

**PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI RUSIP BUBUK PADA
PEMBUATAN KERUPUK**

(Skripsi)

Oleh

EVI SEPTIA NINGSIH



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI RUSIP BUBUK PADA PEMBUATAN KERUPUK

OLEH

EVI SEPTIA NINGSIH

Penelitian ini bertujuan mendapatkan konsentrasi penambahan rusip bubuk terbaik terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik kerupuk terbaik. Penelitian ini disusun secara nonfaktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 kali ulangan. Perlakuannya adalah jumlah penambahan rusip bubuk pada adonan kerupuk yang terdiri dari 6 taraf, yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%. Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan keaditifitasan dengan uji Tuckey. Analisis sidik ragam digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan, kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan uji BNT pada taraf 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi penambahan rusip bubuk yang terbaik terhadap karakteristik sifat fisik, kimia dan organoleptik kerupuk terbaik, yaitu kerupuk dengan penambahan rusip bubuk sebesar 10% yang memiliki nilai volume pengembangan kerupuk matang tertinggi yaitu 70,23%, kadar protein 4,44%, kadar abu 1,24%, kadar air 9,07%, kadar lemak 23,11%, tekstur dengan skor 4 (renyah), rasa dengan skor 3 (agak asin), warna dengan skor 3 (putih kecoklatan), aroma dengan skor 3 (agak khas rusip).

Kata kunci: kerupuk, rusip bubuk dan bumbu

ABSTRACT

THE ADDITION A FEW POWDERED RUSIP CONCENTRATIONS ON CHIPS

By

EVI SEPTIA NINGSIH

This study aimed to get the appropriate concentration of powdered rusip for the best physical, chemical and organoleptic character of chips. This research was designed in Complete Randomized Block Design (CRBD) with four replications. The treatments were the addition of powdered rusip in the chips dough that consisted of six levels concentration, 0% (P1), 2% (P2), 4%(P3), 6%(P4), 8%(P5), 10%(P6). The homogeneity of data were analyzed by Bartlett's test and additivity were tested were by Tuckey test. ANOVA were used to know the effect of treatments. Then the data were further analyzed by least Significant Defference (LSD) on level of 5%. The results showed that the appropriate powdered rusip concentration for the best physical, chemical, and organoleptic characteristics of chips was chips with addition 10% concentration of powdered rusip. The volume development 70,23%, the protein content 4,44 %, ash content 1.24%, water content 9.07%, fat content 23.11%, texture with score 4 (crunchy), taste with score 3 (slightly salty), color with score 3 (white brownish), with a score of 3 (rather typical rusip).

Keywords: chips, powdered rusip and spices.

**PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI RUSIP BUBUK PADA
PEMBUATAN KERUPUK**

Oleh

EVI SEPTIA NINGSIH

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **PENAMBAHAN BERBAGAI
KONSENTRASI RUSIP BUBUK PADA
PEMBUATAN KERUPUK**

Nama Mahasiswa : **Evi Septia Ningsih**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1414051035

Program Studi : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing**



Dyah Koesoemawardani *Novita Herdiana*

Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P
NIP. 19701027199512 2 001

Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.
NIP. 19761118200112 2 001

2. **Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**



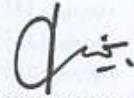
Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

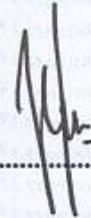
Ketua

: Dyah Koesomawardani, S.Pi., M.P



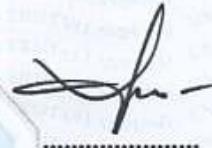
Sekretaris

: Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.

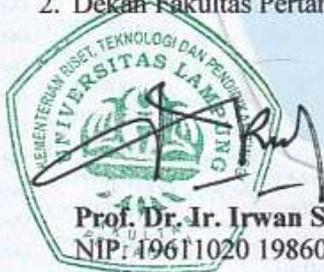


Penguji

Bukan Pembimbing : Ir. Susilawati, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 27 Juli 2018

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Evi Septia Ningsih

NPM : 1414051035

dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 2018

Pembuat per



Evi Septia Ningsih

NPM. 1414051035

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Tatakarya, pada tanggal 15 September 1996, sebagai anak ke empat dari empat bersaudara pasangan Bapak Selamat dan Ibu Sarijem (alm). Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di Dharma Wanita, Tatakarya, Lampung Utara pada tahun 2002. Penulis menempuh pendidikan formal di Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 3 Tatakarya pada tahun 2002-2008, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N 1 Abung Surakarta pada tahun 2008-2011, serta Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Abung Semuli, Lampung Utara pada tahun 2011-2014. Pada tahun 2014, penulis terdaftar sebagai Mahasiswa S1 di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, diterima melalui jalur Mandiri.

Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Teknologi Hasil Perikanan pada tahun 2017, Teknologi Hasil Nabati dan Teknologi Hasil Perairan dan Perikanan pada tahun 2018. Pada bulan Januari-Februari 2017, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bangun Rejo, Kecamatan Bangun Rejo, Kabupaten Lampung Tengah. Pada bulan Juli-Agustus 2017, penulis melaksanakan praktik umum di PT. Central Pertiwi Bahari, Tulang Bawang dengan judul “Mempelajari Proses Proses Produksi Udang Beku Nobashi Ebi 605 (*Litopenaeus Vannamei*) dengan Sistem Pembekuan SIQF di PT Centralpertiwi Bahari”.

SANWACANA

Puji syukur Penulis haturkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Dalam kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah memberikan izin kepada penulis pelaksanaan penelitian.
3. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., selaku pembimbing utama atas dukungan, saran dan nasihat yang diberikan selama penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Novita Herdiana, S.Pi., M.Si., selaku pembimbing kedua atas bimbingan dan nasihat yang diberikan dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku pembahas atas kesediannya menjadi penguji, serta atas nasehat dan saran perbaikan yang diberikan dalam proses penyelesaian skripsi.
6. Bapak Wisnu Satyajaya, S.TP., M.M., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik atas bimbingan dan semangat yang telah diberikan.
7. Keluargaku tercinta (Bapak, Mamak, Ibu,) dan Kakakku tersayang Nur Hayati, Heri K, Tri Astuti, Mas Hendra. Terimakasih banyak atas segala
- 8.
- 9.

do'a, kasih sayang, motivasi, semangat serta dukungan yang diberikan selama ini.

- 8 Keluarga angkatan 2014, sahabat–sahabatku (mba Ria, Peni, Lia, Ruri, Indah, Fitri) dan mba Dian Wulandari S.T.P terimakasih untuk do'a, motivasi dan kebersamaan selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan.

Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi Penulis maupun pembaca dan untuk semua pihak yang telah membantu mendapat berkah dan rahmat dari Allah

Subhana Wa Ta'ala. Aamiin.

.

Bandar Lampung, 2018
Penulis

Evi Septia Ningsih

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Kerangka Pemikiran.....	2
1.4. Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Rusip	6
2.2. Rusip Bubuk	7
2.3. Kerupuk.....	8
2.4. Bahan Utama Pembuat Kerupuk	11
2.4.1. Tapioka	11
2.5. Bahan Tambahan Pembuat Kerupuk.....	13
2.5.1. Telur	13
2.5.2. Garam	14
2.5.3. Bawang Putih.....	15
2.5.4. Air.....	16
2.5.5. Tepung Terigu	16
2.6. Proses Pembuatan Kerupuk	17
2.6.1. Pembuatan Adonan Kerupuk.....	17

2.6.2. Pencetakan Adonan Kerupuk	18
2.6.3. Pengeringan	18
2.6.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Kerupuk	19

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2. Bahan dan Alat	23
3.3. Metode Penelitian	24
3.4. Pelaksanaan Penelitian	24
3.5. Pengamatan	28
3.5.1 Uji Volume Pengembangan	29
3.5.2 Uji Kimia	29
3.5.2.1 Kadar Protein	29
3.5.2.2 Kadar Abu	30
3.5.2.3 Kadar Air	31
3.5.3 Sifat Organoleptik	32
3.5.4 Uji Produk Terbaik	33
3.5.4.1 Kadar Lemak	33

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Uji Volume Pengembangan	35
4.2. Uji Kimia	37
4.2.1. Kadar Protein	37
4.2.2. Kadar Abu	38
4.2.3. Kadar Air	40
4.3. Sifat Organoleptik	41
4.3.1. Tekstur Kerupuk Matang	41
4.3.2. Rasa Kerupuk Matang Uji Skoring	43
4.3.3. Warna Kerupuk Matang Uji Skoring	44
4.3.4. Aroma Kerupuk Matang Uji Skoring	45
4.4. Pemilihan Kerupuk dengan Perlakuan Terbaik	47
4.2. Uji Produk Terbaik	48
4.2.3. Kadar Lemak	48

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan 49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Tabel 1-47..... 9-71

Gambar 1-18..... 7-74

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Resep pembuatan kerupuk	9
2. Syarat mutu kerupuk ikan menurut SNI. 01-2713: 1999	10
3. Syarat mutu kerupuk menurut SNI. 01-2713: 1999	10
4. Kandungan unsur gizi tepung tapioka/100 g bahan	12
5. Komposisi kimia telur ayam (per 100 g bahan)	14
6. Quisioner uji organoleptik terhadap uji skoring kerupuk matang	33
7. Hasil uji lanjut BNT terhadap volume pengembangan kerupuk	35
8. Hasil uji lanjut BNT terhadap kadar protein kerupuk	37
9. Hasil uji lanjut BNT terhadap kadar abu kerupuk	39
10. Hasil uji lanjut BNT terhadap kadar air kerupuk	40
11. Hasil uji lanjut BNT terhadap uji skoring tekstur kerupuk matang	41
12. Hasil uji lanjut BNT terhadap uji skoring rasa kerupuk matang	43
13. Hasil uji lanjut BNT terhadap uji skoring warna kerupuk matang	44
14. Hasil uji lanjut BNT terhadap uji skoring aroma kerupuk matang	46
15. Kriteria pemilihan perlakuan terbaik	47
16. Data volume pengembangan kerupuk	56
17. Uji homogenitas (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>)	56
18. Analisis ragam volume pengembangan kerupuk	57
19. Uji BNT volume pengembangan kerupuk	57

