat dan hal ini didasarkan hukum keseimbangan masa. Menurut Himmelblau (1999), bahwa apabila dalam suatu proses ada penambahan senyawa yang sejenis maka akan meningkatkan senyawa yang sejenis tetapi menurunkan zat atau senyawa yang lain.

Hubungan antara penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dengan β -Karoten mie kering dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Hubungan penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* dan β -karoten mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Pada Gambar 18 menunjukkan persamaan regresinya $Y= -9,6869x + 156,75$ dengan R^2 sebesar 0,9912. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang negatif dimana setiap penambahan 0,2 % konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* menurunkan kadar β -Karoten mie kering sebesar 9,6869 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,9912

yang artinya 99,12 % penurunan β -Karoten dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum*.

4.2 Analisa Fisika Mie Kering

Rerata analisa fisika mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditambahkan SRC *Eucheuma spinosum* dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Rerata hasil analisa fisika mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditambahkan SRC *Eucheuma spinosum*^{*)}

Perlakuan	Elongasi (%)	Hardness (N)	Cooking loss (%)	Pencoklatan (%)
A0	4,9263±0,157 ^a	21,354±0,607 ^a	8,853 ± 0,22 ^a	0,6067±0,0252 ^a
A1	6,3583±0,216 ^{ab}	27,004±0,457 ^a	8,57± 0,21 ^a	0,7133±0,0321 ^b
A2	6,5810±0,182 ^{ab}	27,514±0,148 ^a	8,16± 0,35 ^{ab}	0,9267±0,0306 ^c
A3	7,0400±0,085 ^b	29,442±0,417 ^c	7,46± 0,19 ^b	0,9533±0,0503 ^c
A4	7,3073±0,169 ^b	31,170±0,341 ^c	6,80± 0,21 ^b	0,9800±0,0200 ^c
A5	6,9457±0,250 ^b	29,258±0,768 ^b	6,59 ± 0,23 ^b	1,2783±0,0645 ^d

^{*)} rerata tiga kali ulangan ± keragaman baku. Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (ANOVA) pada tingkat kepercayaan $\alpha=5\%$.

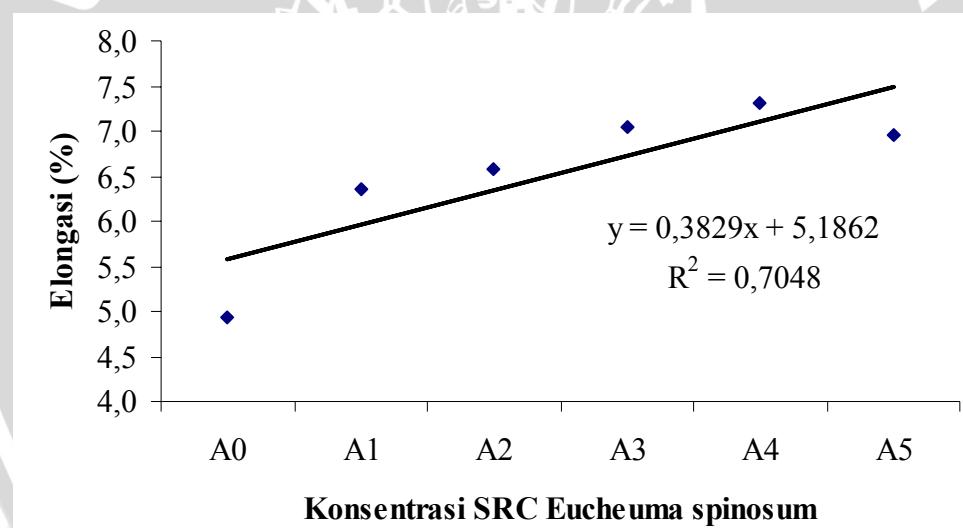
4.2.1 Elongasi

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap elongasi mie basah ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditunjukkan dengan nilai $F_{hitung} > F_{Tabel} 5\%$ (Lampiran 10).

Tabel 14 menunjukkan rerata *elongasi* mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berkisar 4,9263–7,3073 %. Perlakuan A0 sampai A4 terjadi peningkatan nilai elongasi

tapi pada perlakuan A5 terjadi penurunan. Hal ini diduga karena adanya batas optimasi pembentukan gel hasil interaksi SRC dengan komponen bahan lain seperti pati dan protein. Sebagaimana dinyatakan oleh Imeson (1998) dan Anggadiredja dkk (2006), bahwa tingkat gelatinisasi SRC dipengaruhi oleh proporsi iota karaginan dan molekul-molekul lain yang terlarut dalam bahan. Oleh karena itu, dengan adanya kombinasi bahan tersebut akan dapat mengikat air dan selanjutnya membentuk gel. Namun apabila interaksi tersebut telah melewati batas optimasi pembentukan gel, masih dapat mengakibatkan menurunnya elastisitas gel yang terbentuk (Harijono, 2001).

Hubungan antara penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dan *elongasi* mie kering dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Hubungan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dan *elongasi* mie basah ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Pada Gambar 19 menunjukkan persamaan regresinya $Y= 0,3829x+5,1862$ dengan R^2 sebesar 0,7048. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan 0,2 % konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* meningkatkan nilai elongasi mie basah sebesar 0,3829 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,7048

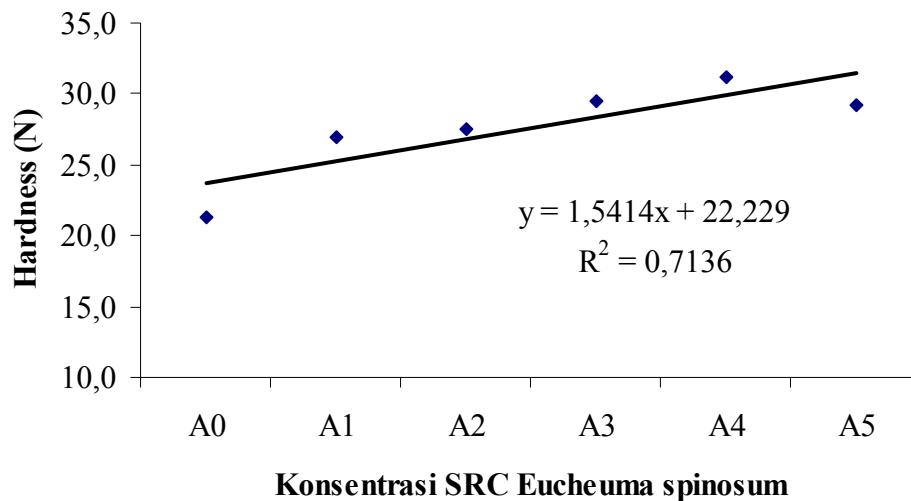
yang artinya 70,48 % peningkatan nilai elongasi mie basah dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum*. Nilai *elongasi* mie kering disebabkan oleh kekuatan adonan yang berasal dari interaksi ikatan polimer polisakarida SRC, dimana molekul-molekul polimer polisakarida membentuk suatu jaringan yang dapat menangkap atau mengamobilisasikan air didalamnya sehingga menyebabkan larutan bersifat kental (Fardiaz,1989).

4.2.2 *Hardness*

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap *hardness* mie basah ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditunjukkan dengan nilai $F_{hitung} > F_{Tabel} 5\%$ (Lampiran 11).

Tabel 14 menunjukkan rerata *hardnessi* mie basah ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berkisar 21,354-31,170 N. Menurut Singh dkk (2002) menyatakan bahwa nilai *hardness* mie basah berada pada kisaran 29,5-74,8 N. Perlakuan A4 menunjukkan nilai *hardness* tertinggi yaitu 31,170 N. Makin tinggi kadar penambahan SRC *Eucheuma spinosum* menyebabkan terjadi peningkatan nilai *hardness* mie basah. Hal ini diduga karena SRC *Eucheuma spinosum* merupakan polisakarida yang tersusun dari unit-unit galaktosa sehingga dapat meningkatkan kekuatan gel produk.

Hubungan antara perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dan *hardness* mie kering dapat dilihat pada Gambar 20



Gambar 20. Hubungan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dan *hardness* mie basah ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Pada Gambar 20 menunjukkan persamaan regresinya $Y= 1,5414x + 22,229$ dengan R^2 sebesar 0,7136. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan 0,2 % konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* meningkatkan nilai *hardness* mie basah sebesar 1,5414 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,7136 yang artinya 71,36 % peningkatan nilai *hardness* mie basah dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum*. Hal ini disebabkan karena makin tinggi SRC *Eucheuma spinosum* mengakibatkan nilai *hardness* mie basah makin tinggi juga. Menurut Antarlina dan Utomo (1999), makin tinggi kadar karbohidrat mie maka konsistensi gel makin keras. SRC merupakan polisakarida yang dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur (Winarno,1992).

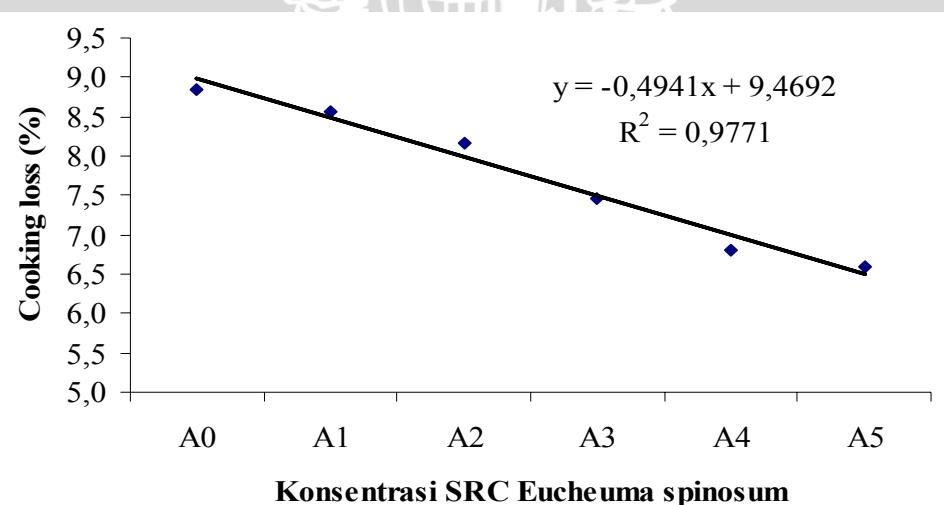
4.2.3 Cooking Loss

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap *cooking loss* mie kering

ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} > F_{Tabel} 5 % (Lampiran 12).

Tabel 14 menunjukkan rerata *cooking loss* mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berkisar 6,59 –8,853 %. Hasil penelitian Collins dan Pangloli (1997), didapati nilai *cooking loss* mie kering berkisar 6,8-12,9 %. Perlakuan A5 menunjukkan nilai *cooking loss* terendah, yaitu 6,59 %. Makin tinggi kadar SRC *Eucheuma spinosum*, maka nilai *cooking loss* makin rendah. Hal ini diduga karena kemampuan SRC *Eucheuma spinosum* membentuk gel atau jaringan (*network*) dari rantai-rantai polimer sehingga membentuk ikatan yang kuat antar komponen bahan. Menurut Suryani (2001) adanya pembentukan gel dapat mengurangi hilang atau larutnya komponen bahan atau zat gizi dalam air selama pemasakan. Hal ini serupa dengan pernyataan Farida (2001) apabila struktur gel semakin lemah, akan menyebabkan kehilangan padatan semakin tinggi.

