

**PENGARUH SUBSTITUSI PARSIAL TEPUNG *SEMI REFINED KAPPA*  
CARRAGEENAN TERHADAP KARAKTERISTIK BIHUN**

**SKRIPSI**

Oleh :

**RIZAL FADILLAH  
NIM. 135080300111006**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

**PENGARUH SUBSTITUSI PARSIAL TEPUNG *SEMI REFINED KAPPA*  
CARRAGEENAN TERHADAP KARAKTERISTIK BIHUN**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**RIZAL FADILLAH  
NIM. 135080300111006**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

## SKRIPSI

PENGARUH SUBSTITUSI PARSIAL TEPUNG SEMI REFINED KAPPA  
CARRAGEENAN TERHADAP KARAKTERISTIK BIHUN

Oleh:

RIZAL FADILLAH  
NIM. 135080300111006

Telah dipertahankan di depan penguji  
pada tanggal 6 Juli 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Hardoko, MS  
NIP. 19620108 198802 1 001

Tanggal: 20 JUL 2018

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Titik Dwi Sulistyati, MP  
NIP. 19581231 198601 2 002

Tanggal: 20 JUL 2018

Mengetahui,

Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan



Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP  
NIP. 19680919 200501 1 001

Tanggal: 20 JUL 2018

## IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : **PENGARUH SUBSTITUSI PARSIAL *TEPUNG SEMI REFINED*  
*KAPPA CARRAGEENAN* TERHADAP KARAKTERISTIK BIHUN**

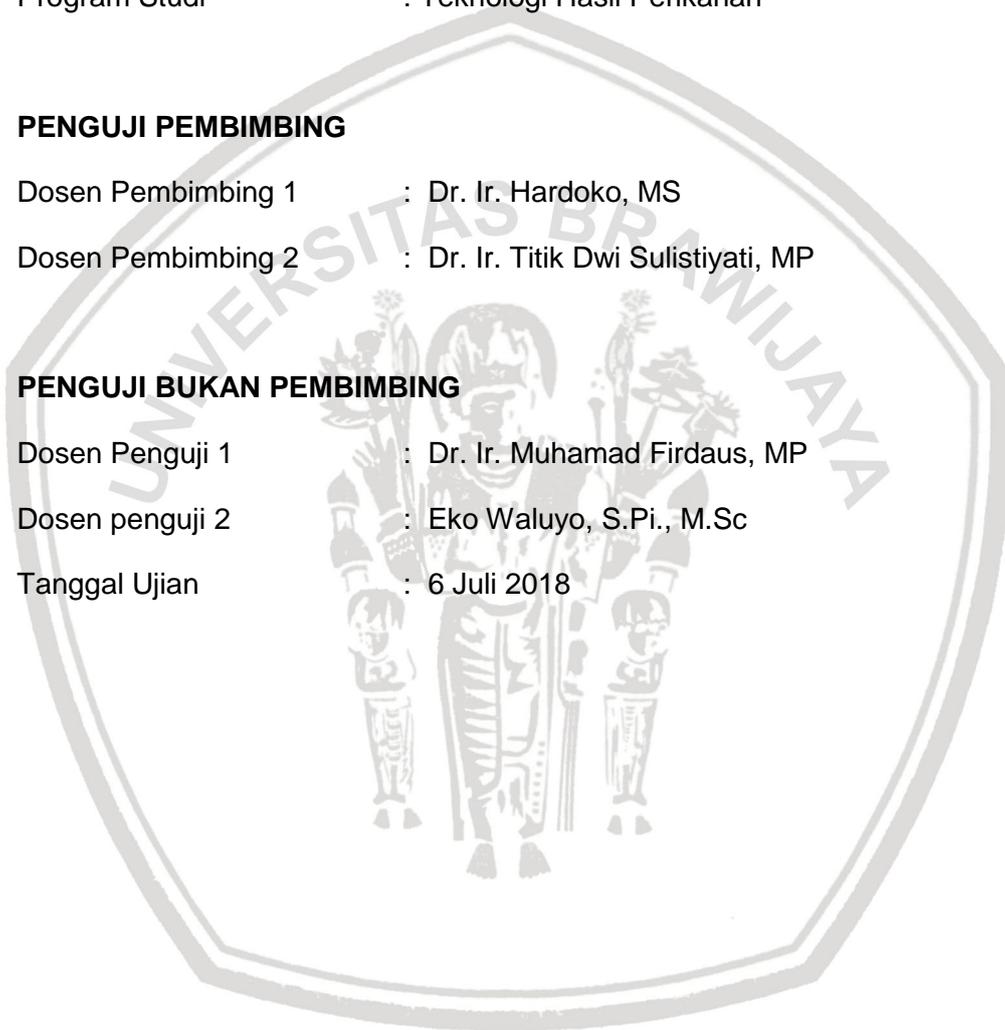
Nama Mahasiswa : Rizal Fadillah  
NM : 135080300111006  
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

### **PENGUJI PEMBIMBING**

Dosen Pembimbing 1 : Dr. Ir. Hardoko, MS  
Dosen Pembimbing 2 : Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP

### **PENGUJI BUKAN PEMBIMBING**

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP  
Dosen penguji 2 : Eko Waluyo, S.Pi., M.Sc  
Tanggal Ujian : 6 Juli 2018



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, Juli 2018

Mahasiswa

Rizal Fadillah  
NIM. 135080300111006



## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini tidak akan tersusun dengan baik tanpa adanya bimbingan dan kerja sama dari berbagai pihak yang terkait. Oleh karena, rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala rezeki, kekuatan, kesehatan dan kecukupan mulai dari awal hingga berakhirnya perkuliahan
2. Kedua orang tua, Mamah Upu Samrotul Fu'adah dan almarhum Nunung Setiawan, keluarga kecil; Teh Lia, Iqbal dan Papat maupun keluarga besar yang senantiasa mendukung dan mendo'akan selama menempuh pendidikan.
3. Dr. Ir. Hardoko, MS selaku dosen pembimbing 1, yang telah membimbing dari semenjak Praktek Kerja Magang hingga Skripsi, memberikan arahan dan masukan yang membangun sampai dengan selesainya penyusunan laporan ini selesai.
4. Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP selaku dosen pembimbing 2, yang telah memberikan arahan dan masukannya dalam proses penyusunan skripsi hingga sampai selesai.
5. Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP selaku dosen penguji 1 dan Eko Waluyo, S.Pi., M.Sc selaku dosen penguji 2, yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun.
6. Keluarga besar Kontrakan Al-Bahri khususnya bagi alumni, Hussam, Mas Arqi, Bang Fatah, Mas Nidham, Mas Riyan, Mas Habib, Mas Kris, Mas Aam, Mas Anggit, Mas Yusuf dan semuanya, yang selalu mau direpotkan

dan membantu baik secara dukungan moril ataupun materil, terima kasih atas dukungannya.

7. Keluarga Besar FOKSI, khususon angkatan 2013, yang selalu menemani dan menyemangati, suka, duka, bahagia, tangis, baik saat berorganisasi maupun setelah jadi alumni.
8. Keluarga besar PKPT IPNU-IPPNU Universitas Brawijaya, khusus bagi teman dekat, Alfi, Zesma, Riyanto, Faris, Taufiq, Gus Thoif, Kurnia, Rina, Riris dan semua rekan-rekanita, terima kasih telah kebersamai dalam berproses dan berorganisasi, terima kasih atas ilmu dan pengalamannya.
9. Keluarga kecil Mbak Ida dan ketiga putrinya; Salsa, Audy, dan Bila, yang telah menjadi bagian keluarga kecilku selama di Perantauan, terima kasih dan mohon maaf selalu merepotkan.
10. Keluarga besar Pesantren Mahasiswa Jagad Sholawat, wabil khususil khusus kepada Ustadz Bayu Chandra selaku Pengasuh, saya ucapkan terima kasih telah bersedia menerima sebagai santri, mohon maaf sebesar-besarnya atas segala kesalahan dan kekhilafannya.
11. Keluarga besar Santri-Santriwati Pondok Pesantren Mahasiswa Luhur, khusus kepada Ubay, Mas Afif, Syarif dan semuanya, terima kasih atas kesediaannya menjadikan saya sebagai santri kalong dan khususil khusus kepada seluruh Asatidz, terima kasih atas ilmu dan wejangannya.
12. Keluarga besar THP 13, yang sama-sama berproses mulai dari awal masuk hingga selesai.
13. Keluarga kumpul bareng Dholpino, yang selalu memberikan semangat lewat celotehan-celotehannya.
14. Keluarga gowes di Malang, yang selalu mengiyakan disaat diri ini memerlukan refreshing yang produktif, terima kasih telah menjadi teman menjelajah indahnya Malang.

15. Keluarga bimbingan Papih Har, yang selalu kompak dan solid terus, tetap semangat dan harus terus semangat.
16. Rekan tim Sohun-Bihun, 4 serangkai, Rizal, Moga, Tegar dan Ainun, terima kasih atas waktu dan kesempatannya, terima kasih telah menjadi tim yang meski berbeda tapi tetap satu tujuan, lulus bersama.
17. Teman-teman sekaligus tim sukses lulus skripsi bareng, teruntuk Fikri, Santi, Putri, Isabel, Alfin, Andaru, Gaby, Reni, Cinthya, Mahmud, Hanif, dan lainnya, terima kasih atas waktu dan bantuannya.
18. Khusus kepada sahabat 8 tahunku, Mahmud, terima kasih telah menjadi kakak sekaligus rekan selama di perantauan, terima kasih dan mohon maaf.
19. Khususil khusus buat Laela Sofrotun Nida, terima kasih atas waktu dan dukungannya selama menjalani proses skripsi dan sampai selesai.
20. Teruntuk sahabatku, Ikka Safitri terima kasih atas do'a dan dukungannya.
21. Teman-teman pendukung, Ayub, Rian, Irfan Jokowi, dan semuanya.
22. Teman-teman Keluarga Bidik Misi 2013.
23. Seluruh rekan, sahabat, dan civitas akademika UB.

Terima kasih untuk segala dukungan moril maupun materil yang telah memberikan bantuannya. Harapan besar tulisan ini dapat memberikan ilmu pengetahuan semua pembaca. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Malang, Juli 2018

Penulis

## RINGKASAN

**Rizal Fadillah (135080300111006)**. Skripsi tentang Pengaruh Substitusi Parsial Tepung *Semi Refined Kappa Carrageenan* terhadap Karakteristik Bihun (Di bawah bimbingan **Dr. Ir. Hardoko, MS** dan **Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP**).

---

---

Bihun merupakan produk pasta dengan bahan baku utamanya berasal dari beras yang telah banyak dikenal luas oleh masyarakat Indonesia. Bihun mengandung komposisi kimia yaitu kadar iar 12,05%, kadar abu 0,35%, kadar protein 0,54%, kadar lemak 1,17% dan kadar karbohidrat 85,91%. Karakteristik bihun berbahan baku beras adalah bertekstur mudah patah, kurang kenyal dan ditambah lagi dengan kandungan serat pangannya yang rendah. Pemanfaatan rumput laut sebagai bahan tambahan dalam pembuatan makanan dapat menghasilkan produk dengan tekstur yang baik, bersifat gel dan mempunyai gizi yang cukup tinggi. *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu jenis rumput laut yang mengandung kappa karaginan. Karaginan memiliki karakteristik gel yang kuat biasa digunakan sebagai bahan pengental, pengemulsi dan pembentuk gel. Karaginan termasuk kedalam senyawa hidrokolloid yang terdiri dari ester kalium, natrium, magnesium dan kalium sulfat. Kandungan serat pangan total pada *E. cottonii* kering mencapai 65,07% yang terdiri dari 39,47% serat makanan tidak larut air dan 25,57% serat makanan larut air. Substitusi tepung *Semi Refined Carrageenan-Kappa* diharapkan dapat memperbaiki karakteristik bihun yang dihasilkan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan konsentrasi terbaik pada pembuatan bihun dengan substitusi tepung SRC-kappa serta pengaruhnya terhadap karakteristik bihun dan menentukan karakteristik bihun hasil konsentrasi terbaik dengan substitusi tepung SRC-kappa. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK), Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ikan FPIK, Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian (FTP) Universitas Brawijaya dan Laboratorium Gizi Departemen Gizi Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga pada bulan Oktober 2017- Maret 2018.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimental yang terdiri dari dua tahap. Tahap pertama untuk menentukan konsentrasi terbaik dari substitusi tepung SRC-kappa (konsentrasi substitusi 0%, 10%, 20% dan 30%). Tahap kedua untuk mengetahui secara detail pengaruh substitusi tepung SRC-kappa (konsentrasi substitusi 25%, 30% dan 35%). Penentuan terbaik pada tahap pertama dan kedua menggunakan metode pembobotan subjektif. Hasil terbaik pada tahap kedua dilakukan uji serat pangan dan uji kadar proksimat bihun. Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) sederhana dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan pada tahap pertama dan 3 perlakuan dan 6 ulangan pada tahap kedua. Olah data menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% ( $\alpha=0,05$ ).

Konsentrasi perlakuan terbaik pada penelitian tahap pertama adalah perlakuan M3 (substitusi tepung SRC-kappa 30%). Konsentrasi perlakuan terbaik pada penelitian tahap kedua adalah perlakuan N3 (substitusi tepung SRC-kappa sebesar 35%). Pada penelitian tahap pertama diperoleh hasil rata-rata perlakuan

terbaik pada konsentrasi M3 (substitusi tepung SRC-kappa 30%) yaitu daya patah 4,72 N; nilai warna L dan <sup>0</sup>Hue: 41,44 dan 53,57; kadar air sebesar 12,74%; rehidrasi 148,79%; nilai organoleptik atribut tekstur, warna, aroma dan rasa berturut-turut: 4,2; 4,35; 4 dan 4,45; serta nilai pembobotan sebesar 3867,11. Pada penelitian tahap kedua diperoleh hasil rata-rata perlakuan terbaik pada konsentrasi N3 (substitusi tepung SRC-kappa sebesar 35%) yaitu daya patah 5,77; nilai warna L dan <sup>0</sup>Hue: 37,42 dan 54,6; kadar air sebesar 10,22%; rehidrasi 147,76%; nilai organoleptik atribut tekstur, warna, aroma dan rasa berturut-turut: 4,3 4,5; 5,15 dan 4,5; nilai pembobotan sebesar 3856,05; kadar serat pangan total sebesar 5,74% dan nilai proksimat untuk kadar karbohidrat, protein, lemak, abu dan air berturut-turut sebesar 86,36%; 5,92%; 0,10%; 1,04% dan 10,62%. Hasil penelitian substitusi tepung SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik (hedonik) bihun yang dihasilkan. Hasil konsentrasi terbaik pada penelitian terdapat pada perlakuan N3 (substitusi tepung SRC-kappa sebesar 35%).



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan kuasa-Nya, penulis dapat menyelesaikan dan menyajikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Substitusi Parsial Tepung *Semi Refined Carrageenan-Kappa* terhadap Karakteristik Bihun”. Skripsi ini menyajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi proses pembuatan produk bihun yang disubstitusi tepung karaginan jenis SRC-kappa (*Semi Refined Carrageenan*) dan beberapa uji terkait dalam menentukan karakteristik produk bihun yang dihasilkan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan tersusun dengan baik tanpa adanya bimbingan serta kerjasama dari berbagai pihak yang terkait. Oleh karena itu, rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah mendukung dengan segala bantuan dan kemampuannya. Penulis memohon maaf apabila dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Penulis berharap skripsi ini dapat menjadi media belajar untuk siapa pun yang ingin mempelajari dan mengembangkannya.

Malang, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>IDENTITAS TIM PENGUJI</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan .....	5
1.4 Hipotesis .....	6
1.5 Kegunaan.....	6
1.6 Waktu dan Tempat Penelitian.....	6
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Beras.....	7
2.1.1 Klasifikasi Beras .....	7
2.1.2 Tepung Beras .....	8
2.1 Rumput Laut <i>Eucheuma cottoni</i> .....	10
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Rumput Laut <i>Eucheuma cottoni</i> .....	10
2.2.2 Tepung <i>Semi Refined Carrageenan-Kappa</i> .....	12
2.2 Serat Pangan .....	14
2.3 Bihun.....	16
2.3.1 Perubahan yang Terjadi pada Pembuatan Bihun .....	19
<b>3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>22</b>
3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	22
3.2 Metode Penelitian.....	22
3.2.1 Penelitian Tahap Pertama (Penelitian Pendahuluan) .....	23
3.2.2 Penelitian Tahap Kedua (Penelitian Utama) .....	26
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>36</b>
4.1 Penelitian Tahap Pertama (Penelitian Pendahuluan) .....	36
4.1.1 Karakteristik Fisik Bihun.....	36
4.1.2 Karakteristik Kimia Bihun .....	46
4.1.3 Karakteristik Organoleptik (Hedonik) Bihun.....	50

4.1.4 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	58
4.2 Penelitian Tahap Kedua (Penelitian Utama).....	59
4.2.1 Karakteristik Fisik Bihun.....	60
4.2.2 Karakteristik Kimia Bihun.....	73
4.2.3 Karakteristik Organoleptik (Hedonik) Bihun.....	78
4.2.4 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	86
4.2.5 Hasil Uji Perlakuan Terbaik.....	87
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>91</b>
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran.....	91
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>92</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>99</b>



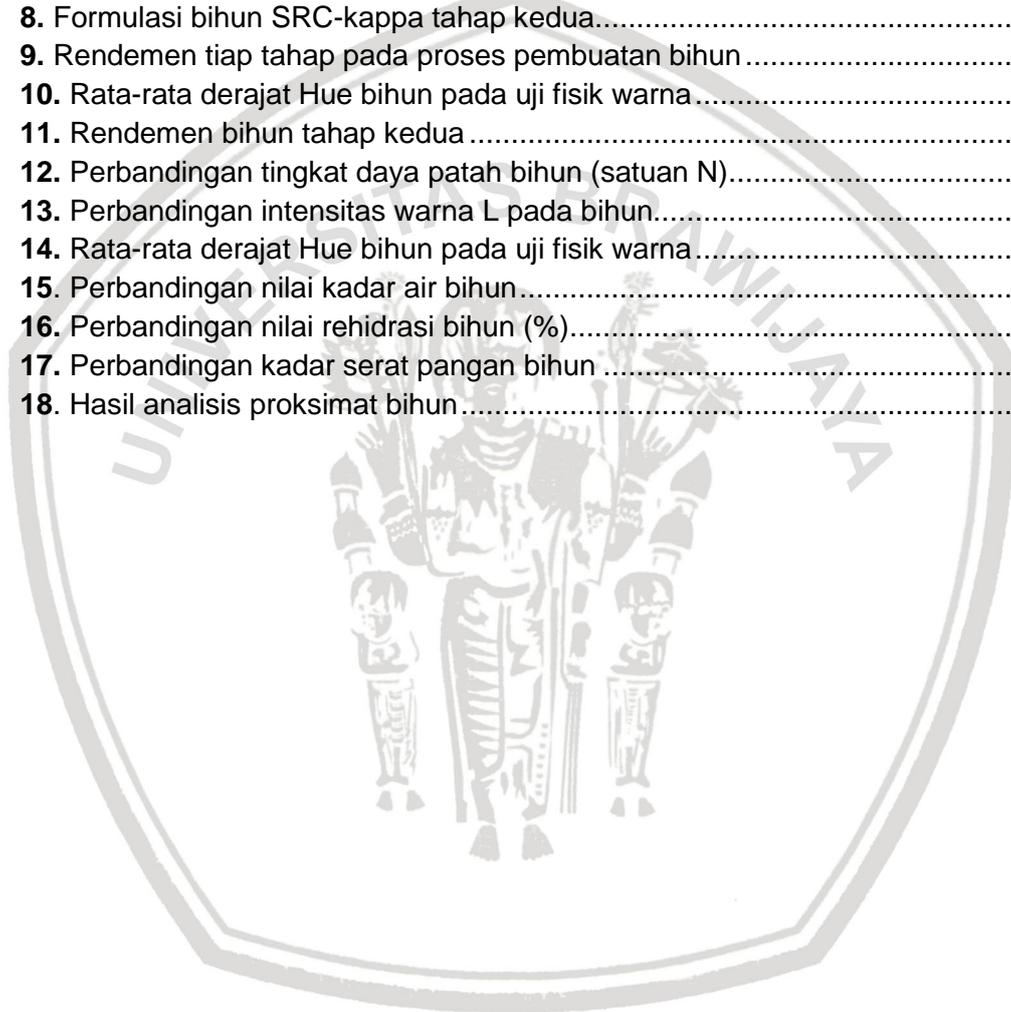
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	10
2. Diagram alir pembuatan bihun .....	17
3. Substitusi SRC-kappa terhadap daya patah bihun .....	40
4. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap nilai L bihun .....	43
5. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap kadar air bihun .....	47
6. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap % rehidrasi bihun .....	49
7. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik tekstur .....	51
8. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik warna bihun .....	53
9. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik aroma bihun .....	55
10. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik rasa bihun .....	57
11. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap daya patah bihun .....	66
12. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap nilai L bihun .....	69
13. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap kadar air bihun .....	73
14. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap % rehidrasi bihun .....	76
15. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik aroma bihun .....	79
16. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik warna bihun .....	81
17. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik aroma bihun .....	83
18. Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik rasa bihun .....	85



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat mutu tepung beras berdasarkan SNI 3549-2009 .....	9
2. Komposisi kimia rumput laut kering <i>Eucheuma cottonii</i> .....	12
3. Syarat mutu bihun menurut SNI 01-2975-2006.....	18
4. Kandungan gizi bihun dalam 100 g bahan .....	18
5. Rancangan percobaan tahap pertama.....	24
6. Formulasi bihun tahap pertama .....	25
7. Rancangan percobaan tahap kedua .....	27
8. Formulasi bihun SRC-kappa tahap kedua.....	28
9. Rendemen tiap tahap pada proses pembuatan bihun .....	37
10. Rata-rata derajat Hue bihun pada uji fisik warna .....	45
11. Rendemen bihun tahap kedua .....	61
12. Perbandingan tingkat daya patah bihun (satuan N).....	67
13. Perbandingan intensitas warna L pada bihun.....	70
14. Rata-rata derajat Hue bihun pada uji fisik warna .....	71
15. Perbandingan nilai kadar air bihun .....	74
16. Perbandingan nilai rehidrasi bihun (%).....	77
17. Perbandingan kadar serat pangan bihun .....	88
18. Hasil analisis proksimat bihun.....	89



## LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Pembuatan Bihun SRC-kappa tahap pertama .....	100
2. Skema Pembuatan Bihun SRC-kappa Tahap Kedua .....	101
3. Perhitungan Rendemen Tahap Pertama Pembuatan Bihun .....	102
4. Perhitungan Rendemen Tahap Kedua Pembuatan Bihun .....	105
5. Analisis Sidik Ragam Daya Patah Bihun Tahap Pertama .....	108
6. Analisis Sidik Ragam Uji Warna Fisik Bihun Tahap Pertama .....	109
7. Analisis Sidik Ragam Kadar Air Bihun Tahap Pertama .....	110
8. Analisis Sidik Ragam Rehidrasi Bihun Tahap Pertama .....	111
9. Analisis Sidik Ragam Hedonik Bihun Tahap Pertama .....	112
10. Analisis Sidik Ragam Daya Patah Bihun Tahap Kedua .....	118
11. Analisis Sidik Ragam Uji Warna Fisik Bihun Tahap Kedua .....	119
12. Analisis Sidik Ragam Kadar Air Bihun Tahap Kedua .....	120
13. Analisis Sidik Ragam Rehidrasi Bihun Tahap Kedua .....	121
14. Analisis Sidik Ragam Hedonik Bihun Tahap Kedua .....	122
15. Konversi Rumus $g_f$ ke $N$ (atau sebaliknya) .....	127
16. Pembobotan Subjektif pada Penentuan Perlakuan Terbaik .....	128
17. Hasil Uji Serat Pangan dan Proksimat Bihun SRC-kappa .....	131
18. Tabel Deskripsi Warna Berdasarkan $^{\circ}Hue$ Hutching .....	132
19. Hasil Perhitungan $^{\circ}Hue$ Bihun .....	133
20. Dokumentasi Pembuatan Bihun .....	134



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang sebagian besar penduduknya mengonsumsi beras sebagai pangan pokok. Menurut Kementerian Pertanian, besaran konsumsi beras penduduk Indonesia pada tahun 2014 sebesar 124,89 kg/kapita/tahun. Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2015 yang mencapai 252,17 juta orang dengan laju pertumbuhan sebesar 1,31% serta tingkat konsumsi beras mencapai 132,98 kg/kapita/tahun.

Perkembangan volume dan nilai ekspor impor beras di Indonesia selama kurun waktu 1983-2014 berfluktuasi cukup tajam dengan volume impor cenderung lebih tinggi daripada volume eskpornya. Pada kurun tersebut volume impor beras meningkat cukup tajam dengan rata-rata volume impor mencapai 909,38 ton atau meningkat rata-rata 523,09% pertahun. Pada tahun 2014, total volume impor beras Indonesia mencapai 815,31 ribu ton. Volume impor beras tersebut terutama berasal dari empat negara yaitu yang terbesar Thailand, Vietnam, selanjutnya India dan terakhir Pakistan (Kementerian Pertanian, 2015).

Saat ini beras telah menjadi pangan tunggal bagi konsumsi pangan pokok penduduk yang ditandai dengan tingginya (97%) penduduk yang tergantung pada beras (Santoso, 2015). Untuk memenuhi kebutuhan pokok pangan, beras menyumbang antara 40–80% kalori dan 45–55 % protein. Sumbangan beras dalam mengisi kebutuhan gizi tersebut makin besar pada lapisan penduduk yang berpenghasilan rendah. Mengingat demikian pentingnya beras dalam kehidupan bangsa Indonesia, maka pemerintah telah menempuh berbagai kebijakan untuk meningkatkan produksi padi, yaitu dengan prog intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi dan rehabilitasi lahan pertanian (Koswara, 2009).

Contoh dari salah satu diversifikasi produk pangan yang berbahan dasar beras ialah bihun. Bihun merupakan produk pasta dengan bahan baku utamanya berasal dari beras yang telah banyak dikenal luas oleh masyarakat Indonesia (Widowati *et al.*, 2014). Seperti halnya mie, bihun juga mempunyai daya tarik tersendiri. Industri bihun merupakan salah satu peluang usaha yang menguntungkan dengan teknologi yang relatif mudah dan sederhana. Selain itu jumlah pengonsumsi bihun di Indonesia juga cukup tinggi. Bihun dibuat dari beras pera (memiliki kadar amilosa tinggi). Jika amilosa rendah maka menjadi gelap. Pembuatan bihun yaitu tepung beras dimasak, dan dicetak menjadi bentuk seperti benang-benang, lalu dikeringkan. Bihun mengandung komposisi kimia yaitu antara lain kadar air sebesar 12,05%, kadar abu 0,35%, kadar protein 0,54%, kadar lemak 1,17% dan kadar karbohidrat sebesar 85,91% (Handy, 2010).

Kadar serat pangan yang terdapat pada bihun dapat dikatakan rendah karena masih banyaknya kandungan karbohidrat dalam produk bihun jika dilihat dari nilai gizinya. Selain itu, diperlukan pula campuran alternatif campuran bahan lain untuk mengurangi bahan baku utama beras. Sehingga diperlukan penambahan bahan makanan yang memiliki kandungan gizi yang lain terutama serat, karena salah satu permasalahan gizi yang terjadi di Indonesia adalah gangguan akibat kurang asupan serat. Serat pangan pada rumput laut jenis *E. cottonii* kering mencapai 65,07% yang terdiri dari 39,47% serat makanan tidak larut air dan 25,57% serat makanan larut air sehingga jenis rumput laut ini termasuk dalam kelompok bahan berserat makanan tinggi (Kasim, 2004).

Rumput laut merupakan salah satu sumber serat dan banyak digunakan sebagai bahan tambahan pangan pada berbagai produk. Rumput laut juga mengandung pektin yang dapat membuat mie lebih kenyal. Dalam produk makanan, rumput laut sering digunakan sebagai alternatif bahan yang menguntungkan dan dapat meningkatkan nilai gizi (Triwisari, 2010). Adapun

pemanfaatan rumput laut sebagai makanan karena mempunyai gizi yang cukup tinggi. Sehingga rumput laut sangat cocok sebagai bahan tambahan dalam pembuatan makanan karena memiliki hasil produk dengan tekstur yang baik dan bersifat gel (Gultom *et al.*, 2014).

*Eucheuma cottonii* merupakan salah satu jenis rumput laut yang mengandung kappa karaginan. Karaginan memiliki karakteristik gel yang kuat (rigid) yang digunakan sebagai bahan pengental, pengemulsi dan pembentuk gel (Anggadiredja *et al.*, 2009). Rumput laut jenis ini biasa digunakan untuk keperluan pangan, kosmetik dan tekstil, farmasi dan lain sebagainya. Karaginan juga termasuk kedalam senyawa hidrokoloid yang terdiri dari ester kalium, natrium, magnesium dan kalium sulfat (Banadib dan Khoiruman, 2010). Komposisi kimia rumput laut *Eucheuma cottonii* berturut-turut adalah sebagai berikut: kadar air 96,12%, kadar lemak 1,55%, kadar protein 20,10%, karbohidrat 71,39%, serat pangan larut 15,46%, serat pangan tak larut 38,96%, serat pangan total 54,38% dan iodium 55,46 µg/g (Ubaedillah, 2008). Kandungan serat pangan pada rumput laut jenis *E. cottonii* tergolong sangat tinggi, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Astawan *et al.* (2004), yang menyatakan bahwa kadar serat pangan larut 30,8%, serat pangan tak larut 52,4% dan serat pangan total sebesar 83,2% terdapat pada jenis rumput laut tersebut.

Berdasarkan metode ekstraksinya, karaginan dibagi menjadi dua jenis yaitu *refined carrageenan* dan *semi refined*. Metode ekstraksi pada *karaginan semi refined* biasa disebut dengan *Alkali Treated Carrageenopyhte (ATC)*. *Semi Refined Carrageenan (SRC)* merupakan produk karaginan yang memiliki tingkat kemurnian yang lebih rendah dibandingkan dengan *Refined Carrageenan (RC)*, karena di dalamnya masih terdapat sejumlah kecil selulosa yang mengendap (Susanti, 2017 dalam Mahmud, 2018). *Semi Refined Carrageenan/Alkali Treated Cottonii (ATC)* adalah produk karaginan dengan tingkat kemurnian lebih rendah

jika dibandingkan dengan *refined carrageenan*, karena masih mengandung sejumlah selulosa. Hal ini disebabkan karena tidak dilakukannya proses presipitasi selulosa dengan menggunakan KCl atau Isoprophyl alkohol. ATC yang diolah dengan menerapkan sanitasi yang baik dapat digunakan untuk produk pangan yang tidak memerlukan kejernihan sebagai syarat utama (Furada *et al.*, 2012).

Bihun berbahan baku beras biasanya bertekstur mudah patah dan kurang kenyal. Berbeda dengan tekstur mie yang dihasilkan pada mie yang mengandung rumput laut yaitu lebih baik 4% hingga 8% daripada yang tidak mengandung rumput laut. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut dapat mempengaruhi kualitas dan tekstur mie yang dihasilkan menjadi lebih baik (Kumalasari, 2010).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Agustin (2011), menjelaskan bahwa secara umum karakteristik bihun lebih dipengaruhi oleh jenis tepung dan hidrokoloid yang ditambahkan dalam produk. Hal serupa dijelaskan dalam penelitian Ramdhani *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa karaginan dapat memperbaiki karakteristik reologi seperti meningkatkan viskositas dan kestabilan pati saat pemanasan. Susanti dan Harijiono (2015) dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa karaginan dapat memodifikasi reologi dari bahan pangan, mempengaruhi karakteristik gelatinisasi, mengontrol mobilitas air (kadar dan aktivitas), dan meningkatkan kestabilan pasta pati terhadap panas dan gaya gesekan.

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian terkait substitusi atau pun penambahan tepung karaginan pada produk bihun belum pernah dibahas sebelumnya. Oleh sebab itu perlu diadakannya penelitian terkait substitusi tepung karaginan (dalam hal ini substitusi tepung SRC-kappa) pada produk bihun guna mengetahui pengaruhnya terhadap karakteristik bihun yang dihasilkan.

Substitusi tepung SRC-kappa yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah melengkapi zat gizi (serat pangan) yang terdapat pada produk bihun yang mengandung defisiensi akan zat gizi tertentu dengan cara mengganti sebagian (parsial) bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan. Tujuan substitusi ini juga berguna untuk memperbaiki karakteristik bihun, mulai karakteristik fisik, kimia dan hingga organoleptik produk bihun yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muntikah dan Razak (2017) dalam buku Bahan Ajar Gizi Kemenkes RI bahwa definisi substitusi adalah suatu upaya untuk melengkapi zat gizi yang terdapat pada bahan makanan yang mengandung defisiensi akan zat gizi tertentu.

## 1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian terkait uraian tersebut di atas adalah:

- a. Berapa konsentrasi substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan bihun agar didapatkan bihun dengan hasil terbaik serta pengaruhnya terhadap karakteristik bihun?
- b. Bagaimana karakteristik bihun hasil konsentrasi terbaik dengan substitusi tepung SRC-kappa?