20. Data kadar protein kerupuk	58
21. Uji homogenitas (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>).....	58
22. Analisis ragam kadar protein kerupuk	59
23. Uji BNT kadar protein kerupuk	59
24. Data kadar abu kerupuk	60
25. Uji homogenitas (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>).....	60
26. Analisis ragam kadar abu kerupuk	61
27. Uji BNT kadar abu kerupuk	61
28. Data kadar air kerupuk	62
29. Uji homogenitas (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>).....	62
30. Analisis ragam kadar air kerupuk	63
31. Uji BNT kadar air kerupuk	63
32. Data skor tekstur kerupuk matang.....	64
33. Uji homogenitas (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>).....	64
34. Analisis ragam tekstur kerupuk matang.....	65
35. Uji BNT tektur kerupuk matang	65
36. Data skor rasa kerupuk matang	66
37. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	66
38. Analisis ragam rasa kerupuk matang	67
39. Uji BNT rasa kerupuk matang	67
40. Data skor warna kerupuk matang.....	68
41. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	68
42. Analisis ragam warna kerupuk matang	69
43. Uji BNT warna kerupuk matang	69

44. Data skor aroma kerupuk matang	70
45. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	70
46. Analisis ragam aroma kerupuk matang.....	71
47. Uji BNT aroma kerupuk matang.....	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Proses pembuatan Rusip bubuk	7
2. Proses pembuatan rusip.....	26
3. Proses pembuatan rusip bubuk.....	27
4. Proses pembuatan kerupuk.....	28
5. Penimbangan Ikan Teri	72
6. Penghalusan Rusip	72
7. Penimbangan Rusip.....	72
8. Penamabahan alginat.....	72
9. Pemanasan Rusip	72
10. Loyang	72
11. Pengovenan Rusip Halus.....	73
12. Proses pembuatan kerupuk.....	73
13. Uji Organoleptik.....	73
14. Hasil Uji Volume Pengembangan	73
15. Uji Kadar Protein	73
16. Uji Kadar Air.....	73
17. Sampel dalam Desikator	74
18. Hasil Titrasi.....	74

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kerupuk merupakan jenis makanan yang terbuat dari bahan-bahan yang mengandung pati cukup tinggi, bahan yang mengandung pati cukup tinggi yaitu tapioka dari pati singkong (Koswara, 2009). Menurut Widyaningrum dan Suhartiningsih (2014) kerupuk merupakan makanan yang berfungsi sebagai camilan, makanan selingan, dan sebagai pembangkit selera makan. Kerupuk dapat dikonsumsi oleh semua usia, mulai dari anak-anak, dewasa, hingga tua. Sementara itu, dilihat dari segi gizi, kerupuk hanya mengandung protein 0,97% dari 100 g bahan. Hal ini karena kerupuk terbuat dari bahan-bahan yang mengandung kadar protein rendah. Bahan utama yang digunakan yaitu tepung tapioka yang mengandung kadar protein sebesar 0,97 sampai 11,04 % (Koswara, 2009). Kerupuk sebagai makanan yang dapat dikonsumsi semua usia sebaiknya dapat menyumbangkan nilai gizi bagi yang mengkonsumsinya. Oleh karena itu dibutuhkan bahan tambahan pangan yang dapat meningkatkan nilai gizi pada kerupuk.

Bahan tambahan pangan berfungsi untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa, dan tekstur. Bahan tambahan pangan bukan merupakan bahan utama dalam pembuatan

produk pangan (Saparinto, 2006). Berdasarkan penelitian Koesoemawardani dan Ali (2016) rusip bubuk masih mengandung senyawa volatil yang terbentuk selama proses fermentasi. Selain itu, mengandung kadar garam 8,77%, dan kadar protein 28% yang berpotensi sebagai bahan tambahan pangan. Penambahan rusip bubuk diharapkan dapat meningkatkan rasa, aroma dan nilai gizi (kadar protein, abu dan lemak) kerupuk. Oleh karena itu, dalam penelitian ini mencari penambahan rusip bubuk terbaik sebagai bahan tambahan untuk membuat kerupuk.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan konsentrasi rusip bubuk terbaik sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan rasa, aroma dan nilai gizi (protein, lemak, kadar abu) kerupuk.

1.3 Kerangka Pemikiran

Rusip bubuk masih mengandung senyawa volatil yang terbentuk pada proses fermentasi, selain itu mengandung kadar garam 8,77%, dan kadar protein 28%, sehingga berpotensi sebagai bahan tambahan pangan. Menurut Koswara (2009) bahan tambahan pangan ada yang memiliki nilai gizi dan ada yang tidak. Rusip bubuk memiliki kadar protein sebesar 28%, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan tambahan pangan yang dapat meningkatkan nilai gizi (kadar protein). Kerupuk merupakan salah satu makanan ringan yang disukai banyak orang, dari kalangan anak-anak, remaja, hingga dewasa. Bahan dasar dalam pembuatan kerupuk ini adalah tepung tapioka. Tepung tapioka memiliki kandungan gizi yang rendah dengan kadar

protein kerupuk mentah bervariasi dari 0.97 sampai 11.04 % berat basah sehingga dibutuhkan bahan tambahan untuk meningkatkan nilai gizi pada kerupuk (Koswara, 2009).

Kerupuk dengan bahan-bahan tepung tapioka dan tepung terigu, tidak memiliki rasa yang khas. Penambahan rusip bubuk diduga dapat meningkatkan rasa, aroma dan nilai gizi (kadar protein, abu dan lemak) kerupuk. Menurut Koesoemawardani dan Ali (2006) rusip bubuk mengandung kadar garam sebesar 8,77%, protein sebesar 28%, sehingga diduga dapat menambahkan cita rasa dan nilai gizi pada kerupuk. Selain itu, aroma kuat pada rusip dari kandungan senyawa volatil diduga juga dapat mempengaruhi sensori kerupuk. Rusip bubuk yang berperan sebagai bumbu tersebut akan meningkatkan aroma khas ikan terhadap kerupuk. Aroma muncul akibat dari senyawa volatil yang tertangkap oleh indera penciuman manusia.

Berdasarkan penelitian Koesoemawardani dan Ali (2016), rusip bubuk masih mengandung senyawa volatil yang terbentuk selama fermentasi. Senyawa volatil adalah senyawa yang mudah menguap, terutama jika terjadi kenaikan suhu.

Berdasarkan hasil penelitian Yustina, dkk (2012) pemberian bumbu rempah dengan konsentrasi 0,25% terhadap kerupuk susu sapi segar dapat memberikan aroma khas bumbu rempah dan dapat menghilangkan bau amis dari susu yang digunakan.

Proses gelatinisasi dapat mempengaruhi volume pengembangan kerupuk. Menurut Winarno (1984), gelatinisasi adalah peristiwa perkembangan granula pati sehingga granula pati tersebut tidak dapat kembali pada kondisi semula.

Pada pati terdapat fraksi terlarut yang disebut amilosa dan ada pula fraksi yang tidak terlarut disebut dengan amilopektin. Fraksi pati yang berperan pada peristiwa retrogradasi adalah fraksi amilosa. Fraksi amilosa yang terlarut dapat berikatan satu sama lain membentuk agregat yang tidak larut air. Dalam larutan konsentrasi pati rendah, agregat amilosa akan membentuk endapan. Tetapi pada konsentrasi pati lebih tinggi, agregat amilosa akan memerangkap air dan membentuk gel (Adawiyah, 2012). Rusip bubuk diduga dapat membantu meningkatkan volume pengembangan. Hal ini karena rusip bubuk mengandung kadar garam sebesar 8,77%. Menurut Cheow dan Yu (1997), penambahan garam sebesar 2% pada proses pembuatan kerupuk dapat membantu penyebaran protein ikan dalam adonan kerupuk. Jika protein tersebar secara sempurna, maka proses gelatinisasi dapat terjadi secara sempurna dan kerupuk dapat mengembang dengan baik (Huda *et al*, 2010).