Hubungan antara perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dan *cooking loss* dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Hubungan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dan *cooking loss* mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Pada Gambar 21 menunjukkan persamaan regresinya $Y = -0,4941x + 9,4692$ dengan R^2 sebesar 0,9771. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang negatif dimana setiap penambahan 0,2 % konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* menurunkan nilai *cooking loss* mie kering sebesar 0,4941 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,9771 yang artinya 97,71 % penurunan nilai *cooking loss* mie kering dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum*. Hal ini disebabkan karena SRC *Eucheuma spinosum* merupakan polisakarida yang memiliki banyak gugus hidroksil akibatnya SRC mampu membentuk ikatan yanmg kuat antar komponen bahan sehingga mencegah hilangnya zat terlarut air selama perebusan. Menurut Fardiaz (1989), adanya pembentukan ikatan polihidroksil akan mencegah keluarnya komponen dari sel bahan.

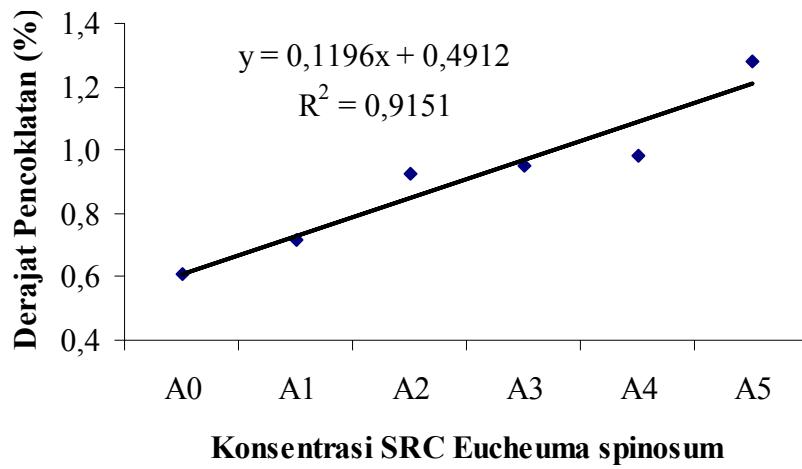
4.2.4 Derajat Pencoklatan

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap derajat pencoklatan mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditunjukkan dengan nilai $F_{hitung} > F_{Tabel}$ 5 % (Lampiran 13).

Tabel 14 menunjukkan rerata derajat pencoklatan mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* berkisar 0,6067-1,2783 %. Perlakuan A5 menunjukkan derajat pencoklatan tertinggi yaitu 1,278 %. Hal ini menunjukkan semakin tinggi kadar SRC *Eucheuma spinosum* mengakibatkan nilai pencoklatan meningkat. Hal ini dimungkinkan karena SRC *Eucheuma spinosum* yang merupakan zat yang bergugus karbonil akan bereaksi dengan gugus amina dari protein bahan. Dimana menurut deMan (1997), reaksi antara gugus

amina pada asam amino dan gugus karbonil pada gula akan mengakibatkan pembentukan warna coklat pada bahan.

Hubungan antara perlakuan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dan pencoklatan dapat dilihat pada Gambar 22



Gambar 22. Hubungan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dan pencoklatan mie kering ubi jalar ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Pada Gambar 22 menunjukkan persamaan regresinya $Y=0,1196x+0,4912$ dengan R^2 sebesar 0,9151. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan 0,2 % konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* menurunkan nilai derajat pencoklatan mie kering sebesar 0,1196 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,9115 yang artinya 91,15 % peningkatan nilai derajat pencoklatan mie kering dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum*. Hal ini terjadi karena adanya reaksi pencoklatan non enzimatis antara gugus karbonil (gula pereduksi, aldehid, keton) dan komponen amino (lysine, glisin, peptida, amina, amonia) (Ozdemir. 2000). Semakin tingginya derajat pencoklatan karena SRC mengandung banyak gugus karbonil.

4.3 Analisa Organoleptik

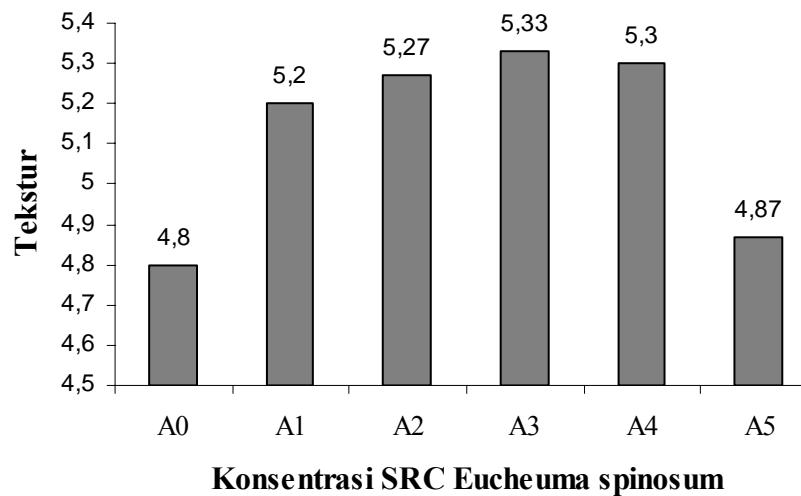
Rerata analisa organoleptik mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) karena pengaruh penambahan SRC *Eucheuma spinosum* dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rerata hasil analisa organoleptik mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)^{*)}

Perlakuan	Tekstur	Warna	Rasa	Aroma
A0	4.80	5.27	4.73	5.40
A1	5.20	5.50	4.90	5.43
A2	5.27	5.4	4.80	5.37
A3	5.33	5.17	5.07	5.50
A4	5.30	4.83	5.17	5.57
A5	4.87	4.73	4.93	5.53

4.3.1 Tekstur

Tekstur adalah salah satu sifat-sifat pangan yang penting guna mendapatkan karakteristik fungsional yang memenuhi selera organoleptik bagi konsumen. Berdasarkan analisa kruskal-wallis (Lampiran 17) menunjukkan bahwa Penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* memberikan pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap tekstur mie kering. Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap tekstur mie kering dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Hubungan pengaruh perbedaan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum*. terhadap tekstur mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Gambar 23 menunjukkan rerata nilai kesukaan panelis terhadap tekstur mie kering ubi jalar ungu berkisar antara 4,80 sampai 5,33 (agak suka). Nilai tekstur tertinggi pada perlakuan A3 dan nilai tekstur terendah pada perlakuan A0. Peningkatan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* menyebabkan peningkatan kesukaan panelis terhadap tekstur karena mie yang dihasilkan lebih elastis, dan panelis secara umum memberikan respon yang negatif pada mie yang rapuh dan mudah patah. Namun pada perlakuan A5 terjadi penurunan nilai tekstur karena mie yang dihasilkan mudah patah. Menurut Imeson (1998) kekenyalan gel disebabkan oleh proporsi yang tepat antara *kappa* karaginan dan *iota* karaginan.

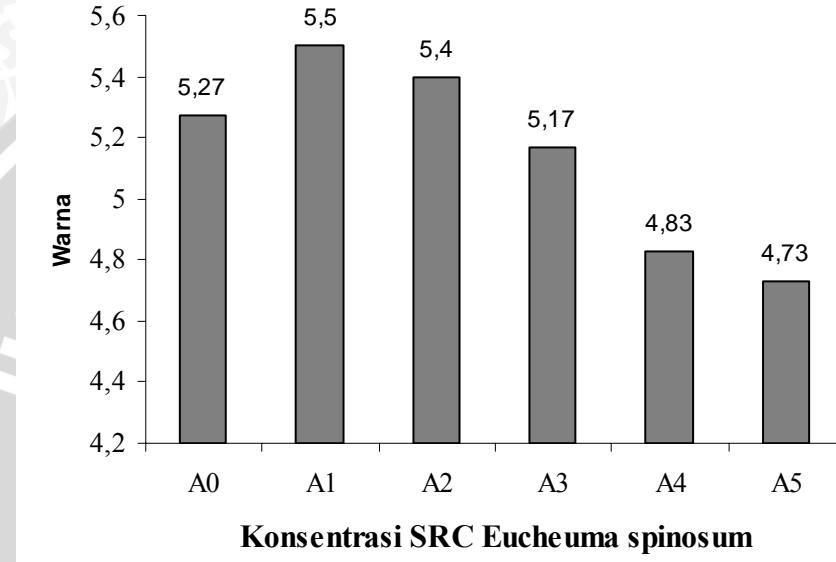
4.3.2 Warna

Berdasarkan analisa kruskal-wallis (Lampiran 16) menunjukkan bahwa perbedaan penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* memberikan pengaruh

yang nyata ($P<0,05$) terhadap warna mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap warna mie kering dapat dilihat pada

Gambar 24.



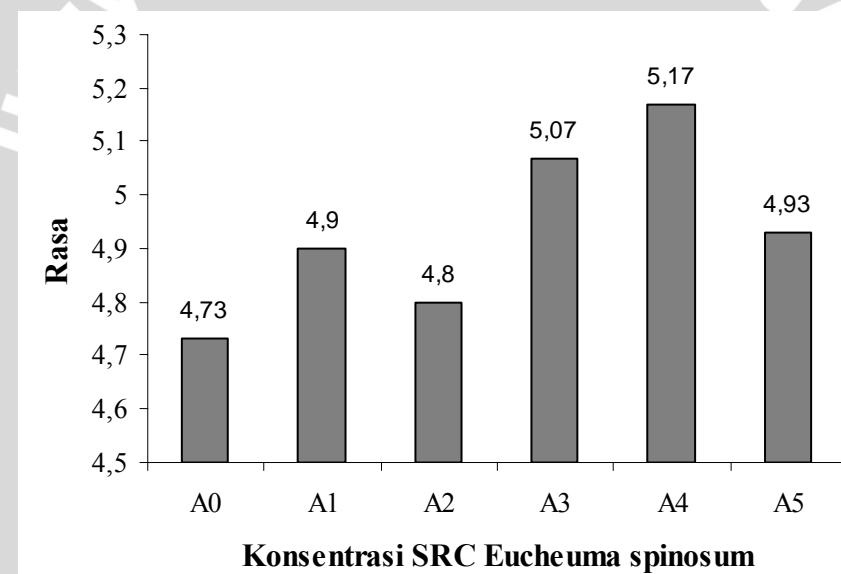
Gambar 24. Hubungan pengaruh perbedaan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* terhadap warna mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Gambar 24 menunjukkan rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna mie kering ubi jalar ungu berkisar antara 4,73 sampai 5,5 (agak suka). Gambar 23 juga menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap warna terjadi penurunan dengan semakin meningkatnya penambahan SRC *Eucheuma spinosum*. Hal ini disebabkan karena ikatan antar pembentuk gel SRC dengan air menjadi lebih sehingga intesitas warna semakin berkurang. Menurut deMan (1980) warna memegang peranan penting dalam penerimaan suatu makanan, karena warna dapat memberi suatu petunjuk mengenai perubahan kimia dalam suatu makanan.

4.3.3 Rasa

Berdasarkan analisa kruskal-wallis (Lampiran 14) menunjukkan bahwa Penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap rasa mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), hal ini menunjukkan bahwa panelis tidak dapat mendeteksi perbedaan rasa akibat perlakuan yang diberikan.

Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap rasa mie kering dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Hubungan pengaruh perbedaan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* terhadap rasa mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

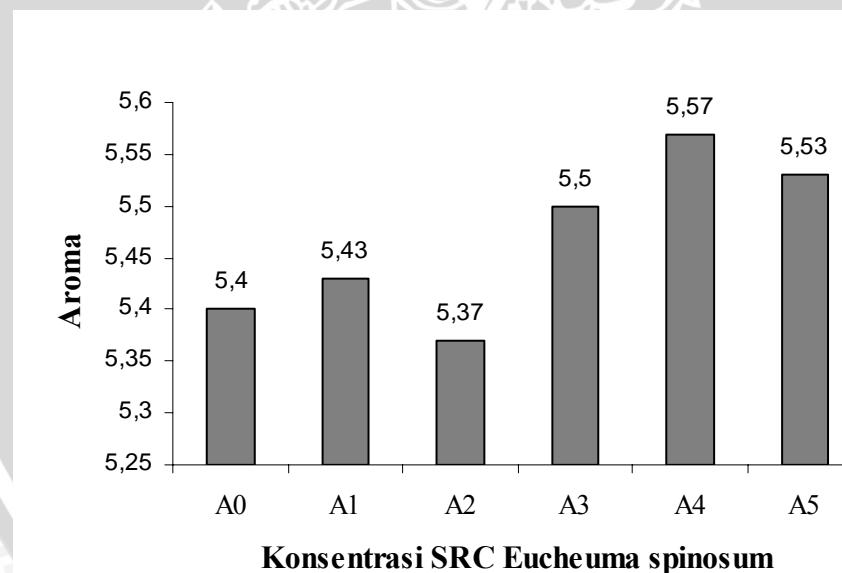
Gambar 25 menunjukkan rerata nilai kesukaan panelis terhadap rasa mie kering ubi jalar ungu berkisar antara 4,70 sampai 5,17 (agak suka). Panelis kurang dapat mendeteksi perbedaan rasa karena SRC merupakan hidrokoloid karbohidrat yang tidak berasa. Dugaan ini sesuai dengan pernyataan Glicksman (1979) bahwa hidrokolid karbohidrat dari algae tidak berasa.

4.4 Aroma

Aroma umumnya menjadi bahan pertimbangan yang dianggap penting oleh konsumen sebelum mereka memutuskan untuk membeli suatu produk tertentu. Konsumen tidak akan menyukai aroma yang tidak sesuai atau menyimpang dari seharusnya.

Hasil analisa kruskal-wallis menunjukkan bahwa penambahan SRC *Eucheuma spinosum* yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma produk. hal ini menunjukkan bahwa panelis tidak dapat mendekripsi perbedaan aroma akibat perlakuan yang diberikan.

Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap aroma mie kering dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Hubungan perbedaan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* terhadap aroma mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Gambar 26 menunjukkan rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap aroma mie kering ubi jalar ungu berkisar antara 5,37 sampai 5,57 (agak suka). Panelis kuranggat

mendeteksi perbedaan aroma karena adanya polisakarida menyebabkan penurunan tingkat volatilitas bahan. Menurut Trenggono dkk (1988), polisakarida secara umum dapat menurunkan volatilitas kebanyakan senyawa volatile, sehingga akan menyebabkan penekanan aroma.

4.4 Perlakuan Terbaik

Dari hasil perhitungan de Garmo didapatkan nilai terbaik pada perlakuan A4 yaitu penambahan SRC *Eucheuma spinosum* 0,95 % (Lampiran 18).



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.1 Kesimpulan

- Perbedaan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata terhadap terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, karbohidrat, β-karoten, elongasi, hardness, cooking loss dan derajat pencoklatan, untuk organoleptik berpengaruh nyata pada tekstur dan warna sedangkan aroma dan rasa tidak berpengaruh nyata.
- Konsentrasi terbaik penambahan SRC *Eucheuma spinosum* adalah 0,95 % dengan nilai kadar air 7,537 %; kadar abu 1,505 %; kadar protein 9,642 %; kadar lemak 8,021 %; kadar karbohidrat 73,298 % dan β-karoten 107,805 mg/100g. sedangkan nilai kimianya elongasi 7,3078 %; cooking loss 6.80 %; hardness 31,170 N; derajat pencoklatan 0,980 %. Dan nilai Organoleptiknya untuk rasa 5,17 ; tekstur 5,30 ; warna 4,83 ; aroma 5,57.

5.2 Saran

- Untuk menghasilkan mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang baik disarankan menggunakan penambahan SRC *Eucheuma spinosum* 0,95 %.
- Perlu penelitian lebih lanjut tentang penambahan SRC dari total tepung atau karbohidrat yang digunakan sehingga menghasilkan mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan nilai gizi tinggi, cooking loss rendah, elongasi tinggi dan nilai organoleptik yang lebih disukai konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal 42
- Antarlina,S.S dan J.S Utomo. 1999. Fortifikasi Konsentrasi Protein Kacang Komak pada Pembuatan Mie Campuran Tepung Ubi Jalar. Makalah Balitkabi No.99-60 Prosiding Seminar Nasional Pangan. Yogyakarta
- Anggadiredja, J.T., A. Zatnika., H. Purwoto., dan S. Istini. 2006. Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 9-10, 17, 61, 63
- Anonymous, 1992. Mutu dan Cara Uji Mie Kering Instan (SNI 01-2774 1992). Departemen Perindustrian. Jakarta
- , 2002^a. Teknologi Pemanfaatan Rumput Laut. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jakarta hal 1, 2-3
- , 2004. Pengolahan Ikan dan Hasil Laut. Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Anonymous, 2007^a. *Eucheuma spinosum*. www.google.com. Diakses tanggal 15 September 2007
- Anonymous, 2007^b. *Clarias gariepinus*.www.google.com. diakses tanggal 15 September 2007.
- Anonymous, 2007^c. Penerangan Instrumen. <http://rheo-meter-makanan.pdf>. Diakses tanggal 12 Oktober 2007.
- Apriyantono, A.D., Fardiaz., N. Puspitasari., Sedarnawati dan S. Budiyono. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Hal 9,10, 47
- Arikuntoro, S. 2002. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. PT Rineka Cipta. Jakarta. Hal 3
- Aslanm, L.M. 1993. Budidaya Rumput Laut. Kanisius. Yogjakarta. Hal 24
- Astawan, M. 2002. Membuat Mi dan Bihun. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 1,5, 14, 16

Azwar, S. 1999. Metode Penelitian. Pustaka Pelajar (Anggota IKAPI). Yogyakarta.
Hal 27

Bambang, B.S., J.A. Sumardi., Ismadi, Puwo H dan B. Budiprayitno. 1999. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi KOH Yang Bervariasi Terhadap Kualitas ATC. Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Hayati. Vol. 11 No. 1

Basmal, J., D. Andhita dan Sediarto. 2005. Pengaruh Alkalinisasi Selulosa Terhadap Produksi Sodium Karboksimetil Selulosa. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Edisi Pasca Panen. Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan. Vol. 11 No. 4

Belitz, H.D and W. Grosch. 1999. Food Chemistry. Second Edition. Springer Verlag Berlin. 1340 pp

Chen, Z.L., Sagis,A.J.P.H. Linssen,H.A.Schols, and A.G.J Voragen. 2002. Evaluation of Starch Noodles Made From Three Typical Chines Sweet-potato Starches. Journal of Food Science-Vol. 67, No.9

Collins, J.L and P. Pangloli. 1997. Chemical, Physical and Sensory Attributes of Noodles with Added Sweetpotato and Soy Flour. Journal of Food Science Vol. 62.

deMan, J. M. 1997. Kimia Makanan. Penerbit ITB. Bogor.

Djarijah, A.S. 2004. Sale Ikan Lele. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.hal 26-29

Fardiaz, D., 1989. Hidrokolid. PAU . Pangan dan Gizi. Bogor. Hal 64, 66, 70

Farida, S. 1999. Penggunaan Proporsi Tepung Garut dengan Penambahan Gluten pada Pembuatan Mie Instan Serta Pengaruhnya Terhadap Sifat Fisika, Kimia dan Organoleptik. Tesis. Teknologi Hasil Pertanian. Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang

Gaspersz, V. 1990. Metode Perancangan Percobaan. Armico. Jakarta.

Hadiwiyoto, S. 1983. Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur. Liberty. Yogyakarta. Hal 91-93

Harijono, J. Kusnadi dan J.A Mustijasari. 2001.Pengaruh Kadar Karaginan dan Total Padatan Terlarut Sari Buah Apel Muda terhadap Aspek Kualitas Permen Jelly. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 2. N0.2

Hambali, E., Suryani, A., dan Wadli. 2004. Membuat Aneka Olahan Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 3, 25

Himmelblau, D.M. 1999. Prinsip Dasar dan Kalkulasi dalam Teknik Kimia. PT Prenhalindo. Jakarta

Hui, N., H. Guo-Qing, R. Hui., C. Qi-He and C. Feng. 2005. Application of Derivative Ratio Spectrofotometry for β -caroten and Astaxanthin from Phaffia Rhodozyma Extract. Journal of Zhejiang University Science. 2005 6B : 514-522

Immeson, A.P. 1990. Handbook of Hydrocolloids. FMC Corporation Ltd. England. Hal 79

Irianto, H.E., A.Susanti, M. Darmawan dan Syamididi. 2005. Penggunaan Kappa Karaginan Sebagai Bahan Penstabil Saus Tomat. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Edisi Pasca Panen. Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan Vol. 11 No. 4

Istini., A. Zatnika dan Suhaimi, 1985. Manfaat dan Pengolahan Rumput Laut. <http://www.kimia.Rumput Laut Eucheuma spinosum.html>

Koentjaraningrat. 1990. Metode-Metode Penelitian Masyarakat. PT. Gramedia. Jakarta

Komari., S. Nurhasanah, T.S Maulani dan R.W Ashadi. 2000. Penambahan Rumput Laut Terhadap Karoten dan Citarasa Mie Dengan Suplemen Pati Garut (Maranta arundiceae L). Seminar Nasional Industri Pangan. Prosiding Volume II. Surabaya.

Kumalaningsih, S. 2006. Antioksidan Alami. Tribus Agrisarana. Surabaya. Hal 81

Maharani, S.C. 2006. Pengaruh Proporsi SRC Eucheuma Cottoni Terhadap Kualitas Jelly Rumput Laut. Skripsi Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang. Hal 11

Marliyati, S.A., A. Sulaeman dan F. Anwar. 1992. Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 43-45

Murniyati, A.S dan Sunarman. 2000. Pendinginan Pembekuan Dan Pengawetan Ikan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

Oda, M. 1984. Noodle Book VII: Investigating The Surface Firmness of Cooked Oriented Dry Noodle Made From Hard Wheat Flour. Cereal Chemistry. 65(4):320-326.

Ozdemir, M. 1997. Food Browning and Its Control. www.okyanusbilgia.com. 12 Juli 2007 : 18.30 WIB.

Peranganangin, R.1992. Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian Pasca Panen Perikanan. Mie Ikan Kering. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.

Porto, S. 2007. Carrageenan. www.agargel.com

Prihatman, K. 2000. Budidaya Ikan Lele. Proyek Pengembangan Ekonomi Masyarakat Pedesaan. Bappenas.

Sinurat, E., Murdinah dan Utomo, B.S.B. 2006. Sifat Fungsional Formula Kappa dan Iota Karaginan Dengan Gum. Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. Vol. 1 No. 1 Juni 2006.

Sudarmadji, S., B. Hayono., dan Suhardi. 2004. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. Hal 67, 69, 152

Sulistiwati. 2005. Variasi Penambahan Daging Kakap Merah (*Lutjanus sanguineus*), Proporsi Tapioka dan Sol Rumput Laut *E. Cottoni* Terhadap[Sifat Fisika Mie Kering. Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. Hal 10

Suprapti, L. 2003. Tepung Ubi Jalar ; Pembuatan dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta. Hal 14

Suryani, C. L. 2001. Karakteristik Amilografi Pati Ganyong Putih, Ubi Jalar dan Garut serta Sifat-sifat Fisik Sohun yang Dihasilkan. Makalah Seminar Nasional Teknologi Pangan. Semarang.