## 1.3 Tujuan

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk membuat bihun yang bermutu baik dengan substusi tepung SRC-kappa sesuai karakteristik pangan bihun.

Tujuan khusus yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendapatkan konsentrasi terbaik pada pembuatan bihun dengan substitusi tepung SRC-kappa serta pengaruhnya terhadap karakteristik bihun.
- b. Menentukan karakteristik bihun hasil konsentrasi terbaik dengan substitusi tepung SRC-kappa.

#### 1.4 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Diduga substitusi tepung SRC-kappa tidak berpengaruh terhadap karakteristik bihun

$H_1$ : Diduga substitusi tepung SRC-kappa berpengaruh terhadap karakteristik bihun

#### 1.5 Kegunaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan ilmu pengetahuan terkait substusi tepung SRC-kappa serta pengaruhnya terhadap karakteristik bihun.

#### 1.6 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 2 tahap, yaitu penelitian tahap pertama dan penelitian tahap kedua. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2017 sampai Maret 2018 di Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan, Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya dan Laboratorium Gizi Departemen Gizi Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Beras

#### 2.1.1 Klasifikasi Beras

Beras (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu bahan pangan pokok bagi penduduk bangsa Indonesia. Beras merupakan hasil olahan dari tanaman padi, dimana sebelumnya telah melalui proses pelepasan tangkai dan kulit bijinya dengan cara digiling dan ditumbuk (Tuankotta *et al.*, 2015). Secara teoritis, beras merupakan daging biji dari bulir padi yang tersusun dalam mayang atau setangkai padi (Damayanthi *et al.*, 2007).

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan famili ginae dan genus *Oryza*. Padi jenis lain yaitu *Oryza glaberrima*, merupakan tanaman liar, tetapi bila dibudidayakan tidak dapat menghasilkan beras seperti *Oryza sativa* L. Padi ditanam lebih dari 100 negara dari semua benua kecuali antartika. Padi ditanam pada daerah koordinat 53 °LU-40 °LS sampai ketinggian 3000 m di atas permukaan laut (Koswara, 2009).

Bentuk dasar yang banyak digunakan dalam pengolahan pangan yang berbahan baku beras adalah dalam bentuk tepung. Menurut Puncta dan Uttapap (2013), tepung mengandung komponen yang hampir sama dengan bahan mentah (beras utuh), kecuali pada kadar air. Komponen yang sering ditemukan pada tepung meliputi pati, polisakarida non-pati, gula, protein, lemak dan bahan anorganik. Tepung beras komersial dihasilkan melalui penggilingan kering atau basah, sedangkan pati beras umumnya diperoleh dengan metode perendaman alkali dengan pemurnian multi tahap.

### 2.1.2 Tepung Beras

Proses pembuatan tepung beras dimulai dengan penepungan kering kemudian dilanjutkan dengan penepungan beras basah (beras direndam dalam air semalam, ditiriskan, dan ditepungkan). Alat penepung yang digunakan adalah secara tradisional (alu, lesung, kincir air) dan mesin penepung (*hammer mill* dan *disc mill*). Standar mutu tepung beras ditentukan menurut Standar Industri Indonesia (SII). Syarat mutu tepung beras yang baik adalah: kadar air maksimum 10%, kadar abu maksimum 1%, bebas dari logam berbahaya, serangga, jamur, serta dengan bau dan rasa yang normal. Pemanfaatan tepung beras banyak digunakan sebagai bahan baku industri seperti bihun, bakmi, makaroni dan sebagainya (Koswara, 2009).

Terdapat dua cara penggilingan butir beras ke dalam bentuk tepung, yaitu cara kering dan cara basah. Pada prinsipnya kedua cara ini bertujuan untuk memisahkan lembaga dari bagian tepung. Berdasarkan ukuran partikelnya tepung beras diklasifikasikan menjadi empat macam, yaitu butir halus (>10 mesh), tepung kasar atau bubuk (40 mesh), tepung agak halus (65-80 mesh), dan tepung halus ( $\geq 100$  mesh) (Hubeis, 1984). Penggilingan beras menjadi bentuk tepung dapat meningkatkan daya gunanya sebagai penyedia kebutuhan kalori dan protein bagi manusia, serta bahan baku industri pangan, meskipun kandungan zat gizinya menjadi lebih rendah (Supriyadi, 2012). Syarat mutu tepung beras berdasarkan SNI 3549-2009 dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Syarat mutu tepung beras berdasarkan SNI 3549-2009

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bentuk	-	Serbuk halus
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Warna	-	Putih,khas tepung beras
2	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak boleh ada
4	Jenis pati lain selain pati beras	-	Tidak boleh ada
5	Kehalusan, lolos ayakan 80 mesh (b/b)	%	Min. 90
6	Kadar air (b/b)	%	Maks. 13
7	Kadar abu (b/b)	%	Maks. 1,0
8	Belerang dioksida	-	Tidak boleh ada
9	Silikat (b/b)	%	Maks. 0,1
10	Ph	-	5-7
11	Cemaran logam		
11.1	Kadmium (Cd)	Mg/kg	Maks. 0,4
11.2	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 0,3
11.3	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,05
12	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,5
13	Cemaran mikroba		
13.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^8$
13.2	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks. 10
13.3	<i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^4$
14	Kapang	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^4$

Sumber : BSN (2009)

## 2.1 Rumput Laut *Eucheuma cottoni*

### 2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Rumput Laut *Eucheuma cottoni*

Menurut Doty (1985), *Eucheuma cottoni* merupakan salah satu jenis rumput laut merah (*Rhodophyceae*) dan berubah nama menjadi *Kappaphycus alvarezii* karena karaginan yang dihasilkan termasuk kedalam fraksi kappa-karaginan. Nama daerah 'cottoni' umumnya lebih dikenal dan biasa dipakai dalam dunia perdagangan nasional maupun internasional. Klasifikasi *Eucheuma cottonii* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Rhodophyta

Kelas : Rhodophyceae

Ordo : Gigartinales

Famili : Solieracea

Genus : Kappaphycus

Species : *Kappaphycus alvarezii* / *Eucheuma cottonii*

Rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Rumput laut *Eucheuma cottonii*  
Sumber : Hudaya (2008)

*Eucheuma* adalah alga merah yang biasa ditemukan di bawah air surut rata-rata pada pasang surut bulan-setengah. Alga ini mempunyai *thallus* yang silindris berdaging dan kuat dengan bintil-bintil atau duri-duri yang mencuat ke samping pada beberapa jenis, *thallus*nya licin. Warna alganya ada yang tidak merah, tetapi hanya berwarna coklat kehijau-hijauan kotor atau abu-abu dengan bercak merah. Di Indonesia tercatat empat jenis, yakni *Eucheuma spinosum*, *Eucheuma edule*, *Eucheuma alvarezii* dan *Eucheuma serra* (Romimohtarto dan Juwana, 2005 dalam Alam, 2011).

Ciri-ciri *Eucheuma cottonii* yaitu mempunyai *thallus* silindris, permukaan licin, *cartilagineus* (menyerupai tulang rawan/muda), serta berwarna hijau terang, hijau *olive*, dan coklat kemerahan. Percabangan *thallus* berujung runcing atau tumpul, ditumbuhi *nodulus* (tonjolan-tonjolan), dan duri lunak/tumpul yang melindungi *gametangia*. Percabangan bersifat *alternatus* (berseling), tidak teratur, serta dapat bersifat *dichotomus* (percabangan dua-dua) atau *trichotomus* (sistem percabangan tiga-tiga) (Anggadiredja *et al.*, 2009).

*Eucheuma cottonii* tumbuh di daerah pasang surut (intertidal) atau pada daerah yang selalu terendam air (subtidal), melekat pada substrat di dasar perairan yang berupa batu karang mati, batu karang hidup atau cangkang moluska. Umumnya mereka tumbuh dengan baik di daerah terumbu karang (*reef*) karena tempat ini beberapa persyaratan untuk pertumbuhan terpenuhi, antara lain faktor kedalaman, suhu, cahaya, substrat dan gerakan air (Atmadja *et al.*, 1996).

Rumput laut sebagai sumber gizi memiliki kandungan karbohidrat (gula atau *vegetable gum*), protein, sedikit lemak dan abu yang sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium. Rumput laut juga mengandung vitamin A, B1, B2, B6, B12, C, serta mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi dan yodium (Kalaka, 2014). Komposisi kimia rumput laut kering *Eucheuma cottonii* dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Komposisi kimia rumput laut kering *Eucheuma cottonii*

Komponen	Satuan	Astawan <i>et al.</i> (2004)	Chaidir (2006)
Kadar abu	% bk	2,7	18
Kadar lemak	% bk	2,1	3,39
Kadar protein	% bk	4,3	0,43
Karbohidrat	% bk	90,9	75,36
Serat pangan larut	% bb	30,8	5,75
Serat pangan tak larut	% bb	52,4	3,87
Serat pangan total	% bb	83,2	9,62
Iodium	µg/g	-	38,94

Apabila dibandingkan dengan bahan pangan yang berasal dari tumbuhan darat (umbi-umbian, buah, sereal, dan kacang-kacangan), kandungan serat total rumput laut relatif lebih tinggi. Selain itu serat tumbuhan darat biasanya lebih banyak mengandung serat tidak larut air, sedangkan beberapa jenis rumput laut memiliki kandungan serat larut air lebih tinggi dibandingkan serat tidak larut airnya, seperti pada *E. cottonii* dan *S. polycystum*. Kandungan serat larut air *E. cottonii* jauh lebih tinggi (18,3%) dibandingkan serat tidak larutnya (6,8%) (Dwiwitno, 2011). Kandungan serat pangan total jenis *E. cottonii* menurut Astawan *et al.* (2004), sebesar 83,2% nilainya lebih besar daripada serat pangan total jenis *E. cottonii* yang disampaikan oleh Chaidir (2006). Hal ini menandakan bahwa serat pangan yang terdapat pada rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pangan dengan kadar serat yang relatif tinggi.

### 2.2.2 Tepung Semi Refined Carrageenan-Kappa

Jenis rumput laut yang dianggap bernilai ekonomi dan mempunyai peluang besar untuk dikembangkan salah satunya adalah jenis *Eucheuma cottonii*. Rumput laut ini merupakan rumput laut yang mengandung karaginan yaitu *kappa*-karaginan. *Kappa*-karaginan adalah jenis karaginan yang memiliki karakteristik gel yang kuat (rigid) yang digunakan sebagai bahan pengental, pengemulsi, dan pembentuk gel sehingga dapat dijadikan sebagai bahan baku untuk berbagai keperluan industri seperti industri pangan, farmasi, kosmetik serta industri lainnya

yang menggunakan rumput laut sebagai bahan baku atau bahan aditifnya (Anggadiredja *et al.*, 2009).

Karaginan merupakan senyawa hidrokoloid yang terdiri dari ester kalium, natrium, magnesium dan kalsium sulfat. Karaginan merupakan molekul besar yang terdiri dari lebih 1.000 residu galaktosa, oleh karena itu variasinya banyak sekali. Berdasarkan stereotip struktur molekul dan posisi ion sulfatnya, karaginan dibedakan menjadi tiga macam, yaitu *iota*, *kappa*, dan *lambda* karaginan (Banadib dan Khoiruman, 2010).

*Semi-refined carrageenan* (SRC) atau karaginan setengah murni merupakan salah satu bentuk olahan rumput laut yang diproduksi dengan metode alkalisasi melalui proses pemanasan. Pengolahan rumput laut menjadi SRC ini harus ditunjang dengan penggunaan teknik pengolahan yang tepat sehingga dapat menghasilkan kekuatan gel, viskositas dan rendemen yang optimal dari SRC tersebut. Selama ini di Indonesia pembuatan SRC masih diproduksi dengan metode pemanasan konvensional, namun pengembangan teknologi pengolahan rumput laut, khususnya pembuatan SRC terus dilakukan agar produksi SRC lebih meningkat. Salah satu metode pemanasan alternatif yang telah dikembangkan adalah pemanasan *Ohmic* dengan pemberian perlakuan pada kuat medan listrik, konsentrasi larutan alkali, serta suhu dan lama alkalisasi (Rismawati, 2012).

Ekstraksi karaginan dari rumput laut terdiri dari beberapa tahap, yaitu proses perendaman, ekstraksi, pemisahan karagenan dengan pelarutnya (tahap presipitasi), kemudian pengeringan. Kondisi di setiap tahap dalam pengolahan akan mempengaruhi rendemen dan kualitas karaginan (Distantia *et al.*, 2008).

*Semi refined carrageenan* (SRC) merupakan tepung hasil olahan dari rumput laut yang khas yaitu jenis *Eucheuma cottonii*. Memiliki warna putih kekuningan pada tepungnya, bersifat dapat membentuk gel sehingga sangat berperan dalam industri makanan dan obat-obatan, yaitu sebagai stabilisator, bahan pengental dan

pengemulsi. Beberapa negara seperti Jepang, China, Filipina telah memproduksi SRC yang siap dipergunakan untuk makanan seperti contoh jelly, biskuit dan lain sebagainya (Saputra, 2012).

## 2.2 Serat Pangan

Serat pangan (*dietary fiber*) adalah suatu karbohidrat kompleks di dalam bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan manusia. *Dietary fiber* merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus kecil. Serat tersebut banyak berasal dari dinding sel sayuran dan buah-buahan. Secara kimia dinding sel tersebut tersusun dari beberapa macam-macam karbohidrat, seperti selulosa, hemiselulosa, pektin, dan nonkarbohidrat seperti polimer lignin, beberapa gumi, dan *mucilage* (Astawan *et al.*, 2004).

Istilah serat pangan berbeda dengan istilah serat kasar (*crude fiber*) yang biasanya digunakan dalam analisis proksimat bahan pangan. Serat kasar merupakan bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia tertentu, yaitu asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) dan NaOH, sedangkan serat pangan adalah bagian dari makanan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan (Muchtadi, 1989).

Secara umum, rumput laut dikelompokkan menjadi 3 berdasarkan kandungan polisakaridanya, yaitu rumput laut penghasil agar-agar (agarofit), karaginan (karaginofit), dan alginat (alginofit). Tingginya kandungan serat rumput laut tidak terlepas dari komponen karbohidratnya yang mencapai 33–50% bk. Jenis dan kandungan serat rumput laut berbeda antara satu kelompok dengan kelompok lainnya, begitu juga dengan kondisi lingkungan tempat rumput laut tumbuh (Dwiyitno, 2011).

Berdasarkan sifat kelarutannya di dalam air serat pangan dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu yang bersifat larut (*soluble dietary fiber*) dan tidak larut (*insoluble dietary fiber*). Adapun yang dimaksud dengan serat larut adalah serat yang dapat terdispersi di dalam air dan bukan sebagai kelarutan kimiawi, sedangkan serat tidak larut ditunjukkan pada serat yang tidak terdispersi di dalam air (Gallaher dan Schneeman, 1996). Serat yang bersifat larut air adalah pektin, beta glukukan, gum dan musilase. Serat yang bersifat larut ini mempunyai peranan fisiologis penting dalam menurunkan kadar kolesterol dan glukosa serum, serta mencegah penyakit jantung dan hipertensi (Astawan *et al.*, 2004). Sumber serat tidak larut adalah selulosa, sebagian besar hemiselulosa, lignin, sejumlah kecil kitin, lilin tanaman dan terkadang senyawa pektat yang tidak larut.

Pengonsumsi serat pangan yang dianjurkan oleh US FDA adalah 25 g/2000 kkal atau 30 g/2500 kkal. *The American Cancer Society*, *The American Heart Association* dan *The American Diabetic Association* sepakat menyarankan 25-35 g fiber/hari dari berbagai bahan makanan. Orang dewasa mestinya mengonsumsi serat 20-35 g per hari atau 10-13 g per 1000 kkal tiap hari, sedangkan untuk anak-anak dan remaja yang memiliki umur antara 2 hingga 20 tahun kebutuhan serat sama dengan umur yang ditambah dengan 5 g serat setiap hari (Setiawan, 2007).

Serat pangan sebenarnya bukan merupakan komponen gizi, tetapi berguna bagi kesehatan karena peranannya dalam proses pencernaan makanan di dalam tubuh. Kegunaan serat dalam makanan kita adalah untuk menurunkan kadar kolesterol darah; memudahkan buang air besar karena tinja menjadi lembek; dengan penurunan waktu transit tinja dalam usus besar (kolon), kemungkinan terjadinya kanker kolon diperkecil (Poedjiadi, 1994).

Serat pangan mempunyai sifat umum antara lain molekulnya berbentuk polimer dengan ukuran besar, struktur yang kompleks, banyak mengandung

gugus hidroksil dan memiliki kapasitas pengikat air yang besar. Sifat-sifat fisik dan kimia dari masing-masing komponen serat pangan penting dalam menentukan reaksi fisiologis yang dihasilkan dari sumber serat dalam makanan (Hudaya, 2008).

### 2.3 Bihun

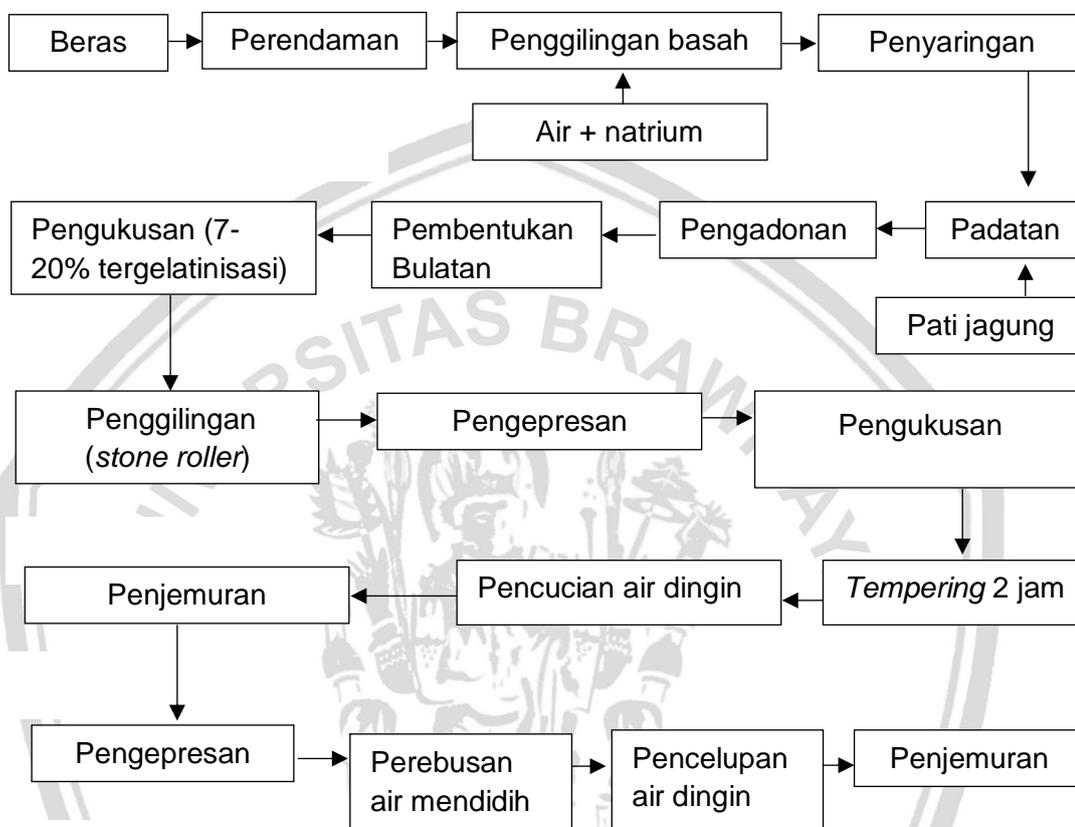
Bihun yang berbahan baku tepung beras merupakan makanan yang berasal dari Cina (bie = beras, hun = tepung). Bihun tidak hanya dikenal di Indonesia, tetapi juga di negara-negara lain dengan berbagai sebutan seperti *bihon*, *bijon*, *bifun*, *mehon*, dan *vermicelli*. Ada produk olahan beras lain yang mempunyai bentuk hampir sama dengan bihun yaitu soun. Namun keduanya mempunyai perbedaan, misalnya bihun terbuat dari bahan dasar amilosa dan dalam pembuatannya dikukus atau direbus, sedangkan soun terbuat dari bahan dasar amilopektin dan dalam pembuatannya harus direbus (Astawan, 2000).

Bihun merupakan salah satu bentuk diversifikasi pangan yang berbasis beras sebagai bahan pangan alternatif di samping mie terutama bagi penderita *gluten intolerance*, karena memiliki rasa yang netral dan bebas gluten. Bahan baku pembuatan bihun harus memiliki karakteristik pati tertentu. Pati untuk bahan baku bihun yaitu memiliki ukuran granula kecil, kandungan amilosa tinggi, derajat pembengkakan, kelarutan terbatas dan tidak mengalami penurunan viskositas selama proses pemanasan dan pengadukan (Romadhoni dan Harijono, 2015).

Pada pembuatan bihun dibutuhkan bahan baku yang memiliki kadar pati tinggi. Pati terdiri dari amilosa dan amilopektin. Bihun yang baik memiliki kandungan amilosa tinggi sebesar >25%. Kadar amilosa yang tinggi dapat meningkatkan viskositas sehingga mudah mengalami retrogradasi yang dapat meningkatkan kekerasan pada bihun. Selain amilosa, amilopektin juga berpengaruh pada karakteristik bihun yang diolah. Amilopektin memiliki

kemampuan dalam daya rekat dan pembentukan gel melalui proses gelatinisasinya sehingga berperan penting dalam pembentukan sifat kekenyalan produk (Wulandari, 2016). Diag alir pembuatan bihun dapat dilihat pada **Gambar 2**.

2.



**Gambar 2.** Diag alir pembuatan bihun  
Sumber: Koswara (2009)

Biasanya bihun dijual dalam keadaan kering di pasar. Sebelum diolah menjadi masakan, bihun direndam dahulu dalam air mendidih  $\pm$  3 menit lalu ditiriskan agar teksturnya menjadi lunak, sehingga mudah diolah menjadi aneka masakan. Jika ingin rasa bihun yang lebih gurih, bisa juga direndam dalam kuah kaldu yang mendidih, kemudian diolah (Suhariati *et al.*, 2013). Syarat mutu bihun dapat dilihat pada **Tabel 3** dan kandungan gizi bihun dapat dilihat pada **Tabel 4**.

**Tabel 3.** Syarat mutu bihun menurut SNI 01-2975-2006

Uraian	Persyaratan
1. Keadaan	
a. Bau	Normal
b. Rasa	Normal
c. Warna	Normal
2. Benda-benda asing	Tidak boleh ada
3. Keutuhan	Minimum 90%, b/b
4. Uji kematangan (bihun:air = 1:5)	Maksimum 3 menit
5. Air	Maksimum 11%, b/b
6. Abu tanpa garam	Maksimum 2%, b/b
7. Protein	Minimum 6%, b/b
8. Derajat asam	-
9. Bahan tambahan makanan	Maksimum 3mg KOH/100g contoh Sesuai SNI 01-0222-1995 dan peraturan Men. Kes. No. 722/Men. Kes/Per/IX/88
10. Pencernaan logam	
a. Timbal (Pb)	Maksimum 1,0 mg/kg
b. Tembaga (Cu)	Maksimum 10,0 mg/kg
c. Seng (Zn)	Maksimum 40,0 mg/kg
d. Raksa (Hg)	Maksimum 0,05 mg/kg
11. Arsen (As)	Maksimum 0,5 mg/kg
12. Cemar mikroba	

Sumber: BSN (2006)

**Tabel 4.** Kandungan gizi bihun dalam 100 g bahan

Komponen	Jumlah
Energi (kal)	360
Protein (g)	4,7
Lemak (g)	0,1
Karbohidrat (g)	82,1
Kalsium (mg)	6
Fosfor (mg)	35
Besi (mg)	1,8
Vitamin A (SI)	0
Vitamin B1 (mg)	0
Vitamin C (mg)	0
Air (g)	12,9

Sumber : Wulandari (2016)

Pada umumnya, pembuatan bihun dari tepung beras menggunakan bahan tambahan makanan seperti STPP (*Sodium Tri Poly Phospat*). STPP mampu membentuk mie maupun bihun menjadi kenyal sehingga tidak mudah

putus dan mampu menyerap air membentuk hidrokoloid sehingga dapat mengembangkan mie/bihun dan tidak mudah menyusut saat pemasakan. Dosis penambahan STPP yang diperbolehkan adalah 0,3% dari berat adonan. Penggunaan STPP yang melebihi dosis akan menurunkan penampilan produk yaitu terlalu kenyal dan terasa pahit. Penambahan STPP dilakukan ketika proses pencampuran semua bahan (Wulandari, 2016).

### 2.3.1 Perubahan yang Terjadi pada Pembuatan Bihun

Menurut Wulandari (2016), Perubahan yang terjadi pada pembuatan bihun yaitu gelatinisasi, retrogradasi, dan denaturasi protein.

#### a. Gelatinisasi

Proses gelatinisasi terjadi ketika pati dicampur dengan air panas. Proses pemanasan akan menyebabkan granula semakin membengkak karena penyerapan air semakin banyak. Pengembangan granula pati juga disebabkan masuknya air ke dalam granula dan terperangkap pada susunan molekul-molekul penyusun pati. Mekanisme pengembangan tersebut disebabkan karena molekul-molekul amilosa dan amilopektin di dalam granula pati dipertahankan oleh adanya ikatan hidrogen. Apabila granula pati dipanaskan di dalam air, maka energi panas akan menyebabkan ikatan hidrogen terputus, dan air masuk ke dalam granula pati. Air yang masuk selanjutnya membentuk ikatan hidrogen dengan amilosa dan amilopektin di dalam granula pati. Ukuran granula akan meningkat sampai batas tertentu sebelum akhirnya granula pati tersebut pecah. Pecahnya granula menyebabkan bagian amilosa dan amilopektin berdifusi keluar sehingga membentuk massa yang kental (Winarno, 2004).

Menurut Wulandari (2016), mekanisme terjadinya gelatinisasi terdiri dari beberapa tahap. Pertama, granula pati mulai berinteraksi dengan molekul air dan dengan peningkatan suhu akan memecahkan kristal dan merusak bentuk amilosa. Pada tahap kedua terjadi pengembangan granula pati. Tahap akhir adalah penambahan air dan panas yang berlebihan akan menyebabkan granula mengembang lebih lanjut sehingga molekul amilosa berdifusi keluar granula. Granula hampir hanya mengandung amilopektin yang terperangkap serta struktur matriks amilosa membentuk suatu gel.

#### b. Retrogradasi

Retrogradasi adalah proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi. Beberapa molekul pati khususnya amilosa akan terdispersi ke dalam air panas sehingga meningkatkan granula pati yang membengkak dan masuk ke dalam cairan yang ada disekitarnya. Oleh karena itu, pasta pati yang telah mengalami gelatinisasi terdiri dari granula yang membengkak tersuspensi dalam air panas dan molekul amilosa yang terdispersi ke dalam air. Molekul amilosa tersebut akan terus terdispersi selama pati dalam keadaan panas karena pada kondisi tersebut pati masih memiliki kemampuan untuk mengalir secara fleksibel. Apabila pasta tersebut menjadi dingin, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk melawan kecenderungan molekul amilosa untuk bersatu kembali (Winarno, 2004).

Amilosa merupakan faktor yang bertanggung jawab terhadap proses masa pendek retrogradasi dimana molekul amilosa terlarut reorientasi dalam pensejajaran molekul. Sedangkan pada masa panjang retrogradasi ditentukan oleh lambatnya rekristalisasi pada ikatan bebas amilopektin. Pada waktu penyimpanan pasta pati mungkin menjadi keruh dan terkadang tumpukan lapisan endapan putih tak larut. Hal ini disebabkan oleh rekristalisasi molekul

pati, pada awalnya amilosa membentuk bagian rantai helik ganda diikuti oleh kestuan helik-helik (Chen, 2003).

### c. Denaturasi Protein

Denaturasi protein adalah perubahan struktur sekunder, tersier dan kuartener tanpa mengubah struktur primernya (tanpa memotong ikatan peptida). Protein yang terdenaturasi akan menurun sifat kelarutannya, viskositas meningkat, dan penurunan aktivitas enzim. Protein dapat mengalami denaturasi akibat adanya panas, perlakuan mekanis, penambahan asam, basa, logam berat, dan garam. Denaturasi menyebabkan lapisan molekul protein bagian dalam yang bersifat hidrofobik berbalik ke luar, sedangkan bagian luar yang bersifat hidrofilik terlipat ke dalam. Gugus hidrofilik mengikat air sehingga air terperangkap di dalam jaringan. Protein yang terdenaturasi, strukturnya terbuka sebagian (*unfold*) dan terurai menjadi segmen-segmen polipeptida yang kemudian berinteraksi satu sama lain membentuk jaringan. Jaringan yang terbentuk akan memerangkap air dan jika mengalami pemanasan akan membentuk gel (gelasi). Jaringan gel baru akan terbentuk setelah sebagian protein mengalami denaturasi (Winarno, 2004).

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi alat pembuatan bihun dan alat analisa kimia. Alat pembuatan bihun yaitu meliputi talenan, pisau, panci, baskom, *noodle maker machine*, kompor + tabung gas, oven listrik dan loyang. Sedangkan alat analisa kimia yaitu neraca analitik *Ohaus*, oven, tanur, erlenmeyer, *beaker glass*, peralatan gelas, penggaris, *colour reader*, *texture analyzer*, botol timbang, desikator, cawan porselen, buret, *muffle furnace*, nabertherm, *micro biuret*, labu kjedahl, labu ukur, alat suling, soxhlet dan spektrofotometer.

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi bahan pembuatan bihun dan analisa kimia. Bahan pembuatan bihun antara lain tepung beras "Rosebrand", tepung *Semi Refined Carragenan-kappa* (SRC-kappa) yang didapatkan dari Panadia Laboratory, tapioka, STPP (*Sodium Tri Poly Phospate*), kertas saring Whatmann dan air. Sedangkan bahan analisa kimia yang digunakan adalah  $H_2SO_4$ , NaOH, selenium, indikator *Methyl Blue* dan *Methyl Red*, natrium fosfat, enzim termamly, enzim pepsin, aseton, asam borat, HCl 0,02 N, *petroleum benzene*, etanol, pelarut organik, dan *aquadest*.

#### 3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang meliputi dua tahap penelitian yaitu tahap pertama (penelitian pendahuluan) untuk menentukan konsentrasi terbaik dari substitusi tepung SRC-kappa (konsentrasi substitusi 0%, 10%, 20% dan 30%) dan tahap kedua (penelitian utama) untuk mengetahui secara detail pengaruh substitusi tepung SRC-kappa (konsentrasi substitusi 25%, 30% dan 35%) terhadap karakteristik bihun yang diperoleh. Olah data menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA),

apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% ( $\alpha=0,05\%$ ). Menurut Sugiono (2006), metode eksperimental merupakan metode yang dapat dilakukan jika data yang ingin diperoleh belum tersedia sehingga variabel yang akan diukur harus dibangkitkan datanya melalui suatu percobaan.

### 3.2.1 Penelitian Tahap Pertama (Penelitian Pendahuluan)

Penelitian dilakukan terhadap masing-masing konsentrasi substitusi tepung SRC-kappa pada bihun. Penelitian tahap pertama dikategorikan sebagai Penelitian Pendahuluan (PP). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi substitusi tepung SRC-kappa terbaik guna menghasilkan bihun yang sesuai karakteristik bihun yang dilakukan pada penelitian.

