EKSPERIMEN PEMBUATAN BIHUN DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG SINGKONG (*Manihot utilissima*) DAN TEPUNG KACANG MERAH (*Vigna umbellata*)

SKRIPSI
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Prodi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Konsentrasi Tata Boga

Oleh :
Nisa Ayu Rahmawatiningrum NIM.5401412066

JURUSAN PENDIDIKAN KESEJAHTERAAN KELUARGA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Eksperimen Pembuatan Bihun dengan Substitusi Tepung Singkong (*Manihot utilissima*) dan Tepung Kacang Merah (*Vigna umbellata*)" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan pada bagian Daftar Pustaka. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 2019

Nisa Ayu Rahmawatiningrum

NIM. 5401412066

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama	:	Nisa Ayu Rahmawatiningrum
NIM	:	5401412066
Program Studi	:	PKK S1 Tata Boga
Judul Skripsi	:	Eksperimen Pembuatan Bihun dengan Substitusi Tepung Singkong (*Manihot utilissima*) dan Tepung Kacang Merah (*Vigna umbellata*)

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi Pendidikan Tata Boga FT. UNNES

Semarang, 2019

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Bambang Triatma, M.Si	Dra. Dyah Nurani S., M.Kes.
NIP. 196209061988031001	NIP. 196007101988032002

iii

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "Eksperimen Pembuatan Bihun dengan Substitusi Tepung Singkong *(Manihot utilissima)* dan Tepung Kacang Merah *(Vigna umbellata)*" disusun oleh

Nama : Nisa Ayu Rahmawatiningrum

NIM : 5401412066

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 23 Januari 2019

Panitia Ujian

Ketua	Sekretaris
Dr . Sri Endah Wahyuningsih, M. Pd	Dra. Musdalifah, M.Si
NIP. 196805271993032010	NIP. 196211111987022001

Penguji I	Penguji II/ Pembimbing II	Pengjui III/ Pembimbing I
Dra. Titin Agustina, M.Kes	Dra. Dyah Nurani S., M.Kes.	Ir. Bambang Triatma, M.Si
NIP. 196008131986012001	NIP. 196007101988032002	NIP. 196209061988031001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UNNES

Dr. Nur Qudus, M.T

NIP. 196911301994031001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Mengapa engkau berputus asa, jika engkau mengaku orang yang beriman? Bukankah Allah tidak akan menguji hambanya melebihi batas kemampuannya? Jika engkau yakin akan Allah, maka yang seharusnya engkau lakukan adalah jangan berputus asa, dan teruslah berusaha dan berdo'a kepada-Nya."

PERSEMBAHAN

1. Kepada keluarga yang saya cintai karena Allah yang insyaallah semoga selalu dalam lindungan Allah.
   - Bapak dan Ibu yang senantiasa mendukung dan mendo'akan ku.
   - Mas Rochman Sofianto, Mbak Eka, Setya Ardiningsih, dan Adik Rahma Meidiana Wulanningrum.
2. Saudara-saudaraku seiman yang saya cintai karena Allah yang selalu menemani, memberikan bantuan dan dukungannya.
   - Evi Novitasari H.
   - Muliya Asih,
   - Meuthia Kharisma Febriana
   - Retno Kusumaningtyas
   - Sekaring Bethari Kartika
   - Noor Rohman
   - Mafridho Bagus Yusuf
3. Dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan studi di Universitas Negeri Semarang ini. Jazakumullahu khoiron jazaa.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"**Eksperimen Pembuatan Bihun dengan Substitusi Tepung Singkong (*Manihot utilissima*) dan Tepung Kacang Merah (*Vigna umbellata*)"dengan baik.

Skripsi ini dapat diselesaikan karena adanya bimbingan, kerjasama, bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor UNNES yang telah memberikan segala fasilitas sehingga penulis dapat menyelesaikan masa studi.
2. Dekan FT UNNES beserta jajarannya yang telah memberikan kemudahan dan perijinan dalam penelitian.
3. Ketua Jurusan PKK Boga beserta jajarannya yang telah memberikan kemudahan administrasi.
4. Dosen pembimbing Bapak Ir. Bambang Triatma, M.Si dan Ibu Dra. Dyah Nurani S., M.Kes. yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran.
5. Dosen penguji Ibu Dra. Titin Agustina, M.Kes yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat bermanfaat bagi penyempurnaan skripsi.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu disini, terima kasih atas segala bantuan, motivasi, dan doa yang tidak berhenti mengalir.

Semoga bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridho dari Allah Yang Maha Pengasih. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini dan semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 2019

Penulis

ABSTRAK

Rahmawatiningrum, Nisa Ayu. 2019. **"Eksperimen Pembuatan Bihun dengan Substitusi Tepung Singkong (*Manihot utilissima*) dan Tepung Kacang Merah (*Vigna umbellata*)".** Skripsi Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Dosen Pembimbing: Bapak Ir. Bambang Triatma, M.Si., dan Ibu Dra. Dyah Nurani S., M.Kes.

Tepung singkong merupakan bahan pangan yang mudah didapat dan banyak mengandung sumber energi, sedangkan tepung kacang merah merupakan bahan pangan dengan kandungan protein dan kalsium tinggi. Tepung singkong dan tepung kacang merah merupakan bahan pangan bernilai gizi tinggi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan bihun. Bihun merupakan salah satu jenis makanan Tiongkok, memiliki bentuk seperti mie tetapi lebih tipis daripada mie, berbahan dasar tepung beras. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi tepung terhadap karakteristik bihun ditinjau dari aspek warna, aroma, dan tekstur; untuk mengetahui kandungan protein, kalsium, kadar abu dan kadar air pada bihun; untuk mengetahui tingkat kesukaan masyarakat terhadap bihun hasil eksperimen.

Obyek penelitian dalam penelitian ini adalah bihun dengan substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Desain Acak Sempurna. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan substitusi yakni TS_0TKM_0, $TS_{10}TKM_{20}$, $TS_{15}TKM_{15}$, dan $TS_{20}TKM_{10}$. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kualitas inderawi bihun dengan indikator warna, aroma, dan tekstur, kualitas organoleptik bihun dengan indikator berupa tingkat kesukaan, serta kandungan kimiawi bihun. Variabel kontrol adalah jenis bahan dan alat yang digunakan, ukuran bahan, dan proses pembuatannya. Metode pengumpulan data dengan melakukan penilaian uji inderawi, uji kesukaan, dan uji laboratorium. Analisi data dalam penelitian ini adalah Analisis Varian Klasifikasi Tunggal (ANAVA) untuk menguji inderawi, analisis deskriptif presentase untuk uji kesukaan, dan analisis secara kimiawi untuk mengetahui kandungan gizi bihun.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh komposisi tepung terhadap karakteristik bihun ditinjau dari aspek warna, tekstur, dan aroma; keseluruhan sampel bihun menunjukkan kriteria disukai oleh masyarakat. Nilai rerata presentase pada keseluruhan sampel dari yang tertinggi sampai terendah bertutut-turut yaitu TS_0TKM_0 dengan 82%, $TS_{10}TKM_{20}$ dengan 69%, $TS_{15}TKM_{15}$ dengan 66%, dan $TS_{20}TKM_{10}$ dengan 64%; untuk sampel TS_0TKM_0 protein 12,547%, kalsium 3.141 mg/L, kadar air 13,10%, kadar abu 0,135%; sampel $TS_{10}TKM_{20}$ protein 22,453%, kalsium 6.044 mg/L, kadar air 13,33%, kadar abu 0,598%; sampel $TS_{15}TKM_{15}$ protein 20,538%, kalsium 4.536 mg/L, kadar air 13,29%, kadar abu 0,074%; sampel $TS_{20}TKM_{10}$ protein 19,453%, kalsium 3.249 mg/L, kadar air 13,23%, kadar abu 0,396%.

Saran dari penelitian ini adalah perlu diadakan penelitian lebih lanjut agar dapat dilakukan reformula bihun hasil eksperimen terutama untuk mengatasi tesktur yang mudah patah dan mudah hancur serta warna agar lebih menarik.

Kata kunci : Bihun, Tepung Singkong, Tepung Kacang Merah, Substitusi

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vi
ABSTRAK vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xv

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 6
C. Tujuan Penelitian 7
D. Manfaat Penelitian 8
E. Penegasan Istilah 9
F. Sistematika Skripsi 11

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Tentang Bihun 14
1. Pengertian Bihun 14
2. Jenis – jenis Bihun 16
3. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Kualitas Bihun 16
4. Standart Mutu Bihun 19
5. Proses Pembuatan Bihun 21

B. Tinjauan Tentang Tepung Beras 30
1. Pengertian Beras 30
2. Penjelasan tentang Tepung Beras 32
3. Proses Pembuatan Tepung Beras 34

4. Kandungan Gizi pada Tepung Beras 36
5. Kandungan Amilosa dan Amilopektin pada Tepung Beras 37
C. Tinjauan Tentang Tepung Singkong 38
1. Pengertian Singkong 38
2. Penjelasan tentang Tepung Singkong 41
3. Proses Pembuatan Tepung Singkong 42
4. Kandungan Gizi pada Tepung Singkong 46
5. Kandungan Amilosa dan Amilopektin pada Tepung Singkong 47
D. Tinjauan Tentang Tepung Kacang Merah 48
1. Pengertian Kacang Merah 49
2. Penjelasan tentang Tepung Kacang Merah 51
3. Proses Pembuatan Tepung Kacang Merah 52
4. Kandungan Gizi pada Tepung Kacang Merah 55
5. Kandungan Amilosa dan Amilopektin pada Tepung Kacang Merah 56
E. Pertimbangan Penggunaan Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah sebagai Substitusi Komposit pada Pembuatan Bihun 57
1. Pertimbangan Penggunaan Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah dari Karateristik Inderawi 57
2. Pertimbangan Penggunaan Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah dari Kandungan Gizi 57
3. Pertimbangan Penggunaan Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah dari Segi Biaya 58
4. Pertimbangan Penggunaan Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah dari Segi Kesehatan 58
5. Pertimbangan Penggunaan Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah dari Segi *Diversifikasi* Pangan 59
F. Kerangka Berfikir 59
G. Hipotesis Penelitian 63
BAB III METODE PENELITIAN
A. Metode Penentuan Objek dan Variabel Penelitian 64
1. Objek penelitian 64

2. Variabel Penelitian 65
B. Metode Pendekatan Penelitian 67
1. Metode Eksperimen 67
2. Desain Eksperimen..... 67
C. Prosedur Pelaksanaan Eksperimen..... 71
1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Eksperimen 72
2. Tahap Persiapan Eksperimen 72
3. Tahap Proses Eksperimen 77
D. Metode Pengumpulan Data 81
1. Penilaian Subjektif 81
2. Penilaian Objektif..... 88
3. Instrumen Pengumpulan Data 88
4. Instrumen Valid dan Reliabel 89
5. Validitas Instrumen..... 89
E. Metode Analisis Data 96
1. Metode Analisi Varian Kalsifikasi Tungggal (ANAVA)..... 96
2. Metode Analisis Data untuk Mengetahui Komposisi Bihun Hasil Eksperimen Terbaik..... 100
3. Metode Analisis Deskriptif Prosentase..... 102
4. Metode Analisis Kandungan Gizi Bihun dengan Substitusi Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah 104
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
A. Hasil Penelitian 105
1. Data Hasil Penilaian Karakteristik Bihun dengan Substitusi Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah..... 106
2. Data Keseluruhan Hasil Penelitian Bihun dengan Substitusi Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah 121
3. Hasil Analisis Pengaruh Komposisi Tepung terhadap Karakteristik Bihun dengan Substitusi Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah 123
4. Hasil Data Tingkat Kesukaan Masyarakt terhadap Bihun dengan

Substitusi Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah..... 132
5. Hasil Analisis Data Kandungan Protein, Kadar Air, Kadar Abu, dan Kandungan Kalsium pada Bihun Substitusi Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah ……. 136

B. Pembahasan Hasil Penelitian 137
1. Pembahasan Hasil Uji inderawi 137
2. Pembahasan Hasil Uji Kesukaan Masyarakat..... 143
3. Pembahasan Hasil Laboratorium 144

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan 150
B. Saran..... 151

DAFTAR PUSTAKA..... 153
LAMPIRAN..... 160

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Syarat Mutu Bihun	20
2.2	Bahan-bahan Pembuatan Bihun	24
2.3	Klasifikasi Jenis Tepung	25
2.4	Komposisi Zat Gizi Tepung Beras	37
2.5	Kandungan Amilosa dan Amilopektin pada Tepung Beras ...	37
2.6	Komposisi Zat Gizi Tepung Singkong.....	47
2.7	Kandungan Amilosa dan Amilopektin pada Tepung Singkong	47
2.8	Komposisi Zat Gizi Tepung Kacang Merah	56
2.9	Kandungan Amilosa dan Amilopektin pada Tepung Kacang Merah	56
3.1	Peratan Pembuatan Bihun	76
3.2	Komposisi Bahan Eksperimen Pembuatan Bihun	77
3.3	Kisi-kisi Pedoman Uji Inderawi.....	83
3.4	Kriteria Penilaian Uji Inderawi pada Indikator Warna Bihun Mentah.....	83
3.5	Kriteria Penilaian Uji Inderawi pada Indikator Warna Bihun Matang.....	84
3.6	Kriteria Penilaian Uji Inderawi pada Indikator Aroma Tepung Singkong Bihun Mentah.....	84
3.7	Kriteria Penilaian Uji Inderawi pada Indikator Aroma Tepung Singkong Bihun Matang.....	84
3.8	Kriteria Penilaian Uji Inderawi pada Indikator Aroma Tepung Kacang Merah Bihun Mentah	85
3.9	Kriteria Penilaian Uji Inderawi pada Indikator Arooma Tepung Kacang Merah Bihun Matang	85
3.10	Kriteria Penilaian Uji Inderawi pada Indikator Tekstur Bihun Mentah.....	85

3.11 Kriteria Penilaian Uji Inderawi pada Indikator Tekstur Bihun Matang..... 86
3.12 Kisi-kisi Pedoman Uji Kesukaan 87
3.13 Rentangan skor Penilaian Uji Organoleptik..... 87
3.14 Kisi-kisi Instrumen Pedoman Wawancara 91
3.15 Rumus Analisis Varian Klasifikasi Tunggal (ANAVA) 97
3.16 Interval Kelas Rerata dan Kriteria Uji Inderawi 101
3.17 Interval Presentase Uji Hedonik 104
4.1 Data Hasil Penilaian Pada Indikator Warna Bihun Mentah... 106
4.2 Data Hasil Penilaian Pada Indikator Warna Bihun Matang... 108
4.3 Data Hasil Penilaian Pada Indikator Aroma Tepung Singkong Bihun Mentah..... 110
4.4 Data Hasil Penilaian Pada Indikator Aroma Tepung Singkong Bihun Matang..... 112
4.5 Data Hasil Penilaian Pada Indikator Aroma Tepung Kacang Merah Bihun Mentah 114
4.6 Data Hasil Penilaian Pada Indikator Aroma Tepung Kacang Merah Bihun Matang 116
4.7 Data Hasil Penilaian Pada Indikator Tekstur Bihun Mentah . 118
4.8 Data Hasil Penilaian Pada Indikator Tekstur Bihun Matang . 120
4.9 Data Keseluruhan Hasil Penilaian Bihun dengan Jumlah Komposit yang Berbeda..... 122
4.10 Data Hasil Uji Normalitas Bihun 124
4.11 Data Hasil uji Homogenitas Bihun 125
4.12 Data Hasil Analisis ANAVA Bihun..... 126
4.13 Hasil Uji Tukey pada Indikator Warna Bihun Mentah 131
4.14 Hasil Uji Tukey pada Indikator Warna Bihun Matang 132
4.15 Data Hasil Analisis Tingkat Kesukaan Masyarakat..... 133
4.16 Data Hasil Analisis Data Kandungan Protein, Kandungan Kalsium, Kadar Air, dan Kadar Abu pada bihun 136