Menurut hasil penelitian Nurainy, dkk (2017) penambahan alginat 1% dapat memperbaiki tekstur pada geblek. Tekstur geblek yang dihasilkan tidak keras. Penambahan bumbu rempah sebesar 0,25% dapat memberikan aroma khas rempah pada kerupuk susu sapi segar. Selain itu, hasil trial and error yang telah dilakukan penggunaan rusip sebesar 10% mampu mengubah karakteristik adonan kerupuk, mulai dari rasa warna aroma dan tektur. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dilakukan penambahan konsentrasi rusip bubuk sebesar 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%, karena presentase kandungan alginat dalam rusip bubuk sedikit, sementara rusip bubuk sebagai bumbu yang diharapkan bisa menjadi penambah aroma dan rasa ikan,

sehingga jumlahnya lebih besar. Penambahan rusip bubuk diharapkan dapat meningkatkan aroma, rasa, dan nilai gizi (protein, lemak, kadar abu) pada kerupuk

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian adalah terdapat konsentrasi rusip bubuk yang terbaik untuk menghasilkan kerupuk dengan sifat fisik, kimia, dan organoleptik terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

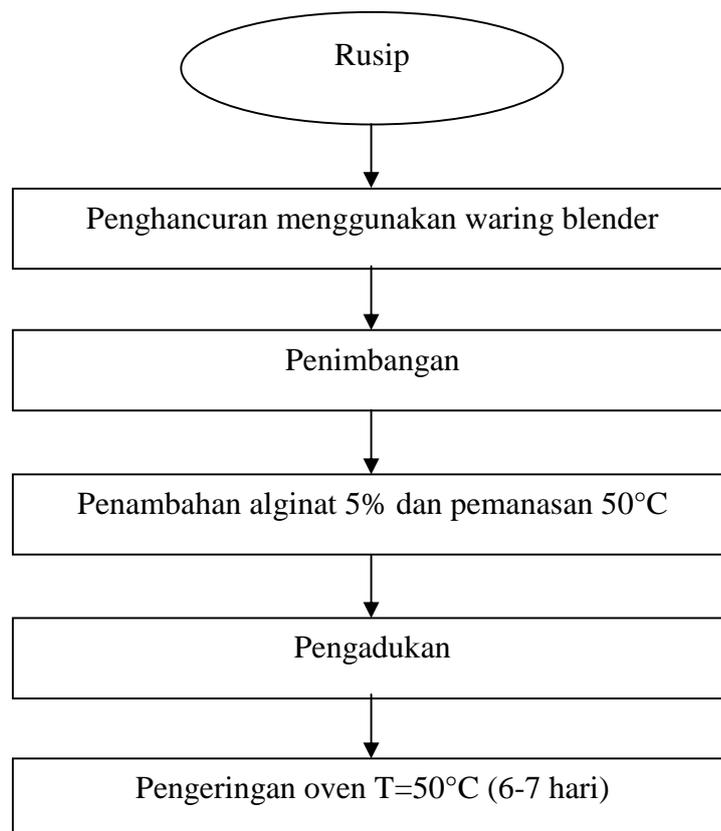
2.1 Rusip

Rusip adalah makanan khas Bangka Belitung Indonesia yang terbuat dari ikan teri yang difermentasi. Rusip dibuat dengan penambahan garam 25% dan penambahan gula aren 10%, fermentasi berlangsung selama kurang lebih 1-2 minggu secara anaerob. Rusip yang dihasilkan memiliki warna, rasa, serta flavor yang khas. Karakteristik sensori rusip yang dihasilkan adalah kental, bentuk ikan masih terlihat, berwarna coklat sampai abu-abu, beraroma manis, busuk dan beraroma terasi, dengan rasa asin dan asam (Koesoemawardani, 2007).

Proses pembuatan rusip menurut Koesoemawardani (2013) yaitu ikan teri dibersihkan lebih dahulu, kemudian ditiriskan untuk menghilangkan air yang mungkin masih tersisa. Ikan yang telah dibersihkan ditambahkan garam 25% (b/b) dari berat ikan dan diaduk rata. Selanjutnya, ditambahkan gula aren cair sebanyak 10% (b/v) dari berat ikan kemudian dicampurkan dan diaduk sampai rata. Setelah itu difermentasi selama 7 hari. Berdasarkan penelitian Koesoemawardani, dkk (2017) kandungan asam amino yang dominan dalam rusip adalah asam glutamat dan asam aspartat. Mizutani, dkk (1992) menyatakan bahwa asam glutamat terkait erat dengan "umami".

2.2 Rusip Bubuk

Rusip bubuk adalah produk dari ikan fermentasi yang telah mengalami proses pengeringan dan penambahan alginat sebanyak 5% (Koesoemawardani dan Ali, 2016). Pembuatan rusip bubuk menurut Koesoemawardani dan Ali (2016) Rusip dihancurkan menggunakan *waring blender*. Setelah itu ditambahkan alginat sebesar 5% (b/b) dan dipanaskan menggunakan suhu 50°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rusip bubuk yang terbaik menggunakan penambahan alginat sebesar 5% pada pemanasan suhu 50°C dengan kadar air 5,98%, pH 5,69, kadar garam 7,77% , dan kadar protein 28%. Proses pembuatan Rusip bubuk dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Proses pembuatan Rusip bubuk (Koesoemawardani dan Ali, 2016)

Penelitian tersebut membuktikan bahwa penambahan alginat sebanyak 5% (b/b) dengan pemanasan pada suhu 50°C dapat memerangkap senyawa volatil yang terbentuk selama fermentasi pada pengolahan rusip menjadi bubuk. Berdasarkan analisis menggunakan GC-MS diketahui bahwa penambahan konsentrasi alginat mempengaruhi kemampuannya dalam memerangkap senyawa volatil selama proses pembuatan rusip bubuk. Hal tersebut diketahui dengan muncul puncak-puncak yang menandakan terdeteksinya senyawa volatil yang terbentuk selama proses fermentasi dan tidak hilang selama proses pembuatan rusip bubuk (Koesoemawardani dan Ali, 2016).

2.3 Kerupuk

Masyarakat Indonesia telah lama mengenal jajanan kerupuk. Kerupuk dapat dikonsumsi oleh semua usia, mulai dari anak-anak, dewasa, hingga tua. Kerupuk dapat dijumpai di kedai pinggir jalan, rumah makan, super market, maupun hotel berbintang. Fungsi dari kerupuk adalah sebagai makanan cemilan (snack), pelengkap masakan atau lauk dan sebagai pembangkit selera makan (Widyaningrum dan Suhartiningsih, 2014). Menurut Koswara (2009) Kerupuk adalah suatu jenis makanan kering yang terbuat dari bahan-bahan yang mengandung pati cukup tinggi.

Kerupuk dibuat dengan mengukus adonan sebelum dipotong tipis-tipis, dikeringkan di bawah sinar matahari dan digoreng dengan minyak goreng yang banyak. Kerupuk memiliki rasa, aroma dan warna yang khas, hal ini dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan. Bentuk kerupuk beraneka ragam mulai dari bulat melingkar, kotak persegi panjang, hingga silinder dengan lubang

ditengahnya (Wahyono dan Marzuki, 2006). Resep dasar kerupuk menurut

Wahyono dan Marzuki dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Resep pembuatan kerupuk

Bahan	Ukuran
Tepung tapioka	1000 gram
Tepung terigu	100 gram
Telur ayam	120 gram
Garam	40 gram
Gula	20 gram
Bawang putih	20 gram
Soda kue	10 gram
Air	350 ml

Menurut Wahyono dan Marzuki (2006), kerupuk dibedakan menjadi dua, yaitu kerupuk berprotein dan tidak berprotein. Sesuai dengan jenisnya, kerupuk berprotein lebih banyak mengandung protein, dan kerupuk tidak berprotein tidak mengandung protein dan lebih banyak mengandung karbohidrat. Kerupuk dibedakan menjadi dua bagian, yaitu kerupuk sumber protein dan kerupuk yang bukan sumber protein. Kerupuk sumber protein merupakan kerupuk yang mengandung protein, baik protein hewani maupun nabati, sedangkan kerupuk bukan sumber protein, tidak ditambahkan bahan sumber protein seperti ikan, udang, kedelai dan sebagainya dalam proses pembuatannya (Koswara, 2009). Perbandingan syarat mutu kerupuk berprotein dan tidak berprotein dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Syarat mutu kerupuk ikan menurut SNI. 01-2713:1999

No	Parameter	Persyaratan
1	Aroma dan rasa	Khas kerupuk ikan
2	Serangga dalam bentuk stadia dan potongan serta benda asing	Tidak nyata
3	Kapang	Tidak nyata
4	Air (%)	Maksimal 12
5	Abu, tanpa garam (%)	Maksimal 1
6	Protein (%)	Minimal 6
7	Lemak	Maksimal 0,5
8	Serat kasar (%)	Maksimal 1
9	BTM	Tidak nyata
10	Logam berbahaya (Pb, Cu, Hg) dan As	Tidak nyata

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1999)

Tabel 3. Syarat mutu kerupuk menurut SNI. 01-2713:1999

No	Parameter	Persyaratan
1	Aroma dan rasa	Khas kerupuk
2	Serangga dalam bentuk stadia dan potongan serta benda asing	Tidak nyata
3	Kapang	Tidak nyata
4	Air (%)	Maksimal 11
5	Abu, tanpa garam (%)	Maksimal 1
6	Protein (%)	Minimal 6
7	Lemak	Maksimal 0,5
8	Serat kasar (%)	Maksimal 1
9	BTM	Tidak nyata
10	Logam berbahaya (Pb, Cu, Hg) dan As	Tidak nyata

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1999)

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kerupuk meliputi bahan baku utama, yaitu bahan yang digunakan dalam jumlah besar dan fungsinya tidak dapat digunakan oleh bahan lain, dan bahan baku tambahan yang merupakan bahan pelengkap bahan baku utama dalam proses produksi. Sebagai bahan baku utama dalam pembuatan kerupuk adalah bahan-bahan berpati, misalnya tepung tapioka, tepung sagu, tepung terigu atau tepung beras (Koswara, 2009).

Bahan yang paling banyak digunakan untuk pembuatan kerupuk adalah tepung tapioka yang berasal dari ketela pohon. Sumber bahan baku yang digunakan untuk membuat kerupuk adalah bahan pangan dengan kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, yaitu pati. Pati yang digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan kerupuk disebut sebagai *puffable material*. *Puffable material* adalah bahan yang memegang peranan utama dalam proses pemekaran produk (Koswara, 2009).