#### 3.2.1.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian tahap pertama adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu substitusi tepung SRC-kappa. Berdasarkan perlakuan yang diterapkan, sebagai perlakuan adalah tepung SRC-kappa yang terdiri dari 4 taraf, perlakuan ini mengacu pada penelitian Cholik (2015) tentang “Optimalisasi Penggunaan Rumput Laut (*Gracilaria Sp.*) pada Mie Basah Sebagai Pangan Fungsional Tinggi Serat dan Sumber Iodium” dengan 4 perlakuan namun menggunakan konsentrasi substitusi yang berbeda yaitu M0 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0%), M1 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10%), M2 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20%), dan M3 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30%). Ulangan yang dilakukan sebanyak 5 kali sehingga jumlah satuan percobaan pada penelitian ini adalah 20 unit percobaan. Model statistika menurut Sugiyono (2013), yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y<sub>ij</sub> = nilai pengamatan respon karena pengaruh konsentrasi substitusi tepung SRC-kappa terhadap bihin taraf ke-l pada percobaan ke-j  
 $\mu$  = rata-rata sebenarnya  
 l = banyaknya taraf tingkat substitusi tepung SRC-kappa (0%, 10%, 20 %, 30%) terhadap perbandingan tepung beras yang digunakan  
 j = banyaknya ulangan (j= 1,2,3)  
 $\tau_i$  = pengaruh tingkat substitusi tepung SRC-kappa ke-i  
 $\epsilon_{ij}$  = galat pada komposisi bihin level ke-i pada ulangan ke j

Jumlah ulangan pada penelitian tahap pertama dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} (n-1)(r-1) &\geq 15 \\ (4-1)(r-1) &\geq 15 \\ 4(r-1) &\geq 15 \\ r &\geq 4.75 \sim 5 \end{aligned}$$

Keterangan:

n: perlakuan  
 r: ulangan

Adapun desain penelitian tahap pertama dapat dilihat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Rancangan percobaan tahap pertama

Tepung beras : tepung SRC-kappa	Ulangan					Rerata
	1	2	3	4	5	
100% : 0% (M0)	M0.1	M0.2	M0.3	M0.4	M0.5	
90% : 10% (M1)	M1.1	M1.2	M1.3	M1.4	M1.5	
80% : 20% (M2)	M2.1	M2.2	M2.3	M2.4	M2.5	
70% : 30% (M3)	M3.1	M3.2	M3.3	M3.4	M3.5	

### 3.2.1.2 Prosedur Percobaan

Prosedur penelitian yang dilakukan pada penelitian tahap pertama pembuatan bihin substitusi tepung SRC-kappa adalah sebagai berikut :

#### 3.2.1.2.2 Pembuatan Bihin SRC-kappa

Air mendidih sebanyak 100% (b/b) dari campuran tepung beras dan substitusi tepung SRC-kappa ditambahkan dengan tepung beras dan tepung SRC-kappa sesuai perlakuan. Kemudian ditambahkan STTP (*Sodium Tri Poly Phosphate*) sebanyak 0,3% (b/b) untuk proses gelatinisasi. Penambahan STPP

berfungsi untuk mempengaruhi kekenyalan pada bihun. Perlakuan perbandingan tepung beras dan substitusi tepung SRC-kappa yaitu sebagai berikut: perlakuan M0 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0%), perlakuan M1 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10%), perlakuan M2 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20%) dan perlakuan M3 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30%). Pati yang telah tergelatinisasi kemudian ditambahkan tepung tapioka sebanyak 40% (b/b) dari campuran tepung beras dan substitusi tepung SRC-kappa sesuai dengan formulasi bihun pada tahap pertama dapat dilihat pada **Tabel 6**. Kemudian semua bahan dicampurkan dan dilakukan pembuatan adonan. Pembuatan adonan dilakukan dengan cara menguleni sampai adonan tercampur rata dan kemudian dilakukan pencetakan menggunakan penggiling mie dengan ukuran diameter lubang 2,5 mm hingga berbentuk benang. Adonan hasil pencetakan kemudian dikukus didalam panci pada suhu  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam dan ditiriskan selama 10 menit hingga uap air menghilang dari permukaan bihun. Kemudian bihun dioven menggunakan oven pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 18$  jam sehingga diperoleh bihun kering. Skema pembuatan bihun dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

**Tabel 6.** Formulasi bihun tahap pertama

Formulasi	Tepung beras : tepung SRC-kappa			
	100% : 0% (M0)	90% : 10% (M1)	80% : 20% (M2)	70% : 30% (M3)
Tapioka	28 g	28 g	28 g	28 g
Air	70 g	70 g	70 g	70 g
Sodium Tri Poly Phospate/STTP	0,21 g	0,21 g	0,2 g	0,21 g
Tepung beras	70 g	63 g	56 g	49 g
Tepung SRC-kappa	0 g	7 g	14 g	21 g

Sumber : modifikasi Wulandari (2016)

### 3.2.1.3 Parameter Uji

Parameter uji yang akan dilakukan pada penelitian tahap pertama yaitu uji karakteristik fisik (rendemen, analisa warna dan daya patah), uji karakteristik kimia (kadar air dan rehidrasi) dan uji organoleptik (hedonik) bihun.

## 3.2.2 Penelitian Tahap Kedua (Penelitian Utama)

Penelitian tahap kedua adalah pembuatan bihun SRC-kappa dengan konsentrasi terbaik (30%) yang dihasilkan pada penelitian tahap pertama sebagai acuan. Penelitian tahap kedua dikategorikan sebagai Penelitian Utama (PU). Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lebih detail dan rinci pengaruh substitusi tepung SRC-kappa terhadap karakteristik bihun.

### 3.2.2.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian tahap kedua adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu substitusi konsentrasi tepung SRC-kappa. Berdasarkan perlakuan yang diterapkan, setelah didapat konsentrasi terbaik pada penelitian tahap pertama, selanjutnya dibuat perlakuan dengan range yang lebih sempit (konsentrasi 25%, 30% dan 35%). Pada penelitian tahap kedua perlakuan adalah substitusi tepung SRC-kappa yang terdiri dari 3 perlakuan dan 6 kali ulangan yaitu N1 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25%), N2 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30%) dan N3 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35%).

Model statistika menurut Sugiyono (2013), yang digunakan dalam penelitian tahap kedua adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan respon karena pengaruh konsentrasi substitusi tepung SRC-kappa terhadap bihun taraf ke-I pada percobaan ke-j  
 $\mu$  = rataan sebenarnya

- $l$  = banyak taraf tingkat substitusi tepung SRC-kappa (mis X %) terhadap perbandingan tepung beras yang digunakan (Y%)  
 $j$  = banyaknya ulangan ( $j= 1,2,3$ )  
 $\tau_i$  = pengaruh tingkat substitusi tepung SRC-kappa ke- $i$   
 $\epsilon_{ij}$  = galat pada komposisi bihun level ke- $i$  pada ulangan ke  $j$

Jumlah ulangan pada penelitian tahap kedua dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$(n-1)(r-1) \geq 15$$

$$(3-1)(r-1) \geq 15$$

$$3(r-1) \geq 15$$

$$r \geq 6$$

Keterangan:

n: perlakuan

r: ulangan

Adapun desain penelitian tahap kedua dapat dilihat pada **Tabel 7**.

**Tabel 7.** Rancangan percobaan tahap kedua

Tepung beras : tepung SRC-kappa	Ulangan						Rerata
	1	2	3	4	5	6	
75% : 25% (N1)	N1.1	N1.2	N1.3	N1.4	N1.5	N1.6	
70% : 30% (N2)	N2.1	N2.2	N2.3	N2.4	N2.5	N2.6	
65% : 35% (N3)	N3.1	N3.2	N3.2	N3.4	N3.5	N3.6	

### 3.2.2.2 Prosedur Penelitian

Air mendidih sebanyak 100% (b/b) dari campuran tepung beras dan substitusi tepung SRC-kappa ditambahkan dengan tepung beras dan tepung SRC-kappa sesuai perlakuan. Kemudian ditambahkan STTP (*Sodium Tri Poly Phospate*) sebanyak 0,3% (b/b) untuk proses gelatinisasi. Penambahan STPP berfungsi untuk mempengaruhi kekenyalan pada bihun. Perlakuan perbandingan tepung beras dan substitusi tepung SRC-kappa yaitu sebagai berikut: perlakuan N1 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 25%), perlakuan N2 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30%), dan perlakuan N3 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35%). Pati yang telah tergelatinisasi kemudian ditambahkan tepung tapioka sebanyak 40% (b/b) dari campuran tepung beras dan

substitusi tepung SRC-kappa sesuai dengan formulasi bihun pada tahap pertama dapat dilihat pada **Tabel 8**. Kemudian semua bahan dicampurkan dan dilakukan pembuatan adonan. Pembuatan adonan dilakukan dengan cara menguleni sampai adonan tercampur rata dan kemudian dilakukan pencetakan menggunakan penggiling mie dengan ukuran diameter lubang 2,5 mm hingga berbentuk benang. Adonan hasil pencetakan kemudian dikukus didalam panci pada suhu  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam dan ditiriskan selama 10 menit hingga uap air menghilang dari permukaan bihun. Kemudian bihun dioven menggunakan oven pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 18$  jam sehingga diperoleh bihun kering. Skema pembuatan bihun dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

**Tabel 8.** Formulasi bihun SRC-kappa tahap kedua

Formulasi	Tepung beras : tepung SRC-kappa		
	75% : 25% (N1)	70% : 30% (N2)	65% : 35% (N3)
Tapioka	28 g	28 g	28g
Air	70 g	70 g	70 g
Sodium Tri Poly Phospate/STTP	0,21 g	0,21 g	0,21 g
Tepung beras	52,5 g	49 g	45,5 g
Tepung SRC-kappa	17,5 g	21 g	24,5 g

Sumber : modifikasi Wulandari (2016)

### 3.2.2.3 Parameter Uji

Parameter uji yang akan dilakukan pada penelitian tahap kedua yaitu uji karakteristik fisik (rendemen, analisa warna dan daya patah), uji karakteristik kimia (kadar air dan rehidrasi), dan uji organoleptik (hedonik) bihun. Setelah didapatkan hasil terbaik, dilakukan uji serat pangan dan proksimat.

#### 3.2.2.3.1 Analisa Warna (Yuwono dan Susanto, 1998)

Penentuan parameter fisik bihun dalam hal ini analisa warna dilakukan dengan bantuan *color reader*. Langkah pertama adalah sampel diletakkan dalam wadah plastic bening. Kemudian *color reader* dihidupkan dan ditekan tombol

pembacaan. Sebelumnya diatur pada L\*, a\*, b\* lalu tekan tombol target. Kemudian hasil pembacaan dicatat.

#### **3.2.2.3.2 Analisa Tensile Strength Mi (Riki et al., 2013)**

Sampel bihun sebanyak 50 g dililitkan pada alat pengukur *tensile strength* (*Texture Analyzer merk Lloyd*). Pengait akan menarik mie hingga putus kemudian *tensile strength* dihitung melalui *instrument* sensor yang terhubung pada alat pengukur.

#### **3.2.2.3.3 Analisa Rehidrasi (Setiawati, 2008)**

Daya rehidrasi adalah kemampuan untuk menyerap air sesudah gelatinisasi. Pengukurannya dilakukan dengan menimbang bihun kering ditimbang sebanyak  $\pm 5$  g (a g) sebagai berat awal dan direbus hingga masak selama  $\pm 3$  menit. Bihun yang sudah masak ditiriskan hingga tidak ada air yang menetes dan timbang berat bihun sebagai berat akhir (b). Daya rehidrasi dihitung dengan rumus :

$$\text{Daya rehidrasi (\%)} = \frac{b-a}{a} \times 100\%$$

Keterangan : a = berat awal (g)  
b = berat akhir (g)

#### **3.2.2.3.4 Analisa Kadar Air (AOAC, 1995)**

Analisis kadar air dilakukan dengan cara sebagai berikut: cawan aluminium kosong dan tutupnya dikeringkan dalam oven selama 15 menit dan didinginkan dalam desikator selama 10 menit. Cawan kering ditimbang. Kemudian sebanyak 5 g bihun ditimbang dengan cepat ke dalam cawan kering, dan dihomogenkan. Tutup cawan dibuka, cawan berisi bihun beserta tutupnya dikeringkan dalam oven suhu 100-105 °C selama 6 jam. Selanjutnya cawan berisi bihun dipindahkan ke dalam desikator, ditutup dengan penutup cawan, didinginkan lalu ditimbang

kembali. Cawan dimasukkan kembali ke dalam oven sampai diperoleh berat konstan.

Perhitungan kadar air menggunakan rumus:

$$\% \text{Kadar air} = \frac{(W1 + W2) - W3}{W2} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = Bobot cawan kosong

W2 = bobot sampel

W3 = bobot sampel dan cawan setelah dioven

### 3.2.2.3.5 Analisa Kadar Abu (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Pengukuran kadar abu dilakukan dengan metode langsung. Kurs porselin dikeringkan dalam oven selama 15 menit, didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang (a g). Sampel yang sudah dihaluskan dan dihomogenkan dalam krus porselin tersebut selanjutnya ditimbang sebanyak 2 g (b g). Kurs porselin dipanaskan dalam tanur (suhu mencapai 300 -800 °C) sampai diperoleh abu berwarna putih keabu-abuan. Kurs porselin tersebut kemudian didinginkan selama 12 jam. Kurs porselin yang telah dingin, dipindahkan ke dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang berulang-ulang sampai berat konstan (c g). Perhitungan kadar abu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(c-a)}{(b-a)} \times 100\%$$

Keterangan : a= berat kurs kosong (g)

b= berat kurs dan sampel (g)

c= berat botol timbang dan sampel setelah di oven (g)

### 3.2.2.3.6 Analisa Kadar Lemak (Legowo *et al.*, 2007)

Penentuan kadar lemak dapat dianalisa dengan menggunakan metode *goldfish*. Sampel yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam *thimble* dan

dipasang dalam tabung penyangga yang pada bagian bawahnya berlubang. Bahan pelarut yang digunakan ditempatkan dalam *beaker glass* di bawah tabung penyangga. Bila *beaker glass* dipanaskan uap pelarut akan naik dan didinginkan oleh kondensor sehingga akan mengembun dan menetes pada sampel demikian terus menerus sehingga bahan akan dibasahi oleh pelarut dan lipida akan terekstraksi dan selanjutnya akan tertampung ke dalam *beaker glass* kembali. Setelah ekstraksi selesai (3-4 jam), pemanas dimatikan dan sampel berikut penyangganya diambil dan diganti dengan *beaker glass* yang ukurannya sama dengan tabung penyangga. Pemanas dihidupkan kembali sehingga pelarut akan diuapkan lagi dan diembunkan serta tertampung ke dalam *beaker glass* yang terpasang di bagian bawah kondensor. Dengan demikian pelarut yang tertampung ini dapat dimanfaatkan untuk ekstraksi yang lain. Residu yang ada dalam *beaker glass* yang dipasang pada pemanas selanjutnya dikeringkan dalam oven 100°C sampai berat konstan. Berat residu ini dinyatakan sebagai minyak atau lemak yang ada dalam bahan. Selisih bobot sampel sebelum dan bobot residu sesudah diekstraksi dan sudah dikeringkan merupakan lemak yang ada dalam bahan.

#### **3.2.2.3.7 Analisa Kadar Protein (Wellyalina *et al.*, 2013)**

Penentuan kadar protein dilakukan dengan metode semimikro kjeldahl. Sampel sebanyak 1 g dimasukkan dalam labu kjeldahl, lalu ditambahkan larutan asam sulfat pekat 25 ml ( $H_2SO_4$ ) dan selenium mix. Sampel kemudian didekstruksi di dalam lemari asam dengan api kecil dengan dikocok sesekali hingga berubah warna menjadi hijau jernih. Setelah itu larutan diencerkan dengan aquades dalam labu kjeldahl 300 ml lalu dibilas dengan aquades sampai dengan garis batas dan dihomogenkan. Kemudian alat penyuling dipasang dan pada labu destilat diberi batu didih. Labu penampung 10 ml dipasang, dimasukkan dalam labu destilat dan aquades 75 ml dan ditambahkan 25 ml NaOH 30% teknis melalui tecter.

Penyulingan dilakukan sampai 2/3 dari cairan telah tersuling dan selanjutnya dibilas dengan aquades ke dalam labu penyulingan. Setelah itu dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N dengan mikro buret sampai terjadi perubahan warna. Untuk titran blanko menggunakan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,05 N ditambah 5 tetes indikator MM lalu dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N.

$$\text{Kadar protein} = \frac{(\text{volume blanko} - \text{volume titrasi (ml)}) \times 0,014 \times 0,1 \times 6,25 \times \text{f.p}}{\text{berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

#### 3.2.2.3.8 Analisa Kadar Karbohidrat (Winarno, 2004)

Penentuan kadar karbohidrat *by difference* dihitung dengan selisih 100 dikurangi kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak. Rumus perhitungan kadar karbohidrat adalah :

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

#### 3.2.2.3.9 Analisa Kadar Serat (Slamet *et al.*, 1990)

Penentuan kadar serat makanan terdiri dari persiapan sampel dan penentuan kadar serat makanan tidak larut dan serat makanan larut.

##### a. Persiapan sampel

Sampel kering homogen diekstraksi lemaknya dengan heksana pada suhu kamar selama 15 menit. Penghilangan lemak dari sampel bertujuan untuk memaksimalkan degradasi pati. Sejumlah 1 g sampel (A) dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang ke dalamnya ditambahkan 25 ml buffer natrium fosfat dan dibuat menjadi suspensi. Penambahan buffer bertujuan untuk menstabilkan enzim termamyl. Termamyl adalah enzim  $\alpha$ -amilase yang tahan pada suhu tinggi (aktif pada suhu 70-90 °C). Kemudian ke dalam erlenmeyer ditambahkan 100  $\mu$ l enzim termamyl. Erlenmeyer ditutup dan diinkubasi pada suhu 100 °C selama 15 menit, sambil sesekali diaduk. Tujuan penambahan enzim termamyl dan pemanasan

adalah untuk mencegah pati memecah pati dengan menggelatinisasi lebih dahulu. Labu erlenmeyer diangkat dan didinginkan. Kemudian ditambahkan 20 ml air destilata dan pH nya diukur 1,5 dengan menambahkan HCl 4 M. Selanjutnya ditambahkan 100 mg enzim pepsin. Pengaturan pH hingga 1,5 dimaksudkan untuk mengkondisikan agar aktivitas enzim pepsin maksimum. Erlenmeyer ditutup dan diinkubasi pada suhu 40 °C dan digoyang dengan diagitasi selama 60 menit. Selanjutnya ditambahkan 20 ml air destilata pH diatur menjadi 6,8 dengan NaOH. Kemudian 100 mg pankreatin ditambahkan ke dalam larutan. Labu ditutup dan diinkubasi pada suhu 40 °C selama 60 menit sambil diagitasi. Selanjutnya pH diatur dengan HCl menjadi 4,5. Larutan disaring melalui kertas saring yang telah ditimbang beratnya (KS1) dan dicuci dengan 2 x 10 ml air destilata. Setelah melakukan proses ini diperoleh residu dan filtrat. Residu digunakan untuk penentuan serat pangan tidak larut, sementara filtrat digunakan untuk penentuan serat pangan larut.

#### **b. Penentuan serat pangan tidak larut**

Residu dicuci dengan 2 x 10 ml etanol 95% dan 2 x 10 ml aseton kemudian ditimbang beratnya bersama kertas saring yang digunakan (KS2), kemudian KS2 dikeringkan pada suhu 105 °C sampai berat tetap (sekitar 12 jam) dan ditimbang setelah didinginkan dalam desikator (CW2). Residu diabukan dalam tanur 500 °C selama paling sedikit 5 jam, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang setelah dingin (CW1).

#### **c. Penentuan serat pangan larut**

Volume filtrat diatur dengan air sampai 100 ml, kemudian ditambahkan 400 ml etanol 95% hangat (60 °C) dan diendapkan selama 1 jam. Larutan disaring dengan kertas saring yang telah ditimbang beratnya (KS3), kemudian dicuci dengan 2 x 10 ml etanol 78%, 2 x 10 ml etanol 95% dan 2 x 10 ml aseton. Endapan bersama kertas saring yang digunakan ditimbang (KS4), lalu KS4 dikeringkan

pada suhu 105°C semalam (sampai berat konstan). Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (CW4). Residu diabukan pada tanur 500°C selama paling sedikit 5 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (CW3).

#### d. Penentuan serat pangan total

Serat pangan total diperoleh dengan menjumlahkan nilai serat pangan tidak larut (IDF) dengan serat pangan larut (SDF). Blanko untuk serat pangan pangan tidak larut dan serat pangan larut diperoleh dengan cara yang sama, tetapi tanpa sampel. Nilai blanko sesekali perlu diperiksa ulang, terutama jika menggunakan enzim dari kemasan baru.

e. Rumus perhitungan nilai IDF dan SDF :

$$\text{Nilai IDF} = \frac{((\text{KS2-KS1}) - (\text{CW2-CW1})) - \text{blanko}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai SDF} = \frac{((\text{KS4-KS3}) - (\text{CW4-CW3})) - \text{blanko}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai TDF (\%bb)} = \text{Nilai IDF} + \text{Nilai SDF}$$

Keterangan :

- A : berat sampel (g)
- KS1 : berat kertas saring (g)
- KS2 : berat kertas saring (g) + residu (g)
- CW1 : berat cawan porselen kosong (g)
- CW2 : berat cawan + residu setelah abu (g)
- KS3 : berat kertas saring (g)
- KS4 : berat kertas saring (g) + filtrat (g)
- CW3 : berat cawan porselen kosong (g)
- CW4 : berat cawan + filtrat setelah abu (g)
- IDF : serat makan tidak larut
- SDF : serat makan larut
- TDF : serat makan total

#### 3.2.2.3.10 Uji Organoleptik (Suryono *et al.*, 2005)

Uji organoleptik bihun melibatkan 20 orang panelis tidak terlatih dengan rentang usia 19-23 tahun. Panelis berada di laboratorium, mengenakan jas lab. Panelis diminta memberi tanggapan atau respon

kesukaan terhadap atribut tekstur, warna, aroma dan rasa dengan memberi angka (skala hedonik 1-7) sesuai tingkat kesukaannya pada lembar quisioner. Uji hedonik bihun menggunakan skala hedonik. Skala hedonik merupakan skala petunjuk tingkat kesukaan panelis terhadap bau, rasa, tekstur dan warna yang diwakili oleh nilai (angka) dari skala 1 sampai 7. Menurut Suryono *et al.* (2005), skala hedonik dan keterangannya yang digunakan adalah (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak suka, (4) biasa, (5) agak suka, (6) suka dan (7) sangat suka.



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Penelitian Tahap Pertama (Penelitian Pendahuluan)

Pada penelitian tahap pertama terdapat beberapa pengujian terhadap bihun SRC-kappa yang dihasilkan, mulai dari uji karakteristik fisik bihun (meliputi rendemen, *tensile strength* dan uji warna), karakteristik kimia bihun (kadar air dan rehidrasi bihun) dan karakteristik organoleptik (hedonik).

#### 4.1.1 Karakteristik Fisik Bihun

Karakteristik fisik bihun yang dilakukan pada penelitian tahap pertama meliputi hasil rendemen bihun, daya patah bihun dan uji warna (meliputi nilai a, nilai b dan nilai L).

##### 4.1.1.1 Rendemen Bihun

Rendemen bihun didapatkan mulai dari tahap awal hingga tahap akhir pada proses pembuatan bihun. Terdapat lima rendemen pada proses pembuatan bihun, diantaranya: pembuatan adonan, pencetakan, pengukusan, tempering/penirisan dan pengovenan. Pembuatan adonan dilakukan untuk mencampurkan semua bahan yang digunakan dalam sebuah wadah pada proses pembuatan. Proses pencetakan dilakukan untuk mendapatkan bihun dalam bentuk lembaran dengan menggunakan alat pencetak. Pengukusan dilakukan untuk mendapatkan bihun dalam kondisi matang dengan menggunakan panas suhu 100°C. Proses penirisan bertujuan untuk menghilangkan tetesan air yang terdapat pada bihun pasca pengukusan. Dan pengovenan dilakukan untuk mengurangi kadar air bahan dalam produk bihun dengan menggunakan oven.

Hasil perhitungan rendemen pembuatan adonan, pencetakan, pengukusan, tempering/penirisan, dan pengovenan pada setiap proses dapat

dilihat pada **Lampiran 3**. Nilai rata-rata rendemen pada proses pembuatan bihun dapat dilihat pada **Tabel 9**.

**Tabel 9.** Rendemen tiap tahap pada proses pembuatan bihun

No	Tahap	Rata-rata $\pm$ SD (%)
1	Pembuatan Adonan	96,75 $\pm$ 0,88
2	Pencetakan	98,95 $\pm$ 0,33
3	Pengukusan	103,83 $\pm$ 0,39
4	Penirisan	99,35 $\pm$ 0,30
5	Pengoven	53,51 $\pm$ 1,49

Pada tahap pembuatan adonan didapatkan rendemen sebesar 96,75%. Nilai rendemen tidak sama dengan 100% dikarenakan pada saat pencampuran bahan, ada sebagian bahan campuran yang tertinggal dan terakumulasi pada wadah yang digunakan. Pencetakan menghasilkan rendemen produk sebesar 98,95%, nilai ini didapatkan dari total hasil pencetakan dibagi dengan adonan bahan sebelum dicetak. Nilai tersebut tidak hampir mendekati angka 100%, tapi dikarenakan adanya adonan bahan yang tertinggal pada alat cetak sehingga nilai tidak mendekati sempurna. Hal ini sejalan dengan pernyataan Indrianti *et al.* (2014), yang menyatakan bahwa sisa bahan yang tertinggal dalam wadah setiap tahap pada proses pembuatan akan mempengaruhi rendemen mi yang dihasilkan. Semakin banyak sisa bahan yang tertinggal pada alat pemadat maka semakin sedikit rendemen yang dihasilkan. Begitu pula sebaliknya, semakin sedikit sisa bahan yang tertinggal pada alat pemadat maka semakin besar rendemen yang dihasilkan.

Tahap pengukusan menghasilkan rendemen sebesar 103,83%. Nilai rendemen melebihi angka 100%, hal ini diduga karena saat pengukusan terjadi penyerapan air oleh adonan bihun sehingga kadar air meningkat dan berat bihun bertambah. Menurut Ramadhan (2009), selama pengukusan berlangsung, uap panas datang dari arah bawah *steam blancher*, sehingga permukaan bihun bagian bawah menerima uap panas lebih awal dan lebih banyak. Uap panas tersebut juga

mengakibatkan peningkatan kadar air pada bihun selama proses berlangsung. Selama pengukusan berlangsung proses gelatinisasi pati terjadi. Hal ini dapat dilihat dari perubahan warna untaian bihun menjadi lebih transparan.

Dalam tahap tempering atau penirisan didapatkan rendemen produk sebesar 99.35%. Nilai rendemen terjadi pengurangan dari proses sebelumnya, hal ini dikarenakan pada saat proses penirisan terjadi pengurangan kadar air bihun. Uap air yang terdapat pada permukaan bihun menguap dan terjatuh selama proses penirisan berlangsung. Seperti yang diungkapkan oleh Ningsih (2016), bahwa tujuan dari penirisan adalah untuk mengurangi atau menghilangkan kandungan air pada permukaan bahan dan dilakukan sesegera mungkin setelah perlakuan. Setelah air yang menempel di permukaan bahan menetes atau menguap, maka bahan simplisia dikeringkan dengan cara yang sesuai.

Tahap terakhir adalah pengovenan, dalam tahap ini didapatkan hasil rendemen sebesar 53,51%. Pada tahap pengovenan terjadi pengurangan kadar air oleh suhu panas oven selama proses pengovenan berlangsung sehingga rendemen yang dihasilkan hanya setengah dari total. Tujuan dari pengovenan bihun adalah untuk mengurangi kadar air dalam bahan sehingga produk dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Untaian bihun yang telah dikukus dikeringkan dengan menggunakan oven udara selama 35 menit pada suhu 60°C untuk mencapai kadar air yang relatif aman untuk penyimpanan produk. Bihun yang diperoleh kemudian dikemas menggunakan kemasan plastik PP (*Polypropylene*) untuk melindunginya selama penyimpanan (Herawati, 2009).

Rendemen merupakan faktor yang menunjukkan seberapa banyak produk yang dihasilkan dari bahan mentah pembentuk adonan yang telah mengalami proses pengolahan. Produk yang telah mengalami proses pengolahan dapat menyebabkan bobotnya menjadi menyusut. Semakin tinggi rendemen yang

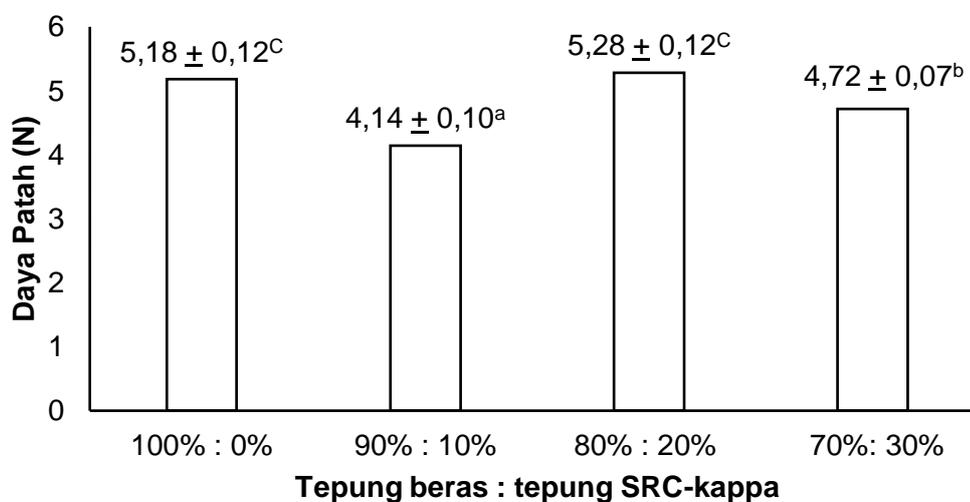
dihasilkan maka semakin rendah proses penyusutan yang terjadi selama pengolahan (Kartika, 2010).

Rendemen pada penelitian tahap pertama ditentukan pada proses pengovenan. Hal ini dikarenakan proses pengovenan merupakan proses terakhir dalam menentukan jumlah produk yang dihasilkan dalam satuan berat. Pada proses pengovenan didapatkan rendemen bihun sebesar 53,51%. Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai rendemen mie instan perlakuan terbaik hasil penelitian Wahdini *et al.* (2014) sebesar 68,89%. Perbedaan hasil rendemen ini dapat disebabkan oleh perbedaan (baik mutu dan jenisnya) bahan utama dan bahan substitusi yang digunakan. Bihun menggunakan beras sebagai bahan baku utamanya sedangkan mie instan menggunakan tepung terigu sebagai bahan baku utama. Sebagaimana dikatakan oleh Ramadhan (2009), mutu mi dan bihun sangat dipengaruhi oleh mutu bahan baku yang digunakan saat proses pembuatan. Selain itu, pada pembuatan bihun digunakan tepung SRC-kappa sebagai bahan substitusi. Sedangkan pada mi instan tersebut menggunakan CMC sebagai bahan tambahannya. Meski keduanya termasuk kedalam senyawa hidrokoloid, namun memiliki perbedaan kemampuan dalam menyerap kandungan air pada saat proses pembuatan. Menurut Widyaningsih dan Murtini (2006), CMC bersifat higroskopis, mudah larut dalam air, dan membentuk larutan koloid. Dengan demikian, semakin besar jumlah CMC yang ditambahkan maka akan semakin besar pula jumlah air yang diserap selama pengukusan. Sehingga semakin banyak jumlah air yang diserap oleh bahan maka akan semakin tinggi pula rendemen yang diperoleh.

#### 4.1.1.2 Tensile Strength (Daya Patah)

Pengukuran daya patah bihun menggunakan alat pengukur yang disebut *tensile strength* (*Teksture Analyzer* merk Lloyd). Pengait akan menarik sampel bihun hingga putus kemudian hasil daya patah dihitung melalui *instrument* sensor yang terhubung pada alat pengukur tersebut. Jumlah bihun yang digunakan sebanyak 50 gr (Riki *et al.*, 2013)

Hasil Anova (**Lampiran 5**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap hasil daya patah bihun secara fisik. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap daya patah bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 3** menunjukkan nilai daya patah terendah terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10% sebesar 4,14 N. Sedangkan nilai tertinggi dihasilkan dari perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% dengan nilai 5,28N. Sedangkan untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0% dan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% berturut-turut adalah 5,18 N dan 4,72 N

Disimpulkan juga bahwa hasil uji daya patah bihun cenderung fluktuatif seiring dengan bertambahnya konsentrasi substitusi tepung SRC-kappa yang digunakan. Fluktuasi hasil uji daya patah pada tahap pertama diduga karena adanya perbedaan interaksi antara pati dari beras dan hidrokoloid dari tepung SRC-kappa yang disesuaikan dengan perbedaan rasio substitusi tepung beras dan tepung SRC-kappa yang digunakan. Perbedaan tersebut membuat nilai tekstur daya patah bihun menjadi berbeda pada setiap perlakuannya. Menurut Verbeken *et al.* (2004), bahwa interaksi pati dan hidrokoloid dalam bahan pangan bersifat unik dan menguntungkan karena dapat memodifikasi tekstur dan reologi dari bahan pangan tersebut. Ditambahkan oleh Budi dan Harjiono (2013), dalam penelitiannya bahwa penggunaan hidrokoloid (karaginan) ditujukan untuk memperbaiki tekstur dan karakteristik pasta dari adonan bahan baku bihun. Penelitian Agustin (2013), menyebutkan bahwa tingkat kekerasan bihun sukun dipengaruhi oleh penambahan garam  $\text{CaCl}_2$  dan guar gum didalam sistem. Peningkatan konsentrasi kedua perlakuan tersebut meningkatkan nilai kekerasan bihun yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa adanya interaksi antara tepung sukun dan guar gum menghasilkan sinergisme yang positif terhadap tingkat kekerasan bihun dengan kehadiran garam. Guar gum dan karaginan merupakan jenis hidrokoloid yang sering ditambahkan kedalam produk sebagai bahan tambahan pangan.

Nilai daya patah tertinggi terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% dengan nilai 5,28 N. Nilai ini jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Herawati (2009) pada tekstur bihun sagu dengan nilai daya patah sebesar 14,53 N (hasil konversi dapat dilihat pada **Lampiran 15**). Hal diduga oleh perbedaan bahan baku yang digunakan saat proses pembuatan bihun. Hasil penelitiannya menyebutkan bahwa substitusi pati termodifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*) sebanyak 50% dapat meningkatkan

kekerasan bihun sagu. Kemampuan pati termodifikasi HMT dalam meningkatkan tekstur bihun kemungkinan terkait dengan kekuatan gel.