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Skema Proses Pembuatan Bihun	29
2.2	Skema Proses Pembuatan Tepung Beras	46
2.3	Skema Proses Pembuatan Tepung Singkong	55
2.4	Skema Proses Pembuatan Tepung Kacang Merah.....	58
2.5	Skema Kerangka Berfikir	62
3.1	Desain Penelitian Desain Acak Sempurna.....	68
3.2	Skema Desain Eksperimen Bihun.....	71
3.3	Skema Eksperimen Pembuatan Bihun dengan Substitusi Komposit (Tepung Singkong dan Tepung Kacang Merah)	81
3.4	Rumus Deskriptif Prosentase	102
4.1	Diagram Rerata Skor Bihun pada Indikator Warna Bihun Mentah.....	107
4.2	Diagram Rerata Skor Bihun pada Indikator Warna Bihun Matang	109
4.3	Diagram Rerata Skor Bihun pada Indikator Aroma Tepung Singkong Bihun Mentah	111
4.4	Diagram Rerata Skor Bihun pada Indikator Aroma Tepung Singkong Bihun Matang.....	113
4.5	Diagram Rerata Skor Bihun pada Indikator Aroma Tepung Kacang Merah bihun Mentah.....	115
4.6	Diagram Rerata Skor Bihun pada Indikator Aroma Tepung Kacang Merah BIhun Matang.....	117
4.7	Diagram Rerata Skor Bihun pada Indikator Tekstur Bihun Mentah	119
4.8	Diagram Rerata Skor Bihun pada Indikator Tekstur Bihun Matang.....	121
4.9	Grafik Radar Uji Kesukaan Bihun	135

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Formulir Wawancara	161
2.	Daftar Nama Calon Panelis yang Mengikuti Tahap Wawanacara	165
3.	Data Wawancara Calon Panelis Aspek Kesediaan, Kesehatan, dan Kesukaan Produk	166
4.	Data Wawancara Calon Panelis Aspek Pengetahuan	168
5.	Rekapitulasi Data Wawancara	170
6.	Daftar Nama Calon Panelis yang Lolos Tahap Wawancara ..	172
7.	Daftar Nama Calon Panelis Tahap Penyaringan	173
8.	Formulir Penyaringan	174
9.	Hasil Penilaian Calon Panelis Pada Tahap Penyaringan.....	179
10.	Dafta Nama Calon Panelis yang Lolos Tahap Penyaringan ..	196
11.	Daftar Nama Calon Panelis Tahap Pelatihan	197
12.	Formulir Pelatihan	198
13.	Hasil Penilaian Calon Panelis Tahap Pelatihan.....	203
14.	Daftar Nama Calon Panelis yang Lolos Tahap Pelatihan	220
15.	Rekapitulasi Tahap Evaluasi Kemampuan (Reliabilitas).....	221
16.	Hasil Uji Reliabilitas	231
17.	Daftar Nama Panelis Uji Indrawi	232
18.	Formulir Uji Inderawi	233
19.	Hasil Uji Inderawi	238
20.	Uji Normalitas	239
21.	Uji Homogenitas	240
22.	Uji ANAVA dan TUKEY	241
23.	Daftar Nama Panelis Tidak Terlatih Uji Kesukaan.....	249
24.	Formulir Uji Kesukaan	250
25.	Tabulasi Hasil Uji Kesukaan	253
26.	Hasil Uji Laboratorium Kandungan Protein, Kadar Air, dan Kadar Abu	266

27. Hasil Uji Laboratorium Kandungan Kalsium 267
28. Alat-alat yang digunakan dalam Pembuatan Bihun 271
29. Bahan-bahan yang digunakan dalam Pembuatan Bihun 276
30. Dokumentasi Penelitian..... 278

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini memberikan gambaran secara umum mengenai isi skripsi meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika skripsi.

A. LATAR BELAKANG

Indonesia memiliki potensi sumber daya lokal yang sangat berlimpah, salah satunya adalah jenis umbi-umbian dan kacang-kacangan. Pemanfaatan jenis umbi-umbian dan kacang-kacangan sebagai bahan pangan adalah dengan menjadikannya tepung. Singkong merupakan salah satu bentuk dari umbi-umbian yang dapat dimanfaatkan untuk aneka olahan dan kacang merah merupakan salah satu bentuk dari kacang-kacangan yang dapat dimanfaatkan untuk aneka olahan.

Selama ini singkong hanya dimanfaatkan untuk olahan makanan tradisional, misalnya gethuk, tiwul, gathot, dan lain-lain. Dengan adanya modifikasi pembuatan bihun dengan menggunakan singkong yang telah dijadikan tepung dapat menjadi salah satu alternatif lain dalam memodifikasi bahan dasar pembuatan bihun tersebut.

Untuk pembuatan tepung singkong sendiri dilakukan seperti halnya pada pembuatan tepung pada umumnya, yakni tepung yang terbuat dari singkong yang dipotong tipis-tipis dan dikeringkan kemudian dihaluskan dan diayak sehingga didapatkan tepung singkong.

Singkong tergolong polisakarida yang mengandung pati dengan kandungan amilopektin yang tinggi tetapi lebih redah daripada ketan yaitu amilopektin 83% dan amilosa 17% (Winarno, 2004). Sedangakan tepung singkong mengandung amilopektin 73% dan amilosa 27% (Nur Alam, 2006).

Kacang merah selama ini hanya diolah sebagai campuran dalam olahan sayur, misalnya soup kacang merah, tumis sayuran, dan lain-lain. Dengan adanya modifikasi pembuatan bihun dengan menggunakan kacang merah dapat menjadi salah satu alternatif lain dalam memodifikasi bahan dasar pembuatan bihun tersebut. Dalam memodifikasi bihun tersebut, kacang merah yang akan digunakan diolah menjadi tepung kacang merah terlebih dahulu sehingga memudahkan dalam proses pengolahannya.

Pada proses pengolahan tepung kacang merah, kacang merah disini dipilih kacang merah yang memiliki kualitas yang baik, serta melalui proses perendaman, perebusan, dan penghalusan. Perebusan kacang merah dilakukan guna meminimalisir rasa dan aroma langu yang terdapat pada kacang merah tersebut. Kacang merah yang digunakan termasuk kedalam varietas kidney bean (kacang merah berukuran besar). Kacang merah berukuran besar atau kidney bean memiliki bentuk menyerupai ginjal, memiliki ukuran yang kebih besar, tekstur yang lembut, berwarna merah daging dan memiliki rasa yang hambar. Kacang merah dengan varietas ini mudah dijumpai di pasar–pasar tradisional maupun pasar modern di lingkungan masyarakat. Kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung kacang merah yakni amilosa 39% dan amilopektin 61% (Taggart, 2004).

Singkong dan kacang merah merupakan salah satu sumber pangan alternatif yang bisa mendukung suksesnya gerakan diversifikasi pangan. Kandungan protein dan kalsium dari singkong dan kacang merah selain dapat digunakan untuk penganekaragaman menu rakyat, juga mempunyai aspek penting sebagai bahan dasar industri.

Untuk mewujudkan diversifikasi pangan (penganekaragaman pangan) melalui pengembangan pangan alternatif berbasis sumber daya lokal, singkong dan kacang merah yang merupakan tanaman yang masih banyak dijumpai di sekitar masyarakat, pada penelitian ini singkong dan kacang merah akan digunakan sebagai salah satu bahan dasar dalam pembuatan bihun yang menggantikan tepung beras yang berfungsi sebagai bahan pokok dalam pembuatan bihun.

Bihun atau *rice vermicelli* atau *rice noodles* merupakan nama salah satu jenis makanan Tiongkok, memiliki bentuk seperti mie tetapi lebih tipis daripada mie. Bahan dasar pembuatan bihun yakni menggunakan tepung beras. Pada pembuatan bihun, beras digiling menjadi tepung kemudian dimasak dan dicetak menjadi benang-benang, lalu dilipat dalam bentuk empat persegi panjang, kemudian dikeringkan. Jenis beras yang baik untuk diproses menjadi bihun adalah beras pera (kadar amilosa 27-30%), misalnya PB5, PB36, IR42, dan IR66. Beras pera akan menghasilkan bihun yang tidak lengket bila dimasak, sedangkan penggunaan beras pulen (kadar amilosa 15-18%) akan menghasilkan bihun yang lembek dan lengket. Beras yang digunakan sebagai bahan baku sebaiknya beras giling dari gabah yang baru

dipanen agar bihun tidak mudah tengik. (Astawan, 1999). Dalam pembuatan bihun diperlukan karakteristik tepung beras yang memiliki kandungan amilosa yang tinggi. Kandungan amilosa yang tinggi pada bihun mempengaruhi kualitas bihun yang dihasilkan yakni bihun tidak mudah putus saat proses pemasakan.

Peneliti telah melakukan percobaan pendahuluan pada pembuatan bihun dari tepung singkong dan kacang merah dengan perbandingan tepung singkong (TS) dan tepung tapioka (TT) 1 : 1 (jumlah penggunaan tepung tapioka sama dengan penggunaan tepung singkong) dan kacang merah disini menggunakan kacang merah rebus (KMR) yakni TS 25 gram ; TT 25 gram : KMR 50 gram , dan air biasa 100ml. Hasil yang didapatkan pada percobaan pertama yakni bihun yang dihasilkan memiliki tekstur mudah patah dan lengket, memiliki warna coklat, dan tidak memiliki aroma atau tidak berbau.

Pada percobaan pendahuluan kedua pengggunaan TS : TT : KMR sama dengan percobaan pertama hanya saja pada percobaan ini tanpa penambahan air. Hasil yang didapatkan pada percobaan kedua yakni bihun yang dihasilkan memiliki tektur mudah patah dan mudah hancur, memiliki warna putih kecoklatan, dan tidak memiliki aroma atau tidak berbau.

Pada percobaan pendahuluan ketiga penggunaan TS : TT : KMR masih sama pada percobaan kedua, hanya pada penambahan air biasa yang berbeda yakni 100ml, 80ml, dan 60ml. Hasil yang didapatkan pada percobaan ketiga yakni bihun yang didapatkan memiliki tekstur mudah hancur, memiliki warna putih kecoklatan, dan tidak memiliki aroma atau tidak berbau.

Pada percobaan pendahuluan keempat yakni KMR 40% (TS 30gram: TT 30gram : KMR 40gram), KMR 50% (TS 25gram : TT 25gram : KMR 50gram), dan KMR 60% (TS 20gram ; TT 20gram : KMR 60gram) dengan masing-masing penggunaan air biasa sebanyak 100 ml. Hasil yang didapatkan pada percobaan ini yakni bihun yang dihasilkan memiliki tekstur masih lengket, memiliki warna kecoklatan, dan tidak memiliki aroma atau tidak berbau.

Pada keempat percobaan pendahuluan tersebut menghasilkan bihun yang tidak memiliki aroma atau tidak berbau, memiliki warna kecokelatan, tekstur yang mudah patah dan lengket atau tidak dapat diuraikan.

Berdasarkan hasil percobaan sebelumnya, peneliti melihat bahwa dalam penggunaan tepung tapioka tidak dapat menjadikan tekstur bihun yang dihasilkan lebih baik dari bihun dengan bahan dasar tepung beras. Dan penggunaan kacang merah rebus disini juga tidak dapat menjadikan bihun menjadi lebih baik dari segi tekstur yang dihasilkan, maka dari itu peneliti merubah komposisi penggunaan tepung tapioka menjadi tepung beras, kacang merah rebus menjadi tepung kacang merah, dan penggunaan air biasa menjadi air hangat.

Pada percobaan pendahuluan kelima yang dilakukan peneliti dengan menggunakan formula bihun dengan perbandingan tepung beras (TB) : tepung singkong (TS) : tepung kacang merah (TKM) yakni TB 60gram : TS 20gram : TKM 20gram dan air hangat 100ml, sehingga mendapat hasil yakni

tidak memiliki aroma atau tidak berbau, memiliki tekstur tidak mudah patah dan dapat diuraikan atau tidak lengket, meiliki warna kecokelatan.

Dari uraian diatas, peneliti tertarik untuk membuat bihun dengan substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah. Dengan substitusi perbandingan antara tepung beras (TB) : tepung singkong (TS) : tepung kacang merah (TKM) yakni tepung beras 100% /kontrol (TS_0TKM_0), tepung beras 70% : tepung singkong 10% : tepung kacang merah 20% ($TS_{10}TKM_{20}$), tepung beras 70% : tepung singkong 15% : tepung kacang merah 15% ($TS_{15}TKM_{15}$), dan tepung beras 70% : tepung singkong 20% : tepung kacanng merah 10% ($TS_{20}TKM_{10}$). Dari penjelasan tersebut peneliti ingin mengangkatnya sebagai judul skripsi sebagai berikut **"EKSPERIMEN PEMBUATAN BIHUN DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG SINGKONG (*Manihot utilissima*) DAN TEPUNG KACANG MERAH (*Vigna umbellata)* ".**

B. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan judul "EKSPERIMEN PEMBUATAN BIHUN DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG SINGKONG (*Manihot utilissima*) DAN TEPUNG KACANG MERAH (*Vigna umbellata*)" dapat dirumuskan permasalahan yang akan dijawab dengan penelitian yaitu:

a. Bagaimana pengaruh kualitas bihun substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah dengan perbandingan yakni TS_0TKM_0 (100% tepung beras/kontrol), $TS_{10}TKM_{20}$ (70% tepung beras : 10% tepung singkong :

20% tepung kacang merah), $TS_{15}TKM_{15}$ (70% tepung beras : 15% tepung singkong : 15% tepung kacang merah), dan $TS_{20}TKM_{10}$ (70% tepung beras : 20% tepung singkong : 10% tepung kacang merah) ditinjau dari aspek warna, aroma, dan tekstur ?

b. Bagaimana kandungan protein, kalsium, kadar abu dan kadar air pada bihun hasil eksperimen ?

c. Bagaimana tingkat kesukaan masyarakat terhadap bihun substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah yakni TS_0TKM_0 (100% tepung beras/kontrol), $TS_{10}TKM_{20}$ (70% tepung beras : 10% tepung singkong : 20% tepung kacang merah), $TS_{15}TKM_{15}$ (70% tepung beras : 15% tepung singkong : 15% tepung kacang merah), dan $TS_{20}TKM_{10}$ (70% tepung beras : 20% tepung singkong : 10% tepung kacang merah) ditinjau dari aspek warna, aroma, dan tekstur?

C. TUJUAN PENELITIAN

Sesuai permasalahan diatas, maka pembuatan skripsi dengan "EKSPERIMEN PEMBUATAN BIHUN DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG SINGKONG (*Manihot utilissima*) DAN TEPUNG KACANG MERAH (*Vigna umbellata*)" mempunyai tujuan sebagai berikut:

a. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh kualitas bihun substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah dengan perbandingan yakni TS_0TKM_0 (100% tepung beras/kontrol), $TS_{10}TKM_{20}$ (70% tepung beras : 10% tepung singkong : 20% tepung kacang merah), $TS_{15}TKM_{15}$ (70% tepung

beras : 15% tepung singkong : 15% tepung kacang merah), dan $TS_{20}TKM_{10}$ (70% tepung beras : 20% tepung singkong : 10% tepung kacang merah) ditinjau dari aspek warna, aroma, dan tekstur.

b. Untuk mengetahui kandungan protein, kalsium, kadar abu dan kadar air pada bihun hasil eksperimen.

c. Untuk mengetahui tingkat kesukaan masyarakat terhadap bihun substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah yakni TS_0TKM_0 (100% tepung beras/kontrol), $TS_{10}TKM_{20}$ (70% tepung beras : 10% tepung singkong : 20% tepung kacang merah), $TS_{15}TKM_{15}$ (70% tepung beras : 15% tepung singkong : 15% tepung kacang merah), dan $TS_{20}TKM_{10}$ (70% tepung beras : 20% tepung singkong : 10% tepung kacang merah) ditinjau dari aspek warna, aroma, dan tekstur.

D. MANFAAT PENELITIAN

1. Manfaat Langsung Hasil Penelitian

a. Hasil eksperimen dapat digunakan untuk meningkatkan pemanfaatan singkong dan kacang merah dalam pembuatan bihun.

b. Hasil eksperimen dapat digunakan untuk melakukan diversifikasi pangan dari bahan singkong dan kacang merah.

2. Manfaat Tidak Langsung Hasil Penelitian

a. Hasil penelitian dapat digunakan untuk menambah wawasan dan pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan singkong dan kacang merah dalam pembuatan bihun.

b. Hasil penelitian dapat disumbangkan sebagai tambahan referensi bagi perpustakaan Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, UNNES.

E. PENEGASAN ISTILAH

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mengartikan judul, serta untuk cakupan penelitian ini maka perlu diberikan batasan pada istilah "EKSPERIMEN PEMBUATAN BIHUN DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG SINGKONG (*Manihot utilissima*) DAN TEPUNG KACANG MERAH (*Vigna umbellata*) ".