Suryaningrum, T.D., Murdinah dan M. Arifin. 2002. Penggunaan Kapaa-Karaginan sebagai Bahan Penstabil pada Pembuatan Fish Meat Loaf dari Ikan Tongkol (*Eutyinnus pelamys. L.*). Jurnal Penelitian Perikanan Edisi Pasca Panen. Vol. 8 No. 1. 2002

Suryantini, R.M.E. 1999. Substitusi Parsial Tepung Terigu dengan Tepung Sorgum pada Pembuatan Mie Instan. TESIS. Teknologali Hasil Pertanian. Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang

Whistler, R.L and James N. Be Miller, Eugene F. Paschall. 1984. Starch Chemistry and Technology. Academic Press. Inc New York.

Wibowo, S. 2006. Industri Rumput Laut Indonesia ; 60 Tahun Perikanan Indonesia. Masyarakat Perikanan Nusantara. Hal 216

Widyaningsih, T.D. dan Murtini, E.S. 2006. Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan. Trubus Agrisarana. Jakarta. Hal 24, 25 dan 27

Winarno, F.G. 1996. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. Hal 27

Zuraida, N dan Y. Supriati. 2001. Usaha Tani Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan Alternative dan Diversifikasi Karbohidrat. Buletin Agro Bio. Vol 4 No 1.



Lampiran 18. Perlakuan Terbaik

Variabel	BV	BN	Perlakuan						Terbaik	Terjelek	Selisih
			A0	A1	A2	A3	A4	A5			
Air	0.822	0.036	6.365	6.590	6.852	7.090	7.537	7.768	6.365	7.768	-1.403
Protein	0.779	0.034	10.518	10.331	10.098	9.822	9.642	9.144	10.518	9.144	1.374
Lemak	0.429	0.019	10.201	10.113	9.355	8.504	8.021	7.838	7.838	10.201	-2.363
Abu	0.518	0.023	1.143	1.154	1.188	1.347	1.502	1.537	1.537	1.143	0.394
Karbohidrat	0.877	0.037	71.774	71.811	72.507	73.236	73.298	73.314	73.314	71.774	1.540
Pencoklatan	0.641	0.307	0.607	0.713	0.927	0.953	0.980	1.278	0.607	1.278	-0.672
<i>Hardness</i>	0.871	0.063	21.354	27.004	27.514	29.442	31.170	29.258	31.170	21.354	9.817
Elongasi	1.000	0.044	4.926	6.358	6.581	7.040	7.307	5.950	7.307	4.926	2.381
B-Karoten	0.359	0.040	146.795	136.125	130.940	116.585	107.805	98.851	146.795	98.851	47.944
<i>Cooking Loss</i>	0.871	0.038	8.853	8.570	8.163	7.459	6.803	6.593	6.593	8.853	-2.260
Rasa	0.859	0.038	4.733	4.9	4.8	5.066	5.166	4.933	5.166	4.733	0.433
Aroma	0.675	0.070	5.4	5.433	5.366	5.5	5.566	5.533	5.566	5.366	0.200
Warna	0.595	0.026	5.266	5.5	5.4	5.166	4.833	4.733	5.5	4.733	0.767
Tekstur	0.656	0.039	4.8	5.2	5.267	5.33	5.3	4.867	5.33	4.8	0.530

Lampiran 18. Perlakuan Terbaik

Variabel	BV	BN	A0		A1		A2		A3		A4		A5	
			Ne	Np	Ne	Np	Ne	Np	Ne	Np	Ne	Np	Ne	Np
Air	0.822	0.036	1	0.036	0.840	0.030	0.653	0.024	0.483	0.017	0.165	0.006	0.000	0.000
Protein	0.779	0.034	1	0.034	0.864	0.030	0.694	0.024	0.493	0.017	0.362	0.012	0.000	0.000
Lemak	0.429	0.019	0	0.000	0.037	0.001	0.358	0.007	0.718	0.014	0.923	0.017	1.000	0.019
Abu	0.518	0.023	0	0	0.028	0.001	0.114	0.003	0.518	0.012	0.911	0.021	1.000	0.023
Karbohidrat	0.877	0.037	0	0.000	0.024	0.001	0.476	0.018	0.949	0.035	0.990	0.036	1.000	0.037
Pencoklatan	0.641	0.307	1.000	0.065	0.841	0.054	0.524	0.034	0.484	0.031	0.444	0.029	0.000	0.000
<i>Hardness</i>	0.871	0.063	0	0	0.576	0.036	0.628	0.039	0.824	0.052	1.000	0.063	0.805	0.051
Elongasi	1.000	0.044	0	0.000	0.601	0.026	0.695	0.031	0.888	0.039	1.000	0.044	0.430	0.019
B-Karoten	0.359	0.040	1	0.04	0.924	0.037	0.887	0.035	0.784	0.031	0.721	0.029	0.000	0.000
<i>Cooking Loss</i>	0.871	0.038	0	0	0.125	0.005	0.305	0.012	0.617	0.024	0.907	0.035	1.000	0.038
Rasa	0.859	0.038	0	0.000	0.386	0.015	0.155	0.006	0.769	0.029	1.000	0.038	0.462	0.017
Aroma	0.675	0.070	0.030	0.002	0.321	0.022	0.000	0.000	0.663	0.046	1.000	0.070	0.832	0.058
Warna	0.595	0.026	0.695	0.018	1	0.026	0.870	0.023	1	0.015	0.130	0.003	0.000	0.000
Tekstur	0.656	0.039	0.000	0.000	0.755	0.029	0.881	0.034	1.000	0.039	0.943	0.036	0.1	0.005
TOTAL				0.310		0.524			0.519		0.710		0.762	
														0.267

Lampiran 1. Prosedur Analisa

1. Kadar Air

- a. Dibersihkan botol timbang dan tutupnya
- b. Dikeringkan dalam oven selama semalam dengan suhu 105 °C dengan tutup terbuka.
- c. Dimasukkan dalam desikator selama 15-30 menit kemudian ditimbang untuk mengetahui beratnya
- d. Dimasukkan sampel sebanyak 2 g dalam botol timbang dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C dengan tutup setengah terbuka selama 24 jam.
- e. dimasukkan dalam desikator 15-30 menit.
- f. Ditimbang untuk mengetahui berat akhirnya sampai diperoleh berat konstan
- g. Dihitung kadar air berdasarkan berat kering (bk) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Dimana : Berat awal = berat sampel + botol timbang sebelum dikeringkan

Berat akhir = berat sampel + botol timbang sesudah dikeringkan

2. Kadar Abu

- a. Dibersihkan kurs porselen dan tutupnya
- b. Dikeringkan di dalam oven bersuhu 105 °C selama semalam.
- c. Dimasukkan dalam desikator selama 15-30 menit kemudian ditimbang.
- d. Dimasukkan sampel sebanyak 2 g.



- e. Dipijarkan dalam muffle bersuhu 500-600 °C sampai seluruh bahan terabukan (abu berwarna keputih-putihan)
- f. Dimasukkan kurs porselen ke dalam desikator selama 15-30 menit kemudian ditimbang.
- g. Dihitung kadar abu dengan rumus sebagai berikut

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

dimana :

A : berat kurs porselen

B : berat awal sampel

C : berat akhir

3. Kadar Protein

- a. Dimasukkan sampel 1 g ke labu kjeldhal,ditambahkan 15 ml H₂SO₄ pekat serta ½ tablet Kjeldhal
- b. Dididihkan sampai berhenti berasap dan jernih dalam perangkap destruksi selama 1.5 sampai 2 jam dalam ruangan asam.
- c. Dibiarkan sampai dingin, ditambahkan 0,1 N NaOH sebanyak 75 ml serta indikator PP 2-3 tetes sampai warna berubah.
- d. Dipanaskan larutan pada rangkaian destilat dan ditimbang pada erlenmeyer yang berisi 50 ml H₃BO₃ dan beberapa tetes indikator Metil Orange (MO).
- e. Dititrasi larutan yang ada dalam erlenmeyer yang mencapai 100 ml dengan 0,1 N H₂SO₄ sampai terjadi perubahan warna.
- f. Dihitung total N atau % protein adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ Protein} = \frac{(ml \text{ titrasi } H_2SO_4 - ml \text{ blanko}) - N H_2SO_4 \times 14 \times 6,25}{1000 \times \text{berat sampel}} \times 100\%$$

4. Kadar Lemak

- a. Ditimbang 5 gram Sampel
- b. Dibungkus dengan kertas saring yang sudah dikeringkan dan diketahui beratnya
- c. Dipasang dalam tabung penyanga yang pada bagian bawahnya berlubang dan dipasang pada bagian bawah kondensor rangkaian *Goldfisch*.
- d. Pelarut hexan dimasukkan pada gelas piala secukupnya dan dipasang pada kondensor sampai tidak dapat diputar
- e. Dialirkan air pendingin, dinaikkan pemanas sampai menyentuh gelas piala
- f. Diekstraksi sampai 3 – 4 jam.
- g. Dikeringkan sampel dalam oven bersuhu 100 °C sampai berat konstan dan ditimbang berat sampel
- h. Dihitung kadar lemaknya dengan rumus :

$$\% \text{ Lemak} = \frac{(berat awal sampel - ker tas saring) - berat akhir}{berat sampel awal} \times 100\%$$

5. Karbohidrat

- a. Dihitung dengan cara perhitungan kasar (*proximate analysis*) atau disebut *Carbohydrate by difference*
- b. Nilai karbohidrat didapatkan melalui perhitungan sebagai berikut

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



6. Elongasi dan *Hardness*

Diukur dengan menggunakan alat Autograph adapun prosedur kerjanya adalah:

- a. Sampel yang sudah direbus digantung dengan panjang 15 cm selanjutnya dijepit ujung bawah dan atas sampel pada alat, sehingga sampel tertarik keatas dan kebawah.
- b. Layar kontrol dibuat nol lalu kursor digerakkan dengan menekan tombol UP hingga mie putus.
- c. Ditekan STOP lalu dilihat besarnya nilai elongasi dan hardness pada masing-masing layar kontrol yang telah dihubungkan dengan komputer

7. Derajat Pencoklatan

- a. Disiapkan suspensi tepung 20 % (w/v) dan tabung Sentrifuse
- b. Disentrifuse dengan kecepatan 250 rpm 30 menit
- c. Standarisasi Spektrofotometer pada λ 420 nm dengan air sebagai blanko, sehingga didapat Absorbansi nol.
- d. Diambil 5 ml Supernatan dari tabung sentrifuse dengan pipet seklanjutnya dimasukkan ke dalam tabung khusus (Spectronic 20)
- e. Pembacaan angka pada indikator menunjukkan % absorbansi dan juga merupakan % derajat pencoklatan tepung

8. *Cooking loss*

- a. Disiapkan sampel 5 gram dan direbus dalam 150 ml air selama 5 menit dalam beaker glass 250 ml air, selanjutnya mie yang sudah direbus ditiriskan selama 2 menit dan dibilas dengan air.

