

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI *CRUDE* ALBUMIN YANG BERBEDA  
TERHADAP KANDUNGAN GIZI DAN ORGANOLEPTIK SEREAL IKAN GABUS  
(*Ophiocephalus striatus*)**

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

Oleh:

**RIZKY DYAH MENTARI**

**NIM. 105080313111005**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2014**

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI CRUDE ALBUMIN YANG BERBEDA  
TERHADAP KANDUNGAN GIZI DAN ORGANOLEPTIK SEREAL IKAN GABUS  
(*Ophiocephalus striatus*)**

**Laporan Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Perikanan Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya Malang**

Oleh :

**RIZKY DYAH MENTARI**

**NIM. 105080313111005**

Menyetujui,

**Dosen Penguji I,**

**(Dr. Ir Hardoko, MS)**

**NIP. 19620108 1998802 1 001**

**Tanggal :**

**Dosen Pembimbing I,**

**(Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS)**

**NIP. 19591005 198503 1 004**

**Tanggal :**

**Dosen Penguji II,**

**(Dr. Ir. Bambang Budi S., MS)**

**NIP. 19570119 198601 1 001**

**Tanggal :**

**Dosen Pembimbing II,**

**(Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP)**

**NIP. 19581231 198601 2 002**

**Tanggal :**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan MSP,**

**(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)**

**NIP. 19620805 198603 2 001**

**Tanggal :**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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



Malang, Desember 2014

Mahasiswa

---

Rizky Dyah Mentari

**RIZKY DYAH MENTARI (NIM 105080313111005).** Skripsi tentang Pengaruh Penambahan Konsentrasi Crude Albumin Yang Berbeda Terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Sereal Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) (di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS** dan **Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP**)

---

Seiring dengan kemajuan teknologi dan kehidupan masyarakat yang ingin serba cepat dan serba praktis, pola makan pun ikut bergeser. Sarapan dengan sereal instan merupakan salah satu pilihan yang mulai populer dan digemari oleh masyarakat Indonesia. Pada masa mendatang, pemasaran sereal akan sangat meningkat karena konsumen mencari produk yang rendah lemak, tinggi serat dan lebih sehat serta bahan-bahan yang lebih alami.

Sereal adalah salah satu produk makanan yang digemari oleh semua kalangan. Sereal merupakan salah satu jenis olahan makanan yang dibuat dari tepung biji-bijian dan diolah menjadi bentuk serpihan, setrip (*shredded*), ekstrudat (*extruded*) dan siap santap untuk sarapan pagi. Jenis dan ragamnya pun yang beredar di pasaran sudah semakin banyak, tetapi sebagian hanya menonjolkan sisi praktisnya saja tanpa memperhatikan keseimbangan gizi yang terdapat di dalamnya. Oleh sebab itu, untuk peningkatan nilai gizi sereal, dapat dilakukan penambahan *crude* albumin ikan gabus dalam pembuatan sereal, karena *crude albumin* ikan gabus mengandung protein dalam jumlah tinggi, khususnya albumin.

Ikan gabus merupakan jenis ikan yang hidup di air tawar dan mudah dibudidayakan. Ikan gabus masih mudah ditemukan di perairan umum seperti danau, rawa dan sungai di Indonesia. Selama ini ikan gabus masih jarang dikembangkan menjadi produk olahan pangan dengan nilai ekonomis tinggi, padahal ikan gabus menyimpan potensi besar berupa tingginya kandungan protein albumin, bahkan lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis ikan lainnya. Ikan gabus memiliki manfaat antara lain meningkatkan kadar albumin dan daya tahan tubuh, mempercepat proses penyembuhan pasca-operasi dan mempercepat penyembuhan luka dalam atau luka luar.