2.4 Bahan Utama Pembuat Kerupuk

2.4.1 Tapioka

Tepung tapioka atau yang dikenal dengan tepung kanji merupakan bahan baku utama dalam pembuatan kerupuk. Tepung tapioka ini dijual bebas di mana-mana. Hal ini terjadi karena hampir setiap provinsi memiliki sentra-sentra penghasil ubi kayu atau singkong. Tepung tapioka, meskipun dibuat dari bahan singkong dengan kandungan unsur gizi yang rendah, namun masih memiliki unsur gizi (Suprapti, 2005). Tapioka adalah pati yang diperoleh dari ekstraksi ubi kayu melalui proses pamarutan, pemerasan, penyaringan, pengendapan pati, dan pengeringan. Pada pembuatan tapioka ditambahkan natrium metabisulfit untuk memperbaiki warna sehingga tapioka menjadi putih bersih (Astawan, 2003).

Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa, sedangkan amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan α -(1,4) (1,6)-D-glukosa sebanyak

4 -5 % dari berat total (Winarno, 2004). Bila pati mentah dimasukkan ke dalam air dingin, granula pati akan menyerap air dan membengkak. Namun demikian jumlah air yang diserap dan pembengkakannya terbatas. Peningkatan volume granula pati yang yaitu pada suhu 55°C – 65 °C. Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa, tetapi bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula. Perubahan tersebut disebut gelatinisasi. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi yang dapat dilakukan dengan penambahan air panas (Winarno, 2004).

Tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku ataupun campuran pada berbagai macam produk antara lain kerupuk dan kue lainnya. Selain itu tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengental (thickener), bahan pengisi, bahan pengikat pada industri makanan olahan (Astawan, 2003). Komposisi kimia tapioka dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kandungan unsur gizi tepung tapioka/100 g bahan

No.	Kandungan unsur gizi	Jumlah
1.	Kalori (kal)	362
2.	Protein (g)	0,50
3.	Lemak (g)	0,30
4.	Karbohidrat (g)	86,90
5.	Kalsium (mg)	0,00
6.	Fosfor (mg)	0,00
7.	Zat besi (mg)	0,00
8.	Vitamin B1 (mg)	0,00
9.	Vitamin C (mg)	0,00
10.	Air (g)	12,00

Sumber: Badan Ketahanan Pangan Dan Penyuluhan Provinsi DIY, 2012.

2.5 Bahan Tambahan Pembuatan Kerupuk

Bahan tambahan dalam pembuatan kerupuk yang digunakan yaitu sebagai bahan penimbul cita rasa, berupa bahan pangan yang mengandung protein, lemak,

penambah rasa manis, rasa gurih dan air untuk membentuk adonan mkerupuk.

Bahan baku kerupuk sagu adalah tepung sagu, sedangkan bahan tambahan yang digunakan adalah terigu, garam dan bawang putih (Koswara, 2009). Berikut ini adalah bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk:

2.5.1 Telur

Telur adalah sumber makanan zat protein hewani yang bernilai zat gizi tinggi. Di dunia kuliner, telur amat penting peranannya, karena telur banyak kegunaannya di dalam masak-memasak. Fungsi telur dalam penyelenggaraan gizi kuliner sebagai pengental, perekat atau pengikat (Tarwotjo, 1988). Fungsi telur dalam pembentukan kerupuk adalah untuk meningkatkan nilai gizi, rasa serta bersifat sebagai *emulsifier* dan mengikat komponen-komponen adonan. Kerupuk yang terbuat dari tepung tapioka dengan campuran kuning telur tidak lebih dari 15 persen (persen total dari telur yang ditambahkan) telah dapat meningkatkan rasa, kerenyahan dan pengembangan volume. *Lecithine* yang terkandung dalam telur akan membantu memperlemas gluten tepung terigu. Sehingga produk kerupuk dari bahan baku tepung terigu ini akan bersifat lebih halus, renyah serta berwarna seragam kekuning-kuningan (Koswara, 2009). Komposisi kimia telur ayam dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Komposisi kimia telur ayam (per 100 g bahan)

<u>Komposisi</u>	<u>Kandungan</u>
Kalori	162 kal
Protein	12,8 g
Lemak	11,5 g
Karbohidrat	0,7 g
Kalsium	54 mg
Fosfor	180 mg
Besi	2,7 mg
Vitamin A	900 SI
Vitamin B1	0,10 mg
Vitamin C	0 mg
Air	74 g
Bdd	90 %

Sumber : Departemen Kesehatan (1996).

2.5.2 Garam

Penambahan garam, selain sebagai pemberi cita rasa, juga berfungsi sebagai pengawet tergantung pada konsentrasi yang ditambahkan. Adapun mekanisme garam sebagai pengawet adalah: 1) garam bersifat higroskopis, di mana garam akan menyerap air pada bahan, sehingga tidak dapat digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya, 2) garam bersifat osmotik, di mana garam akan menyerap air pada dinding sel bakteri sehingga terjadi plasmolisis (pemecahan dinding sel), 3) NaCl dimana Cl⁻ akan bersifat toksin bagi mikroba (Syarief dan Irawati, 1988).

Garam ditambahkan untuk menambah cita rasa serta memperkuat ikatan-ikatan struktur jaringan komponen adonan. Biasanya garam diperdagangkan dalam bentuk garam cetakan atau garam tepung. Jumlah garam yang dapat ditambahkan adalah menambah nilai gizi dan sebagai bahan pengikat (Koswara, 2009). Pada pembuatan kerupuk, garam juga dapat membantu proses penyebaran protein

sehingga dapat membantu proses gelatinisasi berjalan dengan sempurna.

Berdasarkan hasil penelitian Cheow dan Yu (1997), penambahan garam sebanyak (2%) pada proses pembuatan kerupuk ikan dapat membantu penyebaran protein ikan dalam adonan kerupuk.

2.5.3 Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum L.*) termasuk tanaman rempah yang bernilai ekonomi tinggi karena memiliki beragam kegunaan. Manfaat utama bawang putih adalah sebagai bumbu penyedap masakan yang membuat masakan menjadi beraroma dan mengandung selera. Meskipun kehadiran dalam bumbu masak hanya sedikit, namun tanpa kehadirannya masakan akan terasa hambar. Selain itu juga bawang putih berfungsi untuk meningkatkan daya awet bahan makanan. Aroma khas dari bawang putih berasal dari minyak volatil yang mengandung komponen sulfur (Palungkun dan Budiarti, 1992).

Senyawa penegas aroma buah-buahan diperoleh dari berbagai ester yang bersifat volatil. Produk senyawa aroma tersebut meningkat ketika mendekati masa klimakterik. Contohnya senyawa penegas aroma pada bawang merupakan senyawa sulfur yang akan menimbulkan bau bila jaringan sel bawang mengalami kerusakan, sehingga terjadi kontak antara enzim dalam bahan dengan substrat (Syarief dan Irawati, 1988). Bawang putih termasuk salah satu familia Liliaceae yang populer di dunia ini dengan nama ilmiahnya *Allium sativum L.* Kandungan bawang putih antara lain air mencapai 60,9 - 67,8 %, protein 3,5 – 7 %, lemak 0,3 %, karbohidrat 24,0-27,4 % dan serat 0,7 %, juga mengandung mineral penting dan beberapa vitamin dalam jumlah tidak besar bawang putih telah

dikenal sebagai bumbu dan obat-obatan tradisional yang dapat memberikan cita rasa pada suatu bahan makanan (Wibowo, 1999).

2.5.4 Air

Air yang digunakan dalam pembuatan kerupuk adalah air yang layak dikonsumsi manusia yaitu air yang memenuhi persyaratan air sehat yaitu dari segi fisik, kimia, dan mikrobiologi. Secara fisik, air yang sehat adalah yang jernih, tidak berbau, dan tidak berasa. Secara kimia, air sehat memiliki pH netral dan tidak mengandung bahan kimiawi yang berbahaya dalam batas tertentu. Secara mikrobiologi, air sehat tidak mengandung E coli dan salmonela (Aldrinsyah, 2007). Fungsi air dalam proses pembuatan kerupuk adalah untuk mengikat komponen-komponen adonan sehingga menjadi homogen. Air juga dapat membantu untuk melarutkan garam agar bisa tercampur dengan bahan yang lain sehingga adonan menjadi homogen.

2.5.5 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang terbuat dari biji gandum melalui proses penggilingan, yang kemudian dikembangkan menjadi beraneka jenis makanan. Tepung terigu adalah bahan yang paling penting dalam pembuatan sebuah produk. Tepung terigu menghasilkan struktur dan jumlah produk yang banyak pada hasil produk kue. Tepung terigu memiliki karakteristik bergantung pada variasi dari proses penggilingan gandum. Ada beberapa gandum yang keras dan ada beberapa gandum yang lunak. Gandum yang keras mengandung jumlah protein yang lebih banyak yang bersama-sama membentuk gluten ketika tepung dilembutkan dan diaduk. Gluten merupakan senyawa pada tepung terigu yang bersifat kenyal dan

elastic. Gluten diperlukan dalam proses pembuatan roti agar dapat mengembang dengan baik serta untuk menentukan tekstur kekenyalan (Bogasari, 2011).

2.6 Proses Pembuatan Kerupuk

Menurut Koswara (2009) pembuatan kerupuk terdiri dari tiga tahap penting, yaitu pembuatan adonan, pencetakan adonan dan pengeringan.

2.6.1 Pembuatan adonan kerupuk

Pembuatan adonan kerupuk merupakan tahap yang penting dalam pembuatan kerupuk mentah. Pembuatan adonan kerupuk dilakukan dengan mencampurkan bahan utama dan bahan-bahan tambahan yang diaduk secara merata, lalu diuleni dengan tangan sehingga dihasilkan adonan yang liat dan homogen. Dengan cara lain, pembuatan adonan kerupuk dilakukan dengan mencampurkan $\frac{1}{4}$ bagian tepung tapioka, air, garam, gula, telur, bumbu dan daging ikan yang telah dilumatkan dengan alat penggilingan daging, sehingga diperoleh campuran seperti bubur.