- b. Dioven pada suhu 60 °C selama 24 jam
- c. Perhitungan nilai *Cooking loss* dengan rumus sebagai berikut adalah :

$$\% \text{ } Cooking \text{ } loss = \frac{A - B}{C} \times 100 \%$$

dimana

A : berat mie kering (sebelum direbus)

B : berat mie sesudah direbus (Sudah direbus dan dikeringkan)

9. β -karoten

- a. Pembuatan larutan stock β -Carotene dengan berbagai konsentrasi yaitu 0; 12,5; 25; 50; 75; dan 100 ppm. Selanjutnya diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer $\lambda = 490$ nm untuk memperoleh kurva standar.
- b. Pengukuran β -Carotene
- molarutkan 2 gram sampel dalam larutan 10 ml hexan, didiamkan selama 1 jam kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Perlakuan tersebut dilakukan sampai 3 kali.
 - Dihomogenkan, lalu diukur absorbansinya dengan spektrofotometer $\lambda = 490$ nm dan dilakukan secara duplo
 - Nilai absorbansi dimasukkan pada persamaan kurva standar untuk menentukan kadar β -Carotene.



10. Uji organoleptik

Uji Organoleptik yang dilakukan pada sampel mie kering ubi jalar ungu meliputi parameter rasa, aroma, warna dan tekstur, dengan menggunakan 30 panelis. Menurut Collins dan Pangloli (1997) pada uji organoleptik mie ubi jalar untuk parameter rasa, aroma dan warna dilakukan secara hedonik dengan skala 1-8, dimana nilai 1 menggambarkan panelis "amat sangat tidak suka" dan 8 menggambarkan "amat sangat suka". Sedangkan untuk parameter tekstur dilakukan secara scoring dengan skala 1-8, dimana 1 menggambarkan 'amat sangat keras" dan 8 menggambarkan "amat sangat lunak".



Lampiran 2. Lembar Uji Organoleptik

Tanggal :

Nama Panelis :

Produk yang diuji :

Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur dari sampel-sampel berikut ini sesuai dengan tingkat kesukaan saudara. Penilaian anda sangat membantu kami. Hasil penilaian saudara dinyatakan dalam angka dengan ketentuan sebagai berikut :

Nilai : Rasa, Aroma, Warna

- 8 : amat sangat suka
- 7 : sangat suka
- 6 : suka
- 5 : agak suka
- 4 : agak tidak suka
- 3 : tidak suka
- 2 : sangat tidak suka
- 1 : amat sangat tidak suka

Nilai : Tekstur

- 8 : amat sangat lunak
- 7 : sangat lunak
- 6 : lunak
- 5 : agak lunak
- 4 : agak keras
- 3 : keras
- 2 : sangat keras
- 1 : amat sangat keras

Kode produk	Rasa	Aroma	Warna	Tekstur

Saran :



Lampiran 3. Penentuan Perlakuan Terbaik

1. Memberikan bobot nilai pada setiap parameter. Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat kepentingan setiap parameter dalam mempengaruhi konsumen yang diwakili oleh panelis.
2. Pengelompokan parameter yang dianalisa menjadi dua kelompok, yaitu :
 - Kelompok A adalah kelompok yang terdiri dari parameter yang jika semakin tinggi reratanya semakin baik.
 - Kelompok B adalah kelompok yang terdiri dari parameter yang jika semakin tinggi reratanya semakin jelek.
3. Menghitung nilai efektivitas dengan rumus :

$$Ne = \frac{Np - y}{x - y}$$

Ne : Nilai Efektivitas

Np : Nilai Perlakuan

x : Nilai terbaik

y : Nilai terjelek

4. Untuk parameter dengan rerata semakin tinggi semakin baik maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan rerata semakin kecil semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.
5. Perhitungan nilai produk (NP) : nilai produk diperoleh dari hasil perkalian nilai efektivitas dengan nilai bobot.
6. Nilai produk dari semua parameter pada masing-masing kelompok perlakuan dijumlahkan. Perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi merupakan perlakuan terbaik.
- 7.

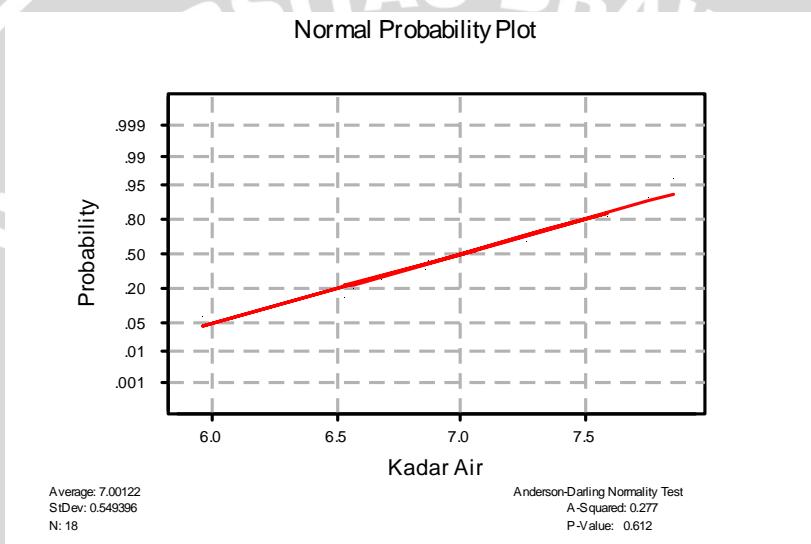


Lampiran 4. Data Analisa Kadar Air Mie Kering

Tabel rerata kadar air

Perlakuan	1	2	3	Total	Rerata	sd
A0	5.964	6.568	6.564	19.096	6.365	0.348
A1	6.681	6.552	6.536	19.769	6.590	0.080
A2	6.873	6.625	7.058	20.556	6.852	0.217
A3	7.255	7.152	6.863	21.270	7.090	0.203
A4	7.350	7.518	7.744	22.612	7.537	0.198
A5	7.584	7.876	7.843	23.303	7.768	0.160
Total	41.707	42.291	42.608	126.607		

Normal Prob Plot



P value > 0,05 maka ragam perlakuan homogen dan data menyebar normal

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = 890.514$$

$$\text{JK Total} = 4.9781$$

$$\text{JK Perlakuan} = 4.4173$$

$$\text{JK Galat} = 0.5607$$

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5 %}	F _{tabel 1 %}
Perlakuan	5	4.4174	0.8835		3.11	5.06
Galat	12	0.5607	0.0467	18.909		
Total	17	4.9781				

Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Tes)

Uji Jarak Berganda Duncan 5 % (UJBD 5 %)

UJD 5 % = rp x

Banyak perlakuan	rp Tab	UJD 5%
2	3.08	0.384
3	3.23	0.403
4	3.33	0.416
5	3.36	0.419
6	3.40	0.424

Perbandingan nilai rata-rata perlakuan dengan nilai DMRT 5 %

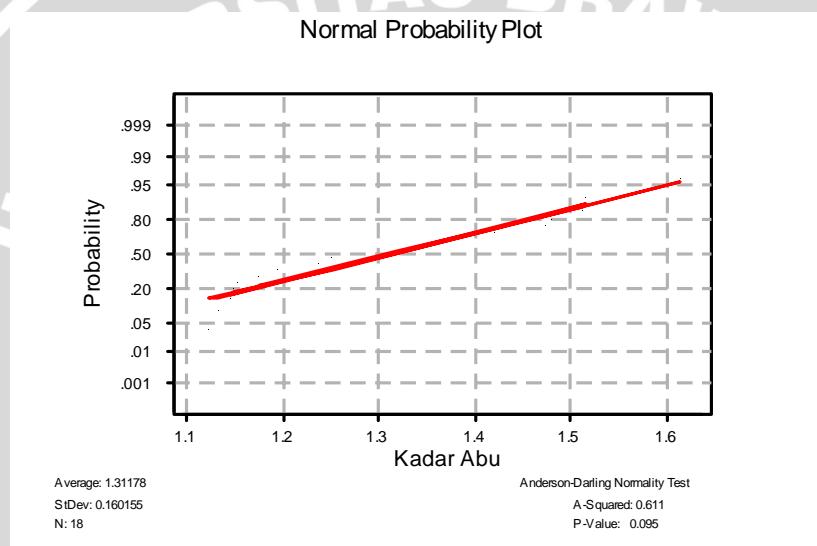
Perlakuan	Rerata	6.365	6.590	6.852	7.090	7.537	7.768	Notasi
A0	6.365	0						a
A1	6.590	0.224	0					a
A2	6.852	0.487	0.262	0				bd
A3	7.090	0.725	0.500	0.238	0			cd
A4	7.537	1.172	0.948	0.685	0.447	0		d
A5	7.768	1.402	1.178	0.916	0.678	0.230	0	d

Lampiran 5. Data Analisa Kadar Abu Mie Kering

Tabel rerata kadar abu

Perlakuan	1	2	3	Total	rerata	sd
A0	1.152	1.143	1.132	3.427	1.142	0.010
A1	1.194	1.147	1.121	3.463	1.154	0.037
A2	1.177	1.252	1.136	3.563	1.188	0.057
A3	1.318	1.382	1.342	4.042	1.347	0.032
A4	1.474	1.421	1.512	4.506	1.469	0.046
A5	1.610	1.516	1.481	4.607	1.536	0.067
Total	7.927	7.861	7.824	23.661		

Normal Prob Plot



Faktor Koreksi (FK) = 30.974

JK Total = 0.436

JK Perlakuan = 0.414

JK Galat = 0.023

Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{table 5 %}	F _{table 1 %}
Perlakuan	5	0.414	0.0828	45.579	3.11	5.06
Galat	12	0.022	0.0022			
Total	17	0.436				

Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)

Uji Jarak Berganda Duncan 5% (UJBD 5%)

Banyak Perlakuan	rp Tab	UJD 5 %
2	3.08	0.0758
3	3.23	0.0795
4	3.33	0.0820
5	3.36	0.0827
6	3.40	0.0838

Perbandingan nilai rata-rata perlakuan dengan nilai DMRT 5 %

Perlakuan	Rerata	1.143	1.154	1.188	1.347	1.502	1.537	Notasi
A0	1.143	0						a
A1	1.154	0.012	0					a
A2	1.189	0.045	0.033	0				ac
A3	1.347	0.205	0.193	0.160	0			bc
A4	1.469	0.326	0.314	0.248	0.121	0		c
A5	1.537	0.394	0.382	0.349	0.189	0.035	0	c

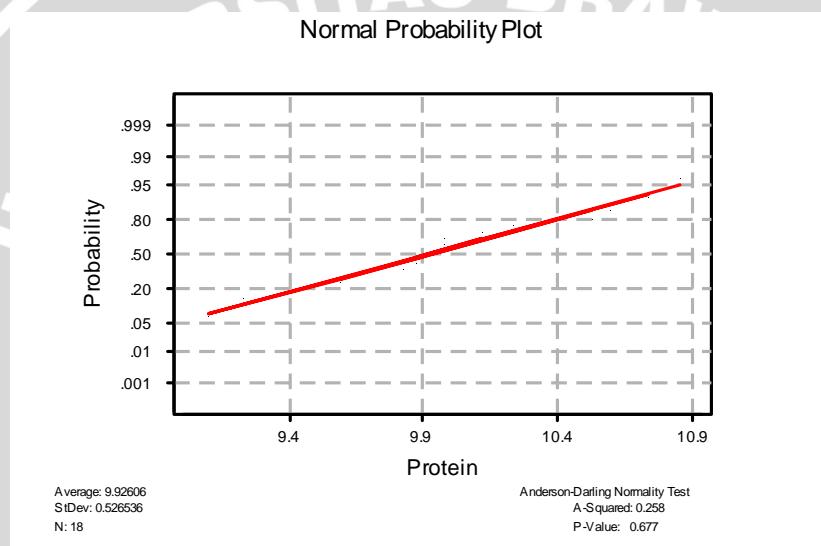


Lampiran 6. Data Analisa Kadar Protein Mie Kering

Tabel rerata kadar protein

Perlakuan	1	2	3	Total	rerata	sd
A0	10.847	9.975	10.731	31.553	10.518	0.474
A1	9.876	10.521	10.601	30.998	10.333	0.398
A2	10.114	10.231	9.948	30.293	10.098	0.142
A3	9.593	9.977	9.896	29.466	9.822	0.202
A4	9.831	9.643	9.453	28.927	9.642	0.189
A5	9.100	9.100	9.232	27.432	9.144	0.076
Total	59.361	59.446	59.861	178.668		