Ikan gabus yang diekstrak menghasilkan filtrat (*crude* albumin) dan residu. Filtrat atau disebut *crude* albumin yang dimanfaatkan dalam pembuatan sereal dianalisis sehingga diketahui mengandung kadar protein sebesar 3,36%, kadar albumin sebesar 3,17% dan kadar lemak sebesar 1,77%.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2014 di Laboratorium Nutrisi, Biokimia Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *crude* albumin terhadap kandungan gizi dan organoleptik sereal ikan gabus dan mengetahui *crude* albumin yang optimum untuk ditambahkan pada pembuatan sereal ikan gabus untuk mendapatkan kandungan gizi dan organoleptik sereal ikan gabus yang paling baik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana. Perlakuan dari penelitian ini adalah penambahan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda (20%, 25%, 30%, 35%, dan 40). Sedangkan parameter uji pada penelitian ini adalah kadar albumin, kadar lemak, kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat dan organoleptik dari sereal. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Untuk penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode De Garmo.

Perlakuan penambahan *crude* albumin yang berbeda memberi pengaruh yang beda nyata terhadap kandungan gizi yaitu kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar lemak. Namun, memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap kandungan gizi yaitu kadar albumin dan kadar abu. Sedangkan berdasarkan organoleptik, perlakuan penambahan *crude* albumin memberikan pengaruh terhadap aroma, warna, rasa dan tekstur. Perlakuan terbaik pada parameter kimia dan parameter organoleptik yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi *crude* albumin pada perlakuan D, dengan kadar albumin 2,57 %, kadar air 4,77%, kadar protein 7,49%, kadar karbohidrat 77,43 %, kadar lemak 6,73 %, kadar abu 3,56%, nilai organoleptik rasa 3,86%, aroma 3,91%, tekstur 3,83% dan warna 4,18%.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan laporan skripsi ini dengan judul Pengaruh Penambahan Konsentrasi Crude Albumin yang Berbeda Terhadap Kualitas Gizi dan Organoleptik Sereal Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini tidak akan tersusun tanpa bantuan dari berbagai pihak, rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS selaku dosen pembimbing I dan Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, nasehat dan motivasi hingga laporan ini selesai.
2. Orang Tua yang telah memberikan dukungan dan doanya serta adikku yang memberikan semangat.
3. Teman-teman THP 2010 yang tidak bisa kusebutkan namanya satu persatu, yang telah memberikan masukan, semangat serta sumbangan pemikiran.
4. Sahabat-sahabat saya, kawan seperjuangan ; Nelli Dwi Jayanti, Alifia Mega Bestari, Haris Rahmadien, Adi Citra Prabowo, Refa Zain Arsyadana, Pinctada Putri Pamungkas, Melida Khatma, Dinaino Nabiu, Faizatul Muniroh, Gamaditya Novendo dan Bobby Satyawati atas *support* dan bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga adanya kritik dan saran dari pembaca nantinya kami harapkan dapat menambah kesempurnaan laporan ini. Akhirnya, semoga dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bagi penulis pribadi dan pembaca.

Malang, November 2014

**Penulis**

## DAFTAR ISI

### Halaman

|                              |      |
|------------------------------|------|
| <b>RINGKASAN</b> .....       | i    |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....  | iii  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....      | iv   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....   | vi   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....    | vii  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> ..... | viii |

### 1. PENDAHULUAN

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang .....    | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah .....   | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian ..... | 4 |
| 1.4 Hipotesis .....         | 4 |
| 1.5 Kegunaan .....          | 5 |
| 1.6 Tempat dan Waktu .....  | 5 |

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 2.1 Ikan Gabus ( <i>Ophiocephalus striatus</i> ) ..... | 6  |
| 2.2 Albumin .....                                      | 8  |
| 2.3 Air .....                                          | 12 |
| 2.4 Protein .....                                      | 13 |
| 2.5 Karbohidrat .....                                  | 15 |
| 2.6 Lemak .....                                        | 16 |
| 2.7 Abu .....                                          | 18 |
| 2.8 Organoleptik .....                                 | 19 |
| 2.9 Sereal .....                                       | 20 |
| 2.9.1 Pengertian Sereal .....                          | 20 |
| 2.9.2 Pembuatan Sereal .....                           | 21 |
| 2.9.3 Bahan Baku .....                                 | 22 |
| 2.9.3.1 Crude Albumin .....                            | 22 |
| 2.9.3.2 Tepung Terigu .....                            | 23 |
| 2.9.3.3 Tepung Gandum .....                            | 25 |
| 2.9.3.4 Gandum .....                                   | 26 |
| 2.9.3.5 Tepung Tapioka .....                           | 27 |
| 2.9.4 Bahan Tambahan .....                             | 28 |
| 2.9.4.1 Gula .....                                     | 28 |
| 2.9.4.2 Garam .....                                    | 29 |
| 2.9.4.3 Air .....                                      | 29 |
| 2.9.4.4 Margarin .....                                 | 30 |