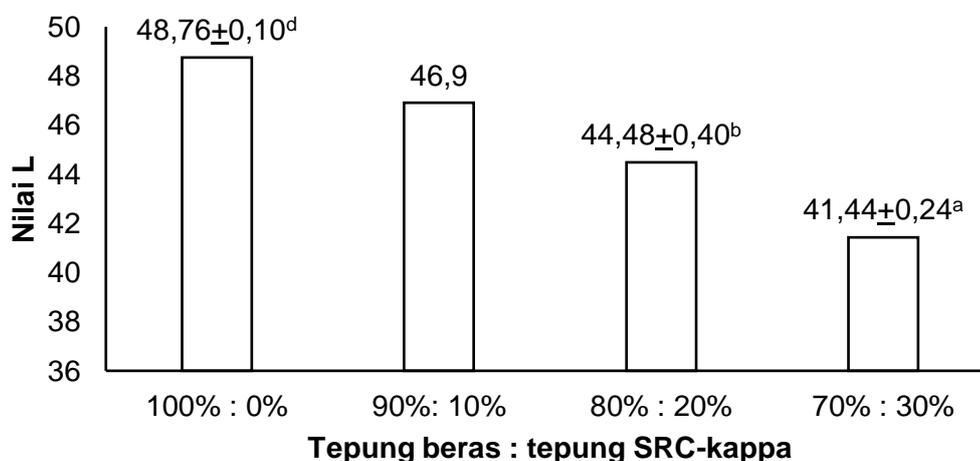
#### 4.1.1.3 Uji Warna

Pengujian warna pada uji karakteristik fisik bihun meliputi uji warna nilai a, nilai b dan nilai L. Nilai a dan b digunakan untuk menentukan  $^{\circ}$ Hue dari produk bihun. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.

##### 4.1.1.3.1 Nilai L

Penentuan parameter fisik bihun dalam hal ini analisa warna dilakukan dengan bantuan *color reader* menggunakan metode Yuwono dan Susanto (1998). Nilai L (*Lightness*) yang diperoleh menunjukkan tingkat kecerahan sampel. Skala nilai L mulai dari 0 untuk sampel paling gelap hingga 100 untuk sampel paling cerah (Ramadhan, 2009).

Hasil Anova (**Lampiran 6**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai L bihun pada uji warna secara fisik. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap nilai L bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Nilai L tertinggi terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0% sebesar 48,76. Nilai L terendah sebesar 41,44 pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30%. Sedangkan untuk nilai L pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10% dan tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% berturut-turut adalah 46,9 dan 44,48.

Berdasarkan gambar diatas dapat disimpulkan bahwa nilai L semakin menurun sejalan dengan bertambahnya tepung SRC-kappa yang disubstitusikan pada produk bihun. Hal ini diduga karena adanya interaksi antara pati dari tepung beras dengan hidrokoloid dari tepung SRC-kappa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Agustin (2011) dalam penelitiannya, bahwa interaksi antara tepung/campuran tepung, hidrokoloid dan  $\text{CaCl}_2$  memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas warna merah, intensitas warna kuning dan intensitas kecerahan (*Lightness/L*) bihun sukun ( $p < 0,05$ ). Semakin tinggi konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan maka semakin gelap (coklat) pula warna pada bihun yang dihasilkan sehingga kecerahan warnanya akan semakin menurun. Penurunan kecerahan pada bihun dapat diakibatkan oleh adanya pigmen warna yang terdapat pada tepung SRC-kappa. Sesuai dengan pernyataan Imeson (2000), bahwa warna kecoklatan pada karaginan bisa disebabkan masih adanya selulosa, pigmen fiksoeritrin (pigmen warna merah), dan fikosianin (pigmen warna biru) yang terkandung dalam karaginan. Selain sebagai komponen yang tidak larut air, selulosa juga menyebabkan warna karaginan menjadi keruh.

Nilai warna L pada hasil penelitian berkisar antara 41,44 – 48,76. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0% sebesar 48,76. Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian bihun beras Widowati *et al.* (2014) yang berkisar antara 54,48 – 62,95. Perbedaan ini diduga karena ada tidaknya bahan substitusi yang digunakan. Pada penelitian pembandingan tidak menggunakan bahan substitusi, melainkan menggunakan

bahan baku utama langsung dari beras. Sedangkan pada penelitian, menggunakan bahan substitusi tepung SRC-kappa yang memiliki kandungan pigmen warna sehingga tingkat kecerahan bahun semakin menurun jika dibandingkan dengan bahun pada umumnya. Sesuai dengan pernyataan Ikrom dan Aunurohim (2013), bahwa rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* memiliki berbagai macam pigmen warna diantaranya klorofil-a dan fikoeritrin (pigmen warna merah). Kandungan pigmen yang berbeda pada tingkat kedalaman diperkirakan akan berpengaruh terhadap produk hasil utama fotosintesis pada jenis rumput laut ini yaitu karaginan.

#### 4.1.1.3.2 Derajat Hue ( $^{\circ}$ Hue)

Derajat Hue menunjukkan warna dari suatu produk yang dihasilkan. Warna yang dihasilkan oleh derajat hue adalah penggabungan dari nilai  $a^*$  dan  $b^*$  (Hutching, 1996). Pembacaan nilai  $a^*$  dan  $b^*$  pada produk menggunakan bantuan alat yang disebut *color reader* (Yuwono dan Susanto 1998).

Hasil perhitungan derajat Hue ( $^{\circ}$ Hue) produk bahun dapat dilihat pada **Lampiran 19**. Nilai rata-rata derajat Hue produk bahun dapat dilihat pada **Tabel 10**.

**Tabel 10.** Rata-rata derajat Hue bihun pada uji fisik warna

Tepung beras : tepung SRC-kappa	Hasil Penelitian*	Widowati <i>et al.</i> 2014
100% : 0% (M0)	52,33	88,03
90% : 10% (M1)	56,52	85,08
80% : 20% (M2)	55,35	85,48
70% : 30% (M3)	53,57	83,14

Keterangan : \* Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan nilai derajat Hue hasil penelitian lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian literatur pembanding. Nilai derajat Hue hasil penelitian berkisar antara 52,33-56,52. Sedangkan untuk literatur pembanding kisaran nilai derajat Hue berada pada nilai 83,14-88,03.

Mengacu pada pembagian deskripsi warna berdasarkan <sup>0</sup>Hue Hutching (1999) dapat dilihat pada **Lampiran 18**, maka didapatkan data sebagai berikut: pada perlakuan M0 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0%) nilai derajat Hue sebesar 52,33 termasuk kedalam deskripsi warna *Red* (R) karena nilainya berada pada kisaran warna 18-54; perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10% nilai derajat Hue sebesar 56,52 termasuk kedalam deskripsi warna *Yellow Red* (YR) karena nilai tersebut berada pada kisaran warna 54-90; pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% nilai derajat Hue sebesar 55,35 termasuk kedalam deskripsi warna warna *Yellow Red* (YR) karena nilai tersebut berada pada kisaran warna 54-90; kemudian untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% nilai derajat Hue sebesar 53,57 termasuk kedalam deskripsi warna *Red* (R) karena nilainya berada pada kisaran warna 18-54. Sedangkan untuk nilai derajat Hue pembanding berturut-turut sebesar 88,03; 85,08; 85,48 dan 83,14. Secara keseluruhan nilai derajat Hue tersebut termasuk kedalam deskripsi warna *Yellow Red* (YR) karena nilai tersebut berada pada kisaran warna 54-90.

Perbedaan nilai derajat Hue pada hasil penelitian dan literatur pembandingan diduga akibat kandungan komposisi bahan yang digunakan, baik bahan baku utama maupun bahan substitusi/bahan tambahan. Sebagaimana dikatakan oleh Ramadhan (2009), bahwa mutu mi dan bihun sangat dipengaruhi oleh mutu bahan baku yang digunakan saat proses pembuatan. Pada pembuatan bihun hasil penelitian, tepung SRC-kappa digunakan sebagai bahan substitusi. Sedangkan pembuatan bihun pembandingan tidak menggunakan bahan substitusi. Bahan substitusi pada hasil penelitian memiliki kandungan pigmen yang hanya terdapat pada jenis *Eucheuma cottonii*. Kandungan pigmen inilah yang membuat warna bihun secara keseluruhan termasuk kedalam deskripsi warna *Red* (R) dan *Yellow Red* (YR). Sebagaimana yang dikatakan oleh dalam penelitian Dolorosa *et al.* (2017) bahwa warna penyusun dari rumput laut merah *Eucheuma cottonii* diantaranya pigmen karoten (warna keemasan), pigmen fikoeiritrin (warna merah) dan pigmen klorofil (warna hijau).

#### 4.1.2 Karakteristik Kimia Bihun

Karakteristik kimia bihun yang dilakukan pengujian pada penelitian tahap pertama adalah sebagai berikut :

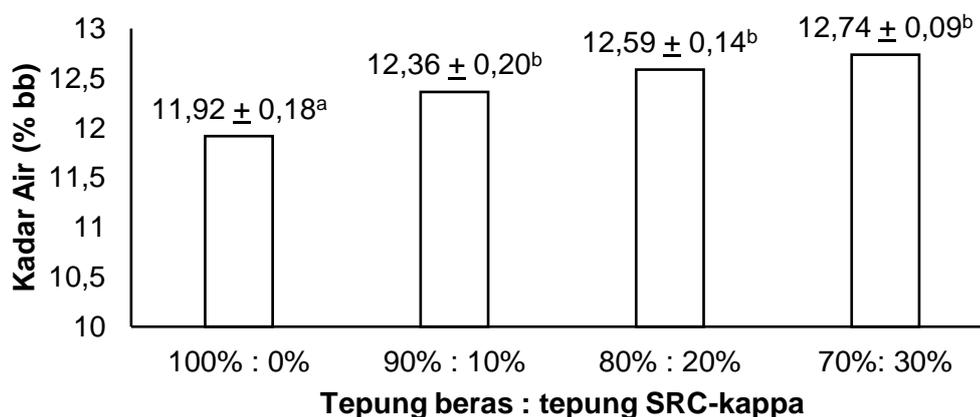
##### 4.1.2.1 Kadar Air

Penentuan % kadar air pada penelitian ini menggunakan metode oven (AOAC, 1995). Pada prinsipnya air dalam bahan pangan akan hilang jika dilakukan penguapan dengan perlakuan pemanasan. Sejumlah sampel (kurang lebih 5 g) dikeringkan dalam oven dengan suhu 100-105 °C sampai diperoleh berat yang tetap dan dihitung kadar airnya.

Hasil Anova (**Lampiran 7**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ )

terhadap nilai kadar air bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada

**Gambar 5.**



**Gambar 5.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap kadar air bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan gambar diatas nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% sebesar 12,74%. Nilai kadar air terendah sebesar 11,92% pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0%. Sedangkan untuk nilai kadar air pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10% dan perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% berturut- turut adalah 12,36% dan 12,59%.

Berdasarkan gambar diatas dapat disimpulkan bahwa nilai kadar air semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya tepung SRC-kappa yang disubstitusikan pada produk bihun. Hal ini diduga karena sifat dari karaginan (khususnya tepung SRC-kappa) yang mengikat air sehingga penggunaan karaginan yang tinggi akan menghasilkan kadar air yang tinggi pula pada produk bihun. Sesuai dengan pernyataan Winarno (1990), bahwa karaginan memiliki sifat yang baik untuk dapat mengikat air, penggunaan karaginan yang tinggi akan menghasilkan kadar air yang tinggi pula pada suatu produk. Ditambahkan pula oleh pernyataan Tamrin dan Sadimantara (2014), bahwa peningkatan viskositas sangat erat kaitannya dengan kemampuan karaginan untuk mengikat dan

mengimobilisasi air dalam jumlah besar sehingga mempengaruhi kekentalan. Kekuatan sistem gel yang terbentuk antara lain ditentukan oleh kadar senyawa hidrokoloid. Karaginan dan pektin mampu membentuk sistem hidrokoloid dan menghasilkan gel yang kuat dalam mengikat air.

Kadar air tertinggi hasil penelitian produk bihun SRC-kappa diperoleh sebesar 12,74%. Nilai ini lebih besar daripada % kadar air bihun HMT (*Heat Moisture Treatment*) hasil penelitian Widowati *et al.* (2014) sebesar 9,39%. Perbedaan hasil ini diduga oleh pengondisian perlakuan yang berbeda pada bahan baku utamanya. Bihun SRC-kappa berasal dari campuran tepung beras dan substitusi tepung *semi refined carragenan* jenis kappa. SRC-kappa termasuk kedalam senyawa hidrokoloid yang memiliki sifat mengikat air terutama air yang terikat dan tertahan dalam produk bihun akibat adanya tepung SRC-kappa. Hal tersebut diperjelas oleh hasil penelitian Putri *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi karagenan menyebabkan peningkatan kadar air selai lembaran pisang raja bulu karena semakin tinggi konsentrasi hidrokoloid maka air yang terikat dalam jaringan hidrokoloid lebih banyak. Air yang terukur adalah air bebas dan air teradsorpsi, dimana air teradsorpsi ini merupakan air yang terikat dalam jaringan hidrokoloid (Legowo dan Nurwantoro, 2004; Winarno, 2008).

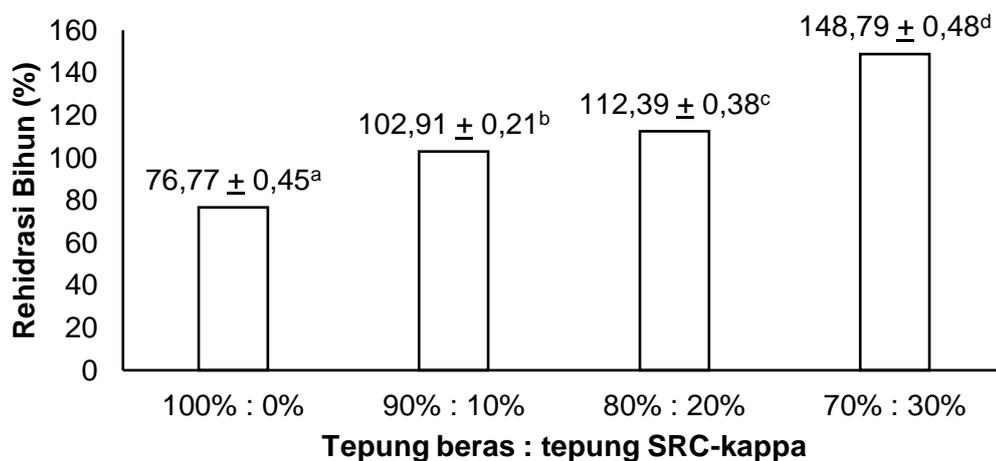
#### 4.1.2.2 Rehidrasi Bihun

Daya rehidrasi adalah kemampuan untuk menyerap air sesudah gelatinisasi. Analisa rehidrasi bihun menggunakan metode Setiawati (2008), dimana pengukurannya menimbang bihun kering sebanyak  $\pm 5$  g (sebagai berat awal). Lalu direbus hingga masak selama  $\pm 3$  menit dan ditimbang kemudian dihitung % rehidrasi.

Hasil Anova (**Lampiran 8**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ )

terhadap nilai rehidrasi bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada

**Gambar 6.**



**Gambar 6.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap % rehidrasi bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 6** didapatkan data sebagai berikut : nilai rehidrasi tertinggi terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% sebesar 148,79%. Nilai rehidrasi terendah sebesar 76,77% pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0%. Sedangkan nilai rehidrasi pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10% dan perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% berturut-turut adalah sebesar 102,91% dan 112,39%.

Berdasarkan **Gambar 6** dapat disimpulkan bahwa semakin meningkatnya kadar tepung SRC-kappa yang disubstitusikan, maka nilai rehidrasi bihun akan semakin meningkat pula. Hal ini diduga karena tepung SRC-kappa termasuk kedalam senyawa hidrokoloid yang memiliki sifat pengikatan air dengan kapasitas yang cukup besar. Hal ini sejalan dengan pernyataan Agustin (2011), bahwa penambahan hidrokoloid dapat meningkatkan kapasitas penyerapan air dari bihun yang dapat dilihat dari nilai persen rehidrasi yang semakin tinggi dengan adanya hidrokoloid. Penambahan hidrokoloid seperti guar gum banyak digunakan dalam

proses pembuatan mie instan karena memiliki sifat hidrofilik dan pengikatan air yang besar (Fu, 2008).

Nilai rehidrasi tertinggi pada penelitian ini didapatkan dari perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% sebesar 148,79%. Nilai rehidrasi ini lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai rehidrasi bihun sagu HMT (*Heat Moisture Treatment*) pada penelitian Handy (2009) sebesar 275,90%. Perbedaan hasil ini diduga karena bahan baku utama yang digunakan dalam proses pembuatan bihun. Bihun yang berasal dari sagu HMT memiliki nilai rehidrasi lebih tinggi karena pati sagu HMT memiliki kemampuan menyerap air lebih tinggi dibandingkan dengan pati beras biasa maupun yang ditambah atau disubstitusi senyawa hidrokoloid. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ramadhan (2009) dalam penelitiannya yang menyebutkan bahwa komposisi pati sagu termodifikasi HMT yang lebih besar dapat meningkatkan nilai daya serap air sampel bihun. Karakteristik bihun yang diharapkan adalah bihun yang memiliki persen rehidrasi rendah, karena bihun dengan persen rehidrasi yang tinggi cenderung mengalami pembengkakan baik selama pemasakan maupun pasca pemasakan (Agustin, 2011)

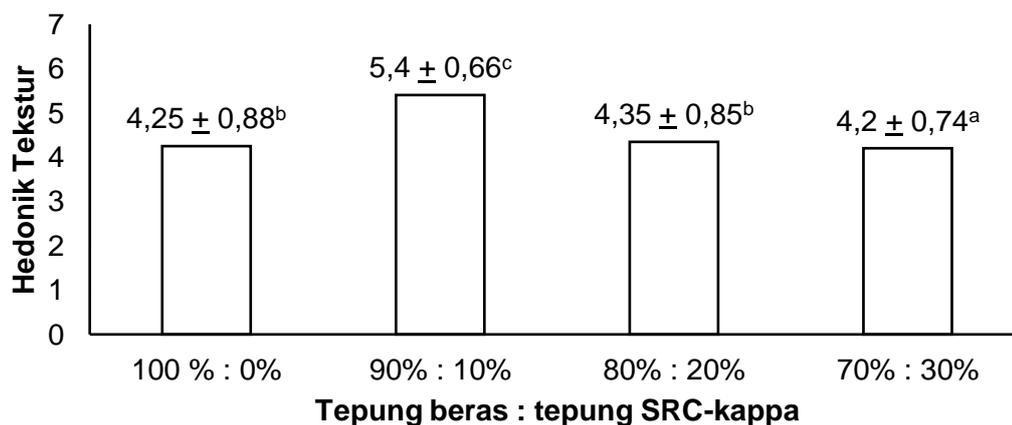
#### **4.1.3 Karakteristik Organoleptik (Hedonik) Bihun**

Uji organoleptik yang diterapkan pada penelitian ini menggunakan uji kesukaan (rating hedonik). Uji rating hedonik dilakukan untuk mengetahui formula yang menghasilkan bihun terbaik meliputi beberapa parameter yaitu rasa, tekstur, aroma dan warna. Pengujian dilakukan kepada 20 orang panelis tidak terlatih. Kisaran penilaian yang diberlakukan adalah mulai angka 1 sampai 7. Nilai 7 diberikan untuk sampel yang disukai dan nilai 1 adalah untuk sampel yang tidak sangat disukai. Pengolahan data hasil panelis diolah menggunakan Microsoft Excel 2010.

#### 4.1.3.1 Tekstur

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi antara lain ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan. Produk pangan dibuat dan diolah tidak semata-mata untuk tujuan peningkatan nilai gizi saja, tetapi juga untuk mendapatkan karakteristik fungsional produk yang menuruti selera organoleptik bagi konsumen. Karakteristik fungsional tersebut diantaranya berhubungan dengan sifat tekstural produk pangan olahan seperti kerenyahan, keliatan dan lain sebagainya (Midayanto dan Yuwono, 2014).

Hasil Anova (**Lampiran 9**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai hedonik tekstur pada bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 7**.



**Gambar 7.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik tekstur  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 7** diatas didapatkan data hedonik tekstur yang dirangking mulai data tertinggi hingga terendah sebagai berikut : pada perlakuan M1 diperoleh nilai hedonik tekstur sebesar 5,4, pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% diperoleh nilai hedonik tekstur sebesar 4,35, pada

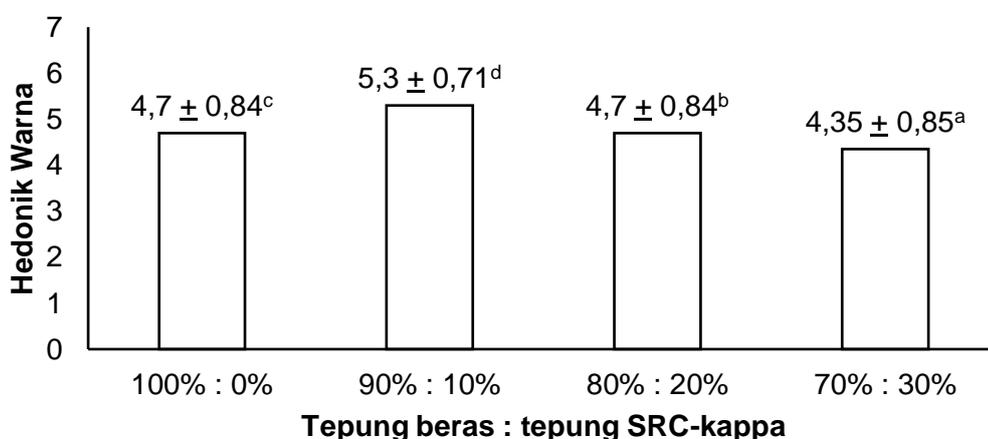
perlakuan perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0% didapatkan nilai hedonik tekstur sebesar 4,2 dan pada perlakuan perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% didapatkan nilai hedonik tekstur sebesar 4,2. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap atribut tekstur bihun yaitu 4,20 sampai dengan 5,40 dari rentang 1 sampai 7 berarti panelis ada yang menyukai secara biasa untuk perlakuan perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0%, perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% serta perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% dan agak suka untuk perlakuan perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10%.

Respon panelis yang berbeda terhadap nilai atribut tekstur bihun diduga karena perbedaan konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan pada produk bihun. Perbedaan konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan mempengaruhi hasil tekstur produk bihun dan mempengaruhi tingkat kesukaan tekstur panelis. Secara teori, semakin tinggi konsentrasi karaginan yang diberikan pada produk maka semakin tinggi pula nilai tekstur yang didapatkan oleh produk, dan semakin rendah konsentrasi karaginan yang diberikan maka semakin rendah pula nilai tekstur yang didapatkan produk permen (Wijana *et al.*, 2014). Ditambahkan lagi oleh Estiasih (2006) bahwa sifat penting dari karaginan adalah sifat fungsionalnya yang dapat mengontrol air, menstabilkan dan membentuk tekstur sesuai yang diinginkan. Namun pada hasil penelitian kali ini, panelis memberikan respon agak suka dengan nilai hedonik tekstur tertinggi untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10%. Hal ini diduga karena tekstur yang terdapat pada perlakuan M1 memiliki tekstur yang khas seperti bihun komersial dengan sedikit tekstur kenyal akibat substitusi 10% tepung SRC-kappa. Dimungkinkan juga bahwa panelis masih belum bisa membedakan tekstur antara bihun kontrol dengan bihun yang sudah disubstitusi oleh tepung SRC-kappa meski dengan konsentrasi yang relatif kecil.

#### 4.1.3.2 Warna

Warna merupakan visualisasi suatu produk yang langsung terlihat terlebih dahulu dibandingkan dengan variabel lainnya. Warna secara langsung akan mempengaruhi persepsi panelis. Menurut Winarno (2004), menyatakan bahwa secara visual faktor warna akan tampil terlebih dahulu dan sering kali menentukan nilai suatu produk.

Hasil Anova (**Lampiran 9**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai hedonik warna pada bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 8**.



**Gambar 8.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik warna bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 8** didapatkan data hedonik warna yang dirangking mulai data tertinggi hingga terendah sebagai berikut : pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10% diperoleh nilai hedonik warna sebesar 5,30, pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% diperoleh nilai hedonik warna sebesar 4,70, pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0% didapatkan nilai hedonik warna sebesar 4,70 dan pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% didapatkan nilai hedonik warna sebesar 4,35. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap atribut warna bihun yaitu

4,35 sampai dengan 5,30 dari rentang 1 sampai 7 berarti panelis ada yang menyukai secara biasa untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0%, tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% serta tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% dan agak suka untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10%

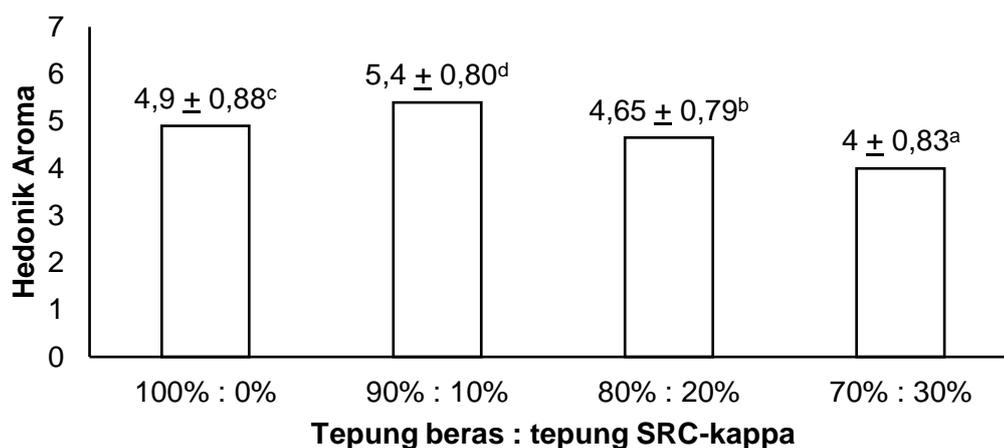
Respon panelis yang berbeda terhadap nilai atribut warna bihun diduga karena perbedaan konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan pada produk bihun. Perbedaan konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan mempengaruhi hasil warna produk akhir bihun. Pengaruh tersebut juga mempengaruhi tingkat kesukaan warna panelis terhadap produk. Semakin bertambahnya konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan maka warna bihun akan semakin pekat dan mendekati warna coklat tepung rumput laut. Fardiaz (1989) menyatakan bahwa penambahan karagenan dalam produk menghasilkan gel yang berwarna agak gelap. Ditambahkan pula oleh Putri *et al.* (2013), bahwa kombinasi perlakuan karagenan menghasilkan gel yang berwarna semakin gelap sesuai dengan peningkatan konsentrasi yang ditambahkan. Perubahan warna pada produk bihun diduga akibat kandungan pigmen pada tepung rumput laut SRC-kappa. Dolorosa *et al.* (2017) menyebutkan bahwa warna penyusun dari rumput laut merah *Eucheuma cottonii* diantaranya pigmen karoten (warna keemasan), pigmen fikoeritrin (warna merah) dan pigmen klorofil (warna hijau).

#### 4.1.3.3 Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan dari rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung (Negara *et al.*, 2016). Aroma merupakan salah satu variabel kunci pada produk. Karena pada

umumnya cita rasa konsumen terhadap produk makanan sangat ditentukan oleh aroma (Lestari dan Susilawati, 2015).

Hasil Anova (**Lampiran 9**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai hedonik aroma pada bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 9**.



**Gambar 9.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik aroma bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 9** didapatkan data hedonik aroma yang dirangking mulai data tertinggi hingga terendah sebagai berikut : pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10% diperoleh nilai hedonik aroma sebesar 5,40, pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0% diperoleh nilai hedonik aroma sebesar 4,90, pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% didapatkan nilai hedonik aroma sebesar 4,65 dan pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% didapatkan nilai hedonik aroma sebesar 4,00. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap atribut aroma bihun yaitu 4,00 sampai dengan 5,40 dari rentang 1 sampai 7 yang berarti panelis ada yang menyukai produk secara biasa untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0%, tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% serta tepung

beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% dan agak suka untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10%.

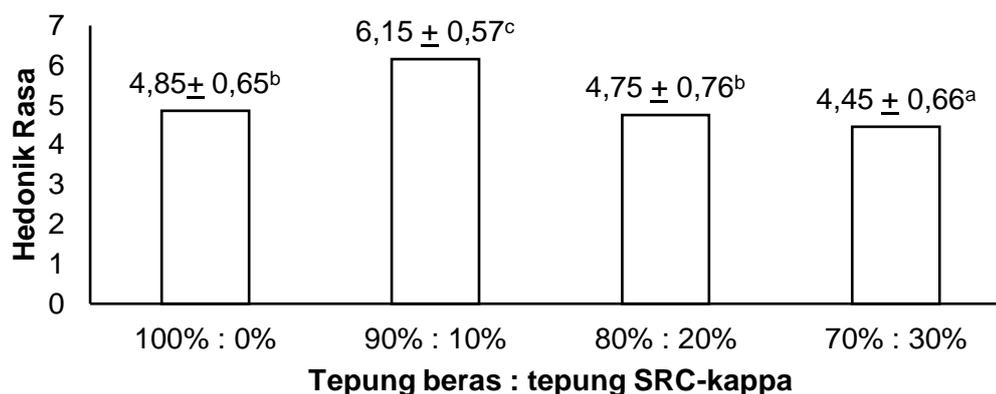
Respon panelis yang berbeda terhadap nilai atribut aroma bihun diduga karena perbedaan komposisi bahan yang digunakan. Komposisi terbanyak pada bihun masih didominasi oleh tepung beras daripada tepung rumput laut. Sehingga peningkatan konsentrasi tepung SRC-kappa tidak berpengaruh secara signifikan terhadap aroma bihun yang dihasilkan. Aroma bihun yang dihasilkan memiliki bau khas seperti bihun pada umumnya. Hal ini sesuai hasil penelitian Adha *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa penambahan tepung rumput laut sebanyak 10% menghasilkan aroma mie basah yang netral yaitu tidak ada bau rumput laut yang menyengat atau memiliki aroma mie basah yang khas seperti pada umumnya. Bihun formulasi terbaik diperoleh pada perlakuan A3B1 (rasio tepung ganyong dan wortel 70% : 30% dan penambahan tapioka 30%) dengan nilai hedonik aroma sebesar 3,03 (Prahesti, 2016). Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai hedonik hasil penelitian yang berada pada kisaran 4-5,4.

#### 4.1.3.4 Rasa

Rasa adalah sensasi yang diterima oleh indera perasa (lidah) saat mengonsumsi makanan. Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai di indera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit (Meilgaard *et al.*, 2007). Ditambahkan oleh Negara *et al.* (2016), bahwa yang dinamakan rasa pada sebuah produk adalah tingkat kesukaan dari sebuah produk yang diamati dengan indera perasa yang dikelompokkan menjadi 3 kategori yaitu kurang enak, enak dan sangat enak.

Hasil Anova (**Lampiran 9**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ )

terhadap nilai hedonik rasa pada bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 10**.



**Gambar 10.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik rasa bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 10** didapatkan data hedonik rasa yang dirangking mulai data tertinggi hingga terendah sebagai berikut : pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10% diperoleh nilai hedonik rasa sebesar 6,15, pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0% diperoleh nilai hedonik rasa sebesar 4,85, pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% didapatkan nilai hedonik rasa sebesar 4,75 dan pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% didapatkan nilai hedonik rasa sebesar 4,45. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap atribut rasa bihun yaitu 4,45 sampai dengan 6,15 dari rentang 1 sampai 7 yang berarti panelis ada yang menyukai produk secara biasa untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 100% : 0%, tepung beras : tepung SRC-kappa; 80% : 20% serta tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% dan suka untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 90% : 10%.

Respon panelis yang berbeda terhadap hasil nilai atribut rasa bihun diduga karena perbedaan komposisi bahan yang digunakan pada proses pembuatan bihun. Komposisi terbanyak pada pembuatan bihun masih didominasi oleh tepung beras daripada tepung rumput laut. Sehingga peningkatan konsentrasi tepung

SRC-kappa tidak berpengaruh secara signifikan terhadap rasa bihun yang dihasilkan. Rasa bihun yang dihasilkan memiliki rasa khas seperti bihun komersial pada umumnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Adha *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa penambahan tepung rumput laut sebanyak 10% menghasilkan rasa mie basah yang enak, spesifikasi rasa mie basah dan penambahan tepung rumput laut tidak mengganggu pada rasa mie basah yang dihasilkan. Pada penelitian Yuliwardi (2014) didapatkan nilai hedonik rasa tertinggi sebesar 3,37 pada perlakuan bihun dengan bahan baku beras jenis Basmati modifikasi. Nilai tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian dengan kisaran nilai hedonik rasa antara 4,45-6,15.