Normal Prob Plot



Faktor Koreksi (FK) = 1773.467

JK Total = 4.713

JK Perlakuan = 3.743

JK Galat = 0.971

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5 %}	F _{tabel 1 %}
Perlakuan	5	3.744	0.7485	9.257	3.11	5.06
Galat	12	0.971	0.0809			
Total	17	4.713				

Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)

Uji Jarak Berganda Duncan 5% (UJBD 5%)

Banyak Perlakuan	rp Tab	UJD 5 %
2	3.08	0.5058
3	3.23	0.5303
4	3.33	0.5467
5	3.36	0.5516
6	3.40	0.5582

Perbandingan nilai rata-rata perlakuan dengan nilai DMRT 5 %

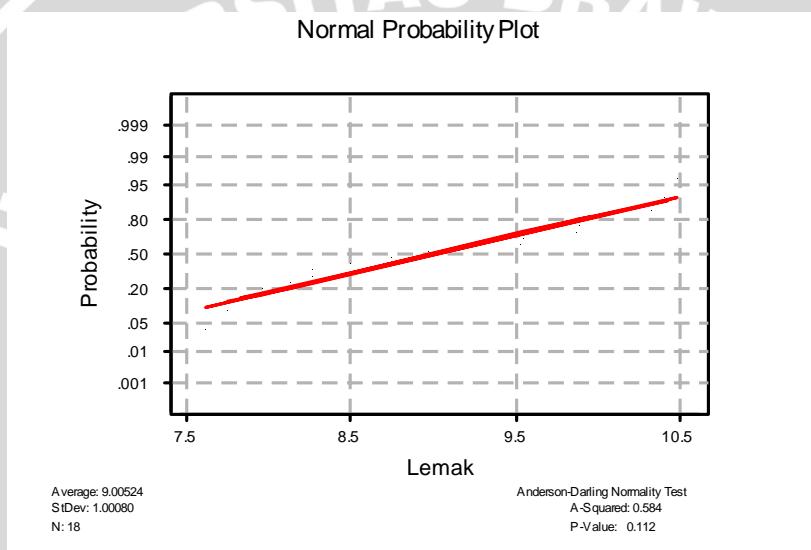
Perlakuan	Rerata	9.144	9.642	9.822	10.098	10.333	10.518	Notasi
A5	9.144	0						a
A4	9.642	0.498	0					a
A3	9.822	0.678	0.180	0				b
A2	10.098	0.954	0.455	0.276	0			bc
A1	10.333	1.189	0.690	0.511	0.235	0		bc
A0	10.518	1.374	0.875	0.695	0.420	0.185	0	c

Lampiran 7. Data Analisa Kadar Lemak Mie Kering

Tabel rerata kadar lemak

Perlakuan	1	2	3	Total	rerata	sd
A0	9.866	10.416	10.322	30.6035	10.201	0.293
A1	9.972	9.891	10.475	30.3376	10.113	0.317
A2	9.537	8.985	9.544	28.0656	9.355	0.321
A3	8.265	8.495	8.753	25.5131	8.504	0.244
A4	8.265	7.832	7.965	24.0615	8.021	0.222
A5	7.616	8.134	7.762	23.5131	7.838	0.267
Total	45.904	45.617	47.059	162.094		

Normal Prob Plot



Faktor Koreksi (FK) = 1459.699

JK Total = 17.027

JK Perlakuan = 16.088

JK Galat = 0.940

Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	Fhit	F _{tabel} 5%	F _{tabel} 1 %
Perlakuan	5	16.088	3.218	41.094	3.11	5.06
Galat	12	0.9396	0.0783			
Total	17	17.027				

Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)

Uji Jarak Berganda Duncan 5% (UJBD 5%)

Banyak perlakuan	rp Tab	UJD 5%
2	3.08	0.49758
3	3.23	0.5218
4	3.33	0.53797
5	3.36	0.54281
6	3.40	0.54927

Perbandingan nilai rata-rata perlakuan dengan nilai DMRT 5 %

Perlakuan	Rerata	7.838	8.021	8.504	9.355	10.113	10.201	Notasi
A5	7.838	0						a
A4	8.021	0.183	0					a
A3	8.504	0.667	0.484	0				b
A2	9.355	1.518	1.335	0.851	0			c
A1	10.113	2.275	2.092	1.6081	0.757	0		d
A0	10.201	2.364	2.181	1.697	0.846	0.089	0	d

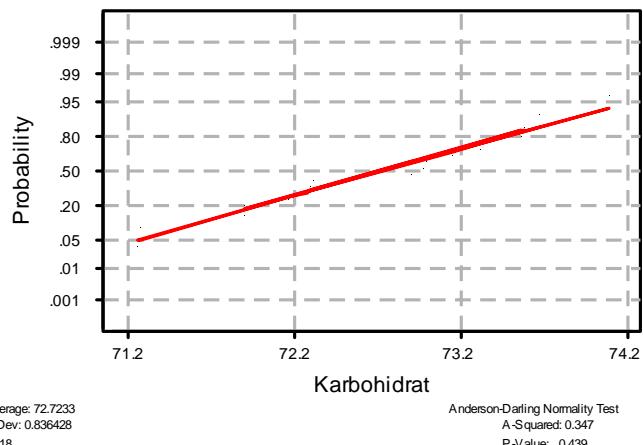
Lamiran 8. Data Analisa Karbohidrat Mie Kering

Tabel rerata karbohidrat

Perlakuan	1	2	3	Total	rerata	sd
A0	72.171	71.898	71.251	215.320	71.773	0.4727
A1	72.277	71.887	71.267	215.432	71.811	0.5097
A2	72.300	72.908	72.313	217.522	72.507	0.3470
A3	73.567	72.994	73.146	219.709	73.236	0.2978
A4	72.980	73.587	73.327	219.894	73.298	0.3043
A5	74.085	73.374	73.683	221.142	73.714	0.3568
Total	437.383	436.649	434.987	1309.019		

Normal Prob Plot

Normal Probability Plot



Faktor Koreksi (FK) = 95196.078

JK Total = 11.893

JK Perlakuan = 10.068

JK Galat = 1.825

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} 5 %	F _{tabel} 1 %
Perlakuan	5	10.068	2.014	13.244	3.11	5.06
Galat	12	1.825	0.152			
Total	17	11.893				

Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)

Uji Jarak Berganda Duncan 5% (UJBD 5%)

Banyak perlakuan	rp Tab	UJD 5%
2	3.08	0.693
3	3.23	0.727
4	3.33	0.750
5	3.36	0.756
6	3.40	0.765

Perbandingan nilai rata-rata perlakuan dengan nilai DMRT 5 %

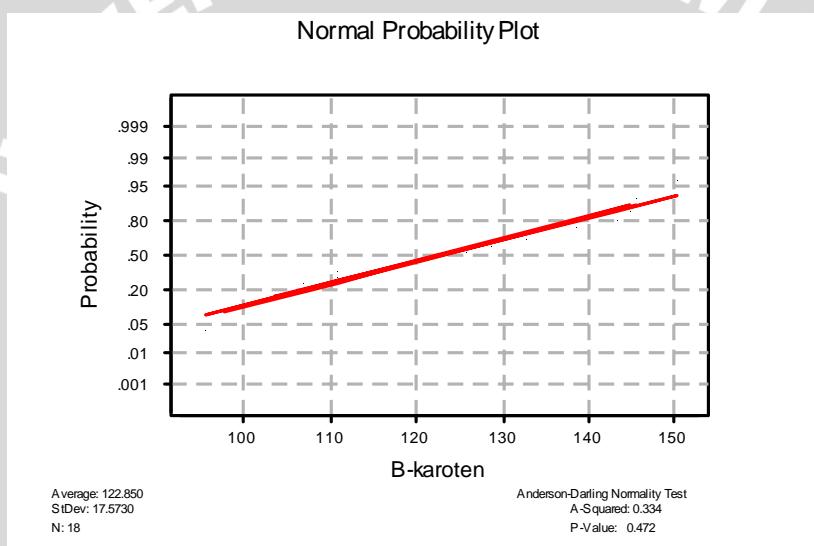
Perlakuan	Rerata	71.773	71.811	72.507	73.236	73.298	73.714	Notasi
A0	71.773	0						a
A1	71.811	0.037	0					a
A2	72.507	0.734	0.696	0				bc
A3	73.236	1.463	1.425	0.729	0			bc
A4	73.298	1.524	1.487	0.791	0.062	0		c
A5	73.714	1.941	1.903	1.207	0.478	0.416	0	c

Lampiran 9. Data Analisa β - Carotene Mie Kering

Tabel Rerata β - Carotene

Perlakuan	1	2	3	Total	rerata	sd
A0	145.485	144.846	150.055	440.386	146.795	2.841
A1	132.673	132.535	143.168	408.376	136.125	6.100
A2	125.648	138.436	128.736	392.820	130.940	6.673
A3	110.843	120.367	118.546	349.756	116.585	5.056
A4	106.823	105.966	110.625	323.414	107.805	2.480
A5	95.417	103.664	97.471	296.552	98.851	4.293
Total	621.472	642.150	651.130	2211.304		

Normal Prob Plot



Faktor Koreksi (FK) = 606.857

JK Total = 7.044

JK Perlakuan = 6.428

JK Galat = 0.616

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5 %}	F _{tabel 1 %}
Perlakuan	5	4969.913	993.983	42.617	3.11	5.06
Galat	12	279.883	23.324			
Total	17	5249.7964				

Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)

Uji Jarak Berganda Duncan 5% (UJBD 5%)

Banyak perlakuan	rp Tab	UJD 5%
2	3.08	8.587
3	3.23	9.006
4	3.33	9.285
5	3.36	9.369
6	3.40	9.480

Perbandingan nilai rata-rata perlakuan dengan nilai DMRT 5 %

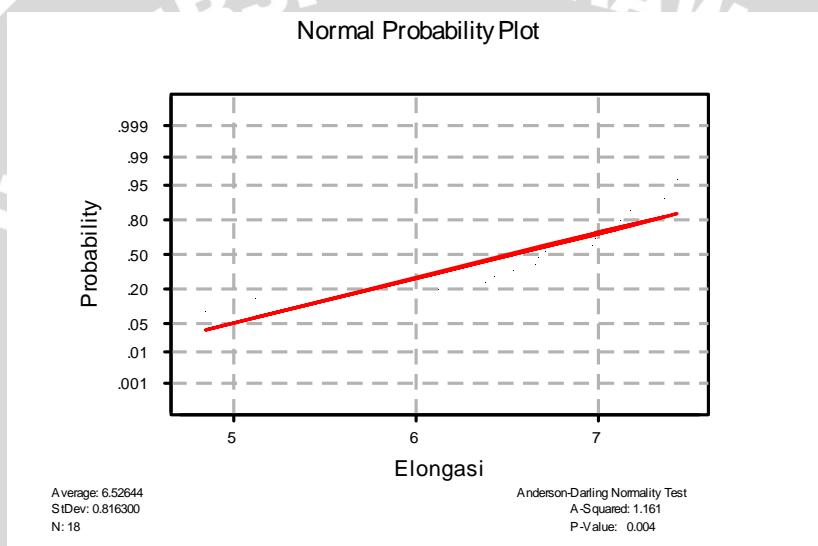
Perlakuan	Rerata	98.851	107.805	116.585	130.940	136.125	146.795	Notasi
A5	98.851	0						a
A4	107.805	8.954	0					b
A3	116.585	17.735	8.781	0				b
A2	130.940	32.089	23.135	14.355	0			c
A1	136.125	37.275	28.321	19.540	5.185	0		c
A0	146.795	47.945	38.991	30.210	15.855	10.670	0	d