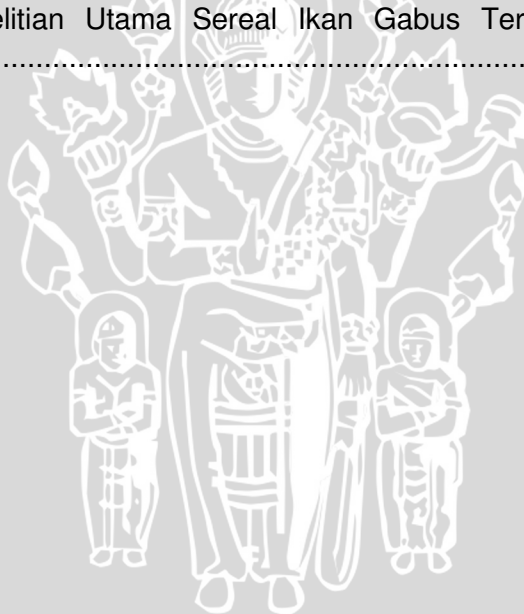
### 3. MATERI DAN METODOLOGI PENELITIAN

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 3.1 Materi Penelitian .....  | 31 |
| 3.1.1 Bahan Penelitian ..... | 31 |

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1.2 Alat Penelitian .....                              | 31        |
| 3.1.2.1 Alat untuk Memperoleh <i>Crude Albumin</i> ..... | 31        |
| 3.1.2.2 Alat untuk Pembuatan Sereal .....                | 32        |
| 3.1.2.3 Alat untuk Analisis Albumin dan Proksimat .....  | 32        |
| 3.2 Metode Penelitian .....                              | 32        |
| 3.2.1 Metode .....                                       | 32        |
| 3.2.2 Variabel.....                                      | 33        |
| 3.3 Prosedur Penelitian.....                             | 33        |
| 3.3.1. Penelitian Pendahuluan .....                      | 33        |
| 3.3.2. Penelitian Utama.....                             | 40        |
| 3.3.2.1 Analisis Kualitas Air dan Analisis Albumin ..... | 40        |
| 3.3.2.2 Pembuatan Sereal .....                           | 41        |
| 3.4 Analisis Data.....                                   | 44        |
| 3.5 Parameter Uji.....                                   | 45        |
| 3.6 Uji Organoleptik .....                               | 49        |
| 3.7 Perlakuan Terbaik Dengan Uji De Garmo .....          | 49        |
| <b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                           |           |
| 4.1 Hasil Penelitian .....                               | 50        |
| 4.1.1 Penelitian Pendahuluan .....                       | 50        |
| 4.1.2 Penelitian Utama .....                             | 52        |
| 4.2 Parameter Kimia .....                                | 56        |
| 4.2.1 Kadar Albumin.....                                 | 56        |
| 4.2.2 Kadar Air.....                                     | 59        |
| 4.2.3 Kadar Protein .....                                | 62        |
| 4.2.4 Kadar Karbohidrat .....                            | 65        |
| 4.2.5 Kadar Lemak.....                                   | 68        |
| 4.2.6 Kadar Abu .....                                    | 70        |
| 4.3 Parameter Organoleptik Hedonik.....                  | 72        |
| 4.3.1 Rasa .....                                         | 72        |
| 4.3.2 Aroma .....                                        | 73        |
| 4.3.3 Tekstur .....                                      | 74        |
| 4.3.4 Warna .....                                        | 76        |
| 4.4 Perlakuan Terbaik.....                               | 78        |
| <b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>                           |           |
| 5.1 Kesimpulan.....                                      | 80        |
| 5.2. Saran.....                                          | 80        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                               | <b>81</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                     | <b>88</b> |

## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                                      | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Komposisi Gizi Ikan Gabus dalam 100 g Daging .....                                      | 8       |
| 2. Profil Asam Amino dari Albumin Ikan Gabus.....                                          | 10      |
| 3. Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan .....                                   | 24      |
| 4. Kandungan Nutrisi Tepung Tapioka.....                                                   | 27      |
| 5. Formulasi Pembuatan Sereal Ikan Gabus pada Penelitian Pendahuluan.....                  | 38      |
| 6. Formulasi Pembuatan Sereal Ikan Gabus pada Penelitian<br>Utama.....                     | 42      |
| 7. Model Rancangan Percobaan Pada Penelitian Utama.....                                    | 44      |
| 8. Hasil Parameter Kimia Ikan Gabus ( <i>Ophiocephalus striatus</i> ) .....                | 50      |
| 9. Kandungan Nutrisi Crude Albumin Ikan Gabus dalam 100 ml .....                           | 50      |
| 10. Hasil Analisis Kadar Albumin Sereal Pada Penelitian Pendahuluan .....                  | 51      |
| 11. Hasil Pengujian Sereal yang Beredar di Pasaran.....                                    | 52      |
| 12. Standar Nasional Indonesia Sereal (SNI 01-4270-1996).....                              | 54      |
| 13. Data Hasil Penelitian Utama Sereal Ikan Gabus Terhadap Parameter Kimia....             | 55      |
| 14. Data Hasil Penelitian Utama Sereal Ikan Gabus Terhadap Parameter<br>Organoleptik ..... | 55      |



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                                                                    | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Ikan Gabus ( <i>Ophiocephalus striatus</i> ) .....                                                                     | 6       |
| 2. Stuktur Molekul Albumin .....                                                                                          | 9       |
| 3. Struktur HSA dengan 6 molekul asam palmitat.....                                                                       | 11      |
| 4. Struktur Molekul Protein .....                                                                                         | 12      |
| 5. Struktur Molekul Lemak .....                                                                                           | 14      |
| 6. Struktur Molekul Karbohidrat.....                                                                                      | 16      |
| 7. Struktur Molekul Air .....                                                                                             | 17      |
| 8. Sereal .....                                                                                                           | 21      |
| 9. Tepung Terigu .....                                                                                                    | 24      |
| 10. Tepung Gandum .....                                                                                                   | 26      |
| 11. Gandum .....                                                                                                          | 26      |
| 12. Tepung Tapioka.....                                                                                                   | 27      |
| 13. Gula.....                                                                                                             | 29      |
| 14. Garam.....                                                                                                            | 29      |
| 15. Air .....                                                                                                             | 30      |
| 16. Mentega .....                                                                                                         | 30      |
| 17. Prosedur Persiapan Bahan.....                                                                                         | 35      |
| 18. Prosedur Pembuatan <i>Crude</i> Albumin.....                                                                          | 37      |
| 19. Proses Pembuatan Sereal pada Penelitian Pendahuluan .....                                                             | 39      |
| 20. Proses Pembuatan Sereal Pada Peneltian Utama.....                                                                     | 43      |
| 21. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi <i>Crude</i> Albumin dengan Kadar Albumin Pada Sereal Ikan Gabus .....    | 58      |
| 22. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi <i>Crude</i> Albumin dengan Kadar Air Pada Sereal Ikan Gabus.....         | 61      |
| 23. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi <i>Crude</i> Albumin dengan Kadar Protein Pada Sereal Ikan Gabus.....     | 64      |
| 24. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi <i>Crude</i> Albumin dengan Kadar Karbohidrat Pada Sereal Ikan Gabus..... | 67      |
| 25. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi <i>Crude</i> Albumin dengan Kadar Lemak Pada Sereal Ikan Gabus .....      | 69      |
| 26. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi <i>Crude</i> Albumin dengan Kadar Abu Pada Sereal Ikan Gabus.....         | 71      |
| 27. Diagram Hubungan antara Perbedaan Konsentrasi <i>Crude</i> Albumin Terhadap Organoleptik Rasa .....                   | 73      |
| 29. Diagram Hubungan antara Perbedaan Konsentrasi <i>Crude</i> Albumin Terhadap Organoleptik Aroma .....                  | 74      |
| 30. Diagram Hubungan antara Perbedaan Konsentrasi <i>Crude</i> Albumin Terhadap Organoleptik Tekstur .....                | 75      |
| 31. Korelasi Regresi Tekstur Sereal .....                                                                                 | 76      |