#### 4.1.4 Penentuan Perlakuan Terbaik

Pada penelitian tahap pertama dilakukan beberapa uji, yakni uji karakteristik kimia, uji karakteristik organoleptik dan uji fisik bihun. Pada uji karakteristik fisik, parameter yang diuji adalah rendemen, *tensile strength* dan uji warna. Pada uji karakteristik kimia bihun, parameter yang diamati meliputi uji kadar air dan uji rehidrasi bihun. Pada uji karakteristik organoleptik menggunakan uji kesukaan (uji hedonik) dengan empat atribut yang diamati yaitu tekstur, warna, aroma dan rasa.

Penentuan terbaik pada penelitian tahap pertama menggunakan metode pembobotan secara subjektif. Pembobotan ini dilakukan dengan mempertimbangkan parameter-parameter yang memiliki pengaruh besar terhadap produk bihun yang dihasilkan. Setiap parameter diberikan bobot nilai yang berbeda satu sama lainnya, disesuaikan dengan seberapa besar pengaruhnya terhadap produk bihun yang dihasilkan. Terdapat lima parameter yang menjadi dasar pertimbangan dalam metode pembobotan ini yaitu uji organoleptik, uji rehidrasi, uji *tensile strength* (daya patah), uji kadar air dan uji fisik warna. Menurut Ma'arif dan

Tanjung (2003), penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan memberikan nilai dari skala 1 sampai 5 berdasarkan nilai kepentingannya pada setiap parameter uji yang dilakukan. Nilai 5 diberikan jika parameter uji tersebut dianggap sangat penting, 4 penting, 3 jika biasa, 2 jika tidak penting dan 1 jika sangat tidak penting. Nilai kepentingan kemudian dibobotkan kedalam persen.

Hasil pembobotan setiap perlakuan secara berturut-turut mulai dari nilai yang terendah hingga tertinggi sebagai berikut : M0 sebesar 2503,09, M1 sebesar 3021,99, M2 sebesar 3187,32 dan M3 sebesar 3867,11. Berdasarkan data tersebut, perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% terpilih menjadi perlakuan terbaik dengan nilai pembobotan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perhitungan dan dasar pertimbangan pembobotan kelima parameter tersebut dapat dilihat pada **Lampiran 16**.

Menurut Dyahwarni (2006), Pemilihan konsentrat terbaik diperoleh dari hasil pembobotan secara subjektif. Pemilihan ini dilakukan dengan mempertimbangkan parameter-parameter yang memberikan pengaruh terhadap produk konsentrat protein yang dihasilkan. Pembobotan merupakan faktor yang sangat penting karena konsentrat protein belum memiliki standar mutu SNI.

#### **4.2 Penelitian Tahap Kedua (Penelitian Utama)**

Pada penelitian tahap kedua terdapat beberapa pengujian terhadap bahun SRC-kappa yang dihasilkan, mulai dari uji karakteristik fisik bahun (meliputi rendemen, *tensile strength* dan uji warna), karakteristik kimia bahun (kadar air, rehidrasi bahun, serat pangan dan proksimat) dan karakteristik organoleptik (hedonik).

#### 4.2.1 Karakteristik Fisik Bihun

Karakteristik fisik bihun yang dilakukan pada penelitian tahap kedua meliputi hasil rendemen bihun, daya patah bihun dan uji warna (meliputi nilai a, nilai b dan nilai L).

##### 4.2.1.1 Rendemen Bihun

Rendemen bihun diperoleh mulai dari tahap awal hingga tahap akhir pada proses pembuatan bihun. Terdapat lima rendemen pada proses pembuatan bihun, diantaranya: pembuatan adonan, pencetakan, pengukusan, tempering/penirisan dan pengovenan. Setiap tahap memiliki % rendemen yang berbeda-beda yang disesuaikan dengan perlakuan yang terjadi pada tahap tersebut.

Tujuan dari tahap pembuatan adonan adalah untuk mencampurkan semua bahan yang digunakan menjadi campuran adonan dalam sebuah wadah pada proses pembuatan produk. Tujuan dari tahap pencetakan ialah untuk mendapatkan bihun dalam bentuk lembaran dengan menggunakan alat pencetak. Tujuan dari tahap pengukusan adalah untuk mendapatkan bihun dalam kondisi matang dengan menggunakan panas suhu sebesar 100°C wadah dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Tujuan dari tahap penirisan ialah untuk menguapkan atau menghilangkan uap dan tetesan air yang terdapat pada bihun pasca pengukusan. Dan pengovenan dilakukan untuk mengurangi kadar air bahan dalam produk bihun dengan menggunakan oven.

Hasil perhitungan rendemen pembuatan adonan, pencetakan, pengukusan, tempering/penirisan, dan pengovenan pada setiap proses dapat dilihat pada **Lampiran 4**. Nilai rata-rata rendemen pada proses pembuatan bihun dapat dilihat pada **Tabel 11**.

**Tabel 11.** Rendemen bihun tahap kedua

No	Tahap	Rata-rata $\pm$ SD (%)
1	Pembuatan Adonan	99,17 $\pm$ 0,13
2	Pencetakan	98,68 $\pm$ 0,03
3	Pengukusan	104,58 $\pm$ 0,29
4	Penirisan	99,29 $\pm$ 0,18
5	Pengoven	49,58 $\pm$ 0,35

Pada tahap pembuatan adonan didapatkan rendemen sebesar 99,17%. Nilai rendemen tidak sama dengan 100% dikarenakan pada saat pencampuran bahan, ada sebagian bahan campuran yang tertinggal dan terakumulasi pada wadah yang digunakan. Tahap pencetakan menghasilkan rendemen produk sebesar 98,68%, nilai ini didapatkan dari total hasil pencetakan bihun dibagi dengan adonan bahan sebelum dicetak. Nilai tersebut tidak mendekati angka 100%, dikarenakan adanya adonan bahan yang tertinggal pada alat cetak sehingga nilai tidak mendekati sempurna. Pada tahap pembuatan adonan dan pencetakan, rendemen yang dihasilkan tidak sama dengan 100%, hal ini disebabkan oleh adanya bahan yang tertinggal dan terakumulasi pada wadah atau alat pencetak yang digunakan sehingga hasil antara bahan sebelum dan sesudah tidak sama. Hal ini sejalan dengan pernyataan Indrianti *et al.* (2014), yang menyatakan bahwa sisa bahan yang tertinggal dalam wadah setiap tahap pada proses pembuatan akan mempengaruhi rendemen mi yang dihasilkan. Semakin banyak sisa bahan yang tertinggal pada alat pemadat maka semakin sedikit rendemen yang dihasilkan. Begitu pula sebaliknya, semakin sedikit sisa bahan yang tertinggal pada alat pemadat maka semakin besar rendemen yang dihasilkan.

Tahap pengukusan menghasilkan rendemen sebesar 104,58. Nilai rendemen melebihi angka 100%, hal ini diduga karena saat pengukusan terjadi penyerapan air oleh adonan bihun sehingga kadar air meningkat dan berat bihun bertambah. Menurut Ramadhan (2009), selama pengukusan berlangsung, uap

panas datang dari arah bawah *steam blancher*, sehingga permukaan bihun bagian bawah menerima uap panas lebih awal dan lebih banyak. Uap panas tersebut juga mengakibatkan peningkatan kadar air pada bihun selama proses berlangsung. Selama pengukusan berlangsung proses gelatinisasi pati terjadi. Selain bertujuan untuk mematikan mikroba patogen yang terdapat pada produk bihun, tahap pengukusan juga dilakukan untuk menggelatinisasi pati dan sekaligus untuk mematangkan bihun. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Kim *et al.* (1996) dan Susilawati (2007), bahwa proses pengukusan bihun selain untuk mematikan mikroba patogen di dalam untaian bihun, proses ini juga dilakukan untuk menggelatinisasi dan sekaligus mematangkan sebagian dari untaian bihun, terutama dibagian permukaan. Lama pengukusan bihun juga terkait dengan pre-gelatinisasi untuk menghasilkan bihun yang baik.

Dalam tahap *tempering* atau penirisan didapatkan rendemen produk sebesar 99,29%. Nilai rendemen terjadi pengurangan dari proses sebelumnya, hal ini dikarenakan pada saat proses penirisan terjadi pengurangan kadar air bihun. Uap air yang terdapat pada permukaan bihun menguap dan terjatuh selama proses penirisan berlangsung. Penirisan bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan kandungan air yang terdapat pada permukaan bahan dan dilakukan dengan sesegera mungkin setelah perlakuan. Simplisia dikeringkan dengan cara yang sesuai dilakukan setelah air yang menempel di sekitar permukaan bahan menetes atau menguap (Ningsih, 2016).

Tahap terakhir adalah pengovenan, dalam tahap ini didapatkan hasil rendemen rata-rata sebesar 49,58%. Pada tahap pengovenan terjadi keluarnya air dari untaian bihun oleh suhu panas oven selama proses pengovenan berlangsung sehingga rendemen yang dihasilkan hanya setengah dari berat total bahan sebelumnya. Sesuai dengan penelitian Handy (2010), menyatakan bahwa proses pengukusan menyebabkan masuknya air ke dalam untaian bihun dan proses

pengeringan menyebabkan terjadinya proses pengeluaran air dari untaian bihun sehingga matriks untaian bihun kering yang dihasilkan menjadi lebih berongga atau berpori. Tujuan dari pengovenan bihun adalah untuk mengurangi kadar air dalam bahan sehingga produk dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Untaian bihun yang telah dikukus dikeringkan dengan menggunakan oven udara selama 35 menit pada suhu 60°C untuk mencapai kadar air yang relatif aman untuk penyimpanan produk. Bihun yang diperoleh kemudian dikemas menggunakan kemasan plastik PP (*Polypropylene*) untuk melindunginya selama penyimpanan (Herawati, 2009).

Rendemen merupakan faktor yang menunjukkan seberapa banyak produk yang dihasilkan dari bahan mentah pembentuk adonan yang telah mengalami proses pengolahan. Produk yang telah mengalami proses pengolahan dapat menyebabkan bobotnya menjadi menyusut. Semakin tinggi rendemen yang dihasilkan maka semakin rendah proses penyusutan yang terjadi selama pengolahan (Kartika, 2010).

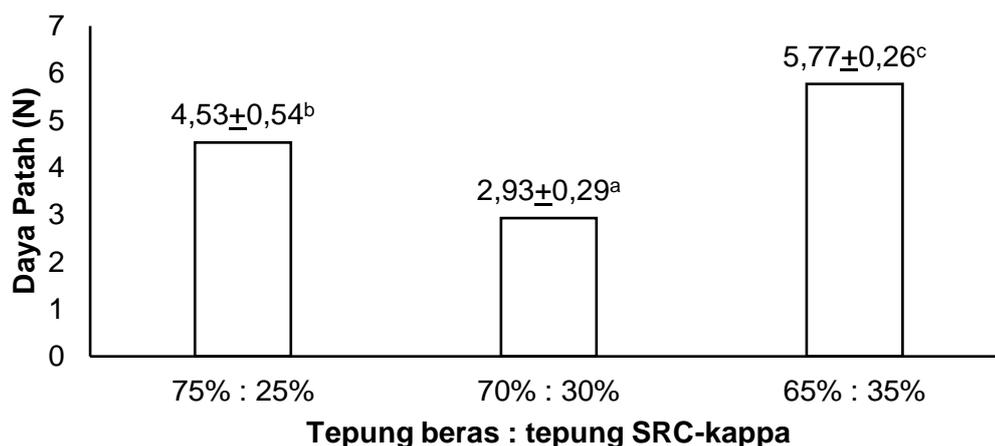
Rendemen pada penelitian tahap pertama ditentukan pada proses pengovenan. Hal ini dikarenakan proses pengovenan merupakan proses terakhir dalam menentukan jumlah produk yang dihasilkan dalam satuan berat. Pada proses pengovenan didapatkan rendemen bihun sebesar 53,51%. Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai rendemen mie instan perlakuan terbaik hasil penelitian Lala *et al.* (2013) sebesar 74,08%. Perbedaan hasil rendemen ini dapat disebabkan oleh perbedaan (baik mutu dan jenisnya) bahan utama dan bahan substitusi yang digunakan. Bihun menggunakan beras sebagai bahan baku utamanya sedangkan mie instan menggunakan tepung terigu sebagai bahan baku utama. Sebagaimana dikatakan oleh Ramadhan (2009), mutu mi dan bihun sangat dipengaruhi oleh mutu bahan baku yang digunakan saat proses pembuatan. Selain itu, pada pembuatan bihun digunakan tepung SRC-kappa sebagai bahan

substitusi. Sedangkan pada mi instant tersebut menggunakan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) sebagai bahan tambahannya. Meski keduanya termasuk kedalam senyawa hidrokoloid, namun memiliki perbedaan kemampuan dalam menyerap kandungan air pada saat proses pembuatan. Menurut Widyaningsih dan Murtini (2006), CMC bersifat higroskopis, mudah larut dalam air, dan membentuk larutan koloid. Dengan demikian, semakin besar jumlah CMC yang ditambahkan maka akan semakin besar pula jumlah air yang diserap selama pengukusan. Sehingga semakin banyak jumlah air yang diserap oleh bahan maka akan semakin tinggi pula rendemen yang diperoleh.

#### 4.2.1.2 *Tensile Strength* (Daya Patah)

Pengukuran kuat patah adalah pengukuran yang perlu dilakukan untuk memberi gambaran ketahanan bihun kering selama penanganan yang melibatkan perlakuan mekanis (Suryani dan Haryadi, 1998). Pengukuran daya patah bihun menggunakan alat pengukur yang disebut *tensile strength* (*Teksture Analyzer* merk Lloyd). Pengait akan menarik sampel bihun hingga putus kemudian hasil daya patah dihitung melalui *instrument* sensor yang terhubung pada alat pengukur tersebut. Jumlah bihun yang digunakan sebanyak 50 gr (Riki *et al.*, 2013)

Hasil Anova (**Lampiran 10**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap hasil daya patah bihun secara fisik. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 11**.



**Gambar 11.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap daya patah bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 11** dapat disimpulkan bahwa nilai daya patah berfluktuasi seiring dengan substitusi tepung SRC-kappa pada produk bihun. Pada perlakuan dengan substitusi tepung SRC-kappa 25% diperoleh nilai daya patah sebesar 4,53 N. Pada perlakuan substitusi 30% tepung SRC-kappa didapatkan hasil daya patah sebesar 2,93 N sekaligus sebagai nilai daya patah terendah. Sementara pada perlakuan substitusi tepung SRC-kappa 35% menghasilkan nilai daya patah sebesar 5,77 N nilai ini menjadikan nilai daya patah tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Fluktuasi nilai daya patah pada semua perlakuan diduga karena adanya perbedaan interaksi antara pati dari beras dan hidrokoloid dari tepung SRC-kappa yang disesuaikan dengan perbedaan rasio substitusi tepung beras dan tepung SRC-kappa yang digunakan. Perbedaan tersebut membuat nilai tekstur dalam hal ini daya patah bihun menjadi berbeda setiap perlakuannya. Menurut Shudakar *et al.* (1996), bahwa interaksi pati dan hidrokoloid dalam bahan pangan bersifat unik dan menguntungkan karena dapat memodifikasi tekstur dan reologi dari bahan pangan tersebut. Beberapa karakteristik bahan pangan seperti rasa atau tekstur yang tidak diinginkan dapat diatasi dengan melakukan substitusi sebagian kecil

pati dengan hidrokoloid seperti xanthan, guar, *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan lain-lain. Hidrokoloid-hidrokoloid tersebut diketahui memiliki kemampuan dalam mempengaruhi karakteristik gelatinisasi pati, menghambat sineresis gel. Tepung SRC-kappa merupakan salah satu senyawa hidrokoloid dari golongan rumput laut. Menurut Winarno (1996), menyebutkan bahwa karaginan merupakan getah rumput laut yang diekstraksi dengan air atau larutan alkali dari spesies tertentu dari kelas *Rhodophyceae* (alga merah). Karaginan merupakan senyawa hidrokoloid yang terdiri atas ester kalium, natrium, magnesium dan kalium sulfat dengan galaktosa 3,6 anhidrogalaktosa kopolimer.

**Tabel 12.** Perbandingan tingkat daya patah bihun (N)

Tepung beras : tepung SRC-kappa	Hasil Penelitian	Handy (2010)*
75% : 25% (N1)	4,53	5,59
70% : 30% (N2)	2,93	2,50
65% : 35% (N3)	5,77	5,80

\*Hasil konversi satuan gf ke N dapat dilihat pada **Lampiran 15**.

Berdasarkan **Tabel 12** diatas, nilai daya patah pada perlakuan N1 sebesar 4,53 N mendekati nilai daya patah bihun sagu yang diteliti oleh Handy (2010) sebesar 5,59 N walaupun nilainya sedikit lebih tinggi. Pada perlakuan N2 dengan nilai daya patah sebesar 2,93 N, hasilnya lebih kecil dibandingkan dengan hasil pembandingnya sebesar 5,59 N. Perbandingan hasil nilai daya patah pada perlakuan N3 dengan hasil pembanding bihun sagu, nilai daya patahnya hampir mendekati kesamaan yaitu 5,77 N dan 5,80 N. Perbedaan nilai daya patah yang dihasilkan, diduga karena perbedaan bahan baku yang digunakan. Setiap bahan baku memiliki karakteristik masing-masing, dengan karakter tersebut menghasilkan luaran produk yang berbeda pula. Bihun beras memiliki karakteristik daya patah yang jauh lebih besar jika dibandingkan dengan daya patah bihun sagu. Hal ini sejalan dengan pernyataan Martin *et al.* (2005), bahwa bihun beras memiliki tingkat kekerasan yang lebih besar dibandingkan dengan bihun sagu. Hal

ini dimungkinkan oleh adanya kandungan protein yang tinggi pada tepung beras menyebabkan terbentuknya kompleks amilosa-protein yang dapat menyebabkan peningkatan kekerasan matriks produk yang dihasilkan.

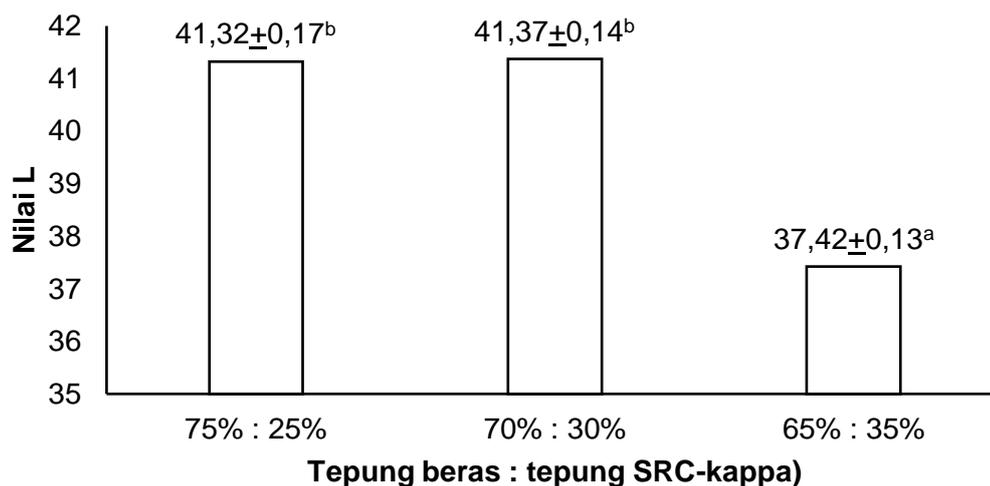
#### 4.2.1.3 Uji Warna

Pengujian warna pada uji karakteristik fisik bihun meliputi uji warna nilai a, nilai b dan nilai L. Nilai a dan b digunakan untuk menentukan  $^{\circ}$ Hue dari produk bihun. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.

##### 4.2.1.3.1 Nilai L

Penentuan parameter fisik bihun dalam hal ini analisa warna dilakukan dengan bantuan *color reader* menggunakan metode Yuwono dan Susanto (1998). Nilai L yang menunjukkan tingkat kecerahan sampel. Skala nilai L mulai dari 0 untuk sampel paling gelap hingga 100 untuk sampel paling cerah (Ramadhan, 2009).

Hasil Anova (**Lampiran 11**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai L bihun secara fisik. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 12**.



**Gambar 12.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap nilai L bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 12** diatas didapatkan data sebagai berikut : nilai L tertinggi terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% sebesar 41,37. Nilai L terendah sebesar 37,42 pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35%. Sementara untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25% didapatkan nilai L sebesar 41,32.

Berdasarkan **Gambar 12** dapat disimpulkan bahwa nilai L semakin menurun sejalan dengan bertambahnya tepung SRC-kappa yang disubstitusikan pada produk bihun. Penurunan nilai L ini diduga karena adanya interaksi antara pati dari tepung beras dengan hidrokoloid dari tepung SRC-kappa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Agustin (2011) dalam penelitiannya, bahwa interaksi antara tepung/campuran tepung, hidrokoloid dan  $\text{CaCl}_2$  memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas warna merah, intensitas warna kuning dan intensitas kecerahan (*Lightness/L*) bihun sukun ( $p < 0,05$ ). Semakin tinggi konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan maka semakin gelap (coklat) pula warna pada bihun yang dihasilkan sehingga kecerahan warnanya akan semakin menurun. Penurunan kecerahan pada bihun dapat diakibatkan oleh adanya pigmen warna yang terdapat pada tepung SRC-kappa. Sesuai dengan pernyataan Imeson

(2000), bahwa warna kecoklatan pada karaginan bisa disebabkan masih adanya selulosa, pigmen fiksoeritrin (pigmen warna merah), dan fikosianin (pigmen warna biru) yang terkandung dalam karaginan. Selain sebagai komponen yang tidak larut air, selulosa juga menyebabkan warna karaginan menjadi keruh.

**Tabel 13.** Perbandingan intensitas warna L pada bihun

<b>Tepung beras : tepung SRC-kappa</b>	<b>Hasil Penelitian*</b>	<b>Ramadhan (2009)</b>
75% : 25% (N1)	41,32	45,20
70% : 30% (N2)	41,37	44,54
65% : 35% (N3)	37,42	35,42

Keterangan : \* Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya

Berdasarkan **Tabel 13**, dari hasil penelitian uji warna nilai L bihun pada perlakuan N1 substitusi tepung SRC-kappa 25% didapatkan nilai b sebesar 41,32 sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil nilai L pada bihun sagu sebesar 45,20. Perlakuan N2 dengan substitusi tepung SRC-kappa sebesar 30% didapatkan nilai L sebesar 41,37. Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil perbandingan pada penelitian bihun sagu sebesar 44,54. Perlakuan N3 dengan substitusi tepung SRC-kappa 35% memperoleh nilai L sebesar 37,42 lebih besar jika dibandingkan dengan hasil penelitian bihun sagu dengan nilai L sebesar 35,42. Nilai L antara bihun beras yang disubstitusikan tepung karaginan memiliki perbedaan dengan hasil nilai L pada bihun sagu. Hal ini dikarenakan oleh perbedaan komposisi bahan yang digunakan. Warna pada bihun substitusi tepung karaginan lebih mendekati warna coklat dan warna lebih redup pada diag warna L. Sedangkan untuk bihun sagu warnanya lebih cenderung putih kecoklatan, nilai L lebih besar dan mendekati warna cerah pada diag warna L. Bihun dengan penambahan kombinasi STPP (*Sodium Try Poly Phospate*) dan guar gum mengalami penurunan nilai L yang juga berbeda nyata dengan sampel yang lain. Bihun instan dengan penambahan guar gum dan air kansui merupakan sampel yang paling gelap warnanya. Nilai L sampel bihun ini merupakan nilai paling kecil

dan juga berbeda nyata dengan sampel lainnya. Penambahan guar gum pada adonan menyebabkan penurunan nilai kecerahan (nilai L) pada sampel bihun (Ramadhan,2009).

#### 4.2.1.3.2 Derajat Hue ( $^{\circ}$ Hue)

Derajat Hue menunjukkan warna dari suatu produk yang dihasilkan. Warna yang dihasilkan oleh derajat hue adalah penggabungan dari nilai  $a^*$  dan  $b^*$  (Hutching, 1996). Pembacaan nilai  $a^*$  dan  $b^*$  pada produk menggunakan bantuan alat yang disebut *color reader* (Yuwono dan Susanto 1998).

Hasil perhitungan derajat Hue ( $^{\circ}$ Hue) produk bihun dapat dilihat pada Lampiran . Nilai rata-rata derajat Hue produk bihun dapat dilihat pada **Tabel 14**.

**Tabel 14.** Rata-rata derajat Hue bihun pada uji fisik warna

Tepung beras : tepung SRC-kappa	Hasil Penelitian*	Prahesti (2016)
75% : 25% (N1)	55,59	102,30
70% : 30% (N2)	52,94	102,71
65% : 35% (N3)	54,60	104,05

\*Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya

Berdasarkan **Tabel 14** dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan nilai derajat Hue hasil penelitian lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian literatur pembanding. Nilai derajat Hue hasil penelitian berkisar antara 52,94-55,59. Sedangkan untuk literatur pembanding kisaran nilai derajat Hue berada pada nilai 102,30-104,05.

Mengacu pada pembagian deskripsi warna berdasarkan  $^{\circ}$ Hue Hutching (1999) dapat dilihat pada **Lampiran 18**, maka didapatkan data sebagai berikut: pada perlakuan N1 (tepung beras : tepung SRC-kapaa; 75% : 25%) nilai derajat Hue sebesar 55,59 termasuk kedalam deskripsi warna *Yellow Red* (YR) karena nilainya berada pada kisaran warna 54-90; perlakuan N2 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 30% : 70%) nilai derajat Hue sebesar 52,94 termasuk kedalam

deskripsi warna *Red* (R) karena nilai tersebut berada pada kisaran warna 18-54; kemudian pada perlakuan N3 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 65%: 35%) nilai derajat Hue sebesar 54,60 termasuk kedalam deskripsi warna warna *Yellow Red* (YR) karena nilai tersebut berada pada kisaran warna 54-90; sedangkan untuk nilai derajat Hue pembandingan berturut-turut sebesar 102,30; 102,71; 85,48 dan 104,05; secara keseluruhan nilai derajat Hue tersebut termasuk kedalam deskripsi warna *Yellow* (Y) karena nilai tersebut berada pada kisaran warna 90-126.

Perbedaan nilai derajat Hue pada hasil penelitian dan literatur pembandingan diduga akibat kandungan komposisi bahan yang digunakan, baik bahan baku utama maupun bahan substitusi/bahan tambahan. Sebagaimana dikatakan oleh Ramadhan (2009), bahwa mutu mi dan bihun sangat dipengaruhi oleh mutu bahan baku yang digunakan saat proses pembuatan. Pada pembuatan bihun hasil penelitian, tepung SRC-kappa digunakan sebagai bahan substitusi. Sedangkan pembuatan bihun pembandingan menggunakan bahan baku lain yaitu campuran tepung ganyong dan tepung wortel. Bahan substitusi pada hasil penelitian memiliki kandungan pigmen yang hanya terdapat pada jenis *Eucheuma cottonii*. Kandungan pigmen inilah yang membuat warna bihun secara keseluruhan termasuk kedalam deskripsi warna *Red* (R) dan *Yellow Red* (YR). Sebagaimana yang dikatakan oleh dalam penelitian Dolorosa *et al.* (2017) bahwa warna penyusun dari rumput laut merah *Eucheuma cottonii* diantaranya pigmen karoten (warna keemasan), pigmen fikoeritrin (warna merah) dan pigmen klorofil (warna hijau).

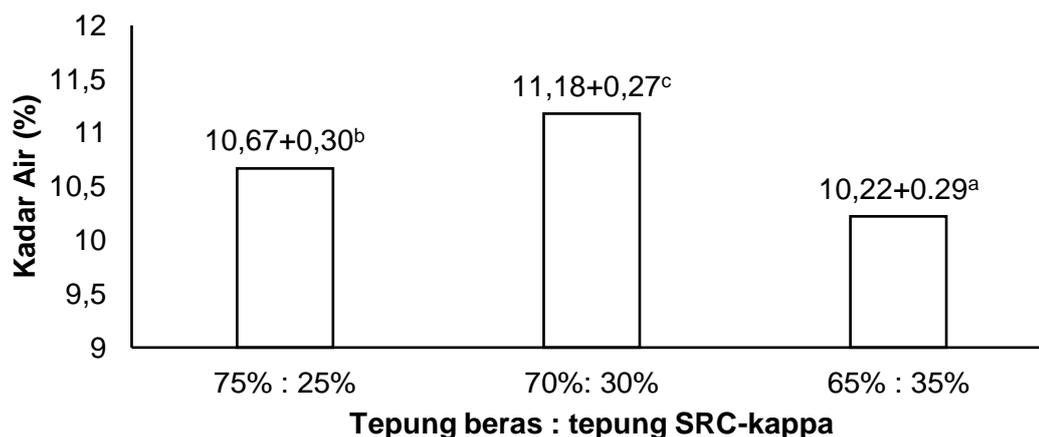
#### 4.2.2 Karakteristik Kimia Bihun

Karakteristik kimia bihun yang dilakukan pengujian pada penelitian tahap pertama adalah sebagai berikut :

##### 4.2.2.1 Kadar Air

Penentuan % kadar air pada penelitian ini menggunakan metode oven (AOAC, 1995). Pada prinsipnya air dalam bahan pangan akan hilang jika dilakukan penguapan dengan perlakuan pemanasan. Sejumlah sampel (kurang lebih 5 g) dikeringkan dalam oven dengan suhu 100-105 °C sampai diperoleh berat yang tetap dan dihitung kadar airnya.

Hasil Anova (**Lampiran 12**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar air bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 13**.



**Gambar 13.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap kadar air bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 13** didapatkan data sebagai berikut : nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% sebesar 11,18%. Nilai kadar air terendah sebesar 10,22 terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35%. Sementara untuk nilai kadar air

pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25% didapatkan nilai kadar air sebesar 10,67%.

Berdasarkan **Gambar 13** dapat disimpulkan bahwa nilai kadar air fluktuatif sejalan dengan bertambahnya tepung SRC-kappa yang disubstitusikan pada produk bihun. Fluktuasi nilai kadar air diduga karena adanya perbedaan interaksi antara kandungan pati beras dan hidrokoloid tepung SRC-kappa yang terdapat pada produk. Perbedaan interaksi ini memungkinkan terjadinya perbedaan kemampuan pati dan hidrokoloid dalam menyerap dan mempertahankan kadar air bahan sehingga nilai setiap perlakuan berbeda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Verbeken *et al.* (2004), bahwa terjadi interaksi antara pati dan hidrokoloid dalam bahan pangan yang bersifat unik dan menguntungkan. Pada dasarnya peningkatan konsentrasi karaginan menyebabkan peningkatan kadar air pada produk yang dibuat. Seperti yang diungkapkan pada penelitian Putri *et al.* (2013), bahwa peningkatan konsentrasi karaginan menyebabkan peningkatan kadar air selai lembaran pisang raja bulu karena semakin tinggi konsentrasi hidrokoloid maka air yang terikat dalam jaringan hidrokoloid akan lebih banyak. Ditambahkan oleh Legowo dan Nurwantoro (2004) dan Winarno (2008), bahwa air yang terukur adalah air bebas dan air teradsorpsi, dimana air teradsorpsi ini merupakan air yang terikat dalam jaringan hidrokoloid. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya interaksi antara pati dan hidrokoloid yang memiliki sifat unik sehingga hasilnya pun berbeda.

**Tabel 15.** Perbandingan nilai kadar air bihun

<b>Tepung beras : tepung SRC-kappa</b>	<b>Hasil Penelitian*</b>	<b>Handy (2010)</b>
75% : 25% (N1)	10,67	
65% : 30% (N2)	11,18	12,05
65% : 35% (N3)	10,22	

\* Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan, Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

Berdasarkan **Tabel 15** diatas dapat disimpulkan secara keseluruhan nilai kadar air bihun hasil penelitian lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai kadar air pembanding. Pada perlakuan N2 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 70 :30) sebesar 11,18% lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar air bihun sagu perlakuan terbaik hasil penelitian Handy (2010) sebesar 12,05%. Kadar air pada perlakuan N2 adalah kadar air tertinggi sehingga jika kadar air pada perlakuan N1 dan N3 berturut-turut sebesar 10,67% dan 10,22% secara otomatis lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar air bihun sagu pembanding sebesar 12,05%.