1. Eksperimen

Eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antar dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu (Arikunto, 2006). Dalam eksperimen yang akan dilakukan peneliti yakni dengan mensubstitusikan tepung beras dengan tepung singkong dan tepung kacang merah sehingga dapat menambah nilai gizi khususnya pada protein, kalsium, kadar abu dan kadar air pada bihun hasil eksperimen.

2. Bihun

Bihun atau *vermicelli* atau *rice noodles* merupakan nama salah satu jenis makanan dari Tiongkok, bentuknya seperti mi namun lebih tipis. Bihun berasal dari bahasa Tionghoa, yaitu "Bi" artinya beras dan "hun"

artinya tepung. Bahan baku bihun sendiri terbuat dari tepung beras. Pada penelitian disini peneliti akan memodifikasi sebagian bahan dasar tepung beras tersebut dengan bahan yang berasal dari tepung singkong dan tepung kacang merah sebagai tepung yang disubstitusikan dengan tepung beras.

3. Substitusi

Substitusi merupakan pergantian sebagian (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Substitusi merupakan upaya pengadaan penggantian bahan dasar dalam pembuatan makanan untuk memberikan suatu inovasi. Substitusi yang dimaksud pada penelitian ini adalah penggantian sebagian bahan dasar pembuatan bihun yakni tepung beras dengan tepung singkong dan tepung kacang merah dengan perbandingan yakni $TS_{10}TKM_{20}$ (70% tepung beras : 10% tepung singkong : 20% tepung kacang merah), $TS_{15}TKM_{15}$ (70% tepung beras : 15% tepung singkong : 15% tepung kacang merah), dan $TS_{20}TKM_{10}$ (70% tepung beras : 20% tepung singkong : 10% tepung kacang merah).

4. Tepung Singkong

Tepung singkong adalah tepung yang terbuat dari singkong yang dipotong tipis-tipis dan dikeringkan hingga kadar air yang ada didalam singkong tersebut berkurang kemudian dihaluskan dan diayak sehingga didapatkan tepung singkong. Jenis singkong manis yang digunakan pada penelitian ini yakni menggunakan singkong manis jenis mangi atau manggu. Di dalam penelitian ini peneliti menggunakan singkatan TS untuk

menyebutkan bahwa singkatan TS tersebut merupakan singkatan dari tepung singkong.

5. Tepung Kacang Merah

Kacang merah adalah salah satu makanan yang banyak mengandung protein dan kalsium. Dalam penelitian ini kacang merah termasuk kedalam substitusi yang digunakan sebagai peningkat protein dan kalsium pada bihun tersebut sehingga kandungan protein dan kalsium yang terdapat didalam bihun dapat terpenuhi. Dalam penelitian ini kacang merah yang digunakan termasuk kedalam varietas *kidney bean* (kacang merah berukuran besar). Kacang merah yang akan digunakan dalam pembuatan bihun terlebih dahulu kacang merah akan disortir sehingga mendapat kacang merah yang baik, kemudian direndam, lalu direbus agar aroma langu yang terdapat pada kacang merah dapat berkurang, kemudian kacang merah dijemur hingga benar-benar kering, dan baru kacang merah kering dapat dihaluskan atau diblender sehingga didapatkan tepung kacang merah. Di dalam penelitian ini peneliti menggunakan singkatan TKM untuk menyebutkan bahwa singkatan TKM tersebut merupakan singkatan dari tepung kacang merah.

F. SISTEMATIKA SKRIPSI

Sistematika skripsi terdiri dari tiga bagian yaitu bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian akhir.

1. Bagian Awal Skripsi

Bagian awal skripsi berisikan halaman judul, halaman abstrak, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar grafik, dan daftar lampiran untuk memudahkan membaca dan mencari bagian penting skripsi.

2. Bagian Isi

Bagian ini terdiri dari lima bab yaitu pendahuluan, landasan teori, metode penelitian, hasil penelitian dan pembahasan, serta simpulan dan saran.

a. Bab I Pendahuluan

Pendahuluan berfungsi memberikan gambaran umum kepada pembaca tentang isi skripsi. Pada pendahuluan disini, berisi tentang alasan pemilihan judul, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika skripsi.

b. Bab II Landasan Teori

Bab ini memuat teori-teori dan hipotesis yang digunakan sebagai landasan untuk melakukan penelitian. Landasan teori ini berisi tentang tinjauan mengenai bihun, tepung singkong, tepung kacang merah, tepung beras, kerangka berfikir, dan hipotesis.

c. Bab III Metode Penelitian

Metode penelitian ini berfungsi untuk menentukan langkah-langkah dalam kegiatan penelitian sebagai pedoman untuk menganalisis data dan menguji kebenaran hipotesis. Bab ini berisikan metode

penentuan objek penelitian dan variable penelitian, metode pendekatan penelitian, prosedur pelaksanaan eksperimen, metode pengumpulan data, alat pengumpulan data, dan metode analisis data.

d. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini disajikan data yang diperoleh, kemudian data tersebut dianalisis untuk membuktikan kebenaran hipotesis, dan diakhiri dengan pembahasan mengenai hasil penelitian.

e. Bab V Simpulan dan Saran

Bab ini berisi simpulan hasil penelitian yang ditarik dari analisis data dan pembahasan, serta saran berupa masukan-masukan dari penelitian untuk perbaikan yang berkaitan dengan penelitian.

3. Bagian Akhir

Pada bagian ini berisi daftar pustaka dan lampiran. Daftar pustaka berisi tentang daftar buku dan literatur yang berkaitan dengan penelitian. Lampiran berisi dokumentasi yang perlu dimasukkan yang berkaitan dengan penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bagian landasan teori berisi teori-teori yang mendasari skripsi yang terdiri atas : tinjauan tentang bihun, tinjauan tentang tepung beras sebagai bahan dasar pembuatan bihun, tinjauan tentang tepung singkong sebagai substitusi bahan pembuatan bihun, dan tinjauan tentang tepung kacang merah sebagai substitusi bahan pembuatan bihun, pertimbangan penggunaan tepung singkong dan tepung kacang merah sebagai substitusi pada pembuatan bihun, serta akan dilampirkan kerangka berfikir dan jawaban sementara dari penelitian pembuatan bihun dengan substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah.

A. Tinjauan Tentang Bihun

Pada tinjauan tentang bihun ini akan dibahas mengenai sekilas tentang bihun, jenis-jenis bihun, faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas bihun, standart mutu bihun, dan proses pembuatan bihun.

1. Bihun

Bihun atau *rice vermicelli* atau *rice noodles* merupakan nama salah satu jenis makanan Tiongkok, memiliki bentuk seperti mie tetapi lebih tipis daripada mie. Bahan dasar pembuatan bihun yakni menggunakan tepung beras. Pada pembuatan bihun, beras digiling menjadi tepung kemudian dimasak dan dicetak menjadi benang-benang, lalu dilipat dalam bentuk empat persegi panjang, kemudian dikeringkan. Jenis beras yang

baik untuk digunakan adalah beras pera (kadar amilosa 27-30%), misalnya PB5, PB36, IR42, dan IR66. Beras pera akan menghasilkan bihun yang tidak lengket bila dimasak, sedangkan penggunaan beras pulen (kadar amilosa 15-18%) akan menghasilkan bihun yang lembek dan lengket. Beras yang digunakan sebagai bahan baku sebaiknya beras giling dari gabah yang baru dipanen agar bihun tidak mudah tengik (Astawan, 1999).

Bahan baku tepung beras merupakan salah satu sumber karbohidrat maka dari itu bihun dapat dijadikan sebagai salah satu sumber energi. Menurut Daftar Komposisi Bahan Makanan yang dikeluarkan oleh PERSAGI (2009), kandungan gizi dalam setiap 100 gram bihun adalah energi 348 kkal, karbohidrat 82,1gram, protein 4,7 gram, dan kalsium 6 mg, sedangkan Menurut Daftar Komposisi Bahan Makanan yang dikeluarkan oleh PERSAGI (2009), kandungan gizi dalam setiap 100 gram tepung beras adalah energi 353 kkal, karbohidrat 80 gram, protein 7 gram, dan kalsium 5 mg. Dalam pembuatan bihun diperlukan karakteristik tepung beras yang memiliki kandungan amilosa yang tinggi. Kandungan amilosa yang tinggi pada bihun mempengaruhi kualitas bihun yang dihasilkan yakni bihun tidak mudah putus saat proses pemasakan.

2. Jenis-jenis Bihun

Ada dua jenis bihun yang berada dipasaran, yakni bihun kering dan bihun instan. Menurut SNI No. 0228-79 tahun 1979, bihun merupakan suatu bahan makanan yang terbuat dari tepung beras dengan atau tanpa bahan

tambahan dan berbentuk benang-benang. Menurut SNI No. 01-3742-1995 tahun 1995, bihun instan adalah produk makanan kering yang dibuat dari tepung beras dengan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diizinkan, berbentuk benang-benang, dan matang setelah dimasak atau diseduh dengan air mendidih paling lama 3 menit.

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas bihun

Adapun beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas bihun, antara lain:

a. Uji Derajat Keutuhan

Daya patah adalah sifat fisik yang berhubungan dengan tekanan untuk mematahkan produk. Daya patah mie atau bihun menggambarkan ketahanan mie / bihun selama penanganan produksi terutama terhadap perlakuan mekanis (Kusrini, 2008).

Uji derajat keutuhan dapat dicari dengan cara menimbang awal sampel total bihun kemudian sampel diayak pelan atau dipisahkan antara sampel yang utuh dengan sampel yang patah – patah. Kemudian sampel yang telah diayak pelan atau dipisahkan tadi dapat ditimbang lagi antara sampel utuh dengan sampel yang patah – patah lalu dibagi dengan barat total.

b. Uji Kadar Air

Penetapan kandungan air (kadar air) dapat dilakukan dengan beberapa cara. Hal ini tergantung pada sifat bahannya. Pada umumnya penentuan kadar air dilakukan dengan mengeringkan bahan dalam oven

pada suhu 105 ^{o} C – 110 ^{o} C selama tiga jam atau sampai didapat berat yang konstan. Selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan adalah banyaknya air yang diuapkan (Winarno, 2002).

Pada uji kadar air disini sampel bihun pada awal pembuatan adonan ditimbang terlebih dahulu, kemudian setelah pengukusan tahap 1 sampel bihun ditimbang kembali untuk mengetahui apakah sampel memiliki berat yang sama atau tidak. Hal serupa juga dilakukan pada pengukusan tahap 2 yakni untuk mengetahui adanya perbedaan berat yang berbeda atau tidak. Kemudian pada saat setelah pengeringan dengan sinar matahari selam 2-3 hari sampel bihun kembali ditimbang. Uji kadar air pada sampel bihun yakni selisih antara sebelum dan sesudah proses pengeringan bihun tersebut.

c. Uji Daya Tahan Bihun

Secara fisik, bihun memiliki tekstur yang keras sebelum dimasak dan akan menjadi lebih lunak jika setelah dimasak. Hal ini dimungkinkan karena rongga-rongga di dalam bihun digantikan dengan minyak. Akibatnya bihun memiliki tekstur yang lebih lunak (Kusrini, 2008).

Pada daya tahan bihun disini dilakukan uji penyerapan minyak dimana sampel bihun basah yang telah direbus atau direndam dengan air panas kemudian ditiriskan dan ditimbang. Setelah itu sampel bihun basah digoreng kedalam minyak panas selama beberapa detik, kemudian ditiriskan dan ditimbang. Uji penyerapan bisa dilakukan

hanya setelah uji daya serap air. Hal tersebut dikarenakan pada saat waktu penggorengan sampel bihun sebagian air akan menguap dan posisi rongga yang semula diisi oleh air akan digantikan dengan minyak goreng.

d. Uji Daya Serap Air

Rasio pengembangan sangat dipengaruhi oleh kemampuan bihun dalam menyerap air. Nilai rasio pengembangan yang terlalu tinggi tidak diinginkan karena semakin tinggi rasio pengembangan maka granula pati akan mudah pecah dan menyebabkan kebocoran amilosa. Nilai rasio pengembangan berkorelasi positif dengan nilai hidrasi. Semakin tinggi hidrasi mie kering maka semakin besar pula nilai rasio pengembangan mie kering (Kusrini, 2008). Gelatinisasi terjadi pada tahap pengukusan (steaming) pada pembuatan mie. Semakin tinggi derajat gelatinisasi maka mie akan memiliki waktu pemasakan yang lebih rendah (semakin instant) (Widjanarko, 2008). Hal ini dikarenakan tidak semua granula pati mengembang di waktu yang sama. Granula pati yang berukuran besar akan tergelatinisasi terlebih dahulu dibandingkan granula pati yang berukuran lebih kecil. Faktor- faktor yang mempengaruhi gelatinisasi antara lain: sumber pati, konsentrasi pati, pH larutan, ukuran granula, dan kandungan amilosa.

Uji daya serap air juga perlu dilakukan dengan mengacu pada prosedur bihun instan sesuai dengan SNI. Pada uji daya serap air ini sampel bihun direndam atau direbus kedalam air panas selama beberapa

menit, biasanya tidak lebih dari 3 menit waktu yang dibutuhkan untuk proses perebusan atau perendaman sampel bihun tersebut. Setelah sampel bihun direbus atau direndam dengan air panas kemudian ditiriskan. Untuk mengetahui daya serap air pada sampel bihun dapat diketahui dengan adanya selisih antara berat sampel bihun basah dengan berat sampel bihun kering.

4. Standart Mutu Bihun

Kriteria penilaian mutu bihun yang utama adalah penampakan dan tektur. Bihun yang baik mempunyai penampakan yang putih bersih, berbentuk silinder yang licin dan seragam, serta terpisah satu dengan yang lainnya. Tekstur bihun yang baik adalah tidak mudah patah dan tidak mudah hancur bila direndam dalam air selama 10 menit. Disamping itu, bau atau aroma dan rasanya pun harus khas bihun (Astawan, 2008)

Syarat dalam pembuatan bihun di Indonesia selain diatur dalam Standart Industri Indonesi (SII) ada juga syarat bihun menurut Standart Nasional Indonesia (SNI) sebagai berikut :

Tabel 2.1 Syarat Mutu Bihun menurut SNI No. 10-3742-1995

No.	Kriteria Uji	Satuan	Bihun
1.	Keadaan		
	a. Bau	-	Normal (dapat diterima)
	b. Rasa	-	Normal (dapat diterima)
	c. Warna	-	Normal (dapat diterima)
2.	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3.	Keutuhan	% ,b/b	Min. 90
4.	Uji kematangan (bihun : air = 1:5) b/b	Menit	Maks. 3
5.	Air	% ,b/b	Maks. 11
6.	Abu tanpa garam	% ,b/b	Maks. 2
7.	Protein (Nx6,25)	% ,b/b	Min. 6
8.	Derajat asam	mg KOH/100	Maks. 3

		g	
9.	Bahan tambahan makanan	-	Sesuai SNI No. 01-0222-1995 dan peraturan MenKes No. 722/Men.Kes/Per/IX/88
10.	Pencemaran logam		
	a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
	b. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0
	c. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
	d. Raksa	mg/kg	Maks. 0,05
11.	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
12.	Cemaran mikroba		
	a. Angka Lempeng Total (ALT)	mg/kg	Maks. $1{,}0 \times 10^{6}$
	b. E.colli	APM/g	Dibawah 3
	c. Kapang	Koloni/g	Maks. $1{,}0 \times 10^{4}$

Sumber: SNI 01-3551-2000 (http://sisni.bsn.go.id)

5. Proses pembuatan bihun

Pada umumnya proses pembuatan bihun melalui beberapa tahap yaitu: tahap persiapan alat, tahap persiapan bahan, dan tahap proses pembuatan bihun. Berikut tahapan yang dilakukan dalam proses pembuatan bihun kering (bihun biasa):

f. Tahap persiapan alat

Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan bihun yakni sebagai berikut:

1) Pengayak

Pengayak digunakan untuk mengayak beras sehingga beras bebas dari kotoran-kotaran seperti krikil, dan gabah. Pengayak dapat berupa nyiru atau mesin pengayak.

2) Wadah perendam

Wadah ini digunakan untuk merendam beras menjadi lunak.

3) Penggiling

Penggiling ini digunakan untuk menggiling beras menjadi tepung beras.

4) Penyaring

Alat ini digunakan untuk menyaring tepung sehingga diperoleh tepung dengan kehalusan 100 mesh.