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 32. Diagram Hubungan antara Perbedaan Konsentrasi Crude Albumin Terhadap Organoleptik Warna ..... | 77 |
| 33. Korelasi Regresi Warna Sereal .....                                                           | 78 |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                                                   | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Data Hasil Penelitian.....                                              | 88      |
| 2. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Albumin.....                       | 90      |
| 3. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Air .....                          | 92      |
| 4. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Protein .....                      | 94      |
| 5. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Karbohidrat .....                  | 96      |
| 6. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Lemak .....                        | 97      |
| 7. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Abu .....                          | 99      |
| 8. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Rasa.....                   | 101     |
| 9. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Aroma.....                  | 101     |
| 10. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Tekstur .....              | 101     |
| 11. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Warna.....                 | 101     |
| 12. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo .....               | 103     |
| 13. Prosedur Penentuan Kadar Protein .....                                 | 105     |
| 14. Prosedur Penentuan Kadar Lemak .....                                   | 106     |
| 15. Prosedur Penentuan Kadar Abu .....                                     | 107     |
| 16. Prosedur Penentuan Kadar Air .....                                     | 108     |
| 17. Prosedur Pengujian Kadar Albumin .....                                 | 109     |
| 18. Prosedur Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo.....                 | 110     |
| 19. Lembar Uji Organoleptik .....                                          | 111     |
| 20. Dokumentasi Preparasi Ekstraksi Ikan Gabus .....                       | 112     |
| 21. Dokumentasi Penelitian Pembuatan Sereal .....                          | 114     |
| 22. Surat Hasil Analisis Daging Ikan Gabus Segar .....                     | 120     |
| 23. Surat Hasil Analisis Sereal Ikan Gabus Pada Penelitian Pendahuluan ... | 121     |



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi dan kehidupan masyarakat yang ingin serba cepat dan serba praktis, pola makan pun ikut bergeser. Sarapan dengan sereal instan merupakan salah satu pilihan yang mulai populer dan digemari oleh masyarakat Indonesia. Pada masa mendatang, pemasaran sereal akan sangat meningkat karena konsumen mencari produk yang rendah lemak, tinggi serat dan lebih sehat serta bahan-bahan yang lebih alami (Dewanti *et al.*, 2014).

Sereal adalah salah satu produk makanan yang digemari oleh semua kalangan. Sereal merupakan salah satu jenis olahan makanan yang dibuat dari tepung biji-bijian dan diolah menjadi bentuk serpihan, setrip (*shredded*), ekstrudat (*extruded*) dan siap santap untuk sarapan pagi. Jenis dan ragamnya pun yang beredar di pasaran sudah semakin banyak, tetapi sebagian hanya menonjolkan sisi praktisnya saja tanpa memperhatikan keseimbangan gizi yang terdapat di dalamnya. Produk sereal yang beredar saat ini kaya akan karbohidrat saja tetapi rendah serat, protein, dan antioksidan, yakni karbohidrat total sebesar 20 g, protein sebesar 5 g dan serat pangan (*dietary fiber*) sebesar 4 g (Iriyani, 2011). Oleh sebab itu, untuk peningkatan nilai gizi sereal, dapat dilakukan penambahan *crude albumin* ikan gabus dalam pembuatan sereal, karena *crude albumin* ikan gabus mengandung protein dalam jumlah tinggi, khususnya albumin.

Ikan gabus merupakan jenis ikan yang hidup di air tawar dan mudah dibudidayakan. Ikan gabus masih mudah ditemukan di perairan umum seperti danau, rawa dan sungai di Indonesia. Selama ini ikan gabus masih jarang dikembangkan menjadi produk olahan pangan dengan nilai ekonomis tinggi, padahal ikan gabus menyimpan potensi besar berupa tingginya kandungan

protein albumin, bahkan lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis ikan lainnya (Sanjaya, 2011). Menurut Suprayitno (2003), albumin ikan gabus didapatkan sebesar 62,24 g/kg, sementara albumin telur hanya 9,34 g/kg. Menurut Ulandari *et al.*, (2011), ikan gabus memiliki manfaat antara lain meningkatkan kadar albumin dan daya tahan tubuh, mempercepat proses penyembuhan pasca-operasi dan mempercepat penyembuhan luka dalam atau luka luar. Ditambahkan oleh Murray *et al.* (1993), albumin merupakan protein utama dalam plasma darah yaitu sebesar 40% sampai 60% sisanya terdapat pada rongga luar sel.