Campuran tersebut selanjutnya dicampurkan kembali dengan sisa tepung tapioka sehingga terbentuk adonan yang homogen. Pencampuran adonan dihentikan bila adonan tidak lengket di tangan atau pada alat pencampuran. Pembuatan adonan kerupuk di daerah Jawa Timur dapat dilakukan dengan proses panas atau proses dingin. Pada proses panas, bahan tambahan dimasak dahulu kemudian dicampur dengan tepung tapioka dan diaduk sampai adonan merata, sedangkan dengan proses dingin, semua bahan langsung dicampur dan diaduk sampai adonan merata.

2.6.2 Pencetakan adonan kerupuk

Bentuk dan ukuran kerupuk yang seragam diperoleh dari proses pencetakan. Keseragaman bentuk dan ukuran kerupuk sangat penting untuk memperoleh penampakan yang merata sehingga memudahkan proses penggorengan kerupuk. Setelah proses pembuatan adonan selesai, kemudian dicetak berbentuk lontong atau dengan loyang. Adonan kerupuk yang telah dicetak kemudian dikukus menggunakan dandang dengan api sedang, selama 30 menit sampai matang. Setelah pengukusan selesai, adonan yang telah matang kemudian dikeluarkan dari dandang dan diangin-anginkan hingga kondisi dingin sehingga mempermudah pada waktu pengirisan. Adonan kerupuk yang sudah matang kemudian diiris dengan ketebalan yang sama. Proses pengirisan merupakan proses yang penting karena hasilnya dapat mempengaruhi penampilan dan berpengaruh terhadap hasil pengeringan.

2.6.3 Pengeringan

Proses pengeringan kerupuk mentah bertujuan untuk menghasilkan bahan dengan kadar air tertentu. Kadar air yang terkandung dalam kerupuk mentah akan mempengaruhi kualitas dan kapasitas pengembangan kerupuk dalam proses penggorengan selanjutnya. Tingkat kekeringan tertentu diperlukan kerupuk mentah untuk menghasilkan tekanan uap yang maksimum pada proses penggorengan sehingga gel pati kerupuk bisa mengembang. Pengeringan kerupuk bertujuan juga untuk pengawetan, pengurangan ongkos transportasi dan mempertahankan mutu.

Proses pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari atau dengan oven yang biasa dilakukan untuk skala laboratorium. Keuntungan pengeringan dengan oven yaitu suhu dan waktu pemanasan dapat diatur. Akan tetapi daya tampungnya terbatas dan biaya operasionalnya cukup mahal.

Pengeringan dengan menggunakan panas matahari selain biayanya murah, juga mempunyai daya tampung yang besar. Tetapi cara ini sangat tergantung pada cuaca dan pengeringan tidak dapat diatur.

Waktu pengeringan dengan oven pada suhu 60 – 70°C akan dicapai sekitar 7 – 8 jam. Sedangkan jika menggunakan oven pada suhu 55°C memerlukan waktu 15 – 20 jam. Pengeringan dengan panas matahari memerlukan waktu selama dua hari, bila cuaca cerah dan sekitar 4 – 5 hari bila cuaca kurang cerah. Dari proses pengeringan ini, dihasilkan kerupuk mentah dengan kadar air sekitar 14 % atau kerupuk mentah yang mudah dipatahkan

2.6.4 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Mutu Kerupuk

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi mutu kerupuk mentah ataupun matang, diantaranya adalah sebagai berikut:

1) Kadar air

Kadar air yang terikat dalam kerupuk sebelum digoreng sangat menentukan volume pengembangan kerupuk matang (Amelia 2000). Jumlah air yang terikat dalam bahan pangan akan menentukan banyaknya letusan yang menguap selama penggorengan. Jumlah uap air yang terdapat dalam bahan pangan ditentukan oleh lamanya pengeringan, suhu penggorengan, kecepatan aliran udara, kondisi bahan

dan cara penumpukan serta penambahan air sewaktu pembuatan adonan pada proses gelatinisasi pati (Lavlinesia 1995).

2) Volume pengembangan

Pengembangan merupakan salah satu parameter mutu kerupuk goreng (Amelia 2000). Sedangkan volume pengembangan dipengaruhi oleh kadar air kerupuk mentah dan suhu pengorengan (Zulviani 1992). Volume pengembangan kerupuk juga dipengaruhi oleh adanya penambahan jenis pengembang makanan pada adonan kerupuk mentah. Dari hasil penelitian penggunaan soda kue, soda abu dan amoniak kue dapat meningkatkan volume pengembangan kerupuk sekitar 20 % (Tahir 1985). Menurut Lavlinesia (1995), daya kembang kerupuk dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

a. Sumber pati yang digunakan.

Penggunaan sumber pati yang berbeda akan menghasilkan daya kembang kerupuk yang berbeda. Penggunaan pati tapioka dan sagu memberikan derajat pengembangan linear yang tinggi dibandingkan dari jenis pati lainnya pada pembuatan kerupuk.

b. Kandungan dan jenis protein.

Kandungan protein yang tinggi cenderung menurunkan daya kembang kerupuk. Selain jumlah protein yang mempengaruhi daya kembang kerupuk, sumber protein yang berbeda juga berpengaruh terhadap daya kembang kerupuk.

c. Kadar air.

Pengembangan kerupuk selama digoreng sangat ditentukan oleh kandungan air yang terikat pada kerupuk sebelum digoreng. Jumlah air yang terikat dalam bahan akan menentukan banyaknya letusan yang menguap selama penggorengan. Jumlah uap air yang terdapat di dalam bahan, selain ditentukan oleh lamanya pengeringan, suhu penggorengan, kecepatan aliran udara, kondisi bahan dan cara penumpukan. Selain itu juga dipengaruhi oleh penambahan air sewaktu pembuatan adonan pada proses gelatinisasi.

d. Suhu penggorengan.

Kerupuk yang digoreng dalam minyak yang kurang panas dalam waktu yang lama akan dihasilkan pengembangan yang kurang baik, sedangkan bila suhu penggorengan yang terlampau panas, walaupun waktu dibutuhkan untuk mengembang lebih cepat akan tetapi kerupuk goreng akan mudah hangus.

e. Penggunaan bahan pengembang.

Penggunaan bahan pengembang seperti soda kue, soda abu dan amoniak kue dapat meningkatkan kerupuk sekitar 20 %.

f. Faktor lain yang berpengaruh terhadap daya kembang kerupuk adalah pengadukan. Pengaruh pengadukan terhadap volume pengembangan adalah selain hubungannya dengan pengumpulan udara dan gas juga berpengaruh terhadap proses gelatinisasi pati.

3) Kemasan

Pengemasan berfungsi untuk melindungi produk dari pengaruh lingkungan dan untuk memberi pengaruh visual. Selain itu pengemasan juga untuk mempermudah penanganan serta distribusi dan memperpanjang masa simpan produk yang dikemas (Amelia 2000). Syarieff et al (1989) menerangkan bahwa terdapat hubungan antara kemasan dengan mutu produk yang dikemas. Pengemas akan menjaga produk dari perubahan aroma, warna tekstur yang dipengaruhi oleh perpindahan uap air dan oksigen.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2018 – Maret 2018 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Univeritas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah teri jengki, garam, gula aren, alginate, tapioka, tepung terigu, bawang putih, gula, telur, air, minyak goreng. Bahan lainnya yang digunakan untuk analisis adalah akuades, heksana, K₂SO₄, HgO, H₂SO₄, NaOH 40%, NaOH 45%, H₃BO₃, indikator (campuran metil merah 0,20% dalam alkohol dan metilen biru 0,20% dalam alkohol dengan perbandingan 2:1), HCl 0,1 N, ether, alkohol 10%, dan HCl ± 25%.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan, pisau, baskom, alat pengukus, kompor, wajan, seperangkat alat uji sensori, sokhlet, labu lemak, desikator, cawan porselen, labu kjeldahl, oven, penangas, kertas saring, gelas beaker, erlenmeyer, dan tabung reaksi.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun secara nonfaktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 6 taraf yaitu jumlah penambahan rusip bubuk yakni 0% (P1), 2% (P2), 4% (P3), 6% (P4), 8% (P5), dan 10% (P6) (b/b). Setiap percobaan dilakukan pengulangan sebanyak empat kali. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan analisis sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat serta signifikansi untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Kesamaan ragam diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan menggunakan uji Tuckey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat. Analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5%. (Steel dan Torrie, 1995).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan kerupuk dengan penambahan rusip menggunakan metode Koswara. (2009). Setiap satu ulangan terdapat 6 satuan percobaan. Proses pembuatan kerupuk diawali dengan pembuatan rusip bubuk. Ikan teri jengki sebanyak 2 kg, dilakukan pencucian hingga bersih, lalu dilakukan penirisan. Setelah itu, dilakukan penambahan garam 25% dari berat ikan teri jengki, kemudian dilakukan pengadukan hingga rata dan penambahan gula aren cair 10% dengan perbandingan 225 g (gula aren) dan 75 ml (air) yang telah dipanaskan hingga mencapai 200ml gula aren cair, kemudian dilakukan pengadukan kembali hingga rata. Setelah itu, dilakukan penyimpanan pada wadah yang tertutup selama 7 hari. Rusip yang telah disimpan selama 7 hari dibongkar dan dilakukan penghancuran menggunakan *blender* atau *chopper* hingga halus, setelah itu dilakukan

penimbangan dan penambahan alginat sebanyak 5% dari berat rusip yang telah dihaluskan. Setelah itu, dilakukan pemanasan menggunakan *watterbath* pada suhu 70°C selama 5 menit, kemudian dilakukan pengadukan hingga rata. Setelah itu, dituangkan pada loyang yang telah dilapisi alumuniumfoil dan dilakukan pengeringan menggunakan oven selama 7 hari pada suhu 50°C. Rusip yang telah kering dilakukan penghancuran hingga halus dan berbentuk bubuk.