5) Filter press

Alat ini digunakan untuk memeras tepung beras sehingga menghasilkan padatan basah seperti cake.

6) Screw *extruder*

Alat ini digunakan untuk menggiling cake menjadi rata, kemudian membentuknya adonan yang menyerupai benang-benang panjang dan tipis.

7) Pengukus

Pengukus digunakan untuk mengukus adonan hingga masak.

8) Pengering

Pengering digunakan untuk mengeringkan bihun basah yang sudah masak. Penggunaan alat ini biasanya digunakan pada saat cuaca mendung atau sinar matahari kurang mencukupi.

g. Tahap persiapan bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada proses pembuatan bihun yakni meliputi dua bahan yang akan dipersiapkan meliputi bahan baku utama pada proses pembuatan bihun dan bahan tambahan pada proses pembuatan bihun. Adapun bahan-bahan menurut Astawan (2008) dalam buku yang berjudul “Membuat Mie dan Bihun” adalah sebagai berikut:

1) Bahan Baku Utama Pembuatan Bihun

Bahan baku utama pembuatan bihun adalah tepung beras. Beras yang baik untuk pembuatan tepung beras yakni beras yang pera, misalnya PB 5, PB 36, PB 42, IR 26, IR 36, semeru, Asahan, beras Hongkong, beras Siam, beras Birma. Beras pera ini akan menghasilkan bihun yang tidak lengket bila dimasak, memperingan kerja mesin penggiling dan pencetak bihun, serta memudahkan pengontrolan tiap proses pengolahan. Adapun penggunaan beras pulen akan menghasilkan bihun yang lembek dan lengket. Beras yang digunakan sebaiknya beras giling yang baru dipanen agar bihun tidak mudah tengik.

2) Bahan Tambahan Pembuatan Bihun

Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan bihun yakni, air, sodium bisulfit, dan air kan-sui.

a) Air

Bahan tambahan utama dalam industri bihun adalah air bersih. Kegunaan air bersih yang utama yakni digunakan untuk

melunakkan butir-butir beras selama perendaman. Hal tersebut bertujuan agar beras dapat dengan mudah digiling. Selain itu, air juga dipergunakan sebagai pencuci beras dan peralatan yang digunakan.

b) Sodium bisulfit

Sodium bisulfit digunakan dalam pembuatan bihun untuk meminimalkan pertumbuhan mikroba.

Tabel 2.2 Bahan-bahan pembuatan bihun

Bahan	Jumlah
Beras	100 kg
Air	100 liter
Sodium bisulfit	5 gram

Sumber: Astawan (2008)

h. Tahap proses pembuatan bihun

Pada tahapan proses pembuatan bihun ini setelah melalui tahap persiapan alat dan bahan, maka sebelum tepung beras diolah menjadi bihun akan melalui beberapa tahapan pada proses pembuatan bihun sehingga akan menjadi suatu produk yang dapat dipasarkan. Adapaun beberapa tahapan dalam proses pembuatan bihun, menurut Astawan (2008) dalam buku yang berjudul “Membuat Mie dan Bihun” sebagai berikut:

1) Pencucian beras

Beras dimasukkan ke dalam bak cuci dan dicuci dengan air bersih. Proses pencucian dilakukan sampai warna air tidak keruh lagi

(bening/jernih). Dalam proses pencucian ini diusahakan agar beras yang ikut terbuang dapat sedikit mungkin agar rendemennya tinggi.

Pencucian yang kurang bersih akan menyebabkan hasil bihun dengan warna yang kusam atau tidak bening, dan kadang-kadang berbau asam. Padahal warna putih merupakan ciri khas dari bihun yang disukai di pasaran. Cara pencucian tidak sama pada setiap tempat pengolahan bihun antar tempat pengolahan yang satu dengan yang lainnya.

Setelah bersih, beras direndam selama satu jam. Tepung yang berasal dari beras tanpa direndam mempunyai tingkat kelarutan yang lebih rendah daripada yang direndam. Beras yang telah direndam ditiriskan selama 1-1,5 jam. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah dalam proses pembuatan tepung dan memperingan kerja mesin penggiling.

2) Penggilingan

Setelah melalui tahap pencucian beras, kemudian beras digiling dengan cara basah. Alat yang digunakan berupa mesin giling. Pada saat penggilingan, sedikit demi sedikit air ditambahkan melalui sebuah pipa atau kran. Air yang ditambahkan menyebabkan terbentuknya suspense tepung hasil penggilingan. Hasil penggilingan berbentuk cairan kental yang langsung disaring dan dialirkan ke dalam bak penampungan. Tepung yang tidak lolos pengayakan akan

dikembalikan ke dalam mesin penggiling dan akan melalui tahap sebelumya.

Berdasarkan ukuran partikelnya, tepung diklasifikasikan menjadi beberapa tingkatan, yakni sebagai berikut:

Tabel 2.3 Klasifikasi Jenis Tepung

Jenis Tepung	Ukuran Partikel Tepung
Butiran	> 10 mesh
Tepung kasar atau bubuk	< 40 mesh
Tepung agak halus	65 – 80 mesh
Tepung halus	> 80 mesh

Sumber: Astawan (2008)

Jika tepung yang digunakan dalam proses pembuatan bihun semakin halus, maka bihun akan semakin baik mutu bihun yang dihasilkan. Tepung yang terbaik dalam proses pembuatan bihun yakni tepung dengan ukuran partikel 100 mesh.

3) Pengepresan

Hasil penggilingan beras ditampung dalam bak-bak penampungan yang dilapisi dengan kain saring atau kain dengan pori-pori yang sangat kecil. Pengepresan dilakukan didalam bak pengepresan yang berukuran 1 x 1 x 1 m^3 atau 2 x 0,75 x 0,75 m^3. Sebagai beban dalam proses pengepresan yakni menggunakan beban yang berasal dari beton yang memiliki berat berkisar 1 – 2,5 kuintal yang dipasang pada sebuah bilik kayu. Pengepresan ini berlangsung selama sehari atau 24 jam. Hasil pengepresan berupa cake yang masih basah dan mengandung air sekitar 40%.

4) Pemasakan tahap pertama

Tepung hasil pengepresan berupa cake kemudian dimasak hingga matang sekitar lebih kurang 1 jam. Pemasakan dilakukan dengan uap yang berasal dari ketel uap yang dialirkan melalui pipa-pipa panjang. Tempat pemasakan (retort) berbentuk seperti kamar dengan memilki ukuran sebesar 1 x 2 m^3.

Pengukusan yang terlalu lama akan menyebabkan tepung terlalu matang. Hal ini akan menyulitkan pada tahap pengolahan berikutnya dikarenakan konsistensi dari tepung terlalu lembek. Bihun yang dihasilkan dari pengukusan yang terlalu lama akan menghasilkan kualitas bihun yang mudah patah. Apabila tepung beras dikukus masih terlalu mentah juga akan mempersulit pada proses pengolahan bihun selanjtnya. Tepung beras yang masih terlalu mentah masih memiliki sifat pera sehingga akan mengakibatkan benang bihun yang dihasilkan akan lebih mudah patah. Kerja mesin pencetak bihun pun akan lebih ekstra bekerja. Hal ini menyebabkan mesin pencetak bihun bekerja lebih ekstra karena sifat tepung yang cukup kasar.

5) Pembentukkan lembaran (*roll press*)

Adonan yang telah dimasak kemudian dibentuk menjadi lembaran-lembaran. Caranya, adonan dilewatkan ke alat *roll press* dan diputar sehingga diperoleh lembaran dengan tebal kira-kira 0,5 cm. pembentukkan menjadi lembaran - lembaran dimaksudkan untuk

meratakan adonan agar lebih kompak dan ulet, serta meratakan kandungan air.

Hal yang perlu dalam proses penggilingan ini adalah tepung setengah matang tidak boleh terlalu lama diangin-anginkan karena akan menjadi kering dan keras sehingga sukar dicetak.

6) Pencetakkan bihun dengan ekstruder

Bahan yang sudah siap dicetak dimasukkan ke dalam mesin pencetak bihun. Bihun digunting setelah satu kali lipatan. Pada beberapa pabrik untuk mempermudah pencetakkan bihun, dilakukkan pengolesan minyak kelapa pada bagian dalam tabung agar kerja mesin tidak terlalu berat.

Pada mesin pencetak bihun yang menggunakan prinsip ekstruksi, lembaran-lembaran adonan masak dilipat empat dan diekstruksi menjadi benang-benang bihun. Mesin ini (ekstruder) beroperasi dengan system hidrolik. Benang-benang bihun lalu diletakkan dia atas rak-rak bamboo sambil dilipat dengan ukuran panjang 25 cm, dan lebar 15 cm.

7) Pemasakkan tahap kedua

Bihun-bihun yang telah dicetak kemudian dimasak. Pemasakkan kedua biasanya lebih lama dari pada pemasakkan pertama, yaitu sekitar 1,5 jam. Hasil bihun masak kemudian dikeluarkan dari tempat pemasakkan.

8) Penjemuran

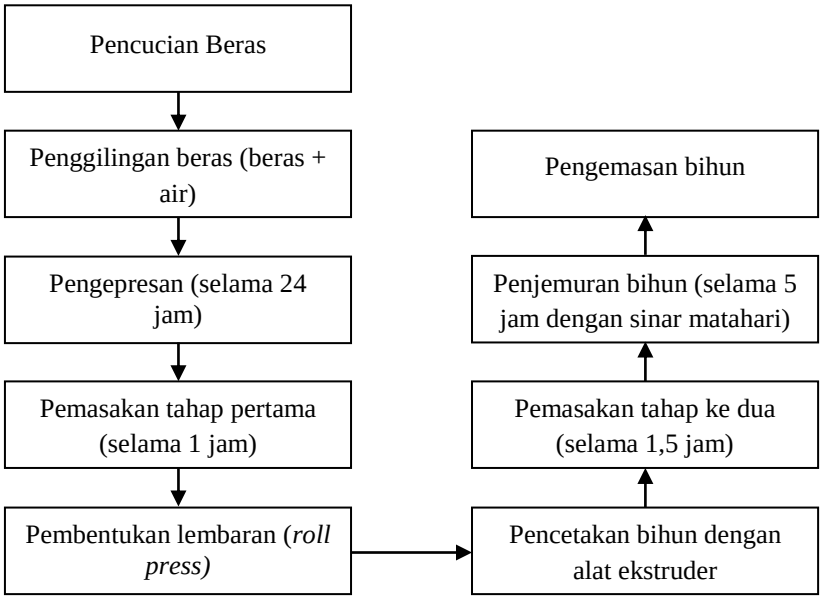
Bihun yang telah dimasak lalu didinginkan. Bihun-bihun yang lengket dipisahkan secara manual, kemudian dijemur dibawah sinar matahari. Jika cuaca bagus dan matahari bersinar terang, penjemuran dilakukan selama 5 jam, yakni mulai pukul 08.00-13.00.

Apabila cuaca buruk karena mendung atau hujan, bihun yang sudah masak ditutup dengan menggunakan karung goni untuk menjaga agar bihun tetap hangat dan tidak kering dengan sendirinya. Jika dibiarkan terbuka, permukaan bihun akan kering dan mengeras, tetapi kadar airnya masih tetap tinggi. Kadar air bahan yang tinggi dan kelengasan nisbi yang tinggi memungkinkan tumbuhnya mikroorganisme pada produk tersebut. Adanya pertumbuhan mikroorganisme dapat diketahui dengan adanya perubahan warna bihun dari putih menjadi kehitam-hitaman.

9) Pengemasan

Setelah kering dengan kadar air sekitar 12%, bihun siap dikemas dengan plastic HDPE berkapasitas 5 kg dan 10 kg. Setelah dikemas, bihun disimpan dalam ruang penyimpanan dengan penerangan yang redup untuk mencegah kenaikan suhu ruang penyimpanan.

Berikut skema proses pembuatan bihun, menurut Astawan (2008) dalam buku yang berjudul “Membuat Mie dan Bihun”:



Gambar 2.1 Skema Proses Pembuatan Bihun

B. Tinjauan Tentang Tepung Beras

Pada tinjauan tentang beras ini akan dibahas mengenai beras, tepung beras, proses pembuatan tepung beras, kandungan gizi pada tepung beras, serta kadar amilosa dan amilopektin pada tepung beras.

1. Beras

Beras merupakan salah satu makanan pokok di beberapa Negara Asia khususnya pada masyarakat Indonesia. Beras adalah biji-bijian (serealia) dari famili rumput-rumputan *(gramine)* yang kaya akan karbohidrat sehingga menjadi makanan pokok manusia, pakan ternak dan industry yang mempergunakan karbohidrat sebagai bahan baku. Terdapat juga jenis biji-bijian yang mengandung minyak. Jagung merupakan jenis biji-bijian yang mengandung minyak untuk bahan baku industri minyak

nabati. Biji-bijian yang tergolong dalam serealia antara lain padi *(Oryza sativa),* jagung *(Zea mays),* gandum *(Triticum sp),* cantel (*Sorghum sp),* dan yang jarang dijumpai di Indonesia adalah barley (*Horgeum vulgare),* rey (*Secale cereale),* oat *(Avena sativa).* Satu sama lain mempunyai struktur kimia yang sangat mirip (Muchtadi, 1992).

Hasil panen padi berasal dari sawah disebut gabah. Gabah tersusun dari 15-30% kulit luar (sekam) dan lembaga (embrio). Kulit biji padi disebut sekam, sedangkan butir biji dan embrio dinamakan butir beras. Beras sendiri secara biologi adalah bagian biji padi yang terdiri dari aleuron (lapisan terluar yang sering kali ikut terbuang dalam proses pemisahan kulit), endospermia (tempat sebagian pati dan protein berada) , embrio (merupakan calon tanaman baru , dalam beras tidak dapat tumbuh lagi kecuali dengan bantuan teknik kultur jaringan, dalam bahasa sehari-hari embrio disebut sebagai mata beras) (Muchtadi, 1992). Darmayanthi (2004) dalam Tuankotta (2015), beras adalah gabah yang pada bagian kulitnya telah terbuang dengan cara digiling dan disosoh.

Berdasarkan kadar amilosa, beras diklasifikasikan menjadi ketan dan beras beramilosa sangat rendah (<10%), beras beramilosa rendah (10-20%), beras beramilosa sedang (20-24%), dan beras beramilosa tinggi (>25%) (Bambang, 1989). Perbandingan komposisis kedua golongan pati ini sangat menentukan warna (transparan atau tidak) pada beras, dan tekstur nasi (lengket, lunak, keras atau pera).

Berdasarkan macam-macam perlakuan dalam proses pengolahan dari gabah hingga menjadi beras dibedakan menjadi 2 macam beras, yakni beras pecah kulit dan beras giling. Berikut penjelasan dari masing-masing perlakuan beras menurut Resita Wahyu (2010) yakni sebagai berikut:

a. Beras pecah kulit

Beras pecah kulit (*brown rice)* adalah beras yang hanya dihilangkan sekamnya, namun tidak dipoles menjadi beras putih. Beras ini hanya membuang lapisan terluar (gabah), sehingga kandungan zat gizi yang kaya pada kulit arinya (kulit terluar beras) masih utuh.

b. Beras giling

Beras giling (*milled rice)* adalah proses pengelupasan lapisan kulit ari, sehingga didapatkan biji beras yang putih bersih. Biji beras yang putih bersih ini sebagian terdiri dari pati. Makin tinggi derajat penyosohan dilakukan makin putih warna beras giling yang dihasilkan, namun makin rendah zat-zat gizinya.

Penggunaan beras pera pada proses pembuatan bihun disini merupakan penggunaan jenis beras yang baik. Beras pera memiliki kandungan amilosa 27-30%, misalnya PB5, PB36, IR42, dan IR66. Beras pera akan menghasilkan bihun yang tidak lengket bila dimasak, sedangkan penggunaan beras pulen (kadar amilosa 15-18%) akan menghasilkan bihun yang lembek dan lengket. Beras yang digunakan

sebagai bahan baku sebaiknya beras giling dari gabah yang baru dipanen agar bihun tidak mudah tengik (Astawan, 1999).