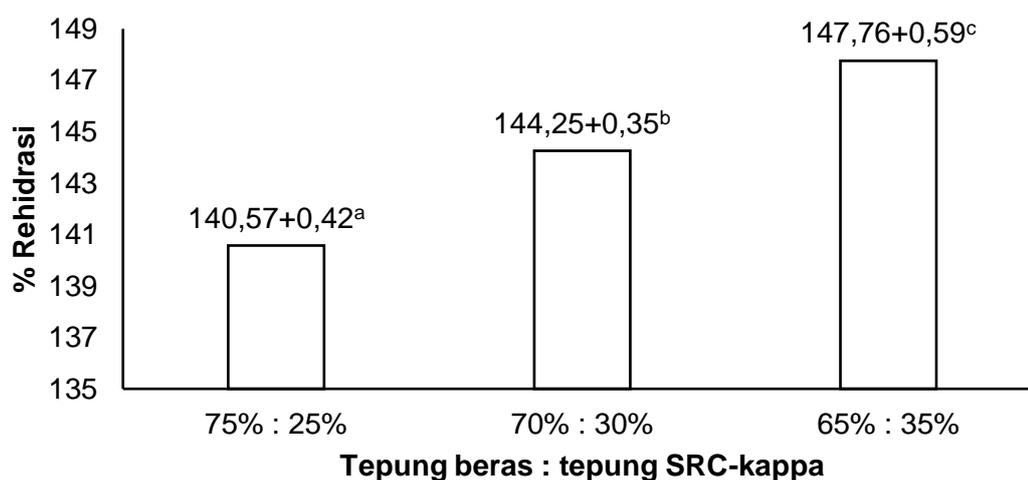
Perbedaan nilai kadar air diduga karena perbedaan komposisi bahan yang digunakan pada saat proses pembuatan bihun. Sebagaimana dikatakan oleh Ramadhan (2009), bahwa mutu mi dan bihun sangat dipengaruhi oleh mutu bahan baku yang digunakan saat proses pembuatan. Pada bihun hasil penelitian disubstitusi oleh tepung SRC-kappa (salah satu jenis karaginan), sedangkan pada bihun pembanding tidak menggunakan bahan substitusi melainkan menggunakan bahan baku yang dimodifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*). Berdasarkan dua jenis bihun tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa bihun HTM memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan bihun SRC-kappa. Walaupun pada dasarnya karaginan adalah jenis hidrokoloid yang memiliki sifat untuk mengikat air sehingga penggunaan karaginan yang tinggi akan menghasilkan kadar air yang tinggi pula pada produk bihun. Sesuai dengan pernyataan Winarno (1990), bahwa karaginan memiliki sifat yang baik untuk dapat mengikat air, penggunaan karaginan yang tinggi akan menghasilkan kadar air yang tinggi pula pada suatu produk.

#### 4.2.2.2 Rehidrasi Bihun

Daya rehidrasi adalah kemampuan untuk menyerap air sesudah gelatinisasi. Analisa rehidrasi bihun menggunakan metode Setiawati (2008), dimana pengukurannya menimbang bihun kering sebanyak  $\pm 5$  g (sebagai berat

awal). Lalu direbus hingga masak selama  $\pm 3$  menit dan ditimbang kemudian dihitung % rehidrasi.

Hasil Anova (**Lampiran 13**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap % rehidrasi bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 14**.



**Gambar 14.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap % rehidrasi bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 14** didapatkan data sebagai berikut : nilai rehidrasi tertinggi terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35% sebesar 147,76%. Sedangkan untuk nilai rehidrasi terendah sebesar 140,57% pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25%. Sementara untuk nilai rehidrasi pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% didapatkan nilai sebesar 144,25%.

Berdasarkan **Gambar 14** dapat disimpulkan bahwa semakin meningkatnya kadar tepung SRC-kappa yang disubstitusikan, maka nilai rehidrasi bihun meningkat. Peningkatan nilai rehidrasi pada bihun diduga karena tepung SRC-kappa termasuk kedalam senyawa hidrokoloid yang memiliki sifat pengikatan air dengan kapasitas yang besar. Hal ini sejalan dengan pernyataan Agustin (2011),

bahwa penambahan hidrokoloid dapat meningkatkan kapasitas penyerapan air dari bihun yang dapat dilihat dari nilai persen rehidrasi yang semakin tinggi dengan adanya hidrokoloid. Ditambahkan oleh Fu (2008), menyatakan bahwa hidrokoloid seperti guar gum banyak digunakan dalam proses pembuatan mie instan karena bersifat sangat hidrofilik dan memiliki kapasitas pengikatan air yang besar.

**Tabel 16.** Perbandingan nilai rehidrasi bihun (%)

<b>Tepung beras : tepung SRC-kappa</b>	<b>Hasil Penelitian*</b>	<b>Herawati (2009)</b>
75% : 25% (N1)	140,57	264,79
70% : 30% (N2)	144,25	248,73
65% : 35% (N3)	147,76	259,82

Keterangan : \* Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ikan FPIK Universitas Brawijaya

Berdasarkan tabel diatas, nilai rehidrasi pada perlakuan N1 sebesar 140,57% lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai rehidrasi bihun sagu sebesar 264,79%. Pada perlakuan N2, nilai rehidrasi sebesar 144,25% lebih rendah dari nilai rehidrasi bihun sagu hasil penelitian Herawati (2009) sebesar 284,73%. Substitusi tepung SRC-kappa 35% pada perlakuan N3 menghasilkan nilai rehidrasi sebesar 147,76%. Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai rehidrasi pembanding sebesar 259,82%. Persen rehidrasi produk bihun sangat terkait dengan kemampuan penyerapan air selama proses rehidrasi berlangsung. Untaian bihun yang dapat menyerap air lebih banyak akan memiliki persen rehidrasi lebih tinggi dan sebaliknya untaian bihun yang kurang mampu menyerap air akan mempunyai persen rehidrasi yang lebih rendah. Karakteristik persen rehidrasi sangat terkait dengan kemampuan penyerapan air selama proses rehidrasi berlangsung. Bihun dengan persen rehidrasi tinggi cenderung mengalami pembengkakan, baik selama pemasakan maupun pasca pemasakan. Substitusi tepung beras 15% pada produk bihun sukun ternyata menghasilkan persen rehidrasi terendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Karakteristik bihun yang diharapkan adalah yang memiliki persen rehidrasi rendah, karena bihun

dengan persen rehidrasi yang tinggi cenderung mengalami pembengkakan baik selama pemasakan maupun pasca pemasakan (Agustin, 2011).

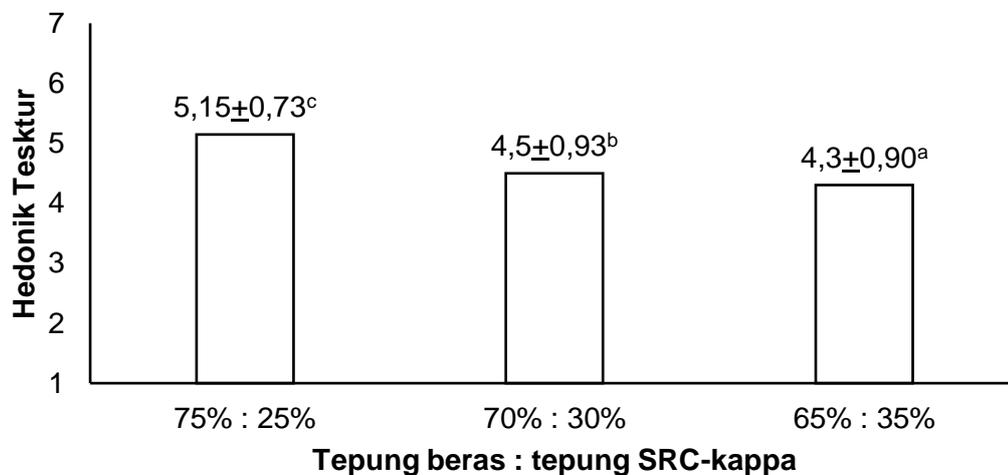
#### **4.2.3 Karakteristik Organoleptik (Hedonik) Bihun**

Uji organoleptik yang diterapkan pada penelitian tahap kedua adalah uji kesukaan (rating hedonik). Uji rating hedonik dilakukan untuk mengetahui formula yang menghasilkan bihun terbaik meliputi beberapa atribut, yaitu rasa, tekstur, aroma dan warna. Pengujian dilakukan kepada 20 orang panelis tidak terlatih. Kisaran penilaian yang diberlakukan adalah mulai angka 1 sampai 7. Nilai 7 diberikan untuk sampel yang disukai dan nilai 1 adalah untuk sampel yang tidak sangat disukai. Pengolahan data hasil panelis diolah menggunakan Microsoft Excel 2010.

##### **4.2.3.1 Tekstur**

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi antara lain ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan. Produk pangan dibuat dan diolah tidak semata-mata untuk tujuan peningkatan nilai gizi saja, tetapi juga untuk mendapatkan karakteristik fungsional produk yang menuruti selera organoleptik bagi konsumen. Karakteristik fungsional tersebut diantaranya berhubungan dengan sifat tekstural produk pangan olahan seperti kerenyahan, keliatan dan lain sebagainya (Midayanto dan Yuwono, 2014).

Hasil Anova (**Lampiran 14**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai hedonik tekstur pada bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 15**.



**Gambar 15.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik aroma bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 15** didapatkan data hedonik tekstur yang dirangking mulai data tertinggi hingga terendah sebagai berikut : pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25% diperoleh nilai hedonik tekstur sebesar 5,15, pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% diperoleh nilai hedonik tekstur sebesar 4,50, dan pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35% didapatkan nilai hedonik tekstur sebesar 4,30. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap atribut tekstur bihun yaitu 4,30 sampai dengan 5,15 dari rentang 1 sampai 7 berarti panelis ada yang menyukai secara netral untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% serta tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35% dan agak suka untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25%.

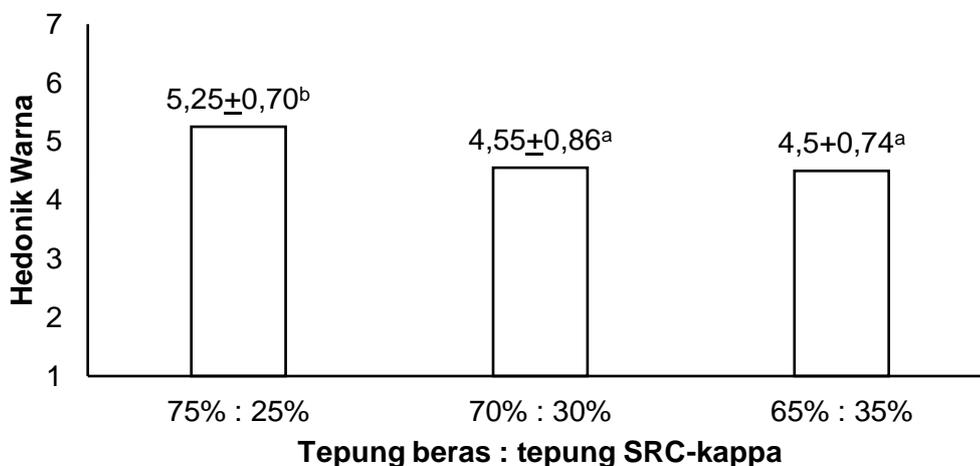
Respon panelis yang berbeda terhadap nilai atribut tekstur bihun diduga karena perbedaan konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan pada produk bihun. Perbedaan konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan

mempengaruhi hasil tekstur produk bihun dan mempengaruhi tingkat kesukaan tekstur panelis. Secara teori, semakin tinggi konsentrasi karaginan yang diberikan pada produk maka semakin tinggi pula nilai tekstur yang didapatkan oleh produk, dan semakin rendah konsentrasi karaginan yang diberikan maka semakin rendah pula nilai tekstur yang didapatkan produk permen (Wijana *et al.*, 2014). Ditambahkan lagi oleh Estiasih (2006) bahwa sifat penting dari karaginan adalah sifat fungsionalnya yang dapat mengontrol air, menstabilkan dan membentuk tekstur sesuai yang diinginkan. Namun pada hasil penelitian kali ini, panelis memberikan respon agak suka dengan nilai hedonik tekstur tertinggi untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25%. Hal ini diduga karena tekstur yang terdapat pada perlakuan N1 memiliki tekstur yang khas seperti bihun komersial dengan sedikit tekstur kenyal akibat substitusi 25% tepung SRC-kappa. Tekstur kenyal bihun berasal dari interaksi pati dengan senyawa hidrokoloid (tepung SRC-kappa). Senyawa hidrokoloid memiliki kemampuan untuk memperbaiki tekstur pada produk yang dihasilkan. Fu (2008) menyatakan bahwa hidrokoloid seperti guar gum banyak digunakan dalam proses produksi mie instan karena bersifat sangat hidrofilik dan memiliki kapasitas pengikatan air yang besar. Penambahan gum dalam jumlah kecil (0.2– 0.5%) dapat memperbaiki karakteristik rehidrasi mie/bihun selama pemasakan dan memodifikasi tekstur serta keseluruhan *mouth-feel* dari produk akhir.

#### 4.2.3.2 Warna

Warna merupakan visualisasi suatu produk yang langsung terlihat terlebih dahulu dibandingkan dengan variabel lainnya. Warna secara langsung akan mempengaruhi persepsi panelis. Menurut Winarno (2004), menyatakan bahwa secara visual faktor warna akan tampil terlebih dahulu dan sering kali menentukan nilai suatu produk.

Hasil Anova (**Lampiran 14**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai hedonik warna pada bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 14**.



**Gambar 16.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik warna bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 16** didapatkan data hedonik warna yang dirangking mulai data tertinggi hingga terendah sebagai berikut : pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25% diperoleh nilai hedonik warna sebesar 5,25, pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% diperoleh nilai hedonik warna sebesar 4,55 dan pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35% didapatkan nilai hedonik warna sebesar 4,50. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap atribut warna bihun yaitu 4,50 sampai dengan 5,25 dari rentang 1 sampai 7 berarti panelis ada yang menyukai secara netral untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% serta tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35% dan agak suka untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25%.

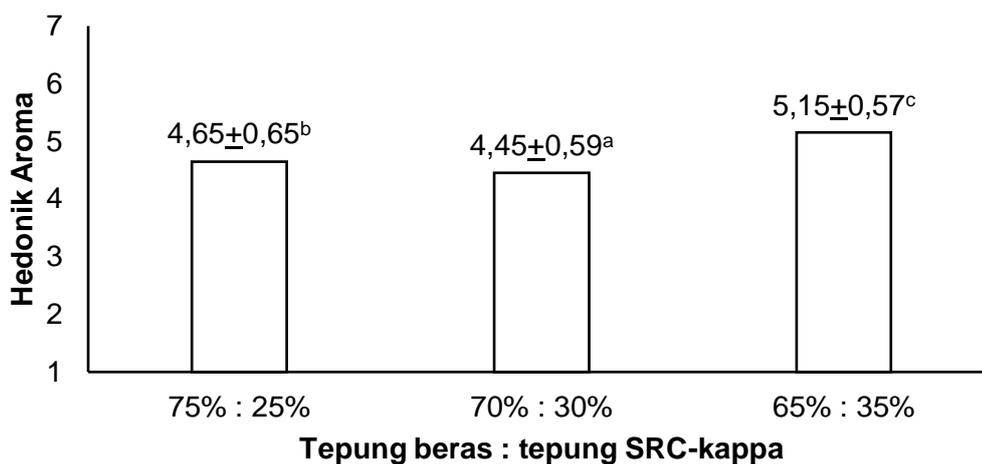
Respon panelis yang berbeda terhadap nilai atribut warna bihun diduga karena perbedaan konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan pada produk bihun. Perbedaan konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan

mempengaruhi hasil warna produk akhir bihun. Pengaruh tersebut juga mempengaruhi tingkat kesukaan warna panelis terhadap produk. Semakin bertambahnya konsentrasi tepung SRC-kappa yang disubstitusikan maka warna bihun akan semakin pekat dan mendekati warna coklat tepung rumput laut. Fardiaz (1989) menyatakan bahwa penambahan karagenan dalam produk menghasilkan gel yang berwarna agak gelap. Ditambahkan pula oleh Putri *et al.* (2013), bahwa kombinasi perlakuan karagenan menghasilkan gel yang berwarna semakin gelap sesuai dengan peningkatan konsentrasi yang ditambahkan. Perubahan warna pada produk bihun diduga akibat kandungan pigmen pada tepung rumput laut SRC-kappa. Dolorosa *et al.* (2017) menyebutkan bahwa warna penyusun dari rumput laut merah *Eucheuma cottonii* diantaranya pigmen karoten (warna keemasan), pigmen fikokserin (warna merah) dan pigmen klorofil (warna hijau).

#### 4.2.3.3 Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan dari rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung (Negara *et al.*, 2016). Aroma merupakan salah satu variabel kunci pada produk. Karena pada umumnya cita rasa konsumen terhadap produk makanan sangat ditentukan oleh aroma (Lestari dan Susilawati, 2015).

Hasil Anova (**Lampiran 14**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai hedonik aroma pada bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 17**.



**Gambar 17.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik aroma bahun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 17** didapatkan data hedonik aroma yang dirangking mulai data tertinggi hingga terendah sebagai berikut : pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35% diperoleh nilai hedonik aroma sebesar 5,15, pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25% diperoleh nilai hedonik aroma sebesar 4,65 dan pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% didapatkan nilai hedonik aroma sebesar 4,45. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap atribut aroma bahun yaitu 4,45 sampai dengan 5,15 dari rentang 1 sampai 7 yang berarti panelis ada yang menyukai produk secara netral untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25% serta tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% dan agak suka untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35%.

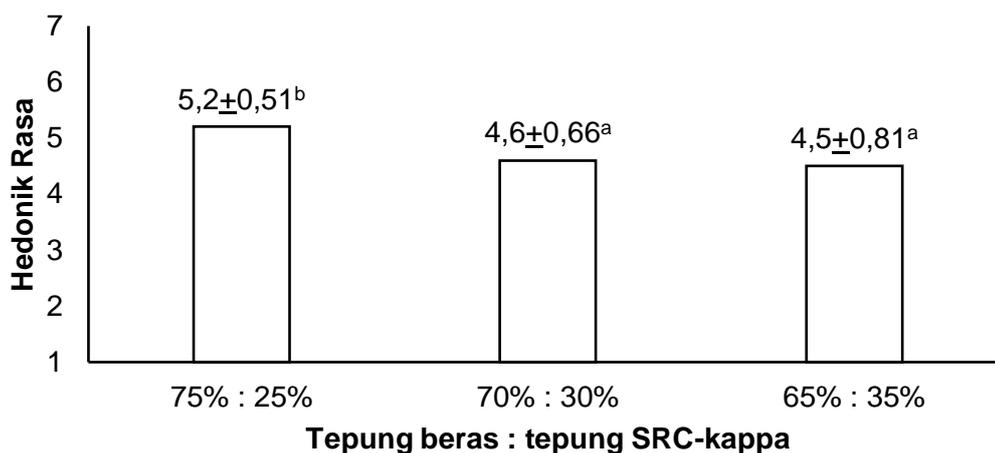
Respon panelis yang berbeda terhadap nilai atribut aroma bahun diduga karena perbedaan komposisi bahan yang digunakan. Komposisi terbanyak pada bahun masih didominasi oleh tepung beras daripada tepung rumput laut. Sehingga peningkatan konsentrasi tepung SRC-kappa tidak berpengaruh secara signifikan terhadap aroma bahun yang dihasilkan. Aroma bahun yang dihasilkan memiliki bau khas seperti bahun pada umumnya. Hal ini sesuai hasil penelitian Adha *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa penambahan tepung rumput laut sebanyak 10%

menghasilkan aroma mie basah yang netral yaitu tidak ada bau rumput laut yang menyengat atau memiliki aroma mie basah yang khas seperti pada umumnya. Pada penelitian Prahesti (2016), didapatkan bihun formulasi terbaik yang diperoleh pada perlakuan A3B1 (rasio tepung ganyong dan wortel 70% : 30% dan penambahan tapioka 30%) dengan nilai hedonik aroma sebesar 3,03 (Prahesti, 2016). Nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai hedonik hasil penelitian yang berada pada kisaran 4,45-5,15.

#### 4.2.3.4 Rasa

Rasa adalah sensasi yang diterima oleh indera perasa (lidah) saat mengonsumsi makanan. Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai di indera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit (Meilgaard *et al.*, 2007). Ditambahkan oleh Negara *et al.* (2016), bahwa yang dinamakan rasa pada sebuah produk adalah tingkat kesukaan dari sebuah produk yang diamati dengan indera perasa yang dikelompokkan menjadi 3 kategori yaitu kurang enak, enak dan sangat enak.

Hasil Anova (**Lampiran 14**) menunjukkan bahwa substitusi tepung SRC-kappa pada pembuatan produk bihun memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai hedonik rasa pada bihun. Hasil uji lanjut dengan BNT 5% dapat dilihat pada **Gambar 14**.



**Gambar 18.** Substitusi tepung SRC-kappa terhadap hedonik rasa bihun  
Keterangan : notasi huruf *superscript* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan **Gambar 18** didapatkan data hedonik rasa yang dirangking mulai data tertinggi hingga terendah sebagai berikut : pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25% diperoleh nilai hedonik aroma sebesar 5,20, pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% diperoleh nilai hedonik rasa sebesar 4,60 dan pada perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35% didapatkan nilai hedonik rasa sebesar 4,50. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap atribut aroma bihun yaitu 4,50 sampai dengan 5,20 dari rentang 1 sampai 7 yang berarti panelis ada yang menyukai produk secara netral untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 70% : 30% serta tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35% dan agak suka untuk perlakuan tepung beras : tepung SRC-kappa; 75% : 25%.

Respon panelis yang berbeda terhadap hasil nilai atribut rasa bihun diduga karena perbedaan komposisi bahan yang digunakan pada proses pembuatan bihun. Komposisi terbanyak pada pembuatan bihun masih didominasi oleh tepung beras daripada tepung rumput laut. Sehingga peningkatan konsentrasi tepung SRC-kappa tidak berpengaruh secara signifikan terhadap rasa bihun yang dihasilkan. Rasa bihun yang dihasilkan memiliki rasa khas seperti bihun komersial pada umumnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Adha *et al.* (2016) yang

menyatakan bahwa penambahan tepung rumput laut sebanyak 10% menghasilkan rasa mie basah yang enak, spesifikasi rasa mie basah dan penambahan tepung rumput laut tidak mengganggu pada rasa mie basah yang dihasilkan. Pada penelitian Yuliwardi (2014) didapatkan nilai hedonik rasa tertinggi sebesar 3,37 pada perlakuan bihun dengan bahan baku beras jenis Basmati modifikasi. Nilai tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian dengan kisaran nilai hedonik rasa antara 4,5-5,2.

#### 4.2.4 Penentuan Perlakuan Terbaik

Pada penelitian tahap kedua (penelitian utama) dilakukan beberapa uji, yakni uji karakteristik kimia, uji karakteristik organoleptik dan uji fisik bihun. Pada uji karakteristik fisik, parameter yang diuji adalah rendemen, *tensile strength* dan uji warna. Pada uji karakteristik kimia bihun, parameter yang diamati meliputi uji kadar air dan uji rehidrasi bihun. Pada uji karakteristik organoleptik menggunakan uji kesukaan (uji hedonik) dengan empat atribut yang diamati yaitu tekstur, warna, aroma dan rasa.

Penentuan terbaik pada penelitian tahap pertama menggunakan metode pembobotan secara subjektif. Pembobotan ini dilakukan dengan mempertimbangkan parameter-parameter yang memiliki pengaruh besar terhadap produk bihun yang dihasilkan. Setiap parameter diberikan bobot nilai yang berbeda satu sama lainnya, disesuaikan dengan seberapa besar pengaruhnya terhadap produk bihun yang dihasilkan. Terdapat lima parameter yang menjadi pertimbangan dalam metode pembobotan ini yaitu uji organoleptik, uji rehidrasi, uji *tensile strength* (daya patah), uji kadar air dan uji fisik warna. Menurut Ma'arif dan Tanjung (2003), penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan memberikan nilai dari skala 1 sampai 5 berdasarkan nilai kepentingannya pada setiap parameter uji yang dilakukan. Nilai 5 diberikan jika parameter uji tersebut dianggap sangat

penting, 4 penting, 3 jika biasa, 2 jika tidak penting dan 1 jika sangat tidak penting. Nilai kepentingan kemudian dibobotkan kedalam persen.

Hasil pembobotan setiap perlakuan secara berturut-turut mulai dari yang terkecil hingga terbesar : N1 sebesar 3737,65, lalu N2 sebesar 3790,55 dan terakhir N3 sebesar 3856,05. Berdasarkan data tersebut, perlakuan N3 terpilih menjadi perlakuan terbaik dengan nilai pembobotan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perhitungan pembobotan kelima parameter tersebut dapat dilihat pada Lampiran. Perhitungan dan dasar pertimbangan pembobotan kelima parameter tersebut dapat dilihat pada **Lampiran 16**.

Menurut Dyahwarni (2006), Pemilihan konsentrat terbaik diperoleh dari hasil pembobotan secara subjektif. Pemilihan ini dilakukan dengan mempertimbangkan parameter-parameter yang memberikan pengaruh terhadap produk konsentrat protein yang dihasilkan. Pembobotan merupakan faktor yang sangat penting karena konsentrat protein belum memiliki standar mutu SNI.

#### **4.2.5 Hasil Uji Perlakuan Terbaik**

Setelah didapatkan perlakuan terbaik pada tahap kedua dengan menggunakan metode pembobotan secara subjektif, maka hasil bihun dengan perlakuan N3 (tepung beras : tepung SRC-kappa; 65% : 35%) diuji lanjut untuk mengetahui kadar serat pangan dan proksimatnya.

##### **4.2.5.1 Serat Pangan**

Serat pangan terdiri dari serat pangan larut (*SDF/Soluble Dietary Fiber*) dan serat pangan tidak larut (*IDF/Insoluble Dietary Fiber*). Serat pangan larut adalah serat pangan yang dapat larut atau mengembang di dalam air panas ataupun hangat. Sedangkan serat pangan tidak larut adalah serat pangan yang tidak dapat larut dalam air panas maupun dingin (Muchtadi, 2001).

**Tabel 17.** Perbandingan kadar serat pangan bihun

No	Kadar	Hasil Penelitian*	Widowati <i>et al.</i> (2014)
1	Serat pangan (%)	5,74	5,28
2	SPTL : Serat Pangan Tidak Larut (%)	4,00	3,19
3	SPL : Serat Pangan Larut (%)	1,74	2,09

Keterangan : \* Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

Berdasarkan **Tabel 17**, kadar serat pangan total bihun tepung SRC-kappa dengan nilai 5,74% lebih besar jika dibandingkan dengan kadar serat pangan total bihun beras *native* hasil penelitian Widowati *et al.* (2014) sebesar 5,28%. Begitu pun halnya dengan kadar SPTL bihun SRC-kappa sebesar 4,00% lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar SPTL bihun beras *native* pembandingnya yang hanya sebesar 3,19%. Berbeda dengan kadar SPL bihun SRC-kappa yang cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan SPL bihun beras *native* dengan kadar 2,09%.

Perbedaan kadar serat pangan pada bihun SRC-kappa dan bihun beras *native* diduga karena perbedaan bahan baku yang digunakan pada proses pembuatan bihun. Pada bihun SRC-kappa terdapat tepung karaginan yang merupakan salah satu senyawa hidrokoloid yang memiliki kadar serat pangan yang cukup tinggi. Bihun yang tidak menggunakan tepung rumput laut sebagai bahan tambahannya akan memiliki kandungan serat pangan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan bihun yang menggunakan tepung rumput laut. Triwisari (2010) menyebutkan bahwa rumput laut merupakan salah satu sumber serat dan banyak digunakan sebagai bahan tambahan pada makanan. Kandungan serat rumput laut adalah 9,62% dari 100 g berat kering. Selain serat, rumput laut juga mengandung pektin yang membuat mie lebih kenyal. Dalam produk makanan, rumput laut sering digunakan sebagai alternatif bahan yang menguntungkan dan dapat meningkatkan nilai gizi.

#### 4.2.5.2 Kadar Proksimat

Data hasil uji proksimat bihun dan perbandingannya dapat dilihat pada **Tabel 18**.

No	Kadar	Hasil Penelitian*	Widowati <i>et al.</i> (2014)	SNI 01-2975-2006
1	Karbohidrat (%)	86,36	86,36	-
2	Protein (%)	5,92	10,69	Min 6
3	Lemak (%)	0,10	0,80	-
4	Abu (%)	1,04	2,15	Maks 2
5	Air (%)	10,62	10,26	Maks 11

**Tabel 18.** Hasil analisis proksimat bihun

Keterangan : \* Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

Berdasarkan **Tabel 18** dapat disimpulkan bahwa kandungan gizi bihun hasil penelitian sudah sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-2975-2006 tentang bihun yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) tahun 2006. Begitu pun halnya dengan hasil penelitian pembandingan, sudah memenuhi standar. Kadar karbohidrat sebesar 86,36% dari hasil penelitian sama dengan kadar karbohidrat hasil penelitian Widowati *et al.* (2014) pada bihun beras *native*. Sementara untuk kadar protein dan kadar lemak berturut-turut sebesar 5,92%, dan 0,10% lebih rendah hasilnya jika dibandingkan dengan kadar protein dan kadar lemak pembandingnya yaitu sebesar 10,69% dan 0,80%. Kadar protein hasil penelitian dan literatur pembandingan, keduanya sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia. Untuk kadar air pada hasil penelitian didapatkan sebesar 10,62%, nilai ini hampir mendekati kadar air pembandingan sebesar 10,26%. Kedua nilai kadar air ini sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI 2006.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Konsentrasi perlakuan terbaik pada penelitian adalah perlakuan N3 (tepung beras : substitusi tepung SRC-kappa; 65% : 35%). Substitusi tepung SRC-kappa sebesar 35% memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik bahun.

Karakteristik bahun yang didapatkan dari hasil konsentrasi terbaik meliputi karakteristik fisik, kimia dan organoleptik (hedonik). Nilai rendemen bahun yang didapatkan sebesar 49,58%. Nilai daya patah bahun didapatkan sebesar 5,77 N. Nilai warna L dan derajat Hue diperoleh sebesar 37,42 dan 54,6. Nilai kadar air bahun diperoleh sebesar 10,22%. Persen rehidrasi bahun didapatkan sebesar 147,76%. Nilai organoleptik (hedonik) atribut tekstur, warna, aroma dan rasa berturut-turut adalah sebesar 4,3 4,5; 5,15 dan 4,5. Pengujian lanjutan untuk hasil terbaik dilakukan uji serat pangan dan uji proksimat. Kadar serat pangan pada bahun didapatkan serat pangan total sebesar 5,74% (serat pangan tidak larut 4,00% dan serat pangan larut 1,74%). Hasil proksimat bahun diperoleh nilai untuk kadar karbohidrat, protein, lemak, abu dan air berturut-turut sebesar 86,36%; 5,92%; 0,10%; 1,04% dan 10,62%.

### 5.2 Saran

Pada penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode pembobotan secara subjektif. Metode ini dirasa kurang efektif untuk menentukan perlakuan terbaik pada penelitian. Diharapkan agar ada metode yang tepat untuk menentukan perlakuan terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adha, W. N., S. Loekman dan Sumarto. 2016. Pengaruh penambahan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap mutu mie basah. *Jurnal online Mahasiswa Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*. **3(2)**: 1-13.
- Agustin, S. 2011. Kajian pengaruh hidrokoloid dan  $\text{CaCl}_2$  terhadap profil gelatinisasi bahan baku serta aplikasinya pada bihun sukun. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 143 hlm.
- Agustin, S. 2013. Pengaruh  $\text{CaCl}_2$  dan gum guar terhadap kualitas bihun sukun. *Jurnal Teknologi Pertanian*. **8(2)**: 54-59.
- Alam, A. A. 2011. Kualitas karaginan rumput laut jenis *Eucheuma spinosum* di perairan desa punaga kabupaten takalar. Skripsi. Universitas Hasanuddin: Makassar. 40 hlm.
- Anggadiredja, J. T., A. Zatznika., H. Purwoto., dan S. Istini. 2009. Rumput Laut. Jakarta: Penebar Swadaya. 148 hlm.
- AOAC. 1995. Official Method of Analysis of The Assosiation of Official Analytical Chemist. AOAC Inc: Arlington. 584.
- Astawan, M. 2000. Beras dan Tepung Beras. Bahan untuk Majalah Femina, Jakarta. 72 hlm.
- Astawan, M., T. Wresdiyati, dan S. Koswara. 2004. Pemanfaatan iodium dan serat pangan dari rumput laut untuk peningkatan kecerdasan dan pencegahan penyakit degeneratif. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing Ke-11 Tahun 2003 s/d 2004. LPPM IPB. Bogor.
- Atmadja, W.S. 1996. Pengenalan Jenis-jenis Rumput Laut Indonesia. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia Bihun (SNI 01-2975-2006). Jakarta: BSN. 4 hlm.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. Standar Nasional Indonesia Bihun Tepung Beras (SNI 3549-2009). Jakarta: BSN. 44 hlm.
- Banadib, A. dan Khoiruman, 2010. Optimasi pengeringan pada pembuatan karaginan dengan proses ekstraksi dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Skripsi. Universitas Diponegoro: Semarang. 6 hlm.
- Budi, Y. P. dan Harijono. 2014. Pengaruh penambahan karaginan terhadap karakteristik pasta tepung uwi dam sagu sebagai bahan baku pembuatan bihun. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **2(1)**: 113-120.
- Chaidir, A. 2006. Kajian rumput laut sebagai sumber serat alternatif untuk minuman berserat. Thesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 157 hlm.