Lampiran 10. Data Analisa Elongasi Mie Kering

Tabel rerata Elongasi

Perlakuan	1	2	3	Total	rerata	sd
A0	4.837	5.107	4.835	14.779	4.926	0.157
A1	6.532	6.116	6.427	19.075	6.358	0.216
A2	6.373	6.657	6.713	19.743	6.581	0.182
A3	6.973	7.012	7.135	21.12	7.040	0.085
A4	7.431	7.115	7.376	21.922	7.307	0.169
A5	7.173	6.678	6.986	20.837	6.946	0.250
Total	39.319	38.685	39.472	117.476		

Normal Prob Plot



Kruskal-Wallis Test: Rank versus Perlakuan elongasi

Kruskal-Wallis Test on Rank

Perlakua	N	Median	Ave	Rank	Z
1	3	2.000		2.0	-2.67
2	3	6.000		5.7	-1.36
3	3	8.000		7.7	-0.65
4	3	13.000		13.0	1.24
5	3	17.000		16.3	2.43
6	3	12.000		12.3	1.01
Overall	18			9.5	

H = 14.87 DF = 5 P = 0.011

Karena p value < 0,05 maka Penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan Elongasi (Uji Lanjut)

Setelah direngking

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
A0	2	3	1
A1	7	4	6
A2	5	8	10
A3	11	13	15
A4	18	14	17
A5	16	9	12

Uji Lanjut

$$|R1 - R2| \leq Z_{(\alpha/k(K+1))} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left[\frac{1}{N1} + \frac{1}{N2} \right]}$$

$$K=6 \quad \alpha=0.15 \quad Z > 0.175 = 2,11$$

$$|R1 - R2| \leq 2,11 \sqrt{\frac{18(18+1)}{12} \left[\frac{1}{3} + \frac{1}{6} \right]}$$

$$|R1 - R2| \leq 7,965$$

Perlakuan	R1							Notasi
		2,0	5,7	7,7	12,3	13,0	16,3	
A0	2,0	-						a
A1	5,7	3,7	-					ab
A2	7,7	5,7	2,0	-				ab
A5	12,3	10,3	6,6	4,6	-			b
A3	13,0	11	7,3	5,3	0,7	-		b
A4	16,3	14,3	10,6	8,6	4	3,3	-	b

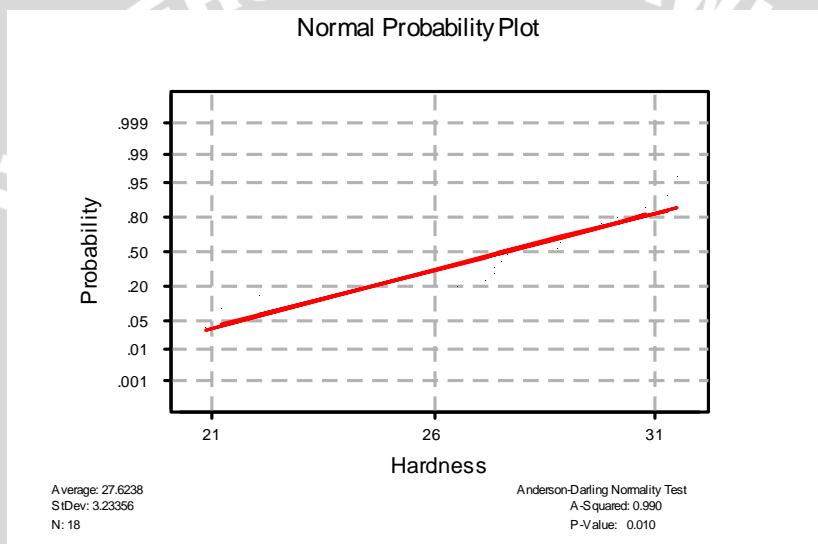


Lampiran 11. Data Analisa Hardness Mie Kering

Tabel rerata *hardness*

Perlakuan	1	2	3	Total	rerata	sd
A0	21.217	22.017	20.827	64.061	21.354	0.607
A1	27.174	27.352	26.487	81.013	27.004	0.457
A2	27.531	27.359	27.653	82.543	27.514	0.148
A3	28.970	29.760	29.595	88.325	29.442	0.417
A4	31.460	31.257	30.794	93.511	31.170	0.341
A5	28.764	28.868	30.143	87.775	29.258	0.768
TOTAL	165.116	166.613	165.499	497.228		

Normal Prob Plot



Kruskal-Wallis Test: Rank 2 versus Perlakuan

Kruskal-Wallis Test on Rank 2

Perlakua	N	Median	Ave	Rank	Z
1	3	2.000		2.0	-2.67
2	3	5.000		5.0	-1.60
3	3	8.000		8.0	-0.53
4	3	13.000		13.0	1.24
5	3	17.000		17.0	2.67
6	3	11.000		12.0	0.89
Overall	18			9.5	

H = 16.16 DF = 5 P = 0.006

Karena p value < 0,05 maka Penambahan konsentrasi SRC *Eucheuma spinosum* memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan *hardness* (Uji Lanjut)

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
A0	2	3	1
A1	5	6	4
A2	8	7	9
A3	12	14	13
A4	18	17	16
A5	10	15	11

Uji Lanjut

$$|R1 - R2| \leq Z_{(\alpha/k(K+1))} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left[\frac{1}{N1} + \frac{1}{N2} \right]}$$

$$K=6 \quad \alpha=0.15 \quad Z > 0.175 = 2,11$$

$$|R1 - R2| \leq 2,11 \sqrt{\frac{18(18+1)}{12} \left[\frac{1}{3} + \frac{1}{6} \right]}$$

$$|R1 - R2| \leq 7,965$$

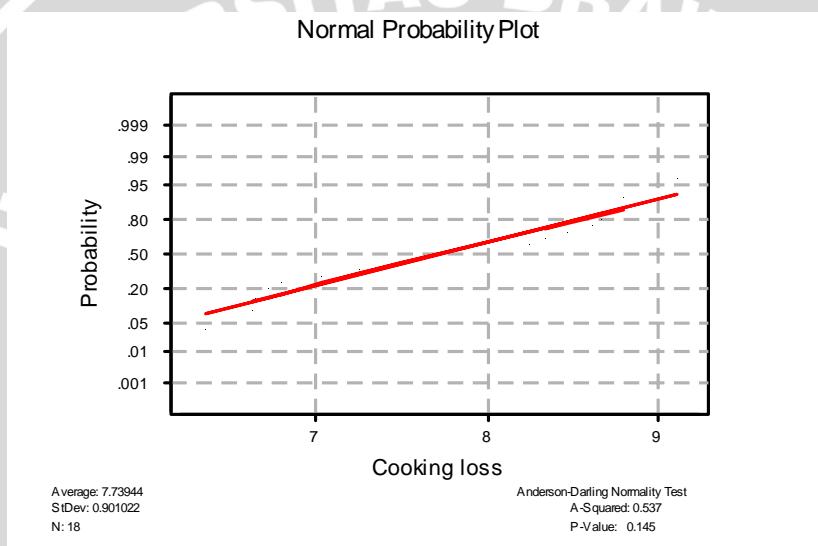
Perlakuan	R1							Notasi
		2,0	5,0	8,0	12,0	13,0	17,0	
A0	2,0	-						a
A1	5,0	3,0	-					a
A2	8,0	6,0	3,0	-				a
A5	12,0	10,0	7,0	4,0	-			b
A3	13,0	11,0	8,0	5,0	11,0	-		c
A4	17,0	15,0	12,0	9,0	9,0	4,0	-	c

Lampiran 12. Data Analisa Cooking Loss Mie Kering

Tabel rerata *cooking loss*

Perlakuan	1	2	3	Total	rerata	sd
A0	8.80	8.66	9.10	26.40	8.85	0.22
A1	8.34	8.62	8.74	25.70	8.57	0.21
A2	8.46	7.79	8.24	24.49	8.16	0.34
A3	7.26	7.48	7.63	22.38	7.46	0.19
A4	6.72	6.65	7.04	20.41	6.80	0.21
A5	6.63	6.35	6.80	19.78	6.59	0.23
Total	46.21	45.55	47.56	139.16		

Normal Prob Plot



Faktor Koreksi (FK) = 1075.78

JK Total = 16.27

JK Perlakuan = 12.77

JK Galat = 3.50

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} 5%	F _{tabel} 1 %
Perlakuan	5	12.771	2.554	8.7514	3.11	5.06
Galat	12	3.502	0.292			
Total	17	16.273				

Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)

Uji Jarak Berganda Duncan 5% (UJBD 5%)

Banyak perlakuan	rp Tab	UJD 5%
2	3.08	0.961
3	3.23	1.007
4	3.33	1.039
5	3.36	1.0489
6	3.4	1.061

Perbandingan nilai rata-rata perlakuan dengan nilai DMRT 5 %

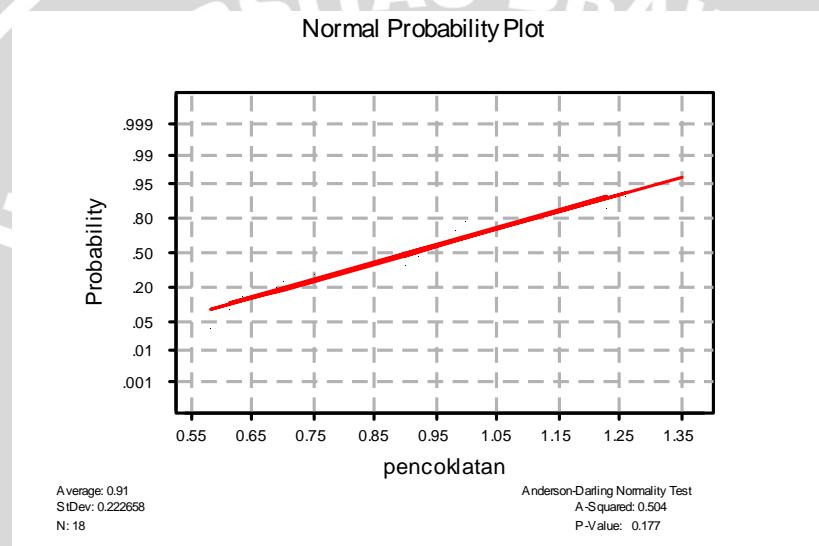
Perlakuan	Rerata	6.59	6.80	7.46	8.16	8.57	8.85	Notasi
A5	6.59	0						a
A4	6.80	0.21	0					a
A3	7.46	0.87	0.66	0				ab
A2	8.16	1.57	1.36	0.70	0			b
A1	8.57	1.97	1.76	1.11	0.40	0		b
A0	8.85	2.26	2.05	1.39	0.69	0.29	0	b

Lampiran 13. Data Analisa Derajat Pencoklatan Mie Kering

Tabel rerata derajat pencoklatan

Perlakuan	1	2	3	Total	Rerata	sd
A0	0.63	0.58	0.61	1.82	0.607	0.0257
A1	0.70	0.75	0.69	2.14	0.7137	0.0327
A2	1.00	0.96	0.90	2.86	0.9537	0.0507
A3	0.90	0.92	0.96	2.78	0.927	0.031
A4	0.96	1.00	0.98	2.94	0.9807	0.020
A5	1.26	1.23	1.35	3.84	1.2787	0.065
Total	5.45	5.44	5.49	16.38		