2. Tepung beras

Tepung beras merupakan hasil penggiligan beras. Penggilingan beras menjadi bentuk tepung dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara kering dan cara basah. Prinsip dari kedua cara ini adalah berusaha memisahkan lembaga dari bagian tepung. Penggilingan secara kering dapat dilakukan melalui tahapan pembersihan bahan, pengeringan (sangria atau oven) hingga kadar air 14%, dan penggilingan kasar untuk memisahkan lembaga dan endospermnya. Hasil penggilingan tersebut kemudian dikeringkan kembali hingga mencapai kadar air 14% -16%. Setelah itu, dilakukan penggilingan halus dengan alat penggilas. Hasil penggilingan diayak dengan pengayak bertingkat untuk mendapatkan berbagai tingkat kehalusan, yaitu butir halur (65 – 80 mesh), dan tepung halus (≥ 100 mesh) (Hubeis, 1984).

Tepung beras dapat dihasilkan dari beras patah maupun menir, baik dari beras pratnak maupun beras biasa. Selain itu, dapat pula diguakan beras berbutir panjang, sedang, maupun pendek. Tepung beras yang dibuat dari beras patah mempunyai komposisi kimia yang sama dengan tepung beras yang dibuat dari beras utuh. Namun, anatar varietas terdapat perbedaan terutama dalam kandungan protein, lemak, pati, dan rasio amilosa dengan amilopektin. Perbedaan komposisi kimia beras turut

menentukan keragaman sifat fisikokimia tepung beras (Luh dan Liu, 1980).

Tepung beras yang digunakan dalam penelitin ini yakni sebagai bahan dasar dalam proses pembuatan bihun, sehingga bihun yang dihasilkan tidak mudah patah, serta dapat menyerupai bihun yang berada dipasaran. Tepung beras dengan merk dagang “Rose Brand” tersebut selain mudah didapat dan banyak dijual dipasaran serta juga memiliki harga jual yang relative terjangkau. Oleh sebab itu, tepung beras yang digunakan dalam eksperimen pembuatan bihun dengan substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah yakni menggunakan tepung beras dengan merk dagang “Rose Brand” yang banyak terdapat dipasaran.

3. Proses pembuatan tepung beras

Adapun langkah kerja pada pengolahan tepung beras adalah sortasi atau pemilihan beras, pencucian beras, perendaman beras, pengeringan beras, penggilingan / penepungan beras, dan pengayakan beras.

a) Sortasi atau pemilihan beras

Untuk mendapatkan tepung beras yang baik, maka bahan atau beras yang digunakan harus mempunyai kualitas yang baik pula. Sortasi dilakukan dengan tujuan memisahkan beras dengan kotoran atau benda-benda asing yang terdapat pada beras tersebut, sehingga akan didapatkan beras yang benar-benar bersih dan siap untuk diproses selanjutnya.

b) Pencucian beras

Proses pencucian beras dilakukan untuk menghilangkan sisa kotoran yang masih menempel pada beras. Proses ini dilakukan sebaiknya menggunakan air yang mengalir sehingga kotoran dari beras tersebut dapat secara langsung hilang. Proses pencucian beras dilakukan sebanyak 3 kali sehingga beras benar-benar bersih.

c) Perendaman beras

Setelah melalui proses pencucian, yakni proses perendaman, proses ini dilakukan guna mempermudah dalam proses penepungan beras tersebut. Lamanya proses perendaman yakni memakan waktu selama 2 jam.

d) Pengeringan beras

Beras yang telah melalui proses perebusan selanjutnya ditiriskan. Setelah beras yang telah ditiriskan tersebut kemudian beras disangrai hingga benar-benar kering. Beras yang disangrai bertujuan agar air yang terdapat pada beras tersebut dapat berkurang maupun hilang sehingga akan didapatkan hasil beras yang benar-benar kering.

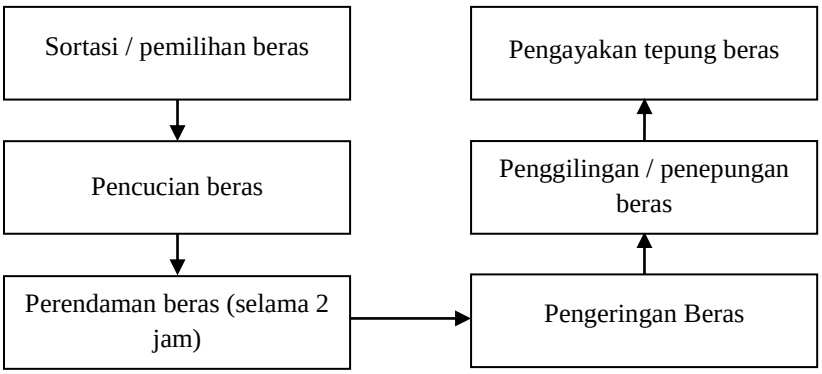
e) Penggilingan / penepungan beras

Langkah selanjutnya yakni penggilingan / penepungan, beras yang telah kering secara merata dan maksimal akan dihaluskan menggunakan blender untuk mengubah beras yang telah kering menjadi partikel yang lebih kecil dan halus untuk dijadikan tepung beras.

f) Pengayakan tepung beras

Proses pengayakan merupakan proses yang terakhir pada pembuatan tepung beras. Beras yang telah dihaluskan, selanjutnya akan diayak menggunakan ukuran mesh 80 terlebih dahulu untuk mendapatkan tepung beras dengan tektur yang lebih halus sebelum digunakan sebagai bahan dasar pembuatan produk eksperimen.

Berikut skema proses pembuatan tepung beras yang digunakan dalam proses pembuatan bihun hasil eksperimen:



Gambar 2.2 Skema Proses Pembuatan Tepung Beras

4. Kandungan gizi pada tepung beras

Penggilingan beras menjadi tepung beras dapat meningkatkan daya guna beras selain masa simpannya yang lama dan memudahkan dalam proses pengolahan lainnya yang mesnggunakan bahan dasar tepung beras, meskipun kandungan gizinya menjdi lebih rendah diabandingkan pada saat utuh berupa beras. Berikut beberapa kandungan gizi yang terdapat pada tepung beras:

Tabel 2.4 Komposisi zat gizi tepung beras dalam 100 gram

No.	Zat Gizi	Satuan	Tepung beras
1.	Air	gram	12
2.	Energy	kkal	353
3.	Protein	gram	7
4.	Lemak	gram	0,5
5.	Karbohidrat	gram	80
6.	Serat	gram	-
7.	Abu	gram	0,5
8.	Kalsium	mg	5
9.	Besi	mg	0,8
10.	Natrium	mg	5

Sumber: Daftar Komposisi Bahan Makanan (2008)

5. Kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung beras.

Pati beras terdiri dari dua fraksi utama yaitu amilosa dan amilopektin. beras beramilosa tinggi dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bihun. Siwi dan Damardjati (1986) dalam Dimas (2012), beras jenis ini mempunyai stabilitas dan daya tahan untuk tetap utuh dalam pemanasan tinggi, serta mempunyai sifat retrogradasi yang kuat, sehingga setelah dingin pasta yang terbentuk menjadi kuat, tidak mudah hancur atau remuk. Berikut kandungan amilosa dan amilopektin yang terdapat pada tepung beras adalah sebagai berikut:

Tabel 2.5 Kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung beras.

Komponen	Presentase (%) tepung beras
Kadar amilosa	30
Kadar amilopektin	70

Sumber: Astawan (1999).

C. Tinjauan Tentang Tepung Singkong

Pada tinjauan tentang tepung singkong ini akan dibahas mengenai singkong, tepung singkong, cara pembuatan tepung singkong kandungan gizi pada tepung singkong, serta kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung singkong.

1. Singkong

Singkong (*Manihot utilissima)* biasa disebut ubi kayu atau ketela pohon ini berasal dari Brazil dan mulai dibudidayakan di Indonesia sejak abad ke-17. Singkong merupakan salah satu tanaman palawija yang mudah dibudidayakan, bahkan di tanah yang tandus tanaman ini dapat memberikan hasil. Singkong memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai bahan makanan pengganti beras terutama pada musim kemarau.

Singkong yang akan dipanen sebaiknya pada saat kadar tepung dalam umbi telah mencapai ukuran maksimum. Apabila singkong yang akan dipanen telah melampaui batas maksimum, maka kualitas dari singkong tersebut akan berkurang. Hal tersebut disebabkan karena sebagian tepung telah berubah menjadi serat atau kayu. Umur panen singkong yang tepat tergantung dari varietas, iklim, dan ketinggian tempat menanam singkong tersebut. Semakin tinggi tempat untuk menanam, maka semakin lama pula waktu umbi singkong mencapai kadar tepung maksimum.

Masa panen singkong yang biasa dimanfaatkan masyarakat dengan tujuan dikonsumsi yakni sekitar umur 9-10 bulan, sedangkan singkong yang dimanfaatkan untuk tujuan bahan pembuatan tepung tapioka maupun tepung singkong yakni yang berurmur sekitar 12 bulan. Beberapa varietas singkong yang biasa ditanam di masyarakat, antara lain Mangi, Andira 1, Adira 2, Malang 1, Malang 2, Gading, Valenca, Betawi, Muara, dan SPP. Berikut penjelasan mengenai masing-masing dari varietas singkong tersebut menurut Titik Sundari (2010) dalam buku yang berjudul "Pengenalan Varietas Unggul dan Teknik Budidaya Ubi Kayu":

a. Adira 1, Gading, Valenca, Betawi, Malang 1, dan Malang 2.

   Jenis singkong ini memeiliki kadar HCN sebanyak < 40 mg/kg. Memiliki beberapa karakteristik yakni memiliki umbi singkong yang tidak pahit (sesuai untuk pangan), memiliki warna umbi kuning dan putih. Umbi bagian kulit luar berwarna cokelat dan umbi bagian dalam berwarna kuning dan putih, daging umbi berwarna kuning dengan kadar pati 45%. Singkong jenis ini agak dapat bertahan dari tungau merah (*Itetranichus bimaculatus).* Selain itu, singkong jenis ini juga tahan terhadap bakteri hewan daun, penyakit layu (*Pseudomonas solanacearum), dan (Xantromonas manihotis).*

b. Adira 2, SPP, dan Muara.

   Jenis singkong ini memeiliki kadar HCN sebanyak 80 - 150 mg/kg. Memiliki beberapa karakteristik yakni memiliki umbi singkong memiliki rasa yang pahit, sesuai untuk bahan baku industry,

memiliki warna umbi putih. Umbi bagian kulit luar berwarna putih kecokelatan dan umbi bagian dalam berwarna ungu muda, dengan kadar pati 41%. Singkong jenis ini cukup tahan terhadap tungau merah (*Itetranichus bimaculatus),* dan juga tahap tarhadap penyakit layu (*Pseudomonas solanacearum).*

c. Mangi

Jenis singkong ini memeiliki kadar HCN sebanyak 40 mg/kg. Memiliki beberapa karakteristik yakni memiliki umbi singkong yang tidak pahit (sesuai untuk pangan), memiliki warna umbi putih, berasal dari Brasil. Berumbi panjang, dengan kadar pati 30 - 37%.

Pada eksperimen pembuatan bihun dengan substitusi (tepung singkong dan tepung kacang merah) yakni menggunakan singkong yang berasal dari varietas singkong mangi atau mangu. Varietas singkong mangi atau mangu tersebut dipilih dalam eksperimen pembuatan bihun ini karena varietas singkong tersebut memiliki umbi yang lumayan panjang dan besar serta memiliki warna umbi yang putih sehingga dalam proses pembuatan tepung singkog dapat dihasilkan tepung singkong yang memiliki warna putih bersih. Selain dari segi ukuran dan warna umbi singkong varietas mangi atau mangu tersebut, peneliti mempertimbangkan penggunaan singkong tersebut dari kandungan HCN yang terkandung didalam umbi singkong tersebut masih dalam batas normal dan aman untuk dikonsumsi.

b. Tepung Singkong

Singkong memiliki beberapa keunggulan yakni memiliki banyak kandungan karbohidrat dan dapat dijadikan bahan makanan pengganti beras, singkong juga memiliki beberapa kelemahan yakni singkong yang telah dipanen mudah mengalami kerusakan dalam jangka waktu 2-3 hari bila dibiarkan begitu saja tanpa mendapat perlakuan lain. Untuk menghindari proses kerusakan pada singkong pasca panen yakni dengan cara langsung diolah setelah panen atau pun dapat disimpan dengan keadaan kering maupun dapat diolah menjadi produk olahan terlebih dahulu sehingga singkong yang telah dipanen dapat terhindar dari kerusakan fisik dan tahan lebih lama. Selain itu, untuk mengatasi kelemahan dan meningkatkan nilai ekonomis dari singkong itu sendiri, maka singkong dapat diolah menjadi tepung singkong.

Tepung singkong adalah tepung yang terbuat dari singkong yang dipotong tipis-tipis dan dikeringkan hingga kadar air yang ada didalam singkong tersebut berkurang kemudian dihaluskan dan diayak sehingga didapatkan tepung singkong. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan singkong yang akan diolah menjadi tepung singkong yakni memakan waktu 5-7 hari dibawah sinar matahari, apabila cuaca sangat terik pada proses penjemurannya dapat memakan waktu lebih singkat yakni 3-4 hari lamanya. Kandungan gizi pada tepung singkong hampir sama dengan tepung beras sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti tepung beras pada proses pembuatan bihun. Kandungan

karbohidrat tepung singkong (88,2 gram / 100 gram) lebih tinggi dibandingkan dengan tepung beras (80 gram / 100 gram), kandungan energi pada tepung singkong (363 gram / 100 gram) juga lebih tinggi dibandingkan dengan tepung beras (353 gram / 100 gram), dan kandungan protein pada tepung singkong (1,1 gram / 100 gram) lebih kecil dibandingkan dengan tepung beras (7 gram / 100 gram). Dalam proses pembuatan tepung singkong yakni menggunakan singkong dengan varietas singkong atau ketela pohon manis. Rasa manis pada singkong disebabkan oleh kandungan asam sianida yang rendah, hanya sebesar 0,04% atau 40mg HCN/kg singkong. Dirjen Tanaman Pangan Departemen Pertanian (1989) dalam Suprapti (2005). Jenis singkong manis yang digunakan yakni singkong manis jenis mangi atau manggu. Jenis singkong mangi atau manggu ini memiliki umbi singkong yang tidak pahit (sesuai untuk pangan), memiliki warna umbi putih, memiliki umbi yang panjang, dengan kadar pati 30 - 37% sehingga dapat diolah menjadi beragam makanan tradisional.

c. Proses pembuatan tepung singkong

Adapun langkah kerja pada pembuatan tepung singkong adalah sortasi atau pemilihan singkong, pengupasan kulit singkong, pencucian singkong, pengirisan singkong, pengeringan singkong, penggilingan singkong (penepungan), dan pengayaan singkong.

1) Sortasi atau pemilihan singkong

Untuk mendapatkan tepung singkong yang baik, maka bahan atau singkong yang digunakan harus mempunyai kualitas yang baik pula. Sortasi dilakukan dengan tujuan memisahkan singkong yang memiliki kondisi baik dengan singkong yang memiliki kondisi yang kurang baik.

Singkong yang memiliki kondisi kurang baik, seperti: cacat fisik (terdapat luka terbuka pada bagian daging singkong yang diakibatkan goresan atau bagian singkong yang terpotong, serta memiliki warna kebiruan pada bagian daging singkong yang dapat mengakibatkan rasa pahit pada singkong pada saat diolah), sebaiknya jangan digunakan karena akan menghasilkan tepung singkong yang memiliki kualitas yang kurang baik, seperti rasa pahit, dan menjadikan warnanya kurang menarik.

2) Pengupasan kulit singkong

Setelah melakukan sortasi pada singkong, langkah selanjutnya adalah pengupasan kulit singkong. Hal tersebut dilakukan untuk memisahkan antara kulit singkong dengan bagian daging singkong yang akan diolah menjadi tepung singkong.

3) Pencucian singkong

Proses pencucian dilakukan untuk menghilangkan sisa kotoran yang masih menempel pada bagian singkong yang telah dikupas. Proses ini dilakukan sebaiknya menggunakan air yang mengalir sehingga kotoran dari singkong tersebut dapat secara langsung hilang

dan tidak memerlukan waktu lebih banyak lagi untuk mengulang proses pencucian yang sama.

4) Pengirisan singkong

Setelah melalui proses pencucian, yakni proses pengirisan, proses ini dilakukan guna memperkecil ukuran singkong yang awalnya masih utuh berbentuk singkong menjadi potongan yang lebih kecil dan tipis. Potongan kecil dan tipis tersebut guna mendapatkan tingkat kekeringan yang maksimal dari singkong tersebut.