Setelah itu, dilakukan pembuatan kerupuk. Kerupuk dibuat dengan melakukan pencampuran semua bahan yaitu tapioka 100 g, tepung terigu 20 g, putih telur 10 g, bawang putih 5 g, dan penambahan rusip bubuk sesuai perlakuan 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%. Kemudian dilakukan penambahan air panas 70 ml, setelah itu bahan dapat diuleni hingga kalis. Hasil adonan kerupuk yang sudah kalis dilakukan pembentukan dengan membentuk seperti lontong menggunakan plastik pp berdiameter 1,5 – 2cm. Kemudian dilakukan pengukusan selama 45 menit hingga adonan matang, adonan yang sudah matang dilakukan pendinginan dengan suhu refrigerator. Adonan yang telah dingin dilakukan pemotongan tipis-tipis dengan ketebalan 2-3 mm. Setelah dipotong tipis-tipis, dilakukan pengeringan dengan oven. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu \pm 45°C selama 24 jam seperti yang dilakukan pada penelitian Nurainy (2015). Proses pembuatan kerupuk dengan penambahan Rusip bubuk disajikan pada Gambar 3.

Berikut ini adalah cara perhitungan jumlah Rusip bubuk yang akan ditambahkan pada kerupuk.

Diketahui : Tepung tapioka(100 g) Perhitungan :

Rusip bubuk 0% = tidak ada penambahan rusip bubuk

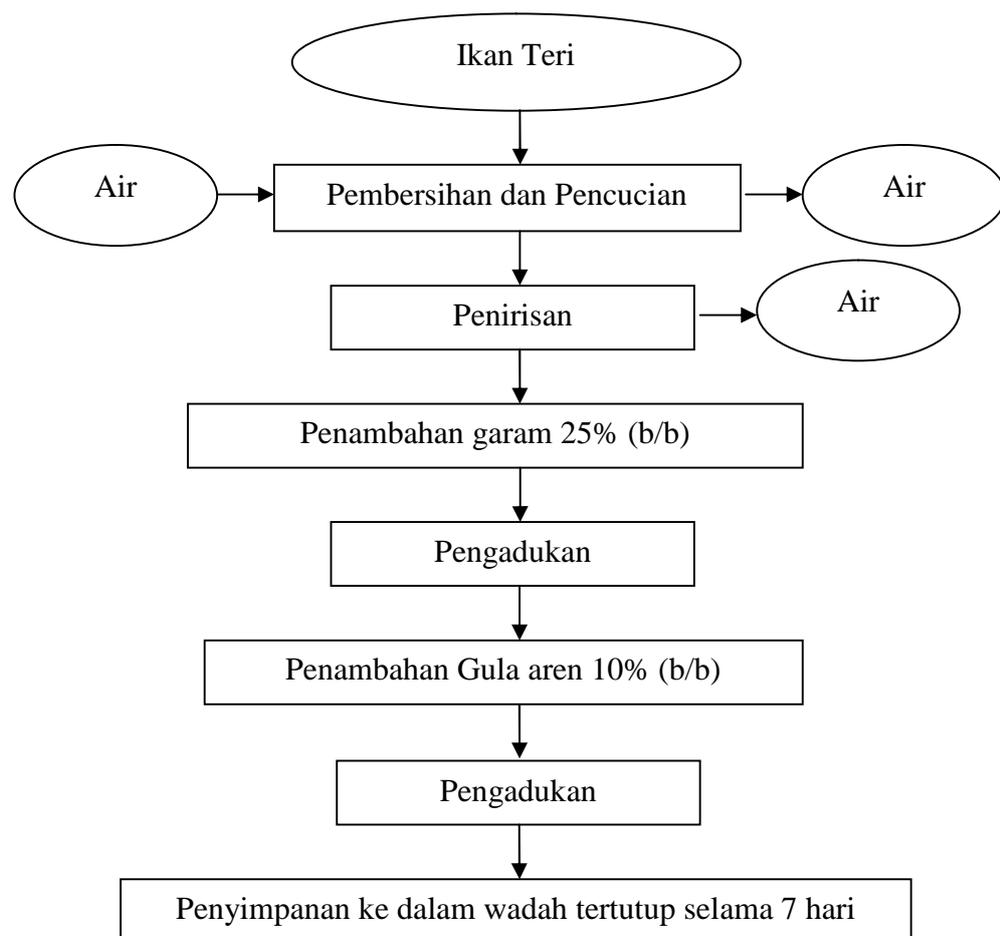
$$\text{Rusip bubuk 2\%} = \frac{2}{100} \times 100 = 2 \text{ g}$$

$$\text{Rusip bubuk 4\%} = \frac{4}{100} \times 100 = 4 \text{ g}$$

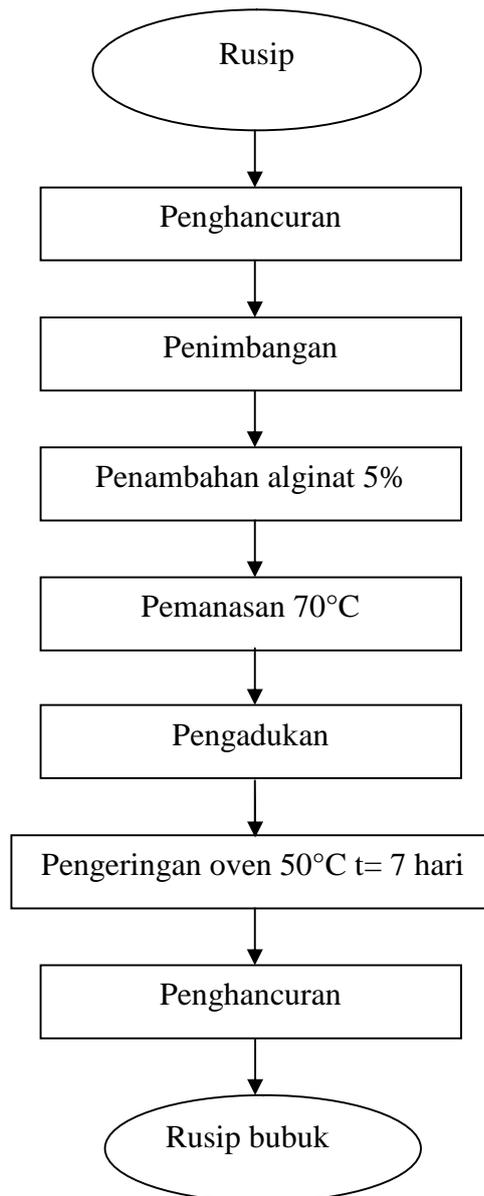
$$\text{Rusip bubuk 6\%} = \frac{6}{100} \times 100 = 6 \text{ g}$$

$$\text{Rusip bubuk 8\%} = \frac{8}{100} \times 100 = 8 \text{ g}$$

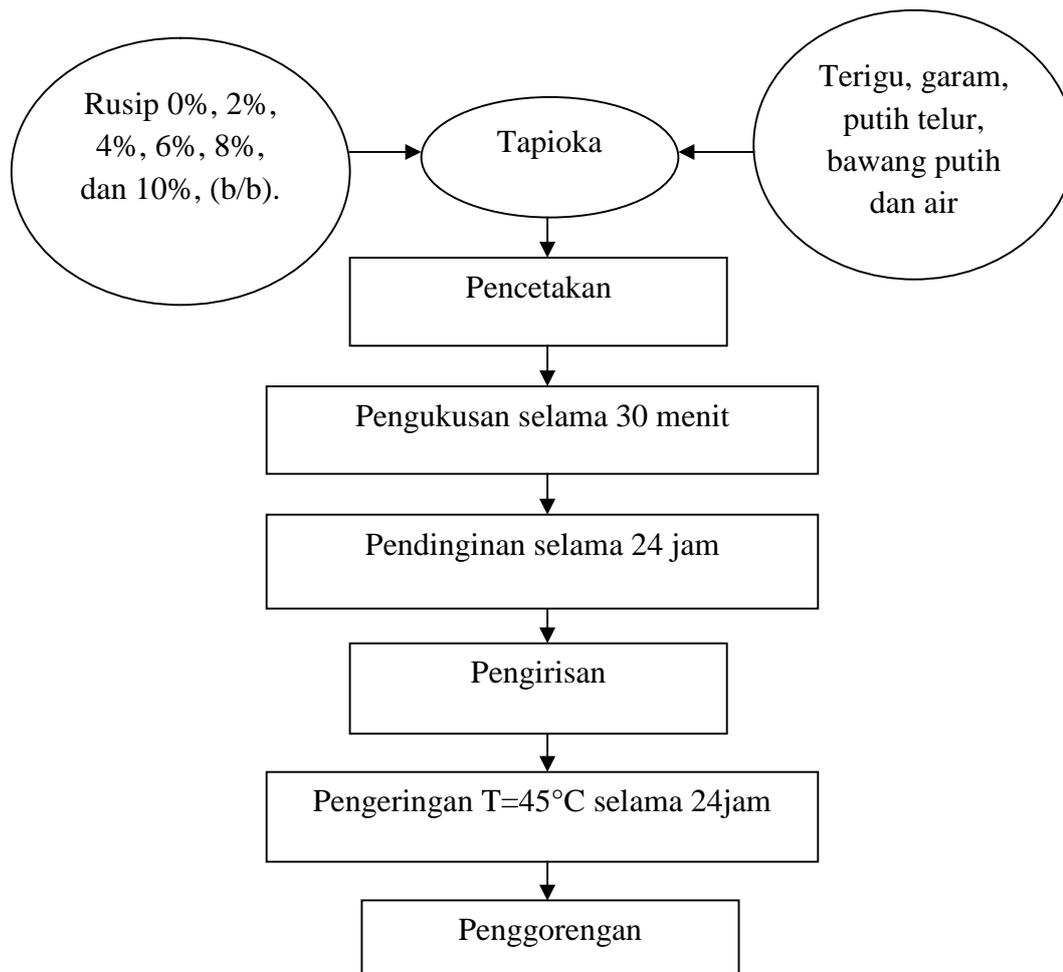
$$\text{Rusip bubuk 10\%} = \frac{10}{100} \times 100 = 10 \text{ g}$$



Gambar 2 Proses pembuatan rusip (Koesoemawardani, dkk 2013).