Normal Prob Plot



$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi (FK)} &= 14.89670139 \\
 \text{JK Total} &= 0.839623611 \\
 \text{JK Perlakuan} &= 0.820240278 \\
 \text{JK Galat} &= 0.019383333
 \end{aligned}$$

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} 5 %	F _{tabel} 1 %
Perlakuan	5	0.82024	0.164048	101.5603	3.11	5.06
Galat	12	0.019383	0.001615			
Total	17	0.839624				

Uji Berganda DMRT (Duncan Multiple Range Test)

Uji Jarak Berganda Duncan 5% (UJBD 5%)

Banyak perlakuan	rp Tab	UJD 5%
2	3.08	0.071
3	3.23	0.075
4	3.33	0.077
5	3.36	0.078
6	3.40	0.079

Perbandingan nilai rata-rata perlakuan dengan nilai DMRT 5 %

Perlakuan	Rerata	0.6067	0.7133	0.9267	0.9533	0.9800	1.2783	Notasi
A0	0.607	0						a
A1	0.713	0.107	0					b
A3	0.927	0.320	0.213	0				c
A2	0.953	0.347	0.240	0.027	0			c
A4	0.980	0.373	0.267	0.053	0.027	0		c
A5	1.278	0.672	0.565	0.352	0.325	0.298	0	b

Lampiran 14. Uji Organoleptik Rasa Mie Kering

Rerata organoleptik rasa

Panelis	A0	A1	A2	A3	A4	A5
1	5	4	3	5	5	6
2	4	4	4	6	6	5
3	5	3	3	3	4	4
4	4	3	3	5	5	4
5	6	3	3	3	4	4
6	6	4	5	5	5	5
7	6	5	5	5	5	5
8	4	4	4	5	3	3
9	3	5	5	5	5	5
10	4	6	6	6	5	3
11	6	6	6	5	4	6
12	5	5	5	5	5	5
13	3	5	5	5	6	5
14	4	5	5	6	5	4
25	6	4	5	5	5	5
26	6	7	4	4	6	4
17	5	6	5	6	5	6
18	4	5	5	5	5	5
19	4	6	6	5	5	6
20	3	6	4	4	6	4
21	3	5	6	5	5	6
22	5	5	5	5	4	5
23	5	4	5	5	5	5
24	5	6	5	6	6	5
25	4	6	6	6	6	6
26	4	6	6	6	6	6
27	6	6	6	6	6	6
28	6	5	6	5	5	6
29	5	5	5	5	6	5
30	6	3	3	5	7	4
Total	142	147	144	152	155	148
Rerata	4.73	4.90	4.80	5.07	5.17	4.93

Kruskal-Wallis Test: Rank versus Perlakuan

Kruskal-Wallis Test on Rank

Perlakua	N	Median	Ave Rank	Z
1	30	88.50	81.0	-1.10
2	30	88.50	96.7	0.71
3	30	88.50	85.2	-0.61
4	30	88.50	89.4	-0.13
5	30	88.50	100.9	1.20
6	30	88.50	89.8	-0.08
Overall	180		90.5	

H = 2.95 DF = 5 P = 0.707

H = 3.30 DF = 5 P = 0.653 (adjusted for ties)

Karena nilai P > 0,05 maka SRC *Eucheuma spinosum* tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan rasa mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) maka tidak ada uji lanjut.

Lampiran 15. Uji Organoleptik Aroma Mie Kering

Rerata organoleptik aroma

Panelis	A0	A1	A2	A3	A4	A5
1	6	6	4	7	6	5
2	5	5	4	6	6	6
3	5	6	5	5	4	6
4	6	6	5	5	5	5
5	7	4	7	5	6	5
6	6	6	5	5	6	5
7	6	6	6	6	6	6
8	7	5	5	4	7	5
9	5	5	4	4	5	6
10	5	6	4	6	6	5
11	6	7	5	7	5	6
12	5	5	5	5	5	5
13	5	6	6	4	5	6
14	4	4	4	6	3	5
25	5	5	7	6	6	5
26	5	5	5	5	5	6
17	5	5	5	5	5	5
18	6	6	6	6	6	6
19	5	6	5	7	5	7
20	5	4	6	4	6	5
21	6	6	6	6	6	6
22	5	5	6	6	7	5
23	5	6	5	6	6	5
24	6	5	5	6	5	5
25	5	5	6	6	5	6
26	5	6	6	6	6	6
27	4	6	6	6	6	6
28	6	6	6	6	6	6
29	6	5	7	4	7	6
30	5	5	5	5	5	5
Total	162	163	161	165	167	166
Rerata	5.40	5.433	5.367	5.500	5.567	5.533

Kruskal-Wallis Test: Rank 1 versus Perlakuan

Kruskal-Wallis Test on Rank 1

Perlakua	N	Median	Ave Rank	Z
1	30	54.50	84.5	-0.69
2	30	92.00	89.0	-0.17
3	30	129.50	94.0	0.40
4	30	54.50	84.0	-0.75
5	30	129.50	98.2	0.88
6	30	92.00	93.5	0.34
Overall	180		90.5	

H = 1.78 DF = 5 P = 0.879

H = 2.09 DF = 5 P = 0.837 (adjusted for ties)

Karena nilai P > 0,05 maka SRC *Eucheuma spinosum* tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan aroma mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) maka tidak ada uji lanjut.



Lampiran 16. Uji Organoleptik Warna Mie Kering

Rerata organoleptik warna

Panelis	A0	A1	A2	A3	A4	A5
1	5	6	7	3	4	3
2	6	5	6	3	4	4
3	5	6	5	5	4	4
4	5	5	5	7	4	4
5	6	6	5	5	4	4
6	7	6	5	5	5	5
7	5	6	6	5	5	6
8	4	5	5	7	5	3
9	4	6	5	4	5	4
10	5	5	7	6	4	3
11	4	6	7	5	5	6
12	5	5	4	4	6	5
13	5	4	5	6	4	6
14	6	5	6	4	5	3
25	5	6	5	5	5	5
26	6	6	5	4	6	4
17	6	5	6	6	5	4
18	6	5	5	4	5	4
19	5	7	6	5	5	6
20	5	3	3	3	3	3
21	6	6	5	6	6	5
22	5	6	6	5	6	6
23	6	5	4	7	4	4
24	5	6	5	5	4	5
25	6	6	6	6	6	6
26	6	7	6	7	6	6
27	5	6	6	7	6	7
28	4	6	6	5	5	6
29	5	4	4	6	4	7
30	5	5	6	5	5	4
Total	158	165	162	155	145	142
Rerata	5.27	5.500	5.4	5.167	4.833	4.733

Kruskal-Wallis Test: Rank 4 versus Perlakuan

Kruskal-Wallis Test on Rank 4

Perlakua	N	Median	Ave Rank	Z
1	30	78.00	94.9	0.51
2	30	139.00	109.2	2.15
3	30	78.00	102.6	1.40
4	30	78.00	90.8	0.03
5	30	78.00	73.3	-1.98
6	30	53.25	72.2	-2.11
Overall	180		90.5	

H = 12.67 DF = 5 P = 0.027

H = 13.87 DF = 5 P = 0.016 (adjusted for ties)

Karena P value <0.05 maka SRC *Eucheuma spinosum* memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan warna mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), maka ada uji lanjut.





Uji lanjut

$$|R_1 - R_2| \leq Z_{(\alpha/k(K+1)} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left[\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right]}$$

K=6 $\alpha=0.15$ $Z > 0.175 = 2,11$

$$|R_1 - R_2| \leq 2,11 \sqrt{\frac{180(180+1)}{12} \left[\frac{1}{6} + \frac{1}{30} \right]}$$
$$|R_1 - R_2| \leq 49,205$$

Perlakuan	R1	R1						Notasi
		72.2	73.3	90.8	94.9	102.6	109.2	
A5	72.2	0						a
A4	73.3	1.1	0					a
A3	90.8	18.6	17.5	0				ab
A0	94.9	22.7	21.6	4.1	0			ab
A1	102.6	30.4	29.3	11.8	7.7	0		ab
A2	109.2	37	35.9	18.4	14.3	6.6	0	b

Lampiran 17. Uji Organoleptik Tekstur Mie Kering

Rerata organoleptik tekstur

Tekstur	A0	A1	A2	A3	A4	A5
1	5	6	6	5	4	3
2	4	6	5	6	5	4
3	4	5	5	4	7	5
4	5	6	6	5	6	4
5	5	5	4	5	5	4
6	5	4	6	5	6	5
7	5	5	5	5	5	4
8	5	5	5	7	4	6
9	5	5	5	6	5	5
10	6	6	6	4	4	6
11	5	4	4	6	5	5
12	5	5	4	6	7	4
13	4	5	4	3	5	4
14	4	5	6	5	5	5
25	6	6	6	5	6	5
26	6	5	5	5	5	6
17	4	5	6	5	6	4
18	5	5	5	4	5	5
19	5	6	4	6	6	5
20	4	6	6	6	6	6
21	4	4	5	5	5	5
22	6	5	6	6	5	6
23	6	5	4	4	6	4
24	4	6	6	6	5	6
25	4	4	5	6	5	5
26	5	6	6	6	6	6
27	4	6	6	7	6	6
28	5	5	5	5	5	5
29	5	4	7	7	5	4
30	4	6	5	5	4	4
Total	144	156	158	160	159	146
Rerata	4.80	5.200	5.267	5.333	5.300	4.867

Kruskal-Wallis Test: Rank 3 versus Perlakuan

Kruskal-Wallis Test on Rank 3

Perlakua	N	Median	Ave Rank	Z
1	30	81.00	70.6	-2.30
2	30	81.00	95.5	0.57
3	30	81.00	98.9	0.97
4	30	81.00	102.2	1.35
5	30	81.00	99.4	1.03
6	30	81.00	76.5	-1.62
Overall	180		90.5	

H = 10.03 DF = 5 P = 0.074

H = 11.37 DF = 5 P = 0.045 (adjusted for ties)

Karena P value <0.05 maka SRC *Eucheuma spinosum* memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan tekstur mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), maka ada uji lanjut.



Uji lanjut

$$|R_1 - R_2| \leq Z_{(\alpha/k(K+1))} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left[\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right]}$$

K=3 $\alpha=0.15$ $Z > 0.175 = 2,11$

$$|R_1 - R_2| \leq 2,11 \sqrt{\frac{180(180+1)}{12} \left[\frac{1}{6} + \frac{1}{30} \right]}$$
$$|R_1 - R_2| \leq 49,205$$

Perlakuan	R1							Notasi
		70.6	76.5	95.5	98.9	99.4	102.2	
A0	70.6	0						a
A5	76.5	5.9	0					ab
A1	95.5	24.9	19	0				ab
A2	98.9	28.3	22.4	3.4	0			ab
A4	99.4	28.8	22.9	3.9	0.5	0		ab
A2	102.2	31.6	25.7	6.7	3.3	2.8	0	b

Lampiran 19. Mie kering ubi jalar ungu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditambahkan SRC *Eucheuma spinosum*



Keterangan :

- A0 : Tanpa penambahan SRC *Eucehuma spinosum* (0 %)
- A1 : Penambahan SRC *Eucehuma spinosum* (0,35 %)
- A2 : Penambahan SRC *Eucehuma spinosum* (0,55 %)
- A3 : Penambahan SRC *Eucehuma spinosum* (0,75 %)
- A4 : Penambahan SRC *Eucehuma spinosum* (0,95 %)
- A5 : Penambahan SRC *Eucehuma spinosum* (1,15 %)