5) Pengeringan singkong

Singkong yang telah dipotong mejadi ukuran kecil dan tipis tesebut kemudian dilakukan proses pengeringan. Sebelumnya potongan singkong tadi ditata diatas loyang atau diatas wadah yang dapat membantu mempercepat proses pengeringan. Pengeringan dapat menggunakan berbagai cara yakni dengan *cabinet dryer* maupun dengan menggunakan sinar matahari. Pengeringan menggunakan *cabinet dryer* memiliki keunggulan yakni membutuhkan waktu yang lebih cepat, juga dapat menghindari kontaminasi dari mikroba secara langsung dibandingkan dengan sinar matahari yang bergantung pada cuaca yang terang sehingga mendapatkan sinar secara maksimal, dan apabila cuaca yang tidak mendukung maka waktu yang dibutuh untuk proses pengeringannya semakin lama, serta dapat dengan mudah terkena mikroba secara langsung.

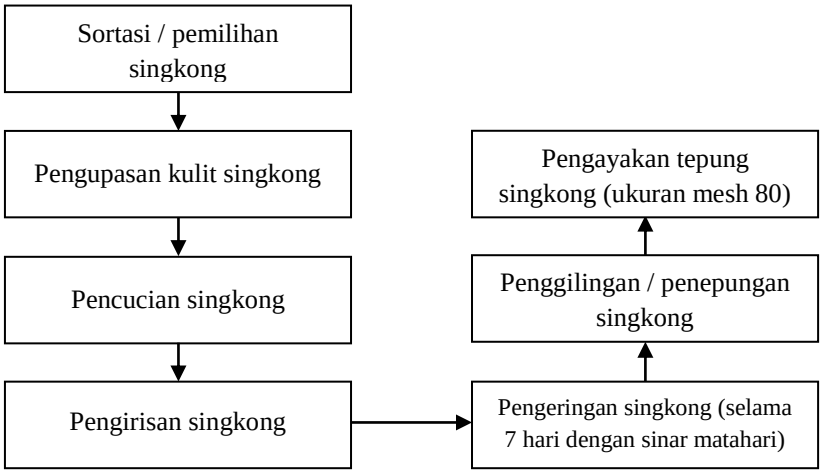
6) Penggilingan / penepungan singkong

Langkah selanjutnya yakni penggilingan / penepungan, potongan singkong yang telah kering secara merata dan maksimal akan dihaluskan menggunakan blender untuk mengubah singkong menjadi partikel yang lebih kecil dan halus untuk dijadikan tepung singkong.

7) Pengayakan tepung singkong

Proses pengayakan merupakan proses yang terakhir pada pembuatan tepung singkong. Singkong yang telah dihaluskan, selanjutnya akan diayak menggunakan ukuran mesh 80 terlebih dahulu untuk mendapatkan tepung singkong dengan tektur yang lebih halus sebelum digunakan sebagai bahan dasar pembuatan produk eksperimen.

Berikut skema proses pembuatan tepung singkong yang digunakan dalam proses pembuatan bihun hasil eksperimen:



Gambar 2.3 Skema Proses Pembuatan Tepung Singkong

d. Kandungan gizi pada tepung singkong

Singkong merupakan sumber karbohidrat yang terbesar dari pada biji-bijian lainnya. Berdasarkan berat segar singkong dapat menghasilkan energi sebesar 154 kkal / 100 gram, dan tepung singkong dapat menghasilkan energi sebesar 363 kkal / 100 gram.

Dari berbagai keunggulan dan kelemahan yang dimiliki singkong dan tepung singkong, berikut komposisi kandungan gizi yang terdapat pada tepung singkong, yakni sebagai berikut:

Tabel 2.6 Komposisi zat gizi tepung singkong dalam 100 gram.

No.	Zat Gizi	Satuan	Tepung singkong
1.	Air	gram	9,1
2.	Energy	kkal	363
3.	Protein	gram	1,1
4.	Lemak	gram	0,5
5.	Karbohidrat	gram	88,2
6.	Serat	gram	-
7.	Abu	gram	1,1
8.	Kalsium	mg	84
9.	Besi	mg	1
10.	Natrium	mg	-

Sumber: Daftar Komposisi Bahan Makanan (2005)

e. Kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung singkong

Amilum merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan α-glikosidik. Amilum terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus sedangkan amilopektin mempunyai cabang (Zulfikar, 2008).

Rasio kadar kandungan amilosa dan amilopektin pada suatu bahan sangat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Kadar amilosa dan amilopektin sangat berperan pada saat proses gelatinisasi, retrogradasi, dan lebih menentukan karakteristik pasta amilum (Jane, 1999).

Amilum yang berkadar amilosa tinggi mempunyai kekuatan ikatan hydrogen yang lebih besar karena jumlah rantai lurus yang besar dalam granula, sehingga membutuhkan energi yang lebih besar untuk gelatinisasi (Smith, 1982).

Untuk mencapai gelatinisasi ditentukan dengan besarnya suhu pada masing-masing ikatan granula pada pati. Jumlah pati yang dihasilkan dengan beberapa perbandingan amilosa dan amilopektin bergantung pada masing-masing tanaman atau bahan baku yang digunakan. Pati terdiri dari 2 komponen yakni amilosa dan amilopektin. Amilopektin merupakan fraksi pati yang tidak larut air, sedangkan pada amilosa berlawanan dengan amilopektin yakni termasuk pada fraksi pati yang larut air. Menurut penjelasan diatas, kandungan amilosa dan amilopektin yang terkandung pada tepung singkong, yakni sebagai berikut:

Tabel 2.7 Kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung singkong

Komponen	Presentase (%) tepung singkong
Kadar amilosa	27
Kadar amilopektin	73

Sumber: Taggart (2004)

D. Tinjauan Tentang Tepung Kacang Merah

Pada tinjauan tentang tepung kacang merah ini akan dibahas mengenai kacang merah, tepung kacang merah, proses pembuatan tepung kacang merah, kandungan gizi pada tepung kacang merah, serta kadar amilosa dan amilopektin pada tepung kacang merah.

1. Kacang Merah

Kacang merah merupakan salah satu varietas dari kacang buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) yang termasuk dalam jenis polong-polongan (*leguminoceae*), dan dapat dipanen setelah berumur 40-60 hari setelah masa tanam. Tanaman ini termasuk tanaman semusim (*annual*) yang dapat dibedakan atas dua tipe pertumbuhan yaitu buncis tipe merambat (*pole bean*) atau sering disebut *french bean* atau *snap beans*, dan buncis tipe tegak (*bush bean*). Buncis tipe tegak dibedakan menjadi dua macam yaitu kacang jago atau kacang merah (*rad bean*) dan kacang coklat (*bruine bean*).

Kacang merah memiliki warna merah atau merah muda berbintik-bintik merah tua pada kulitnya dan memilki bentuk yang bervariasi sesuai dengan jenisnya. Pada Negara di Asia, kacang dengan genus *Phaseolus* lebih dikenal dengan *Vigna.* Oleh karena itu, di daerah Asia nama lain dari kacang merah adalah *Vigna angularis* meskipun termasuk dalam kelompok *Phaseolus.*

Menurut Hieronymus (1994) dalam Amaliyah (2009), kacang merah mengandung beberapa zat-zat yang bermanfaat bagi tubuh yakni kacang merah dapat digunakan untuk pencegah berbagai penyakit, diantaranya mengurangi kanker pembuluh darah, konsentrasi gula darah, mengurangi kanker usus besar dan kanker payudara.

Varietas kacang merah yang beredar di pasaran jumlahnya sangat banyak dan beranekaragam. Kacang merah memiliki beberapa jenis varietas, diantaranya yakni kacang *adzuki* (kacang merah kecil*), red bean*, dan *kidney bean* (kacang merah ukuran besar). Berbagai varietas kacang merah memilki kandungan gizi yang hampir sama.

a. Jenis-jenis varietas kacang merah

1) Kacang *adzuki*

Kacang jenis ini memiliki ukuran yang kecil, dengan warna merah tua. Kacang ini berasal dari Asia, terutama Jepang dan China. Polong tumbuh 4-5 inchi (10 – 12,5 cm) dan masa panennya pada bulan November – Desember. Kacang ini memiliki rasa manis sehingga sering dibuat menjadi pasta kacang merah untuk bahan isian roti atau kue, sebagai makanan penutup, maupun di fermentasikan.

2) Red bean

Kacang jenis ini memiliki ukuran sedang, memiliki bentuk seperti ginjal, dan warna merah gelap. Kacang ini memiliki tekstur yang lebih halus dibandingkan *kidney bean* dan berasal dari Amerika

Tengah dan Selatan. Olahan yang disukai di Amerika yaitu hidangan kacang merah yang dikombinasikan dengan nasi.

3) *Kidney bean* atau *cannellini bean* (kacang merah ukuran besar)

Kacang merah jenis ini memiliki bentuk menyerupai ginjal, dengan ukuran yang lebih besar dan tektur yang lembut. Kacang ini memiliki warna merah daging dan memiliki rasa yang hambar. *Kidney bean* diolah sebagai salad maupun soup, dan direbus.

Pada eksperimen pembuatan bihun dengan substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah yakni menggunakan kacang merah yang berasal dari varietas *kidney bean* (kacang merah berukuran besar). Varietas kacang merah *kidney bean* tersebut dipilih dalam eksperimen pembuatan bihun ini karena varietas kacang merah tersebut mudah ditemukan dan dijual di pasar-pasar sekitar.

2. Tepung Kacang Merah

Tepung kacang merah merupakan tepung yang berasal dari penggilingan kacang merah yang telah dikupas kulit ataupun tidak dikupas kulit, dicuci, direndam, direbus, dikeringkan, dan digiling atau penepungan. Pembuatan tepung kacang merah dilakukan bertujuan untuk mempermudah dalam pemanfaatan dan penggunaan kacang merah sehingga dapat berkontribusi dalam pemenuhan kandungan gizi pada tubuh.

Pengolahan biji kacang merah telah lama dikenal oleh masyarakat, namun diperlukan sentuhan teknologi untuk meningkatkan mutu tepung

kacang merah yang diberikan. Wayan (2009) dalam Wulan (2015), ada beberapa cara dalam pembuatan tepung kacang merah salah satunya dengan cara perendaman biji kacang merah selama 48 jam, pencucian, penirisan selama 20 menit, pengeringan, pengelupasan kulit, sangria, penggilingan, dan pengayakan menjadi tepung.

Keunggulan dari pengolahan kacang merah menjadi tepung kacang merah adalah meningkatkan daya guna, serta memudahkan proses pengolahan menjdi produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan memudahkan dalam proses pengolahannya.

a. Proses pembuatan tepung kacang merah

Adapun langkah kerja pada pengolahan tepung kacang merah adalah sortasi atau pemilihan kacang merah, pencucian tahap 1 kacang merah, perendaman kacang merah, pencucian tahap 2 kacang merah, perebusan kacang merah, pengeringan kacang merah, penggilingan / penepungan kacang merah, dan pengayakan kacang merah.

1) Sortasi atau pemilihan kacang merah

Untuk mendapatkan kacang merah yang baik, maka bahan atau kacang merah yang digunakan harus mempunyai kualitas yang baik pula. Sortasi dilakukan dengan tujuan memisahkan kacang merah yang memiliki kondisi baik dengan kacang merah yang memiliki kondisi yang kurang baik.

Kacang merah yang memiliki kondisi kurang baik, seperti: cacat fisik (terdapat jamur pada kacang merah atau kacang merah memiliki

warna yang lebih gelap atau menghitam), sebaiknya jangan digunakan karena akan menghasilkan kacang merah yang memiliki kualitas yang kurang baik, seperti rasa pahit, dan menjadikan warnanya kurang menarik.

2) Pencucian tahap 1 kacang merah

Proses pencucian 1 dilakukan untuk menghilangkan sisa kotoran yang masih menempel pada kacang merah. Proses ini dilakukan sebaiknya menggunakan air yang mengalir sehingga kotoran dari kacang merah tersebut dapat secara langsung hilang dan tidak memerlukan waktu lebih banyak lagi untuk mengulang proses pencucian yang sama.

3) Perendaman kacang merah

Setelah melalui proses pencucian, yakni proses perendaman, proses ini dilakukan guna mempercepat dalam proses selanjutnya dalam pengolahan kacang merah yakni proses perebusan kacang merah. Lamanya proses perendaman yakni memakan waktu selama 2 jam.

4) Pencucian tahap 2 kacang merah

Proses pencucian 2 dilakukan untuk menghilangkan sisa kotoran yang masih menempel pada kacang merah. Proses pencucian kedua ini dilakukan sama seperti proses pencucian yang pertama.

5) Perebusan kacang merah

Pada proses ini kacang merah yang telah mengalami proses tahapan sebelumnya akan mengalami proses perebusan. Proses

perebusan ini bertujuan untuk mematangkan kacang merah, melunakkan kacang merah, dan menghilangkan aroma langu yang terdapat pada kacang merah tersebut. Lamanya proses perebusan berlangsung selama lebih kurang 1 jam.

6) Pengeringan kacang merah

Kacang merah yang telah melalui proses perebusan selanjutnya ditiriskan, kemudian ditata diatas wadah berupa loyang atau tampah yang membantu dalam proses pengeringan kacang merah. Pengeringan dapat menggunakan berbagai cara yakni dengan *cabinet dryer* maupun dengan menggunakan sinar matahari. Pengeringan menggunakan *cabinet dryer* memiliki keunggulan yakni membutuhkan waktu yang lebih cepat, juga dapat menghindari kontaminasi dari mikroba secara langsung dibandingkan dengan sinar matahari yang bergantung pada cuaca yang terang sehingga mendapatkan sinar secara maksimal, dan apabila cuaca yang tidak mendukung maka waktu yang dibutuh untuk proses pengeringannya semakin lama, serta dapat dengan mudah terkena mikroba secara langsung. Waktu yang dibutuhkan dalam proses pengeringan kacang merah yakni memakan waktu selama 7 hari dengan sinar matahari, namun apabila cuaca sangat terik proses pengeringan kacang merah dengan sinar matahari dapat lebih singkat yakni selama 3-4 hari.

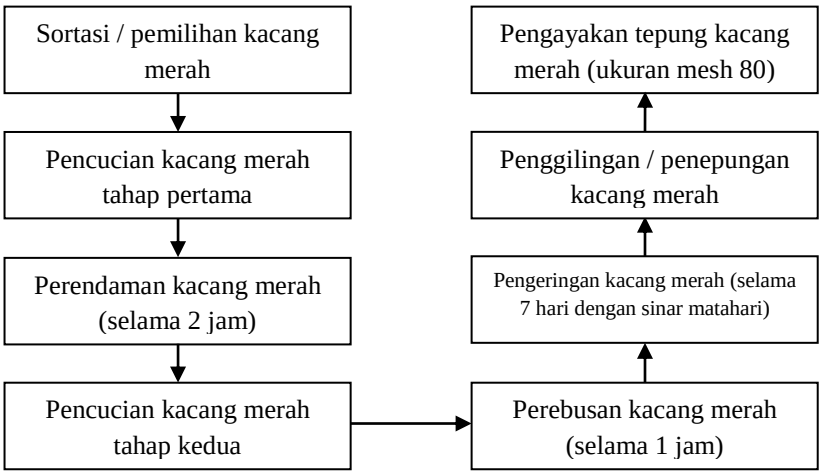
7) Penggilingan / penepungan kacang merah

Langkah selanjutnya yakni penggilingan / penepungan, biji kacang merah yang telah kering secara merata dan maksimal akan dihaluskan menggunakan blender untuk mengubah kacang merah kering menjadi partikel yang lebih kecil dan halus untuk dijadikan tepung kacang merah.

8) Pengayakan tepung kacang merah

Proses pengayakan merupakan proses yang terakhir pada pembuatan tepung kacang merah. Kacang merah yang telah dihaluskan, selanjutnya akan diayak menggunakan ukuran mesh 80 terlebih dahulu untuk mendapatkan tepung kacang merah dengan tektur yang lebih halus sebelum digunakan sebagai bahan dasar pembuatan produk eksperimen.