Gambar 3. Proses pembuatan rusip bubuk (Koesoemawardani dan Ali (2016)).



Gambar 4. Proses pembuatan kerupuk (Modifikasi Koswara, 2009 dan Nurainy, 2015).

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap kerupuk meliputi uji sifat organoleptik, fisik, dan kimia. Uji sifat organoleptik meliputi tekstur, warna, aroma, dan rasa dengan metode skoring. Uji sifat fisik meliputi volume pengembangan kerupuk matang. Uji sifat kimia meliputi kadar protein, kadar air, kadar abu, dan kadar lemak.

3.5.1. Uji Volume Pengembangan (Zulviani 1992)

Pengukuran volume mengembang kerupuk dilakukan menurut metode Zulviani (2000), dengan cara mengukur volume kerupuk mentah dan volume kerupuk matang. Pengukuran volume kerupuk dilakukan dengan mengukur keliling yang biasanya mempunyai bentuk yang tidak rata. Pengukuran tersebut dibantu dengan menggunakan benang. Keliling kerupuk diasumsikan seperti keliling lingkaran. Digita caliper digunakan untuk mengukur ketebalan kerupuk. Hasil kali luas dengan tebal kerupuk adalah nilai volume kerupuk tersebut.

$$\text{Volume jenis kerupuk} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

Keterangan: A= volume kerupuk sebelum digoreng (mm)

B = volume kerupuk sesudah digoreng (mm)

3.5.2 Uji Kimia

3.5.2.1 Kadar Protein

Penentuan kadar protein produk kerupuk menggunakan metode AOAC (2007), yaitu sampel ditimbang (0,10 gram) lalu dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 30 ml. Setelah itu, ditambahkan 1,9 g K₂SO₄, 40 mg HgO dan 2,5 ml H₂SO₄ beberapa tablet kjeldahl. Kemudian sampel dididihkan sampai cairan jernih (sekitar 1-1,5jam), lalu larutan jernih ini dipindahkan ke dalam alat destilasi. Labu kjeldahl dibilas dengan air sebanyak 5-6 kali dengan akuades (20 ml) kemudian air bilasan tersebut dimasukkan di bawah kondensor dengan ujung kondensor terendam di dalamnya. Lalu ke dalam tabung reaksi ditambahkan larutan NaOH 40% sebanyak 20 ml.

Setelah itu cairan dalam ujung kondensor ditampung dengan erlenmeyer 125 ml yang berisi larutan H₃BO₃ dan 3 tetes indikator (campuran metil merah 0,20% dalam alkohol dan metilen biru 0,20% dalam alkohol dengan perbandingan 2:1) yang ada di bawah kondensor. Destilasi dilakukan sampai diperoleh kira-kira 200 ml destilat yang bercampur dengan H₃BO₃ dan indikator dalam erlenmeyer. Kemudian destilat dititrasi dengan menggunakan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah. Penetapan blanko dilakukan dengan prosedur yang sama, akan tetapi sampel diganti dengan akuades. Kadar protein dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{Nitrogen} = \frac{V.HCl \times N.HCl \times BM N \times 14,007 \times fp \times 100\%}{\text{Bobot Sampel}}$$

$$\% \text{Protein} = \% \text{Nitrogen} \times \text{Faktor koreksi (6,25)}$$

3.5.2.2 Kadar Abu

Pengujian kadar abu produk kerupuk menggunakan metode gravimetri AOAC (2007). Cawan yang akan digunakan dioven selama 30 menit dengan suhu 100-105°C. Cawan didinginkan dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B), dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap, dan diabukan dalam tanur bersuhu 550-600°C selama 3 jam. Sampel yang sudah diabukan didinginkan selama 15 menit dalam desikator (C).

Tahap pembakaran diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan. Penentuan kadar abu ddihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

A = berat cawan kosong (g)

B = berat cawan + sampel awal (g)

C = berat cawan + sampel kering (g)

3.5.2.3 Kadar Air

Pengukuran kadar air pada produk kerupuk dilakukan dengan metode AOAC (1995). Cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 30 menit, lalu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 5 g sampel ditimbang lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen dan dikeringkan di dalam oven pada suhu 105-110°C selama 3 jam setelah didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Setelah diperoleh hasil penimbangan pertama, lalu cawan yang berisi sampel tersebut dikeringkan kembali selama 30 menit, setelah itu didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang.

Bila penimbangan kedua mencapai pengurangan bobot tidak lebih dari 0,001 g dari penimbangan pertama maka dianggap konstan. Akan tetapi bila tidak maka dilakukan penimbangan kembali sampai diperoleh pengurangan bobot dua penimbangan berturut-turut. Kemudian cawan dan sampel kering ditimbang. Kadar air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air \%} = \frac{\text{Berat awal sampel (g)} - \text{Berat akhir sampel (g)}}{\text{Berat awal sampel (g)}} \times 100\%$$

3.5.3 Sifat Organoleptik

Penilaian sifat organoleptik pada kerupuk dilakukan dengan pengamatan terhadap tekstur, warna, rasa, aroma dengan menggunakan metode uji skoring. Kemudian warna, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan menggunakan metode uji hedonik. Penilaian sifat organoleptik dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih (Nuraini dan Nawansih, 2006). Skor penilaian uji skoring biasanya digunakan angka antara 0-10, tetapi terdapat juga 0-5, 0-100 atau + menurut keperluan. Setiap sampel diberi kode tiga angka acak. Panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap parameter kerupuk dengan memberikan skor sesuai dengan kesan masing-masing. Kriteria penilaian uji organoleptik pada produk kerupuk dengan penambahan rusip bubuk disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Quisioner uji organoleptik terhadap uji skoring kerupuk matang

Nama Panelis:.....		Tanggal:.....			
Sampel : kerupuk matang					
UJI SKORING					
Dihadapan saudara disajikan sampel <i>kerupuk rusip</i> yang diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai tekstur (uji skoring) dengan skor 1 sampai 5 sesuai keterangan yang terlampir.					
Parameter	Kode Sampel				
	212	154	768	546	794
Tekstur					
Warna					
aroma					
Rasa					
Tekstur 1. Sangat tidak renyah 2. Tidak renyah 3. Agak renyah 4. Renyah 5. Sangat renyah			warna 1. Putih 2. Agak putih 3. Putih kecoklatan 4. Coklat 5. Sangat coklat		
aroma 1. Sangat tidak khas rusip 2. Tidak khas rusip 3. agak khas rusip 4. Khas rusip 5. Sangat khas rusip			rasa 1. Sangat tidak asin 2. Tidak asin 3. Agak asin 4. asin 5. Sangat asin		

3.5.4 Uji Produk Terbaik

Produk terbaik dari pengujian sifat fisik dan sifat sensori akan diuji kadar lemak.

3.5.4.1 Kadar Lemak

Kadar lemak produk setelah digoreng atau sebelum digoreng ditentukan dengan metode Soxhlet (AOAC, 1995). Labu lemak yang digunakan dikeringkan dalam oven bersuhu 100-110°C selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan ke dalam alat

ekstraksi soxhlet yang telah berisi pelarut hexana. Reflux dilakukan selama 5 jam (minimum) dan pelarut yang heksana ada di dalam labu lemak didestilasi.