- Chen Z., H. A. Schols and A. G. J. Voragen. 2003. Starch granule size strongly determines starch noodle processing and noodle quality. *Journal of Food Science*. **68**(5): 1584-1589.
- Cholik, R. S. 2015. Optimalisasi penggunaan rumput laut (*Gracilaria sp.*) pada mie basah sebagai pangan fungsional tinggi serat dan sumber iodium. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 42 hlm
- Damayanthi, E., L. T. Tjing dan L. Arbianto. 2007. Rice Bran. Depok: Penebar Swadaya (ID). 112 hlm.
- Distantia, S., Fadilah, Y.C. Danarto, Wiratni dan M. Fahrurrozzi. 2008. Efek bahan kimia pada tahap presipitasi terhadap rendemen dan sifat karagenan dari rumput laut *Eucheuma cottonii*. Prosiding Simposium Nasional RAPI VII, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Desember 2008, K1-7.
- Dolorosa, M. T., Nurjanah., S. Purwaningsih, E. Anwar dan T. Hidayat. 2017. Kandungan senyawa bioaktif bubuk rumput laut *Sargassum plagyophyllum* dan *Eucheuma cottonii* sebagai bahan baku krim pencerah kulit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. **20**(3): 633-644.
- Doty. 1988. Yang dibudidayakan dengan sistem air media dan tallus benih yang berbeda. Disertasi. Prog Pasca Sarjana. Universitas Hasanuddin: Makassar. Hlm 13-15.
- Dwiyitno. 2011. Rumput laut sebagai sumber serat pangan potensial. *Squalen*. **6**(1): 9-17.
- Dyahwarni, N. 2006. Pengaruh waktu dan ph ekstraksi terhadap rendemen dan sifat konsentrat protein dari dedak gandum (*Wheat Pollard*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 98 hlm.
- Estiasih, T. 2006. Teknologi dan Aplikasi Polisakarida dalam Pengolahan Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya: Malang. 118 hlm.
- Fardiaz, D. 1989. Hidrokoloid. Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 175 hlm.
- Fu, BX. 2008. Asian noodles: history, classification, raw materials and processing. *Food Research Intl*. **41**(9): 888-902.
- Furada, M. L., W. F. Ma'ruf dan E. N. Dewi. 2012. The characteristic atc of *Kappaphycus alvarezii* on the different treatments time of harvesting and temperature of extraction. *Journal of Fisheries Sciences*. **14**(1): 27-31.
- Gallaher, D. D. and Schneeman B. O. 1996. Dietary fiber. *Dalam* Ziegler EE, Filler LJ (eds). *Modern Nutrition in Health and Disease*. Edisi Ke-7. Washington DC: ILSI Press. 684 p.
- Gultom, P. P., Desmelati dan M. Sukmiwati. 2014. Studi penambahan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) pada mie sagu terhadap penerimaan konsumen. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau: Riau. hal 1-10.

- Handy, G. S, 2010. Produksi bihun dari sagu (*Metroxylon sp.*) yang disubstitusi pati termodifikasi *heat moisture treatment* pada skala 2,5 kilogram. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 79 hlm.
- Herawati, D. 2009. Modifikasi pati sagu dengan teknik *heat moisture-treatment* (HMT) dan aplikasinya dalam memperbaiki kualitas bihun. Tesis. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 128 hlm.
- Hudaya, R. N. 2008. Pengaruh penambahan tepung rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) untuk peningkatan kadar iodium dan serat pangan pada tahu sumedang. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 103 hlm.
- Hutching, J.B. 1999. Food Color and Appearance 2<sup>nd</sup> ed. Gaithersburg, Myrland: A Chapman and Hall Food Science Book, an Aspen Publ. 610 p.
- Ikrom, A. B dan Aunurohim. 2013. Kandungan klorofil-a dan karaginan *Eucheuma cottonii* yang ditanam pada kedalaman berbeda di desa palasa, pulau poteran. *Jurnal Teknik Pomits*. **2**(1): 1-6.
- Imeson, A. 2000. Carrageenan. In Phillips, G.O. and Williams, P. A. (eds). Handbook of Hydrocolloids. Wood Head Publishing. Cambridge England. P. 87-102.
- Indrianti, N., E. Sholichah dan D. A. Darmajana. 2014. Proses pembuatan mi jagung dengan bahan baku tepung jagung 60 mesh dan teknik sheeting-slitting. *Pangan*. **23**(3): 256-267.
- Kalaka, S. R. 2014. Pengembangan produk permen soba dengan penambahan rumput laut *Eucheuma cottoni*. Thesis. Universitas Negeri Gorontalo: Gorontalo. 54 hlm.
- Kartika, E. 2010. Pembuatan mie kering dengan penambahan tepung daging sapi. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 45 hlm.
- Kasim, S. R. 2004. Pengaruh perbedaan konsentrasi dan lama waktu pemberian rumput laut *E. cottonii* terhadap kadar lipid serum darah tikus. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya: Malang. Tidak dipublikasikan.
- Kementerian Pertanian. 2015. OUTLOOK Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan Padi. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 124 hlm.
- Kim, Y. S., D. P. Wiesenborn, J. H. Lorenzen, and P. Berglund. 1996. Suitability of edible bean and potato starches for starch noodles. *Cereal Chemistry*. **73**(3): 302-308.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Beras. eBookpangan.com. 28 Hlm.
- Kumalasari, I. 2010. Perbedaan penambahan rumput laut *Eucheuma cottonii* pada mie basah terhadap kekuatan regangan (*tensile*), kadar serat kasar (*crude fiber*), dan daya terima. Skripsi. Universitas Sebelas Maret: Solo. hlm 4.

- Lala, H. F., B. Susilo dan N. Komar. 2013. Uji karakteristik mie instan berbahan baku tepung terigu dengan substitusi mocaf. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. **1**(2): 11-20.
- Legowo, A. M dan Nurwantoro. 2004. Diktat Kuliah Analisis Pangan. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro: Semarang. 48 hlm.
- Legowo, A. M., Nurwantoro dan Sutaryo. 2007. Buku Ajar Analisis Pangan. Universitas Diponegoro: Semarang. 58 hlm.
- Lestari, S dan P. N. Susilawati. 2015. Uji organoleptik mi basah berbahan dasar tepung talas beneng (*Xantoshoma undipes*) untuk meningkatkan nilai tambah bahan pangaan lokal banten. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. **1**(4): 941-946.
- Mahmud. 2018. Pengaruh Penambahan Mikrokapsul *Bifidobacterium bifidum* terhadap Viabilitas *B. bifidum* dan Karakteristik Organoleptik Permen Coklat. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya: Malang. 101 hlm.
- Martin, J. M., L. E. Talbert, D. K. Habernicht, S. P. Lanning, J. D. Sherman, G Carlson, dan M. J. Giroux. 2005. reduced amylose effects on bread and white salted noodle quality. *Cereal Chemistry*. **81**(2): 188–193.
- Ma'arif, M. S dan H. Tanjung. 2003. Teknik –teknik Kuantitatif untuk Manajemen. PT Gedia Widiasarana: Indonesia, Jakarta.
- Meilgaard, M.C., G.V. Civille and B.T. Carr. 2007. Sensory Evaluation Tchniques, 4<sup>th</sup> Edition. CRC Press, Boca Raton. USA. 464 p.
- Midayanto, D. N dan S. S. Yuwono. 2014. Penentuan atribut mutu tekstur tahu untuk direkomendasikan sebagai syarat tambahan dalam standar nasional indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **2**(4): 259-267.
- Muchtadi D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor: Bogor. 216 hlm.
- Muchtadi D. 2001. Sayuran sebagai sumber serat pangan untuk mencegah timbulnya penyakit degeneratif. *Jurnal Teknologi Industri Pangan*. **12**: 61-71.
- Muntikah dan M. Razak. 2017. Bahan Ajar Gizi 'Ilmu Teknologi Pangan'. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta. 199 hlm.
- Negara, J. K., A. K. Sio., Rifkhan., M. Arifin., A. Y. Oktaviana., R. R. S. Wihansah dan M. Yusuf. 2016. Aspek mikrobiologis serta sensori (rasa, warna, tekstur, aroma) pada dua bentuk penyajian keju yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. **4**(2): 286-290.
- Ningsih, Y. N. 2016. Modul Saintifikasi Jamu : Penanganan Pasca Panen. Bagian Biologi Farmasi. Fakultas Farmasi. Universitas Jember: Jember. 33 hlm.

- Poedjiadi, A. 1994. Dasar-dasar Biokimia. Jakarta: Penerbit UI Press. 472 hlm.
- Prahesti, H. 2016. Karakteristik bihun campuran tepung ganyong (*canna edulis*) dan tepung wortel (*Daucus carota*) dengan penambahan tapioka. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember: Jember. 67 hlm.
- Puncha, S.A and D. Uttapap. 2013. Rice starch vs rice flour : differences in their properties when modified by heat-moisture treatment. *Journal of Carbo Polym.* **91**(2013): 85-91.
- Putri , I. R., Basito dan E. Widowati. 2013. pengaruh konsentrasi agar-agar dan karagenan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensori selai lembaran pisang raja (*Musa paradisiaca L.*) varietas raja bulu. *Jurnal Teknosains Pangan.* **2**(3): 112-120.
- Ramadhan, K. 2009. Aplikasi pati sagu termodifikasi *heat moisture treatment* untuk pembuatan bihun instan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 85 hlm.
- Ramdhani, A. F., Harijono dan E. Saparianti. 2014. Pengaruh penambahan karagenan terhadap karakteristik pasta tepung garut dan kecambah kacang tunggak sebagai bahan baku bihun. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* **2**(4): 41-49
- Riki, D. M., P. Andreas, B. Jos dan S. Sumardiono. 2013. modifikasi ubi kayu dengan proses fermentasi menggunakan starter *Lactobalillus casei* untuk produk pangan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* **2**(4): 137-145
- Rismawati. 2012. Studi pengeringan *semi-refined carrageenan* (SRC) yang diproduksi dari rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan metode pemanasan konvensional dan pemanasan ohmic. Skripsi. Universitas Hasanudin: Makassar. 93 hlm.
- Romadhoni, M dan Harijono. 2015. Karakteristik pasta tepung gambili, pati sagu dan karagenan serta potensinya sebagai bihun. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* **3**(1): 53-60.
- Santoso, A.B. 2015. Pengaruh luas lahan dan pupuk bersubsidi terhadap produksi padi nasional. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* **20**(3): 208-212.
- Saputra, R. 2012. Pengaruh konsentrasi alkali dan rasio rumput laut-alkali terhadap viskositas dan kekuatan gel *semi refined carrageenan* (SRC) dari rumput laut *Eucheuma cottonii*. Skripsi. Universitas Hasanuddin: Makassar. 53 hlm.
- Setiawan, A. B. 2007. Serat Makanan dan Kesehatan. [terhubung berkala].<http://www.endumuslim.org>. Diakses pada tanggal 12 Agustus 2017 pukul 22.59 WIB
- Setiawati, E. 2008. Variasi Jumlah Penambahan Tepung Tempe pada Pembuatan Bihun dari Tepung Umbi Talas. Jember: Universitas Jember.
- Slamet, D. S., M.K Mahmud., Muhilal., D. Fardiaz dan J. P. Simamarta. 1990. Pedoman Analisis Zat Gizi. Jakarta: WB Saunders Company. 137 hlm.

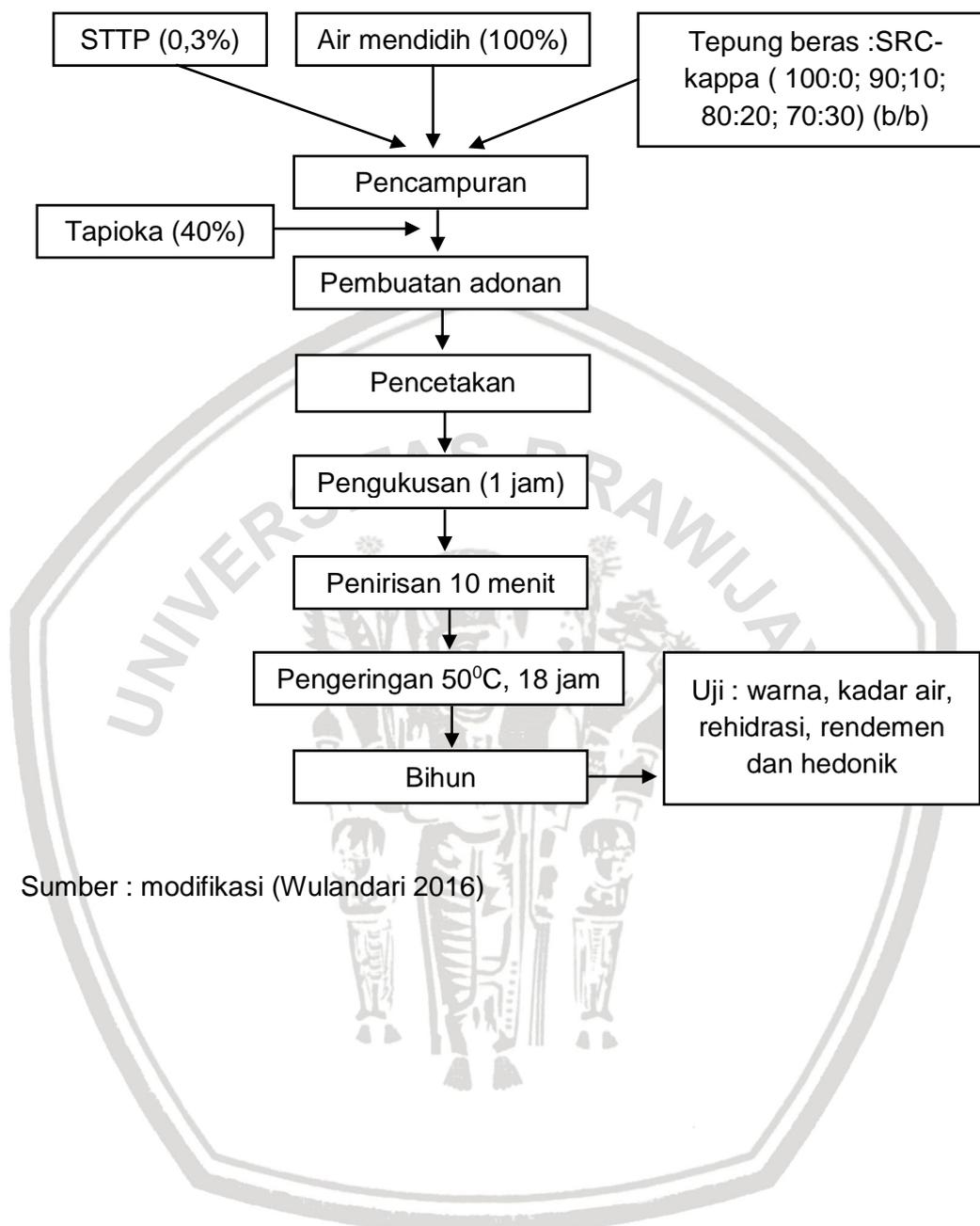
- Sudarmadji, S., Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty. 160 hlm.
- Sudhakar V, Singhal RS, Kulkarni PR. 1996. Effect of salts on interactions of starch with guar gums. *Food Hydrocolloids*. **10**: 329-334.
- Sugiono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 380 hlm.
- Sugiyono. 2009. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta. 390 hlm.
- Suhariati, A., F. Maslikhah., F. Balgie., R. Tafrikhah dan Alfiana. 2013. *Teknologi Pengolahan Bihun*. Jember: Universitas Jember. 23 hlm.
- Supriyadi, D. 2012. *Studi pengaruh rasio amilosa amilopektin dan kadar air terhadap kerenyahan dan kekerasan model produk gorengan*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 116 hlm.
- Suryani, C. L dan Haryadi. 1998. Pemutihan dan pengikatan silang pati sagu dan penggunaannya untuk bahan substitusi pada pembuatan bihun. *Agritech*. **18(4)**: 20-23.
- Suryono., A. Sudono., M. Sudarwanto dan A. Apriyantono. 2005. Studi pengaruh penggunaan *Bifidobacteria* terhadap flavor yogurt. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **16(1)**.
- Susanti dan Harijono. 2015. Pengaruh karaginan terhadap karakteristik pasta tepung garut dan kecambah kacang gude sebagai bahan baku bihun. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **2(4)**: 50-57.
- Susilawati, I. 2007. *Mutu fisik dan organoleptik mi basah jagung dengan teknik ekstrusi*. Skripsi. Departemen Gizi Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Tamrin dan M. S. Sadimantara. 2014. Kadar karaginan terhadap karakteristik kimia pasta mete. *Agriplus*. **24(02)**:161-168.
- Triwisari, D. A. 2010. *Fraksinasi polisakarida beberapa jenis rumput laut*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 53 hlm.
- Tuankotta, A., N. Kurniaty dan A. Arumsari. 2015. Perbandingan kadar protein pada tepung beras putih (*Oryza sativa L.*), tepung beras ketan hitam (*Oryza sativa L. glutinosa*), dan tepung sagu (*Metroxylon sagu rottb*) dengan menggunakan metode kjeldahl. *Prosiding Penelitian Spesia*. 109-114.
- Ubaedillah. 2008. *Kajian rumput laut eucheuma cottonii sebagai sumber serat alternatif minuman cendol instan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 107 hlm.
- Verbeken, D., O. Thas & K. Dewettinck. 2004. Textural properties of gelled dairy dessert containing k-carrageenan and starch. *Food Hydrocolloids*. **18(5)**: 817-823.

- Wahdini, A. I., B. Susilo dan R. Yulianingsih. 2014. Uji karakteristik mi instan berbahan dasar tepung terigu dengan substitusi mocaf dan pati jagung. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. **2**(3): 234-245.
- Wellyalina, F., Azima dan Aisman. 2013. Pengaruh perbandingan tetelan merah tuna dan tepung maizena terhadap mutu nugget. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. **2**(1): 9-17.
- Widowati, S., H. Herwati., E. S. Mulyani, F. Yuliwardi dan T. Muhandri. 2014. Pengaruh perlakuan *heat moisture treatment* (HMT) terhadap sifat fisiko kimia dan fungsional tepung beras dan aplikasinya dalam pembuatan bihun berindeks glikemik rendah. *Jurnal Pascapanen*. **11**(2) : 59-66.
- Widyaningsih, T. W dan E. S. Murtini. 2006. Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan. Trubus: Surabaya. 64 hlm.
- Wijana, S., A. F. Mulyadi dan T. D. T, Septivirta. 2014. pembuatan permen jelly dari buah nanas (*Ananas comosus* L) subgrade (kajian konsentrasi karagenan dan gelatin). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya: Malang. 15 hlm.
- Winarno, F.G. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Jakarta: Pustaka Harapan. 112 hlm.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Jakarta: Gedia Pustaka Utama. 253 hlm.
- Winarno, F.G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gedia Pustaka Utama. 253 hlm.
- Wulandari, R. 2016. Karakteristik bihun campuran tepung beras dan tepung jagung. Skripsi. Universitas Jember: Jember. 55 hlm
- Yuliwardi, F. Pengaruh dua siklus pemanasan bertekanan-pendinganan terhadap sifat fisikokimia serta fungsional tepung dan bihun beras. Tesis. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 88 hlm.
- Yuwono, S. dan T. Susanto. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Universitas Brawijaya: Malang.

# LAMPIRAN

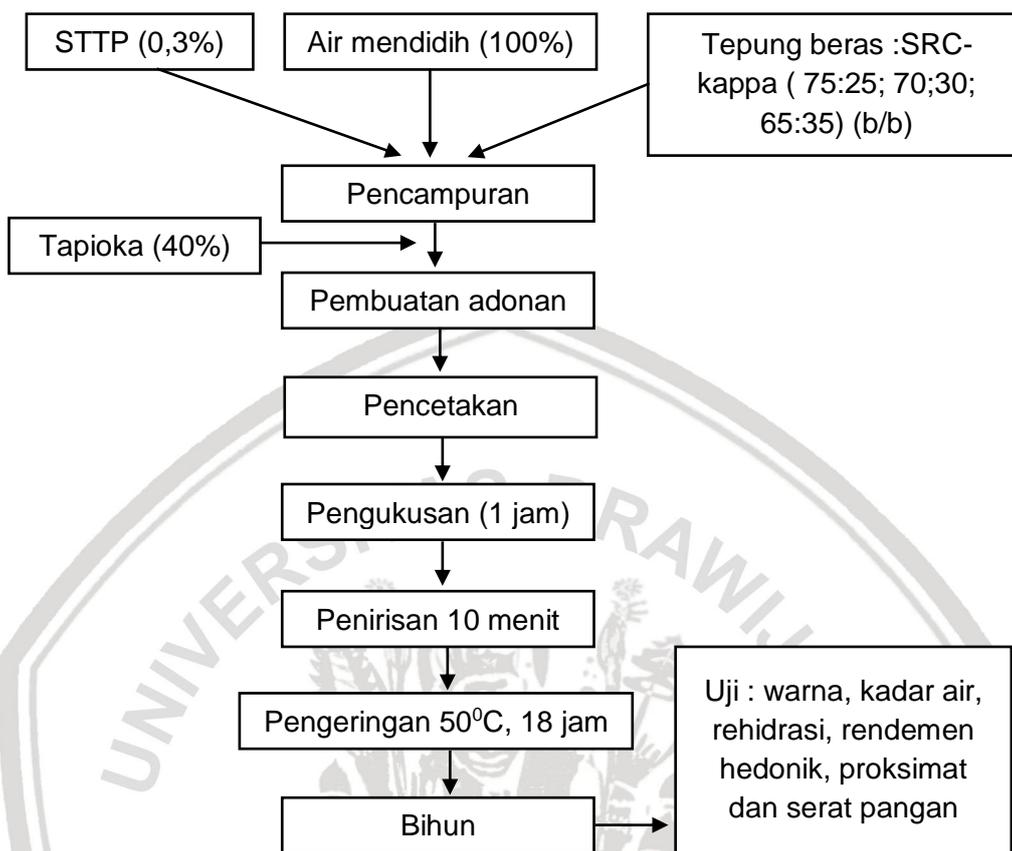


Lampiran 1. Skema Pembuatan Bihun SRC-kappa tahap pertama



Sumber : modifikasi (Wulandari 2016)

Lampiran 2. Skema Pembuatan Bihun SRC-kappa Tahap Kedua



Sumber : modifikasi (Wulandari 2016)

### Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Tahap Pertama Pembuatan Bihun

1. Data pembuatan adonan, pencetakan, pengukusan, penirisan dan pengovenan

- Pembuatan adonan

Pembuatan adonan		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal	Akhir	
	162,04	96,33
168,21	165,97	98,67
	163,61	97,26
	162,74	96,75
	Rata-rata	97,25 ± 0,88

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

$$\begin{aligned} \text{Contoh perhitungan} &= \frac{162,04}{168,21} \times 100\% \\ &= 96,33\% \end{aligned}$$

- Pencetakan

Pencetakan		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal	Akhir	
162,04	160,33	98,94
165,97	164,03	98,83
163,61	161,24	98,55
162,74	161,87	98,46
	Rata-rata	98,95 ± 0,33

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

$$\begin{aligned} \text{Contoh perhitungan} &= \frac{160,33}{162,04} \times 100\% \\ &= 98,94\% \end{aligned}$$

- Pengukusan

Pengukusan		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal	Akhir	
160,33	165,42	103,17
164,03	170,56	103,98
161,24	167,87	104,11
161,87	168,46	104,07
Rata-rata		103,83 ± 0,39

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

$$\begin{aligned} \text{Contoh perhitungan} &= \frac{165,42}{160,33} \times 100\% \\ &= 103,17\% \end{aligned}$$

- Penirisan

Penirisan		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal	Akhir	
165,42	164,08	99,19
170,56	170,02	99,67
167,87	166,07	98,93
168,46	167,81	99,61
Rata-rata		99,35 ± 0,30

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

$$\begin{aligned} \text{Contoh perhitungan} &= \frac{164,08}{165,42} \times 100\% \\ &= 99,19\% \end{aligned}$$

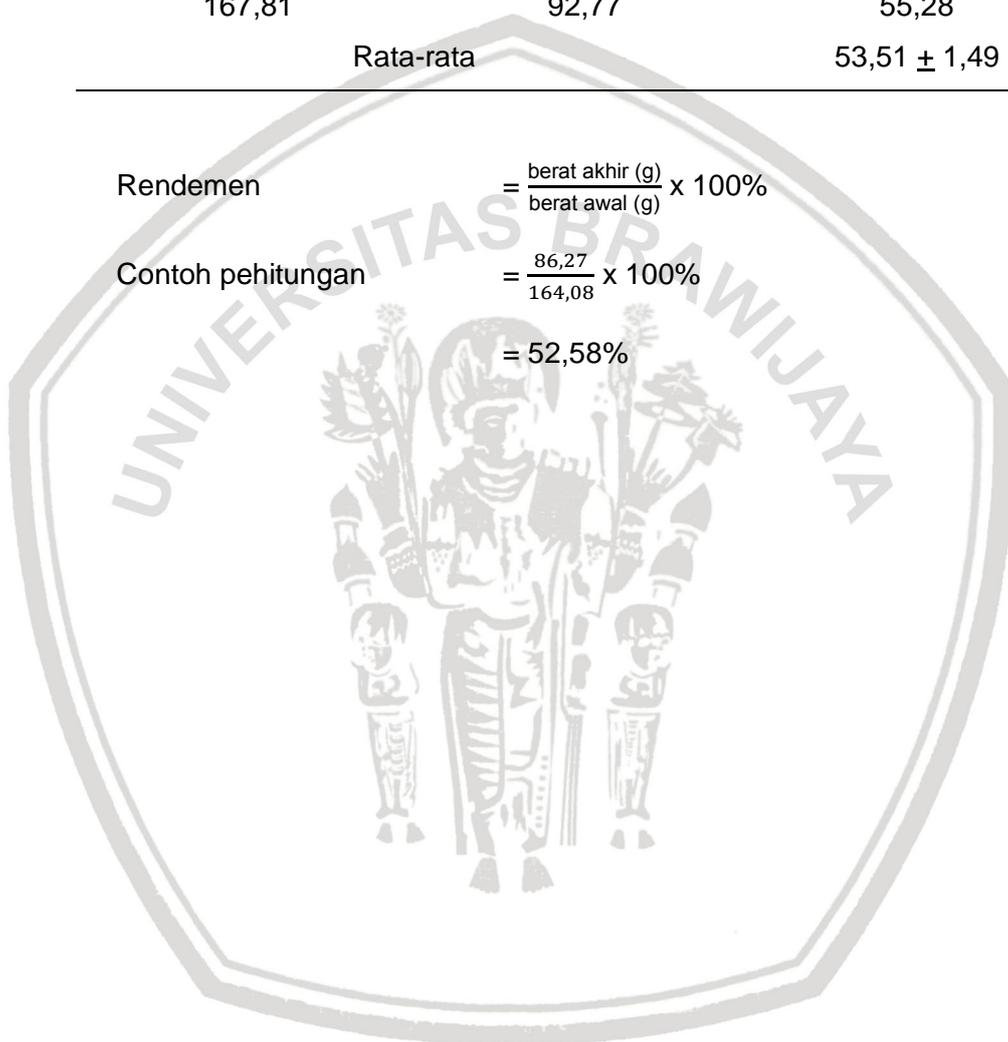
- Pengovenan

Pengovenan		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal	Akhir	
164,08	86,27	52,58
170,02	87,83	51,58
166,07	90,66	54,59
167,81	92,77	55,28
Rata-rata		53,51 ± 1,49

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

$$\text{Contoh perhitungan} = \frac{86,27}{164,08} \times 100\%$$

$$= 52,58\%$$



**Lampiran 4.** Perhitungan Rendemen Tahap Kedua Pembuatan Bihun

1. Data pembuatan adonan, pencetakan, pengukusan, penirisan dan pengovenan

- Pembuatan adonan

Pembuatan adonan		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal	Akhir	
	166,52	98,99
168,21	167,02	99,29
	166,93	99,24
Rata-rata		99,17 ± 0,13

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

Contoh perhitungan =  $\frac{166,52}{168,21} \times 100\%$   
= 98,99%

- Pencetakan

Pencetakan		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal	Akhir	
166,52	164,39	98,72
167,02	164,78	98,66
166,93	164,67	98,65
Rata-rata		98,68 ± 0,03

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

Contoh perhitungan =  $\frac{164,39}{166,52} \times 100\%$   
= 98,72%

- Pengukusan

Pengukusan		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal	Akhir	
164,39	171,47	104,31
164,78	172,11	104,45
164,67	172,89	104,99
Rata-rata		104,58 ± 0,29

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

$$\begin{aligned} \text{Contoh perhitungan} &= \frac{171,47}{164,39} \times 100\% \\ &= 104,31\% \end{aligned}$$

- Penirisan

Penirisan		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal	Akhir	
171,47	170,32	99,33
172,11	171,23	99,49
172,89	171,26	99,06
Rata-rata		99,29 ± 0,18

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

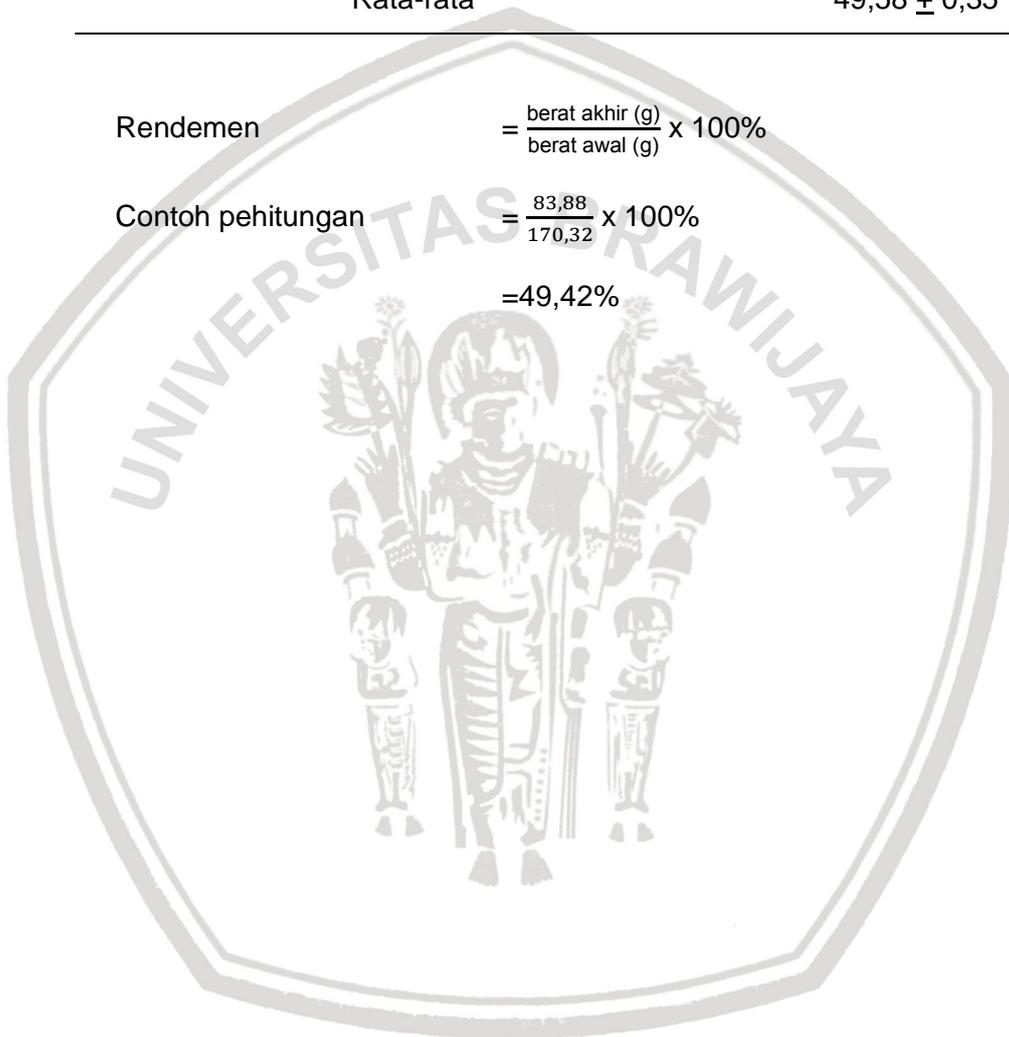
$$\begin{aligned} \text{Contoh perhitungan} &= \frac{170,32}{171,47} \times 100\% \\ &= 99,33\% \end{aligned}$$

- Pengovenan

Pengovenan		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal	Akhir	
170,32	83,88	49,42
171,23	84,62	49,25
171,26	85,75	50,07
Rata-rata		49,58 ± 0,35

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

$$\begin{aligned} \text{Contoh perhitungan} &= \frac{83,88}{170,32} \times 100\% \\ &= 49,42\% \end{aligned}$$



### Lampiran 5. Analisis Sidik Ragam Daya Patah Bihun Tahap Pertama

#### Data Hasil Analisis Daya Patah Bihun Tahap Pertama

Perlakuan	Kekerasan (N)					Rerata	SD
	Ulangan						
	1	2	3	4	5		
M0	5,2	5,1	5,3	5	5,3	5,18	0,12
M1	4,1	4,3	4,2	4,1	4	4,14	0,10
M2	5,4	5,2	5,1	5,3	5,4	5,28	0,12
M3	4,8	4,7	4,8	4,6	4,7	4,72	0,07

#### ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	3	4,07	1,36	100,40	3,24
Galat	16	0,22	0,01		
Total	19	4,28			

F hitung (100,40) > F5% (3,24), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap daya patah produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(db \text{ galat})} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(16)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,01}{5}}$$

$$BNT_{0,05} = 2.12 \times 0.07 = 0.16$$

Perlakuan	Rata-rata (N)	Notasi atas BNT 5%
M0	5,18	c
M1	4,14	a
M2	5,28	c
M3	4,72	b

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi M2 sama dengan M0 lebih baik dari M3 dan M1.

### Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam Uji Warna Fisik Bihun Tahap Pertama

- Nilai L

Data Hasil Analisis Nilai L Bihun Tahap Pertama

Perlakuan	Nilai L					Rerata	SD
	Ulangan						
	1	2	3	4	5		
M0	48,8	48,6	48,9	48,8	48,7	48,76	0,10
M1	46,9	46,5	47,4	47	46,7	46,9	0,30
M2	44	44,7	44,5	45,1	44,1	44,48	0,40
M3	41,1	41,3	41,6	41,8	41,4	41,44	0,24

#### ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	3	150,34	50,11	497,39	3,24
Galat	16	1,61	0,10		
Total	19	151,95			

F hitung (497,39) > F5% (3,24), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap warna nilai L produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(db \text{ galat})} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(16)} \times \sqrt{\frac{2 \times 50,11}{5}}$$

$$BNT_{0,05} = 2,12 \times 0,20 = 0,43$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
M0	10,36	d
M1	11,02	c
M2	11,68	b
M3	10,94	a

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi M0 lebih baik dari M1, M2 dan M3.

### Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam Kadar Air Bihun Tahap Pertama

#### Data Hasil Analisis Kadar Air Bihun Tahap Pertama

Perlakuan	Kadar Air (%)					Rerata	SD
	Ulangan						
	1	2	3	4	5		
M0	12,04	11,78	11,85	12,2	11,71	11,92	0,18
M1	12,31	12,52	12,01	12,37	12,59	12,36	0,20
M2	12,58	12,37	12,78	12,51	12,69	12,59	0,14
M3	12,76	12,83	12,58	12,71	12,81	12,74	0,09

#### ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	3	1,92	0,64	20,29	3,24
Galat	16	0,51	0,03		
Total	19	2,43			

F hitung (20,29) > F5% (3,24), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(db \text{ galat})} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(16)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,03}{5}}$$

$$BNT_{0,05} = 2,12 \times 0,11 = 0,24$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
M0	11,92	a
M1	12,36	b
M2	12,59	b
M3	12,74	b

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi M3 sama dengan M2 dan M3 lebih baik dari M0.

### Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam Rehidrasi Bihun Tahap Pertama

#### Data Hasil Analisis Rehidrasi Bihun Tahap Pertama

Perlakuan	Kadar Air (%)					Rerata	SD
	Ulangan						
	1	2	3	4	5		
M0	76,93	76,38	77,15	76,1	77,27	76,77	0,45
M1	103,22	102,98	102,97	102,59	102,8	102,91	0,21
M2	112,86	112,35	112,38	111,72	112,64	112,39	0,38
M3	148,02	148,94	149,23	148,47	149,47	148,79	0,48

#### ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	3	13324,65	4441,55	22665,31	3,24
Galat	16	3,14	0,20		
Total	19	2,43			

F hitung (22665,31) > F5% (3,24), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rehidrasi produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05}(db \text{ galat}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(16)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,20}{5}}$$

$$BNT_{0,05} = 2,12 \times 0,28 = 0,59$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
M0	76,77	a
M1	102,91	b
M2	112,39	c
M3	148,79	d

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi M3 lebih baik dari M0, M1 dan M2.

### Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam Hedonik Bihun Tahap Pertama

- **Tekstur**

Data Hasil Uji Organoleptik Tekstur Bihun

Perlakuan	Ulangan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M0	4	6	6	4	4	3	4	4	4	5
M1	6	4	6	5	5	7	5	5	6	5
M2	3	5	5	5	3	5	4	4	4	4
M3	4	5	4	5	3	5	3	4	4	5

Perlakuan	Ulangan									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
M0	4	6	4	5	4	4	3	4	4	4
M1	5	6	5	6	5	5	6	5	5	6
M2	4	5	4	6	6	4	4	4	5	4
M3	3	5	3	5	5	3	4	4	5	4

Perlakuan	Rata-rata	SD
M0	4,25	0,89
M1	5,40	0,66
M2	4,35	0,85
M3	4,20	0,75

ANOVA

	SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan		3	19,5	6,5	9,82	2,72
Galat		76	50,3	0,66184		
Total		79	69,8			

Keterangan :

F hitung (9,82) < F5% (2,72), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tekstur produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(db\ galat)} \times \sqrt{\frac{2\ KT\ galat}{ulangan}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(76)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,66}{20}}$$

$$BNT_{0,05} = 1,99 \times 0,05 = 0,10$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
M0	4,25	b
M1	5,40	c
M2	4,35	b
M3	4,20	a

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi M1 lebih baik dari M0, M1 dan M2.

- **Warna**

Data Hasil Uji Organoleptik Warna Bihun

Perlakuan	Ulangan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M0	4	5	4	5	6	3	5	5	5	6
M1	6	5	6	6	6	5	5	5	5	4
M2	3	5	6	5	5	5	4	4	3	5
M3	3	5	4	5	3	4	5	4	3	4

Perlakuan	Ulangan									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
M0	4	4	3	5	5	5	6	5	4	5
M1	5	6	6	4	5	6	5	6	4	6
M2	5	6	4	4	6	4	5	5	5	5
M3	4	5	4	6	6	4	4	4	5	5

Perlakuan	Rata-rata	SD
M0	4,70	0,84
M1	5,30	0,71
M2	4,70	0,84
M3	4,35	0,85

## ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	3	9,3375	3,1125	4,45	2,72
Galat	76	53,15	0,69934		
Total	79	62,4875			

Keterangan :

F hitung (4,45) < F5% (2,72), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasa produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(db \text{ galat})} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(76)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,699}{20}}$$

$$BNT_{0,05} = 1,99 \times 0,06 = 0,12$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
M0	4,70	c
M1	5,30	d
M2	4,70	b
M3	4,35	a

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi M1 lebih baik dari M0, M1 dan M2.

- **Aroma**

Data Hasil Uji Organoleptik Aroma Bihun

Perlakuan	Ulangan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M0	4	4	4	4	7	4	5	6	4	5
M1	5	5	4	4	5	7	6	5	6	6
M2	3	6	4	5	4	3	5	4	5	5
M3	3	5	4	5	5	3	4	4	3	4

Perlakuan	Ulangan									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
M0	4	5	6	4	5	5	6	6	5	5
M1	6	6	6	6	5	5	5	6	4	6
M2	5	5	6	5	5	4	4	5	5	5
M3	4	4	5	4	5	5	2	3	4	4

Perlakuan	Rata-rata	SD
M0	4,90	0,89
M1	5,40	0,80
M2	4,65	0,79
M3	4,00	0,84

## ANOVA

	SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan		3	20,3375	6,77917	9,34	2,72
Galat		76	55,15	0,72566		
Total		79	75,4875			

Keterangan :

F hitung (9,34) < F5% (2,72), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aroma produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(db\ galat)} \times \sqrt{\frac{2\ KT\ galat}{ulangan}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(76)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,726}{20}}$$

$$BNT_{0,05} = 1,99 \times 0,06 = 0,12$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
M0	4,70	c
M1	5,30	d
M2	4,70	b
M3	4,35	a

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi M1 lebih baik dari M0, M1 dan M2.

- Rasa**

Data Hasil Uji Organoleptik Rasa Bihun

Perlakuan	Ulangan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M0	5	5	4	5	4	5	6	5	4	6
M1	6	7	6	6	6	6	7	6	6	6
M2	4	5	5	6	5	4	4	5	3	5
M3	4	5	4	6	4	5	3	4	4	5

Perlakuan	Ulangan									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
M0	6	4	5	4	5	5	5	5	4	5
M1	6	5	7	7	6	6	7	6	5	6
M2	4	5	4	5	6	4	5	5	6	5
M3	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5

Perlakuan	Rata-rata	SD
M0	4,85	0,65
M1	6,15	0,57
M2	4,75	0,77
M3	4,45	0,67

ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	3	34	11,3333	24,06	2,72
Galat	76	35,8	0,47105		
Total	79	69,8			

Keterangan :

F hitung (24,06) < F5% (2,72), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasa produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(\text{db galat})} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(76)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,47}{20}}$$

$$BNT_{0,05} = 1,99 \times 0,05 = 0,10$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
M0	4,70	b
M1	5,30	c
M2	4,70	b
M3	4,35	a

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi M1 lebih baik dari M0, M1 dan M2.

**Lampiran 10.** Analisis Sidik Ragam Daya Patah Bihun Tahap Kedua

## Data Hasil Analisis Daya Patah Bihun Tahap Kedua

Perlakuan	Kekerasan (N)						Rerata	SD
	Ulangan							
	1	2	3	4	5	6		
N1	4,1	5	4,3	4,5	4,7	4,6	4,53	0,29
N2	2,1	3,1	3,9	2,8	2,7	3	2,93	0,54
N3	5,7	6,1	5,4	5,9	6	5,5	5,77	0,26

## ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	2	24,22	12,11	69,33	3,68
Galat	15	2,62	0,17		
Total	17	26,84			

F hitung (69,33) > F5% (3,68), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap daya patah produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05}(db \text{ galat}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(15)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,17}{6}}$$

$$BNT_{0,05} = 2.13 \times 0,24 = 0,51$$

Perlakuan	Rata-rata (N)	Notasi atas BNT 5%
N1	4,53	b
N2	2,93	a
N3	5,77	c

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi N3 lebih baik dari N1 dan N2.

### Lampiran 11. Analisis Sidik Ragam Uji Warna Fisik Bihun Tahap Kedua

- **Nilai L**

Data Hasil Analisis Nilai L Bihun Tahap Kedua

Perlakuan	Nilai L						Rerata	SD
	Ulangan							
	1	2	3	4	5	6		
N1	41,6	41,2	41,5	41,3	41,1	41,2	41,32	0,18
N2	41,2	41,3	41,4	41,6	41,2	41,5	41,37	0,15
N3	37,6	37,2	37,4	37,3	37,5	37,5	37,42	0,13

#### ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	2	61,63	30,82	1074,94	3,68
Galat	15	0,43	0,03		
Total	17	62,06			

F hitung (1074,94) > F5% (3,68), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai L pada uji warna fisik produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(db \text{ galat})} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(15)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,03}{6}}$$

$$BNT_{0,05} = 2,13 \times 0,10 = 0,21$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
N1	41,32	b
N2	41,37	b
N3	37,42	a

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi N2 sama dengan N1 lebih baik dari N3.

### Lampiran 12. Analisis Sidik Ragam Kadar Air Bihun Tahap Kedua

Data Hasil Analisis Kadar Air Bihun Tahap Kedua

Perlakuan	Kadar Air (%)						Rerata	SD
	Ulangan							
	1	2	3	4	5	6		
N1	10,7	10,8	10,9	10,9	10,6	10,0	10,67	0,30
N2	11,0	11,4	11,6	10,8	11,1	11,2	11,18	0,27
N3	10,0	10,1	10,4	10,8	10,0	10,0	10,22	0,29

ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	2	2,77	1,38	14,04	3,68
Galat	15	1,48	0,10		
Total	17	4,25			

F hitung (14,04) > F5% (3,68), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05}(db \text{ galat}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(15)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,10}{6}}$$

$$BNT_{0,05} = 2,13 \times 0,18 = 0,39$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
N1	10,67	b
N2	11,18	c
N3	10,22	a

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi N2 lebih baik dari N1 dan N3.

### Lampiran 13. Analisis Sidik Ragam Rehidrasi Bihun Tahap Kedua

#### Data Hasil Analisis Rehidrasi Bihun Tahap Kedua

Perlakuan	Rehidrasi (%)						Rerata	SD
	Ulangan							
	1	2	3	4	5	6		
N1	140,9	141,0	141,1	140,0	140,8	140,2	140,57	0,43
N2	143,9	144,8	144,2	144,6	144,2	143,8	144,25	0,35
N3	147,2	148,7	147,7	148,4	147,6	147,1	147,76	0,59

#### ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	2	154,90	77,45	297,68	3,68
Galat	15	3,90	0,26		
Total	17	158,80			

F hitung (297,68) > F5% (3,68), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rehidrasi produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05}(db \text{ galat}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(15)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,26}{6}}$$

$$BNT_{0,05} = 2,13 \times 0,29 = 0,63$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
N1	140,57	a
N2	144,25	b
N3	147,76	c

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi N3 lebih baik dari N1 dan N2.

#### Lampiran 14. Analisis Sidik Ragam Hedonik Bihun Tahap Kedua

- **Tekstur**

Data Hasil Uji Organoleptik Tekstur Bihun

Perlakuan	Ulangan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N1	5	4	4	6	5	6	5	5	6	4
N2	6	5	5	4	3	6	5	4	5	5
N3	3	4	3	5	3	4	3	5	4	5

Perlakuan	Ulangan									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
N1	6	5	6	6	4	5	5	5	5	6
N2	4	6	5	5	4	3	3	4	4	4
N3	4	5	4	6	6	4	4	4	5	5

Perlakuan	Rata-rata	SD
N1	5,15	0,73
N2	4,50	0,92
N3	4,30	0,90

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	
Perlakuan	2	7,90	63,95	5,15	3,16	
Galat	57	43,75	0,76754			
Total	59	51,65				

Keterangan :

F hitung (5,15) < F5% (3,16), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tekstur pada uji hedonik produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(db \text{ galat})} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(57)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,66}{20}}$$

$$BNT_{0,05} = 2,00 \times 0,06 = 0,12$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
N1	5,15	c
N2	4,50	b
N3	4,30	a

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi N1 lebih baik dari N2 dan N3.

- **Warna**

Data Hasil Uji Organoleptik Warna Bihun

Perlakuan	Ulangan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N1	6	5	6	5	5	4	6	6	5	5
N2	4	5	4	4	4	3	4	5	4	4
N3	4	4	5	5	4	5	3	4	3	5

Perlakuan	Ulangan									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
N1	4	6	5	6	5	6	4	6	5	5
N2	4	5	4	4	6	5	6	6	4	6
N3	5	5	4	5	6	4	4	5	5	5

Perlakuan	Rata-rata	SD
N1	5,25	0,70
N2	4,55	0,86
N3	4,50	0,74

ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	2	7,03	3,52	5,61	3,16
Galat	57	35,70	0,63		
Total	59	42,73			

Keterangan :

F hitung (5,61) < F5% (3,16), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang

berbeda nyata terhadap warna pada uji hedonik produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(\text{db galat})} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(57)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,63}{20}}$$

$$BNT_{0,05} = 2,00 \times 0,06 = 0,11$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
N1	5,25	b
N2	4,55	a
N3	4,50	a

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi N1 lebih baik dari N2 dan N3.

- **Aroma**

Data Hasil Uji Organoleptik Aroma Bihun

Perlakuan	Ulangan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N1	4	3	5	4	4	5	4	5	5	5
N2	4	4	4	5	5	4	5	5	4	6
N3	4	5	5	5	5	5	5	5	6	5

Perlakuan	Ulangan									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
N1	5	5	5	5	5	4	5	4	6	5
N2	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4
N3	6	6	4	6	5	5	6	5	5	5

Perlakuan	Rata-rata	SD
N1	4,65	0,65
N2	4,45	0,59
N3	5,15	0,57

## ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	2	5,2	2,6	6,72	3,16
Galat	57	22,05	0,39		
Total	59	27,25			

Keterangan :

F hitung (6,72) < F5% (3,16), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aroma pada uji hedonik produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(db\ galat)} \times \sqrt{\frac{2\ KT\ galat}{ulangan}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(57)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,39}{20}}$$

$$BNT_{0,05} = 2,00 \times 0,04 = 0,09$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
N1	4,65	b
N2	4,45	a
N3	5,15	c

Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi N3 lebih baik dari N1 dan N2.

- Rasa

Data Hasil Uji Organoleptik Rasa Bihun

Perlakuan	Ulangan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N1	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5
N2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
N3	4	5	3	4	5	5	4	5	3	4

Perlakuan	Ulangan									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
N1	6	4	6	4	5	5	5	4	4	5
N2	5	5	6	6	5	5	5	6	6	4
N3	5	4	5	4	6	4	5	4	6	5

Perlakuan	Rata-rata	SD
N1	5,20	0,51
N2	4,60	0,66
N3	4,50	0,81

## ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	2	5,73	2,87	6,05	3,16
Galat	57	27	0,47		
Total	59	32,73			

## Keterangan :

F hitung (6,05) < F5% (3,16), sehingga disimpulkan bahwa substitusi SRC-kappa dengan konsentrasi berbeda dalam pembuatan bihun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasa pada uji hedonik produk. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjutan BNT 5%.

- Uji BNT pada Taraf 5% dan Pemberian Notasi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(db \text{ galat})} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT galat}}{\text{ulangan}}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(57)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,47}{20}}$$

$$BNT_{0,05} = 2,00 \times 0,05 = 0,10$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 5%
N1	5,20	b
N2	4,60	a
N3	4,50	a

## Kesimpulan :

Setiap perlakuan mempunyai potensi yang berbeda nyata (berbeda-beda).

Potensi N1 lebih baik dari N2 dan N3.

**Lampiran 15.** Konversi Rumus gf ke N (atau sebaliknya)

Rumus hasil daya patah gf memiliki hubungan dengan hasil daya patah N. Rumus daya patah untuk hasil gf adalah sebagai berikut :

$$gf = \frac{N}{g} \times 1000$$

sehingga untuk mencari nilai N dapat berlaku rumus sebagai berikut :

$$N = \frac{gf \times g}{1000}$$

Misal, diketahui hasil daya patah bihun adalah sebesar 254,50 gf. Ditanyakan N?

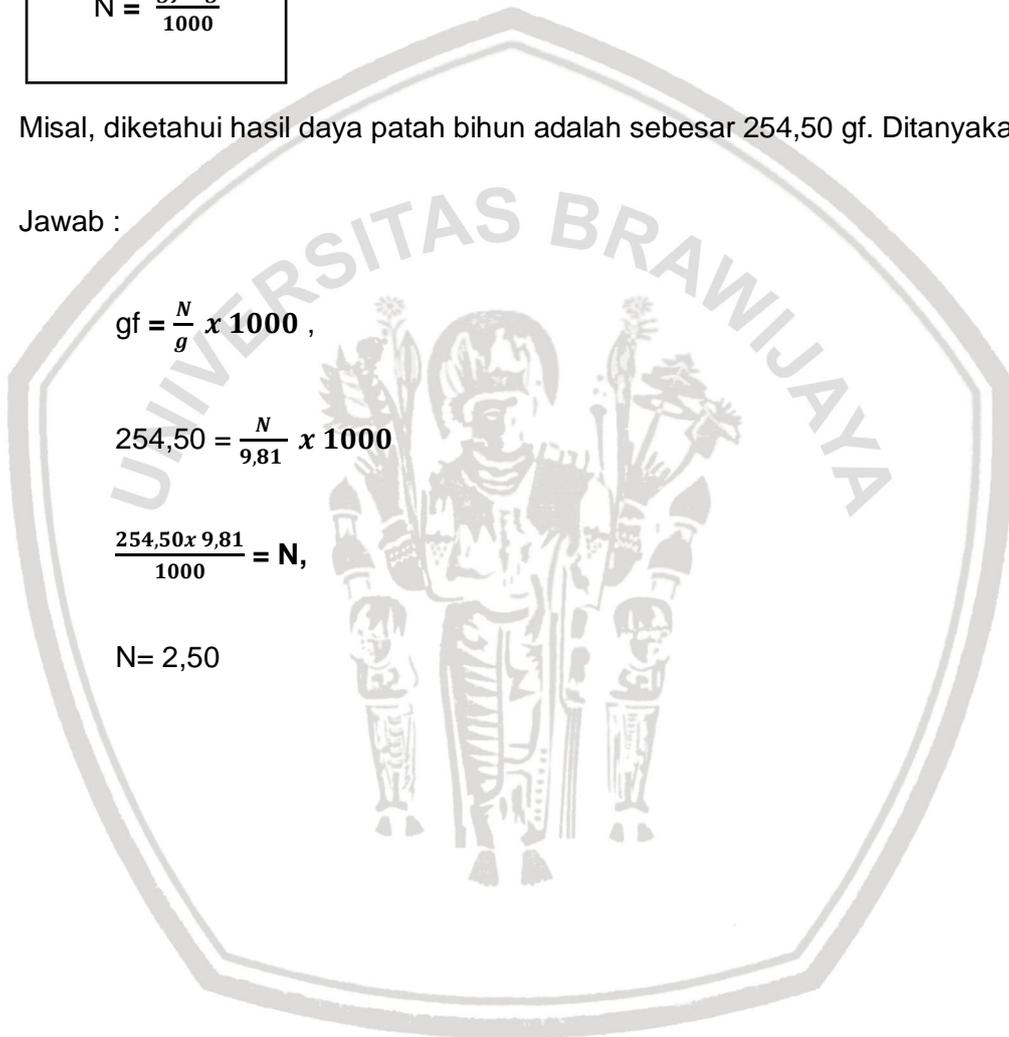
Jawab :

$$gf = \frac{N}{g} \times 1000 ,$$

$$254,50 = \frac{N}{9,81} \times 1000$$

$$\frac{254,50 \times 9,81}{1000} = N ,$$

$$N = 2,50$$



Lampiran 16. Pembobotan Subjektif pada Penentuan Perlakuan Terbaik

Parameter	Dasar Pertimbangan	Bobot
<b>Organoleptik (Hedonik)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekstur</li> <li>• Warna</li> <li>• Aroma</li> <li>• Rasa</li> </ul>	Menunjukkan tingkat kesukaan dan penerimaan konsumen/panelis pada produk yang dihasilkan. Pada produk bihun, tekstur dan warna menjadi atribut yang sangat penting dan memiliki nilai bobot yang tinggi dibandingkan atribut lainnya.	<b>30 %</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10%</li> <li>• 10%</li> <li>• 5%</li> <li>• 5%</li> </ul>
<b>% Rehidrasi</b>	Menunjukkan kemampuan penyerapan air selama proses rehidrasi berlangsung. Karakteristik bihun yang diharapkan adalah memiliki persen rehidrasi yang rendah, karena bihun dengan persen rehidrasi yang tinggi cenderung mengalami pembengkakan baik selama proses pemasakan maupun pasca pemasakan.	<b>20%</b>
<b>Daya Patah</b>	Memberikan gambaran ketahanan bihun kering selama penanganan yang melibatkan perlakuan mekanis	<b>20%</b>
<b>Kadar Air</b>	Menunjukkan kemampuan masa simpan produk selama proses penyimpanan dan berpengaruh terhadap tingkat kerusakan produk, baik dari segi mikrobiologis, kimiawi, maupun enzimatik. Semakin besar kandungan air maka semakin mudah rusak pula produk pangan yang dihasilkan.	<b>20%</b>
<b>Uji Warna (Warna L)</b>	Memberikan gambaran kemampuan bihun dalam menghasilkan tingkat kecerahan warna yang dihasilkan oleh produk. Semakin cerah warna yang dihasilkan, semakin bagus pula penerimaan produk pada konsumen.	<b>10%</b>

- Hasil Pembobotan Tahap Pertama

Parameter	M0	M1	M2	M3	Faktor kali
<b>Uji Hedonik (30%)</b>					
Tekstur (10%)	4,25	5,4	4,35	4,2	<b>10</b>
Warna (10%)	4,7	5,3	4,7	4,35	<b>10</b>
Aroma (5%)	4,9	5,4	4,65	4	<b>5</b>
Rasa (5%)	4,85	6,15	4,73	4,45	<b>5</b>
Rehidrasi (20%)	76,766	102,912	112,39	148,79	<b>20</b>
Daya Patah (20%)	5,18	4,14	5,28	4,72	<b>20</b>
Kadar Air (20%)	11,916	12,36	12,586	12,738	<b>20</b>
<b>Uji Warna (10%)</b>					
Nilai L	48,76	46,9	44,48	41,44	<b>10</b>
<b>Total</b>					

<b>Hasil kali</b>			
42,5	54	43,5	42
47	53	47	43,5
24,5	27	23,25	20
24,25	30,75	23,65	22,25
1535,32	2058,24	2247,8	2975,8
103,6	82,8	105,6	94,4
238,32	247,2	251,72	254,76
487,6	469	444,8	414,4
2503,09	3021,99	3187,32	<b>3867,11</b>

**Kesimpulan**, dari data yang didapatkan maka hasil terbaik dari penelitian tahap pertama adalah **perlakuan M3 (substitusi tepung SRC-kappa 30%)** dengan nilai akhir **3867,11** sekaligus menjadi nilai tertinggi dari hasil pembobotan yang diberikan pada setiap parameter uji.

- Hasil Pembobotan Tahap Kedua

Parameter	N1	N2	N3	Faktor kali
<b>Uji Hedonik (30%)</b>				
Tekstur (10%)	5,15	4,5	4,3	<b>10</b>
Warna (10%)	5,25	4,55	4,5	<b>10</b>
Aroma (5%)	4,65	4,45	5,15	<b>5</b>
Rasa (5%)	5,2	4,6	4,5	<b>5</b>
Rehidrasi (20%)	140,57	144,25	147,76	<b>20</b>
Daya Patah (20%)	4,53	2,93	5,77	<b>20</b>
Kadar Air (20%)	10,67	11,18	10,22	<b>20</b>
<b>Uji Warna</b>				
Nilai L	46,9	48,7	44,48	<b>10</b>
<b>Total</b>				

<b>Hasil kali</b>		
51,5	45	43
52,5	45,5	45
23,25	22,25	25,75
26	23	22,5
2811,4	2885	2955,2
90,6	58,6	115,4
213,4	223,6	204,4
469	487,6	444,8
<b>3737,65</b>	<b>3790,55</b>	<b>3856,05</b>

**Kesimpulan**, dari data yang didapatkan maka hasil terbaik dari penelitian tahap kedua adalah **perlakuan N3 (substitusi tepung SRC-kappa 35%)** dengan nilai akhir **3856,05** sekaligus menjadi nilai tertinggi dari hasil pembobotan yang diberikan pada setiap parameter uji.

## Lampiran 17. Hasil Uji Serat Pangan dan Proksimat Bihun SRC-kappa

  
**LABORATORIUM GIZI**  
**DEPARTEMEN GIZI KESEHATAN**  
**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**  
**UNIVERSITAS AIRLANGGA**  
 Kampus C, Jl. Mulyorejo-Surabaya. Kode Pos. 61115  
**TELP. 031-5064808, 087754257450**

No. Sampel	: 44/Lab. Gizi/2018
Sampel	: Bihun
Pengirim	: Rizal Fadillah
Alamat	: FPIK UB
Diterima tanggal	: 26 Maret 2018
Selesai dikerjakan tanggal	: 2 April 2018

## HASIL UJI

No	Parameter	Hasil
1.	Karbohidrat (%)	86,36
2.	Protein (%)	5,92
3.	Lemak (%)	0,1
4.	Serat Pangan (%)	5,74
	• SPTL : Serat Pangan Tidak Larut (%)	4,00
	• SPL : Serat Pangan Larut (%)	1,74
5.	Abu (%)	1,04
6.	Air (%)	10,62

Mengetahui,  
Ketua Departemen Gizi Kesehatan



Dr. Annis Catur Adi, Ir., M.Si.  
NIP. 196903011994121001

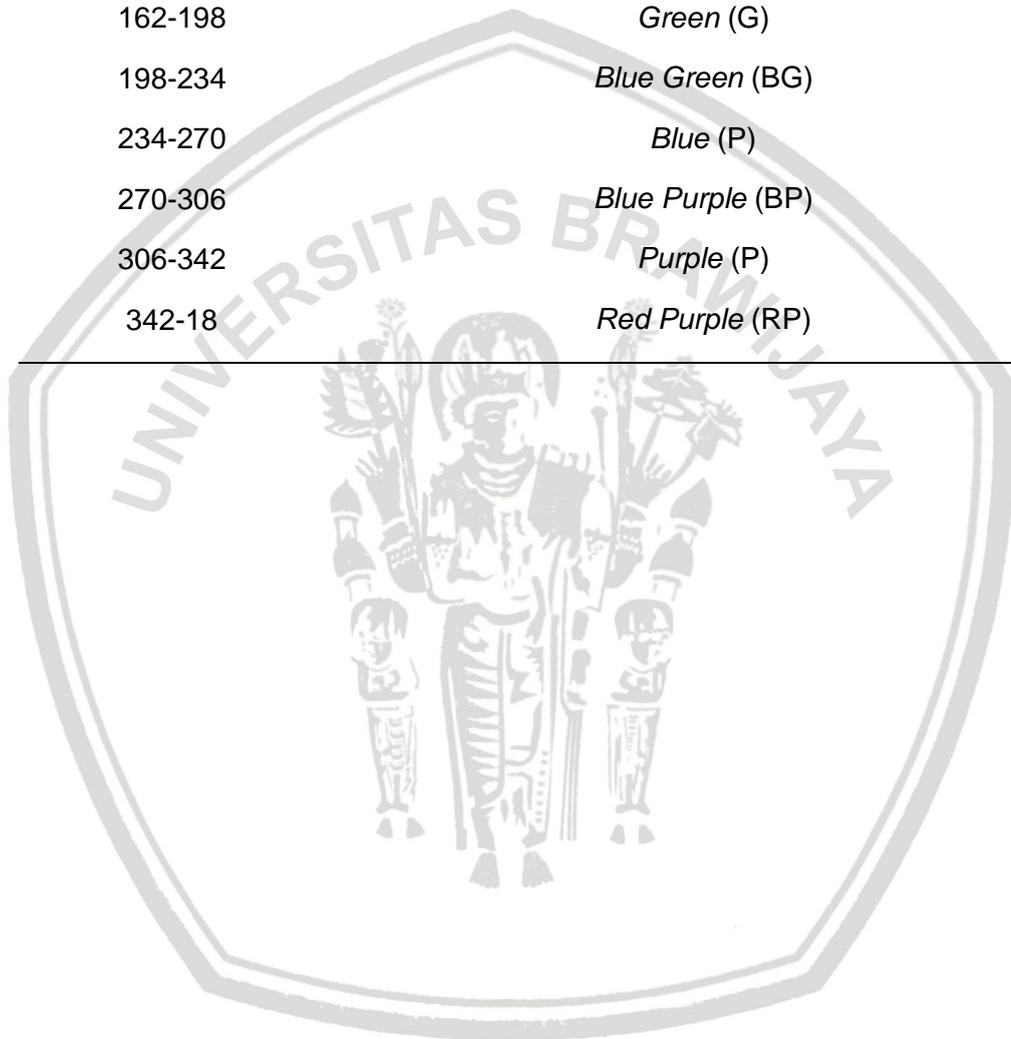
Surabaya, 2 April 2018



Evy Arfianti, S.KM., M.Kes.  
NIP. 197303282000032005

Lampiran 18. Tabel Deskripsi Warna Berdasarkan  $^{\circ}$ Hue Hutching (1999)

$^{\circ}$ Hue [arc tan (b/a)]	Deskripsi warna
18-54	<i>Red (R)</i>
54-90	<i>Yellow Red (YR)</i>
90-126	<i>Yellow (Y)</i>
126-162	<i>Yellow Green (YG)</i>
162-198	<i>Green (G)</i>
198-234	<i>Blue Green (BG)</i>
234-270	<i>Blue (P)</i>
270-306	<i>Blue Purple (BP)</i>
306-342	<i>Purple (P)</i>
342-18	<i>Red Purple (RP)</i>



**Lampiran 19.** Hasil Perhitungan  $^{\circ}$ Hue Bihun

- Data Hasil Perhitungan  $^{\circ}$ Hue Tahap Pertama

Perlakuan	Nilai	Ulangan					Rata-rata	$^{\circ}$ Hue [arc tan (b/a)]
		1	2	3	4	5		
M0	a	10,4	10,2	10,5	10,3	10,4	10,36	52,33
	b	13,5	13,3	13,4	13,5	13,4	13,42	
M1	a	11	10,9	11,1	11,3	10,8	11,02	56,52
	b	16,7	16,6	16,8	16,7	16,5	16,66	
M2	a	11,6	11,8	11,7	11,6	11,7	11,68	55,35
	b	16,8	17,1	16,9	17	16,7	16,9	
M3	a	10,8	11	10,9	10,8	11,2	10,94	53,57
	b	14,7	14,9	14,8	14,7	15	14,82	

- Data Hasil Perhitungan  $^{\circ}$ Hue Tahap Kedua

Perlakuan	Nilai	Ulangan					Rata-rata	$^{\circ}$ Hue [arc tan (b/a)]	
		1	2	3	4	5			
N1	a	11,4	11,8	11,5	11,7	11,5	11,3	11,53	55,59
	b	16,1	17,6	16,7	16,5	16,9	17,2	16,83	
N2	a	12,1	11,1	11,7	11,9	11,6	12	11,73	52,94
	b	15,4	15,1	15,3	15,5	15,6	15,2	15,35	
N3	a	10,4	9,8	10,1	10,7	10,3	10	10,22	54,60
	b	14	14,5	14,3	14,6	14,2	14,7	14,38	

Lampiran 20. Dokumentasi Pembuatan Bihun



Persiapan bahan



Pencampuran dan pengadonan



Hasil cetakan adonan



Pencetakan adonan



Pengukusan selama 1 jam



Penirisan selama 10 menit



Bihun SRC-kappa



Pengovenan 50°C selama 18 jam