Berikut skema proses pembuatan tepung kacang merah yang digunakan dalam proses pembuatan bihun hasil eksperimen:



Gambar 2.4 Skema Proses Pembuatan Tepung Kacang Merah

b. Kandungan gizi pada tepung kacang merah

Kacang merah memiliki kandungan gizi yang lengkap diantaranya adalah protein, karbohidrat, vitamin, serat, kalsium dan mineral. Bila dilihat kandungan gizinya, kacang merah cukup berpotensi sebagai bahan makanan yang sehat dan murah. Selain itu kadungan gizi pada tepung kacang merah juga sama lengkapnya dengan kacang merah kering. Kelayakan tepung kacang merah sebagai bahan pangan dapat dilihat dari kandungan gizinya. Berikut beberapa kandungan gizi yang terdapat pada tepung kacang merah:

Tabel 2.8 Komposisi zat gizi tepung kacang merah dalam 100 gram

No.	Zat Gizi	Satuan	Tepung kacang merah
1.	Air	gram	7
2.	Energy	kkal	73,87
3.	Protein	gram	4,57
4.	Lemak	gram	0,48
5.	Karbohidrat	gram	12,83
6.	Serat	gram	-
7.	Abu	gram	3,91
8.	Kalsium	mg	86,04
9.	Besi	mg	-
10.	Natrium	mg	-

Sumber: Institut Pertanian Bogor (2010) dalam Wulan (2015).

c. Kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung kacang merah.

Tingkat gelatinisasi pati kacang merah membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan pati tepung terigu karena ukuran pati kacang merah yang lebih besar yakni sekitar 20 – 60 mikron, serat adanya rasio pada kandungan amilosa dan amilopektin pada kacang merah dan tepung

kacang merah. Kandungan amilosa dan amilopektin yang terdapat pada kacang merah dan tepung kacang merah adalah sebagai berikut:

Tabel 2.9 Kandungan amilosa dan amilopektin pada kacang merah dan tepung kacang merah.

Komponen	Presentase (%) tepung kacang merah
Kadar amilosa	39
Kadar amilopektin	61

Sumber: Nur Alam (2006)

E. Pertimbangan penggunaan tepung singkong dan tepung kacang kacang merah sebagai substitusi pada pembuatan bihun.

Pada bagian ini akan dibahas mengenai pertimbangan perlunya menggunakan tepung singkong dan tepung kacang merah sebagai bahan substitusi pada pembuatan bihun, pertimbangan tersebut sebagai berikut: kandungan gizi, karakteristik inderawi, biaya, kesehatan, diversisifikasi pangan

1. Pertimbangan penggunaan tepung singkong dan tepung kacang merah dari karakteristik inderawi

   Pemilihan tepung singkong dan tepung kacang merah untuk dijadikan bahan dasar pengganti tepung beras pada pembuatan bihun memiliki pertimbangan pada karakteristik inderawi. Dari segi rasa, singkong dan kacang merah memiliki rasa yang gurih. Warna putih kecoklatan pada singkong dan bintik-bintik kecoklatan pada kacang merah akan mempengaruhi warna adonan yang didapat akan berbeda dari bihun sebelumnya. Selain dari segi warna yang didapat, dalam pemilihan tepung singkong dan tepung kacang merah dalam pembuatan bihun dapat

dilihat dari segi rasa yang hampir sama dengan bihun tepung beras yakni sama-sama memiliki rasa yang hambar atau tidak memiliki rasa.

2. Pertimbangan penggunaan tepung singkong dan tepung kacang merah dari kandungan gizi

   Singkong merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang banyak digemari masyarakat dan mudah didapatkan, sedangkan kacang merah merupakan sumber protein dan kalsium yang bagus dan dapat juga melindungi tubuh dari berbagai penyakit. Mutu gizi singkong dan kacang merah yang tinggi diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi pada suatu produk makanan dengan menjadikannya tepung yang kemudian akan dijadikan bahan dasar pada pembuatan bihun. Tepung singkong dan tepung kacang merah diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dari bihun itu sendiri, dan dapat menghasilkan bihun yang rendah kalori, tinggi protein, dan tinggi kalsium.

3. Pertimbangan penggunaan tepung singkong dan tepung kacang merah dari segi biaya

   Harga singkong dan kacang merah yang tergolong murah dan mudah dijangkau olah masyarakat menjadikan alasan mengapa singkong dan kacang merah dipilih untuk diolah dan sebagai bahan pengsubstitusian tepung beras pada pembuatan bihun.

4. Pertimbangan penggunaan tepung singkong dan tepung kacang merah dari segi kesehatan

Selama ini singkong dan kacang merah banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan bahkan singkong telah menjadikan makanan pokok bagi beberapa masyarakat dan dijadikan pengganti karbohidrat dari nasi pada program diet. Sedangkan kacang merah mengandung zat-zat berkhasiat untuk mencegah berbagai penyakit, diantaranya mengurangi kanker pembuluh darah, konsentrasi gula darah, mengurangi kanker usus besar dan kanker payudara (Hieronymus, 1994).

5. Pertimbangan penggunaan tepung singkong dan tepung kacang merah dari segi *diversifikasi* pangan

Singkong dan kacang merah merupakan makanan yang digemari dari berbagai lapisan masyarakat. Selain harganya yang mudah dijangkau olah masyarakat, singkong dan kacang merah memiliki kandungan gizi yang tinggi. Singkong dan kacang merah sangat penting dalam tatanan penganekaragaman (*diversifikasi*) produk olahan makanan. Oleh karena itu, peneliti mencoba membuat bihun dengan substitusi tepung koposit (tepung singkong dan tepung kacang merah).

F. KERANGKA BERFIKIR

Bihun merupakan jenis makanan khas China, memiliki bentuk seperti mie tetapi lebih tipis dibandingkan dengan mie. Bahan dasar dalam pembuatan bihun yakni menggunakan tepung beras. Berdasarkan hasil

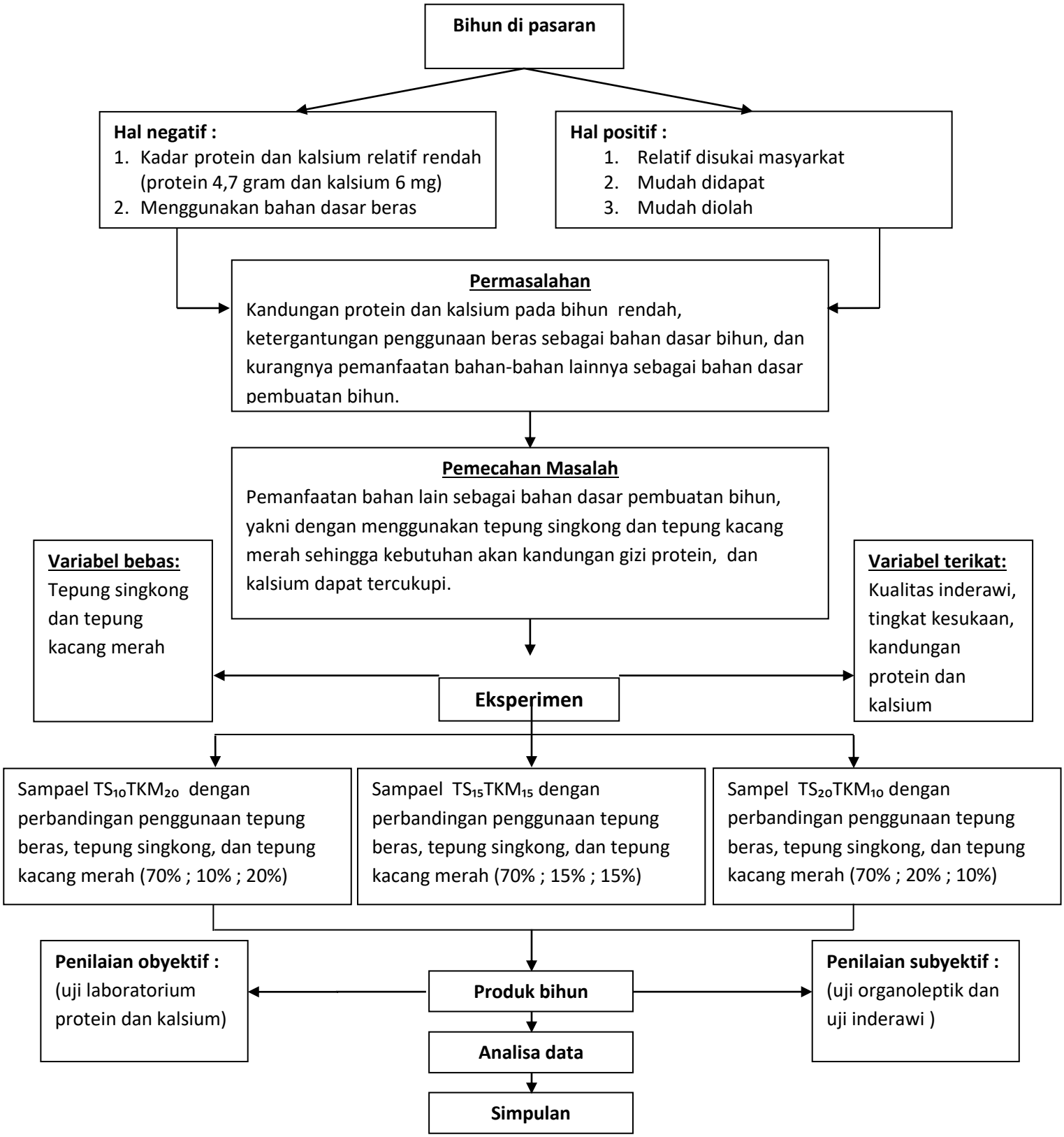
pengamatan yang telah dilakukan peneliti, pada saat ini bahan dasar pembuatan bihun yakni dengan menggunakan tepung beras dan ada pula yang telah menggunakan bahan lain pengganti beras yakni dengan menggunakan jagung. Jika dalam pembuatan bihun dengan menggunakan beras maka penyediaan beras akan semakin menipis apalagi ditambah dengan beras merupakan bahan makanan pokok di sebagian besar wilayah Indonesia. Melihat dari kecenderungan masyarakat akan tingginya tingkat konsumsi pada beras dan kurangnya pemanfaatan terhadap bahan lainnya sebagai bahan baku pembuatan bihun selain beras dan jagung, peneliti ingin melakukan pemanfaatan bahan lain sebagai bahan baku pembuatan bihun.

Hal tersebut dilatarbelakangi oleh banyaknya singkong dan kacang merah yang hanya diolah dengan olahan yang itu-itu saja. Singkong yang terdapat dimasyarkat memiliki harga jual yang relatif murah dengan ketersediaan bahan baku yang melimpah dan dapat dijadikan bahan pengganti karbohidrat pada bihun tepung beras, sedangkan kacang merah memiliki kandungan gizi yang baik bagi kebutuhan tubuh akan protein dan kalsium. Dari kedua bahan tersebut yakni singkong dan kacang merah apabila digabungkan akan menjadikan bihun yang memiliki kandungan protein dan kalsium yang baik bagi kebutuhan gizi tubuh. Untuk membuktikan asumsi ini, maka peneliti melakukan eksperimen.

Untuk menjawab permasalahan diatas peneliti memandang perlu melakukan eksperimen pada pembuatan bihun dengan cara melakukan pensubstitusian bahan dasar bihun yang berasal dari beras dengan

penggunaan tepung singkong dan tepung kacang merah sebagai bahan pensubstitusi dalam pembuatan bihun. Peneliti memprediksi kualitas bihun hasil ekperimen menjadi lebih baik dan adanya peningkatan nilai gizinya yang tidak hanya mengandung karbohidrat melainkan ada kandungan gizi lainnya yakni protein dan kalsium.

Pada eksperimen ini peneliti menggunakan kelompok eksperimen dengan perbandingan substitusi antara tepung beras : tepung singkong : tepung kacang merah yakni TK_0TKM_0, $TK_{10}TKM_{20}$, $TK_{15}TKM_{15}$, dan $TK_{20}TKM_{10}$. Dalam eksperimen ini terdapat variabel bebas yang akan mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan tepung singkong dan tepung kacang merah yang digunakan sebagai bahan substitusi pembuatan bihun. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kualiatas inderawi dari bihun hasil eksperimen, tingkat kesukaan masyarakat terhadap bihun hasil eksperimen, dan kandungan protein dan kalsium yang terdapat pada bihun hasil eksperimen. Peneliti akan melakukan pengujian dengan menggunakan penelitian obyektif (uji laboratorium protein, kalsium, kadar abu dan kadar air) dan penelitian subyektif (uji organoleptik dan uji inderawi), kemudian menganalisa data dari hasil pengujian untuk mengetahui kualitas inderawi serta bagaimana penerimaan masyarakat terhadap bihun hasil ekperimen. Selain itu juga untuk mengetahui kandungan gizi bihun berupa protein dan kalsium pada bihun hasil eksperimen.



Gambar 2.5 Skema Kerangka Berfikir

H. HIPOTESIS PENELITIAN

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono,2010). Berdasarkan teori yang diuraikan maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis kerja (Ha)

Ada pengaruh komposisi tepung terhadap karakteristik bihun dilihat dari aspek warna, tekstur, dan aroma dengan perbandingan tepung beras : tepung singkong : tepung kacang merah yakni TS_0TKM_0, $TS_{10}TKM_{20}$, $TS_{15}TKM_{15}$, dan $TS_{20}TKM_{10}$.

2. Hipotesis Nol (Ho)

Tidak ada pengaruh komposisi tepung terhadap karakteristik bihun dilihat dari aspek warna, tekstur, dan aroma dengan perbandingan tepung beras : tepung singkong : tepung kacang merah yakni TS_0TKM_0, $TS_{10}TKM_{20}$, $TS_{15}TKM_{15}$, dan $TS_{20}TKM_{10}$.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merupakan bagian akhir dari penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa uraian untuk menjawab rumusan masalah sesuai dengan penelitian, yang meliputi simpulan dan saran.

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpuylan sebagai berikut :

1. Adanya pengaruh komposisi tepung terhadap karakteristik bihun dengan substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah ditinjau dari indikator warna bihun mentah dan warna bihun matang, sedangkan pada indikator aroma tepung singkong, aroma tepiung kacang merah, dan tekstur bihun tidak menunjukkan adanya pengaruh komposisi tepung terhadap bihun baik mentah maupun matang.
2. Keseluruhan sampel bihun dengan substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah menunjukkan kriteria disukai oleh masyarakat. Pada sampel TS_0TKM_0 mendapatkan nilai dengan presentase 82% dengan kriteria suka. Sampel $TS_{10}TKM_{20}$ mendapatkan nilai dengan presentase 69% dengan kriteria suka. Sampel $TS_{15}TKM_{15}$ mendapatkan nilai dengan persentase 66% dengan kriteria cukup suka. Dan yang terakhir sampel $TS_{20}TKM_{10}$ mendapatkan nilai dengan persentase 64% dengan kriteria cukupsuka

3. Kandungan protein pada sampel TS_0TKM_0 yaitu sebanyak 12,547%, pada sampel $TS_{10}TKM_{20}$ yaitu sebanyak 22,453%, pada sampel $TS_{15}TKM_{15}$ yaitu sebanyak 20,538%, dan pada sampel $TS_{20}TKM_{10}$ yaitu sebanyak 19,453%. Kandungan kalsium pada sampel TS_0TKM_0 yaitu sebanyak 3.141 mg/L, pada sampel $TS_{10}TKM_{20}$ yaitu sebanyak 6.044 mg/L, pada sampel $TS_{15}TKM_{15}$ yaitu sebanyak 4.536 mg/L, dan pada sampel $TS_{20}TKM_{10}$ yaitu sebanyak 3.249 mg/L. Kadar air pada sampel TS_0TKM_0 yaitu sebanyak 13,10%, pada sampel $TS_{10}TKM_{20}$ yaitu sebanyak 13,33%, pada sampel $TS_{15}TKM_{15}$ yaitu sebanyk 13,29%, dan pada sampel $TS_{20}TKM_{10}$ yaitu sebanyak 13,23%. Kadar abu pada sampel TS_0TKM_0 yaitu sebanyak 0,135%, pada sampel $TS_{10}TKM_{20}$ yaitu sebanyak 0,598%, pada sampel $TS_{15}TKM_{15}$ yaitu sebanyak 0,074%, dan pada samppel $TS_{20}TKM_{10}$ yaitu sebanyak 0,396%.

B. Saran

Adapun saran yang didapat peneliti berikan terkait dengan hasil penelitian dan pembahsan, yaitu :

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut agar dapat dilakukan reformula bihun dengan substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah terutama untuk mengatasi tesktur yang mudah patah dan mudah hancur serta warna agar lebih menarik.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut terkait dalam mengetahui faktor-faktor yang berkaitan dengan kandungan gizi terutama pada kandungan

protein dan kalsium dari produk bihun dengan substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah agar semakin akurat karena mempunyai manfaat yang baik bagi tubuh.