Selanjutnya labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 100°C hingga beratnya konstan, didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{Berat Lemak (g)} \times 100\%}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka simpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut;

1. Perlakuan penambahan rusip bubuk berpengaruh nyata terhadap volume pengembangan, kadar abu, kadar protein, dan sifat organoleptik seperti rasa, aroma, warna, dan tekstur kerupuk, akan tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar air kerupuk.
2. Perlakuan penambahan konsentrasi rusip bubuk terbaik pada penelitian ini yaitu penambahan rusip bubuk sebesar 10%. Karakteristik sifat sensori yang dihasilkan yaitu, tekstur kerupuk terbaik dengan penambahan konsentrasi rusip bubuk sebesar 10% menghasilkan skor 4 (renyah). Rasa kerupuk dengan penambahan konsentrasi rusip bubuk sebesar 10% menghasilkan skor 3 (agak asin). Warna kerupuk dengan penambahan konsentrasi rusip bubuk sebesar 10% menghasilkan skor 3 (putih kecoklatan). Aroma kerupuk dengan penambahan konsentrasi rusip bubuk sebesar 10% menghasilkan skor 3 (agak khas rusip)

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah D.R. 2012. Effect of Heat Moisture Treatment on Physical Properties and Textural Quality of Food Products from Arenga and Sago Starches. [Final Report]. Jepang. National Agriculture and Food Research Institute (NFRI)
- Aldrinskyah. 2007. TDS Nol, Sehat Menyehatkan. Dalam Jurnal Industri Surabaya. http://aldrinskyah.multiply.com/journal/item/84/air-sehat&show_interstitial=1&u=%2Fjournal1%2Fitem.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC. 1728 hlm.
- AOAC. 2007. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC. 2516 hlm
- Amelia, Anna. 2000. *Kajian Pengemasan Kerupuk Mentah Siap Goreng Selama Penyimpanan*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor
- An Ullman's encyclopedia. 1998. *Industrial Organic Chemicals*. Vol. 7. Wiley VHC. New York. 376p.
- Astawan, M. 2003. *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan*. PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo. 117 hlm.
- Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan, 2012. *Data Kandungan Gizi Bahan Pangan Pokok dan Penggantinya*. Provinsi DIY
- Bogasari. 2011. Seputar Tepung Terigu. <http://www.bogasari.com/tentang-kami/seputar-tepung-terigu.aspx>. diakses pada 12 Desember 2017
- Chapman, V.J. dan M.A. Chapman. 1980. *Seaweeds and Their Uses*. 3rd (eds). Chapman and Hall in Association with Metheun, Inc. New York. 334 p.
- Cheow, C.S., and S.Y. Yu. 1997. Effect of fish protein, salt sugar, and monosodium glutamate on the gelatinization based water, sugar and salt content. *J. Food Science*. 55 : 543.

- DeMan. 1997. Kimia Makanan Edisi Kedua. ITB Bandung. Bandung. 550 hlm.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI.1989. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharata. Jakarta
- Food Chemical Codex . 1981. *Food Chemical Codex*. National Academy Press. Washington DC.
- Guiry, M.D. 2002. *Alginates*. <http://seaweed.ucg.ie/SeaweedUsesGeneralAlginates.html>. Diakses pada 2 November 2017.
- Health, H. dan Reineccius, 1996. Flavoe chemistry and technology . Av. Book, New York.
- Huda N. , Boni, I. Noryati, I. 2009. The Effect Of Different Ratios of Dory Fish on Tapioca Flour on The Linear Expansion, Oil Absorption, Colour and Hardness Of Fish Crackers. *International Food Research Journal* 16: 159-165.
- Huda N. , Ang L. L., Chung X. Y. And Herpandi. 2010. Chemical Composition, Colour and Linear Expansion Properties of Malaysian Commercial Fish Cracker (Keropok). *Asian Journal of Food and Agro-Industry* 3(05), 473-482 ISSN 1906-3040.
- Hudayan, S., Siti S.D. 1990. Dasar-Dasar Pengawetan I. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta
- Hoefler, A.C. 2004. *Hydrocolloids*. Eagan Press st. Pane. Minnesota. USA. 111p.
- Imaningsih, N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. *Jurnal Panel Gizi Makan* 2012, 35 (1) 533-542.
- King, A.H. 1983. *Brown Seaweed Extracts (Alginates): Glicksman M (Ed). Food Hydrocolloids*. Volume II. CRC Press Inc. Ohio. 115 hlm.
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan. Komponen Pangan. PT Dian Rakyat. Jakarta
- Koesoemawardani, D. 2007. Karakterisasi Rusip Bangka. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Universitas Lampung. 6-7 September 2007. Hal 304-313.
- Koesoemawardani, D., S. Rizal., dan M . Tauhid. 2013. Perubahan Sifat Mikrobiologi dan Kimiawi Rusip Selama Fermentasi. *Jurnal Agritech* Vol. 33. No. 3. 266.

- Koesoemawardani, D., dan Ali M., 2016. *Rusip dengan penambahan alginat sebagai bumbu. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19(3): 277-287.
- Koesoemawardani, D., S. Hidayati and Subeki. 2017. Amino Acid and Fatty Acid Composition of Rusip from Fermented Anchovy Fish (*Stolephorus* sp.). IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 344: hal 1-6. Doi:10.1088/1757-899X/344/1/012005
- Koswara, S. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*. Dalam ebookpangan.com
- Lavlinesia, 1995. *Kajian Beberapa Faktor Pengembangan Volumetrik dan Kerenyahan Kerupuk Ikan*. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor
- Marseno, D.W. 1998. Hand Out Mata Kuliah Kimia dan Teknologi Karbohidrat. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan PascaSarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- McCormick dan Ed. Ali. 2001. *Alginate-Lifecasters gold*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- McHugh, D.J. 2003. *A guide to The Seaweeds Industry*. Food and Agricultural Organisation of The United Nations. Rome. 150 hlm.
- McHugh, D.J. 2008. *Production, properties and uses of alginates in product ion and utilizat ion of products from commercial seaweeds*. FAO Corporate Document Repository. <http://www.fao.org/docrep/006/y4765e08.htm>. 45 pp. Diakses pada tanggal 15 Januari 2017
- Mizutani, T., Kimizuka, A., Ruddle, K., Ishige, N. 1992. Chemical component of fermented fish product. *Journal of Food Composition and Analysis*. Vol. 5(2):152-159
- Mushollaeni, W, dan E. Rusdiana. 2011. Karakterisasi Natrium Alginat dari *Saragassum* sp., *Turbinaria* sp., dan *Padina* sp. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 1:26-32.
- Mustar. 2013. *Cstudi Pembuatan Abon Ikan Gabus (Ophiocephalus Strialus) Sebagai Makanan Suplemen (Food Supplement)*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Neiva, C.R.P., Machado, T. M., Tomita, R.Y., Furlan, É. F., Lemos Neto, M. J., & Bastos, D. H. M. (2011) Fish crackers development from minced fish and starch: An innovative approach to a traditional product. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 31(4), 973-979.

- Nurainy, F., D. Koesoemawardani ., N. Herdiana ., dan S. Regin. Bookchapter IC STAR 2017. The 3 rd Internasional Conference on Science, Technology, and Interdisiplinary Reaseach 2017. Bandar Lampung, 18-21 September 2017. II:23-32
- Nurainy, F. dan O. Nawansih. 2006. *Uji Sensori*. Buku Ajar. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 121hlm.
- Nurainy, F., R. Sugiharto, dan D. W. Sari. 2015. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka Dan Tepung Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Oestreatus*) Terhadap Volume Pengembangan, Kadar Protein Dan Organoleptik Kerupuk. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian* 20:1.
- Nurdjanah, S. 2010. *Panduan Praktikum Teknologi Pati dan Gula*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Pimenta, T. V: et al. 2009. *Roasting Processing of dry coffe cherry influence of grain shape and temperature on physical chemical and sensorial grain propertics*. B.CEPPA. Curtitiba. Vol. 27, No.1
- Palungkun, R dan A. Budiarti. 1992. *Bawang Putih Dataran Rendah*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Percival, E., 1970. *Algae Polysaccharide. The Polysacarides of Green, Red, and Bron Seaeeds: Their Basic Structure, Biosynthesus and Function*. J. Chemistry. Vol 14 : 103 – 117.
- Prawira, A., 2008. *Pengaruh Penambahan Tepung Alginat (Na-Alginat) Terhadap Mutu Kamaboko Berbahan Dasar Surimi Ikan Gabus (Channa Striata)*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saparinto, C. H., 2006. *Bahan Tambahan Pangan*. Cetakan keenam, Kanisius. Yogyakarta.
- Sarastuti, M., dkk. 2015. Pengaruh Pengovenan Dan Pemanasan Terhadap Sifat-Sifat Bumbu Rujak Cingur Instan Selama Penyimpanan. *Jurnal pangan dan agroindustri*. Vol. 3 no. 2 p. 4646-475
- SNI.01-2713-1992 *Departemen Perindustrian Republik Indonesia*
- SNI. 0272:1991 *Departemen Pe rindustrian Republik Indonesia*
- SNI.01-2713-1999 *Departemen Perindustrian Republik Indonesia*

- Steel, R. G. And J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik*. Edisi ke-2. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Suprapti, L. 2005. *Tepung Tapioka*. Yogyakarta : Kanisius
- Syarief, R dan A Irawati, 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Tarwotjo, C.S., 1998. *Dasar-Dasar Gizi Kuliner*. Grasindo. Jakarta
- Utomo, D. 2008. Fortifikasi Tortilla Dengan Memanfaatkan Jangkrik (*Gryllus Sp.*) dalam Rangka Perbaikan Gizi Masyarakat. *Primordia*. 4(1):23-38.
- Widyaningrum, M. L., dan Suhartiningsih. 2014. *Pengaruh Penambahan Puree Bit (*Beta Vulgaris*) Terhadap Sifat Organoleptik Kerupuk*. *Jurnal Boga*. Vol 3 (1): Hal 233-238.
- Wahyono, Rudy dan Marzuki. 2006. *Pembuatan Aneka Kerupuk*. Jakarta: Penebar Swadana.
- Wibowo, S. 1999. *Budidaya Bawang Putih, Merah dan Bombay*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F. G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 197 hlm.
- Winarno, F.G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Winarno, F. G., 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 hlm.
- Winarno, F. G., 1994. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Yustina, I., A Ericha Nurvia dan Aniswatul., 2012. *Pengaruh Penambahan Aneka Rempah Terhadap Sifat Fisik, Organoleptik Serta Kesukaan Pada Kerupuk Dari Susu Sapi Segar*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Universitas Trunojoyo Madura. Jawa Timur
- Zulviani R. 1992. *Pengaruh Berbagai Tingkat Suhu Penggorengan Terhadap Pola Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng [skripsi]*. Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.