3. Dalam cara pengolahan bihun dengan substitusi tepung singkong dan tepung kacang merah sebelum diolah menjadi berbagai hidangan, terlebih dahulu bihun direndam dengan menggunakan air biasa selama lebih kurang 2 hingga 3 menit, kemudian bihun yang telah direndam tersebut dikukus selama lebih kurang 2 hingga 3 menit. Hal ini dilakukan karena apabila bihun direndam dengan air seperti pada cara pengolahan bihun di pasaran maka hasil yang didapatkan yakni bihun akan lembek atau mudah patah dan mudah hancur.

DAFTAR PUSTAKA

A'yun, Qurrota L. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Tempe Kedelai dan Sari (http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/p3301115.pdf) diakses pada 25 Agustus 2016, pukul 20.25 WIB.

Ahmed, Ishfaq, dkk. 2016. Rice Noodles : Materials, processing and Quality Evaluation. Department of Food Science and Technology, The University og Agriculture, Peshawar, Pakistan College, Shandong 266003, China. (http://www.paspk.org/wp-content/uploads/2016/10/Rice-Noodles.pdf) diakses tanggal 19 juni 2018, pukul 20.02WIB.

Amaliyah,Nurul. 2009. Perbedaan Kualitas Nugget Kacang Merah (*Phaseolus* Alfabeta.

Anton, A.A., K.A. Ross, T. Beta, R.G. Fulcher, dan S.D. Arntfield. 2008. Effect

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist, 14th ed. AOAC Inc. Arlinton. Virginia

Arikunto,Suharsimi. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta : PT Rineka Cipta.

Astawan, Made. 2008. Membuat Mi dan Bihun. Jakarta: Penebar Swadaya.

Ayu, Henny Pramesti, dkk. 2015. Analisis Rasio Kadar Amilosa / Amilopektin dalam Amilum dari Beberapa Jenis Umbi. (http://webcache.googleusercontent.com/serach?q=cache:oCD569zsf4IJ:journal.unnes.ac.id/artikel_sju/ijcs/4761/4378+&cd=1&hl=id&ct=clnk&client=firefox-b) diakses tanggal 4 November 2016, pukul 23.05 WIB.

Ayuningtyas, Hesti,dkk. 2013. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan.Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 1 Januari 2013.(http://ilmupangan.fp.uns.ac.id/attachmenths/article/212/3.KARAKTERIS TIKSIFATFISIKDANKIMIA(Hesti).pdf) diakses pada tanggal 24 Agustus 2016, pukul 17.55 WIB.

Belinda. 2009. Evaluasi Mutu Cookies Campuran Tepung Kacang Hijau(*Phaseolus radiates, Linn)* dan Beras (*Oryza sativa)* sebagai Pangan Tambahan Bagi Ibu Hamil. Skripsi. Fakutas pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.(repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream /123456789 /60334/8/F09bel.pdf)diakses pada tanggal 22 Februari 2017, pukul 13.10 WIB.

Damar, Dimas Adi Krisna. 2011. Pengaruh Regelatinasi dan Modifikasi Hidrotermal terhadap Sifat Fisik pada Pembuatan *Edible Film* dari pati kacang merah(*Vigna angularis sp.).* Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.

Fadhli, Hilman. 2015. Karateristik Tepung Tulang Ikan Belida (*Chital asp*) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. Ziraa'an, Volume 40 Nomor 1, Februari 2015 Halaman 11-20.Samarinda. (https://media.neliti.com/media/publications/223970-karakterisasi-tepung-tulang-ikan-belida.pdf) diakses pada tanggal 4 April 2018, pukul 22.15 WIB.

Fahma, Yuliawardi, dkk. 2014. Pengaruh Dua Siklus Autoclaving-Cooling terhadap Kadar Pati Resisten Tepung Beras dan Bihun yang Dihasilkan. Artikel. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Intitut Pertanian Bogor. Bogor.(https://www.researchgate.net/profile/Purwiyatno_Hariyadi2/publication/263088689_Pengaruh_Dua_SiklusAutoclavingCooling_Terhadap_Kadar_Pati_Resisten_Tepung_Beras_dan_Bihun_yang_Dihasilkan_Effects_of_Two_Cycles_of_AutoclavingCooling_on_Resistant_Starch_Content_of_Rice_Flours_and_/links/00b49539edae688409000000.pdf) diakses pada tanggal 21 Februari 2017, pukul 09.00 WIB.

Hadipernata M, R. Rachmat dan Widaningrum. 2006. Pengaruh Suhu Pengeringan Pada Teknologi Far Infrared Terhadap Mutu Jamur Merang Kering (Volvariella volvaceae). Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol. 2.

Hall, C. 2010. Phenolic Compound. Diakses dari http://beaninstitute.com/beans-101/healthpromoting-bioactives/. 27 Agustus 2012.

Hapsari, T.P. 2008. Pengaruh Pregelatinisasi terhadap Karakteristik Tepung Singkong. Primordia Volume 4, Nomor 2, Juli 2008.

Hasako,Priska. 2014. Pemanfaatan Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris)* terhadap

Herawati, Heni. 2010. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.

Hubeis, M. 1984. Pengantar Pengolahan Tepung Serealia dan Biji-bijian Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta IPB, Bogor.

Jane. 1999. Effect of Amylopectin Brain ChainLengthandAmyloseContent onTheGelatinizationandPasting Properties ofStarch.Cereal Chem. 76. 5: 629-637

Jumanah, dkk. 2017. Karakteristik Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Bihun Berbahan Tepung Komposit Ganyong (*Canna edulis)* dan Kacang Hijau (*vigna Radiata).* Jurnal Agroteknologi Vol. 11 No. 2 (2017).(https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JAGT/article/download/6517/4738/ 6517-61-13293-3-10-20180205 (8).pdf) diakses pada tanggal 4 April 2018, pukul 22.15 WIB.

Kamus Besar Bahasa Indonesia. Substitusi. (http://kbbi.web.id/Subrtitusi9) diakses pada tanggal 23 februari 2017, pukul 09.15 WIB.

Koswara, Sutrisno. 2009. Teknologi Pengolahan Beras (Teori dan Praktek). eBookPangan.com.(http://tekpan.unimus.ac.id/wpcontent/uploads/2013/07/Teknologi-Pengolahan-Beras-Teori-dan-Praktek.pdf) diakses pada tanggal 23 Februari 2017, pukul 09.10 WIB.

Kusmartanti, Arindyah. 2010. Pengaruh Suhu terhadap Penurunan Kadar Abu

Kusrini, Y. 2008.Studi Pembuatan Mie Kering (Kajian proporsi Tepung KasavaTerfermentasi dan Penambahan Gluten Kering).Skripsi. Jurusan TeknologiHasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Unibraw. Malang

Luh, B. S. and Liu, Y. K. 1980. Rice Fluor in Baking. Di dalam B. S Luh (ed.). Rice Production and Utilization . AVI Publishing Co. Wesport, Connecticut.

Mahmudah, Anny. 2012. Eksperimen Pembuatan Egg Roll Dari Komposit Tepung Ubi Ungu dengan Tepung Tapioka. Proposal Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.

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 Chem. 81(2):188–193.

Muchtadi, Tien R. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. IPB Press. Bogor

Muhammad, Adie Rahman. 2007. Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocal (*Modified Cassava a Flour)* sebagai Penyalut Kacang pada Produk Kacang Salut. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Najiati, Sri. 1994. Palawija, Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Jakarta : Penebar

Neswati, Neswati, dkk. 2014. The Substitution of Wheat Flour with Mixed-Cassava (Manihot utilissima) and Red Beans-Flour (Phaseolus vulgaris L.) Toward The Characteristics of Instant Noodles. The Substitution of Wheat Flour with Mixed-Cassava (Manihot utilissima) and Red Beans-Flour (Phaseolus vulgaris L.) Toward The Characteristics of Instant Noodles. Faculty of Agricultural Technology, Andalas University.(http://insightsociety.org/ojaseit/index.php/ijaseit/article/view/464/501) diakses tanggal 19 Juni 2018, pukul 17.15WIB.

Nila, Dini Nastiti. 2016. Pengaruh Penggantian Tepung Terigu dengan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) terhadap Sifat Organoleptik Kulit Siomay. *E-journal* Boga, Volume 5, No.2, Edisi Yudisium Periode Mei 2016, Hal 8-16. *(e**journal**.unesa.ac.id/article/19033/48/article*.pdf) diakses pada tanggal 22 Agustus 2016, pukul 09.10 WIB.

Nur Alam, 2006. Potensi Batang Kacang merah Sebagai Sumber Pati Untuk Instant Starch Noodle. Fakultas Teknologi Pertanian UNTAD.

of Pre-Dehulling Treatments on Some Nutritional and Physical Properties of Navy and Pinto Beans (Phaseolus vulgaris L.). LWT 41 (2008): 771-778. Elsevier.

Ophart, C.E. 2003. Virtual Chembook. Elmhurst.College Press.

Persatuan Ahli Gizi Indonesia. 2008. Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM)

Prahesti, Heni, dkk. 2016. KARAKTERISTIK BIHUN FUNGSIONAL TEPUNG GANYONG (Canna Edulis Kerr.) DAN WORTEL (Daucus Carrota L.) DENGAN PENAMBAHAN TAPIOKA. PROSIDING SEMINAR NASIONAL APTA. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember.(http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/79872/Heni%20P_Pros%20APTA%202016_1.pdf?sequence=1), diakses pada tanggal 24 Januari 2019, pada pukul 22.00 WIB.

Praptiningrum, Wulan. 2015. Eksperimen Pembuatan Butter Cookies Tepung Kacang Merah Substitusi Tepung Terigu. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.

Purnawijayanti. 2013. Mi Sehat. Yogyakarta : Kanisius.

Rahim, Abdul. 2008. Pengaruh Cara BIhun Terhadap Sifat Fisikokimia Pada Pembuatan Instant Starch Noodle Dari Pati Aren. J.Agroland 15 (2) : 101-105. Fakultas Pertanian. Universiatas Tadulako, Palu.(*http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/AGROLAND/article/viewFile/168/14*) diakses pada tanggal 24 Januari 2019, pukul 22.05 WIB.

Rakhmawati, Novia. 2014. Formulasi dan Evaluasi Sifat Sensori dan Fisikokimi Produk Flakes Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.)* dan Tepung Konjac *(Amorphophallus oncophillus).* Jurnal Teknosains Pangan No.1 Januari 2014. (https://jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan /article/viewFile /4604 /3998) diakses pada tanggal 4 April 2018, pukul 20.55 WIB.

Sa'adah, Farkhatus. 2009. Pembuatan Cookies Campuran Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata L, Walp)* dan Tepung Beras sebagai Pangan Tambahan Bagi Ibu Hamil. Skripsi. Fakultas Pertanian, Intitut Pertanian Bogor. Bogor.(*repository.ipb.ac.id /jspui/bitstream /123456789 /60417/10/Ringkasan.pd)* diakses pada tanggal 21 Februari 2017, pukul 13.00 WIB.

Smith, P.S. 1982. Starch Derivative and The UseinFood.di dalam: Leneback&Inglet.FoodCarbohydrates. AVI Publ. Co. Inc.Westport, Connecticut

Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Pengolahan Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Stephanie, Gabriela. 2010. Produksi Bihun Kering ddari Sagu (*Metroxylon sp.)* yang disubstitusikan Pati Termodfikasi *Heat Moisture Treatment pada Skala 2,5 Kilogram.* Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (https://anzdoc.com/queue/skripsi-produksi-bihun-kering-dari-sagu-metroxylon-sp-yang-d.html) diakses pada tanggal 4 April 2018, pukul 22.00 WIB.

Subaedah,dkk. 2009. Teknologi Pengolahan Hasil Tanaman Pangan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara. (http://sultra.litbang.pertanian.go.id/ind/phocadownload/vol_6_tahun_2009/TeknologiPengolahanHasilTanamanPangan.pdf) diakses tanggal 22 Agustus 2016, pukul 09.10 WIB.

Sudjana. 2005. METODA STATISTIKA. Bandung : TARSITO

Sugiyono. 2006. STATISTIKA untuk PENELITIAN. Bandung. : CV ALFABETA.

Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung :

Sunaryo, E. 1985. Pengolahan Produk Serealia dan Biji-Bijian . FATETA-IPB, Bogor

Sundari, Titik. 2010. Pengenalan Varietas Unggul dan Teknik Budidaya Ubi Kayu. Malang. Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian.

Sung, Wen-Chieh,dkk. 2004. Characterization of Legume Starches and their Noodle Quality. Journal of marine Science and technology, Vol.12, No.1, pp.25-32(2004). (http://jmst.ntou.edu.tw/marine/12-1/25-32.pdf) diakses tanggal 19 juni 2018, pukul 22.00WIB.

Suprapti, Lies. 2005. TEPUNG TAPIOKA Pembuatan dan Pemanfaatannya. Yogyakarta : KANSIUS (Anggota IKAPI).
Swadaya.

Syarifuddin, Ahmad. 2012. Perbandingan Aplikasi Penerapan Regulasi Pangan Berstandar pada Mie dan Bihun pada Penerapan di Pasaran Toko dan Swalayan. Tugas Laporan Survey Manajemen Mutu dan Regulasi Pangan, Universitas Barwijaya, Malang. (http://ahsyaf.blogspot.co.id/2014/01/survey-perbandingan-aplikasi-penerapan.html) diakses pada tanggal 8 September 10.15 WIB.

Taggart, P. 2004. Starch as an ingredients : manufacture and applications. Di dalam: Ann Charlotte Eliasson (ed). Starch in Food: Structure, Function, and Application. CRC Press, Baco Raton, Florida.

Thomas, Rachel, dkk. 2014. Quality Evaluation of Flat Rice Noodles (*Kway Teow)* Prepared from Bario and Basmati Rice. Sains Malaysiana 43(3)(2014):339-347.(http://www.ukm.my/jsm/pdf_files/SM-PDF-43-3-2014/03_%20Rachel%20Thomas.pdf) diakses tanggal 19 juni 2018, pukul 21.45WIB.

Wahyu, Resita Dianti. 2010. Kajian Karakteristik Fisikokimis dan Sensori Beras Organik Mentik Susu dan IR64; Pecah Kulit dan Giling Selama Penyimpanan. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.(http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID_=GB2015403005)diakses pada tanggal 21 Februari 2017, pukul 13.15 WIB.

Wang, Jia Wen. 2017. Physicochemical Properties of Rice noodles as Affected by Addition of Canadian Lentil and Chickpea Flours. Thesis. The Partial Fulfilment of requirements for the degree of Master of Science In Food Science. The UniversityofGuelph. (https://atrium.lib.uoguelph. ca/xmlui/bitstream/handle/10214/11521/Wang_Jia_201709_Msc.pdf?sequence=3) diakses tanggal 19 Juni 2018, pukul 20.22WIB.

Widjanarko, Simon B. 2008. Gelatinisasi.

Widowati, Sri, dkk. 2014. Pengaruh Perlakuan *Heat Moisture Treatment (HMT)* terhadap Sifat Fisikokimia dan Fungsi Tepung Beras dan Aplikasinya dalam Pembuatan Bihun Berindeks Glikemik Rendah. Jurnal Pasacapanen 11(2) 2014:59-66. (http://pascapanen.litbang.pertanian.go.id/assets/media/publikasi/jurnal/Jurnal_pascapanen_11.2_1_2014.pdf) diakses tanggal 22 Agustus 2016, pukul 09.10 WIB.

Wiji, Dewi Lestari, dkk. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka terhadap Tekstur dan Nilai Organoleptik Dodol Susu. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang. (http://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads /2013/04/Pengaruh-Substitusi-Tepung-Tapioka-Terhadap-Tekstur-dan-Nilai-Organoleptik-Dodol-Susu.pdf) diakses tanggal 8 September 2016, pukul 09.45 WIB.

Winarno, F. G., 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Cetakan ke-XI. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

www.warintek.ristek.go.id.(http://warintek.ristekdikti.go.id/pangan/SerealiadanUmbi/bihun.pdf) diakses tanggal 22 Agustus 2016, pukul 09.05 WIB

Zulfikar, R. 2008.Studi Pengaruh Tarik pada FilmPlastik BOPP (Blaxial Oriented Polypropylene).Skripsi. Sarjana Teknik. Fakultas TeknikUniversitas Indonesia