Untuk menambah kadar protein khususnya albumin dalam produk sereal, dapat digunakan *crude* albumin yang berasal dari proses ekstraksi daging ikan gabus. *Crude* albumin dicampurkan pada pembuatan sereal kemudian dilakukan proses pengeringan sereal dengan menggunakan alat pengering vakum. Menurut Hasibuan (2005), pengeringan berlangsung dengan cara pemecahan ikatan molekul-molekul air yang terdapat di dalam bahan. Apabila ikatan molekul-molekul air yang terdiri dari unsur dasar oksigen dan hidrogen dipecahkan, maka molekul tersebut akan keluar dari bahan. Akibatnya bahan tersebut akan kehilangan air yang dikandungnya. Sedangkan keuntungan pengeringan vakum menurut Bousquet (2010) adalah pengeringan vakum dapat menurunkan titik didih air dalam tekanan vakum parsial yang menyebabkan penguapan air pada suhu di bawah 100°C, dan pada tingkat dekat dengan suhu pengeringan tinggi. Hal inilah yang mendasari mengapa digunakan alat pengeringan vakum, yaitu karena alat ini dapat diatur suhunya.

*Crude* albumin dapat dikatakan tidak murni dengan hanya mengandung albumin. *Crude* albumin masih mengandung komponen lain, seperti lemak, air dan abu. Semakin tinggi konsentrasi *crude* albumin ditambahkan, maka kadar albumin pada sereal akan meningkat. Selain itu, dapat meningkatkan komponen lainnya, misal lemak, air, serta abu. Menurut Peters (1996), albumin memiliki

ikatan glikan dan memiliki ikatan polipeptida yang kuat. Albumin memiliki struktur primer yang memungkinkan terjadinya pola triplet dengan ikatan yang diatur seperti panjang-pendek-panjang, panjang-pendek-panjang, panjang-pendek-panjang, sebagai 3 domain homolog. Menurut Medicinus (2008), albumin terdiri dari rantai polipeptida tunggal dengan berat molekul 66.4 kDa dan terdiri dari 585 asam amino. Pada molekul albumin terdapat 17 ikatan disulfida yang menghubungkan asam-asam amino yang mengandung sulfur. Molekul albumin berbentuk elips sehingga bentuk molekul seperti itu tidak akan meningkatkan viskositas plasma dan terlarut sempurna. Ikatan glikan, polipeptida dan disulfida inilah yang memungkinkan dapat mengikat komponen lain, sehingga juga akan meningkatkan kandungan gizi pada sereal.

Sereal diharapkan dapat menjadi sumber makanan yang kaya akan nutrisi, bukan hanya karbohidrat, vitamin, dan mineral saja, namun juga kaya akan protein dan albumin. Sereal ikan gabus juga diharapkan dapat digemari oleh masyarakat dari segala usia sebagai menu sarapan dan dapat menjadi sumber nutrisi yang lengkap yang menyehatkan dan dapat meningkatkan daya tahan tubuh, seperti halnya fungsi dari albumin sendiri, serta dapat diterima secara organoleptik.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

- Bagaimana pengaruh penambahan *crude* albumin terhadap kandungan gizi dan organoleptik sereal ikan gabus?
- Berapa konsentrasi *crude* albumin yang optimum untuk ditambahkan pada pembuatan sereal ikan gabus untuk mendapatkan kandungan gizi dan organoleptik sereal ikan gabus yang paling baik?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

- Mengetahui pengaruh penambahan *crude* albumin terhadap kandungan gizi dan organoleptik sereal ikan gabus.
- Mengetahui konsentrasi *crude* albumin yang optimum untuk ditambahkan pada pembuatan sereal ikan gabus untuk mendapatkan kandungan gizi dan organoleptik sereal ikan gabus yang paling baik.

## 1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

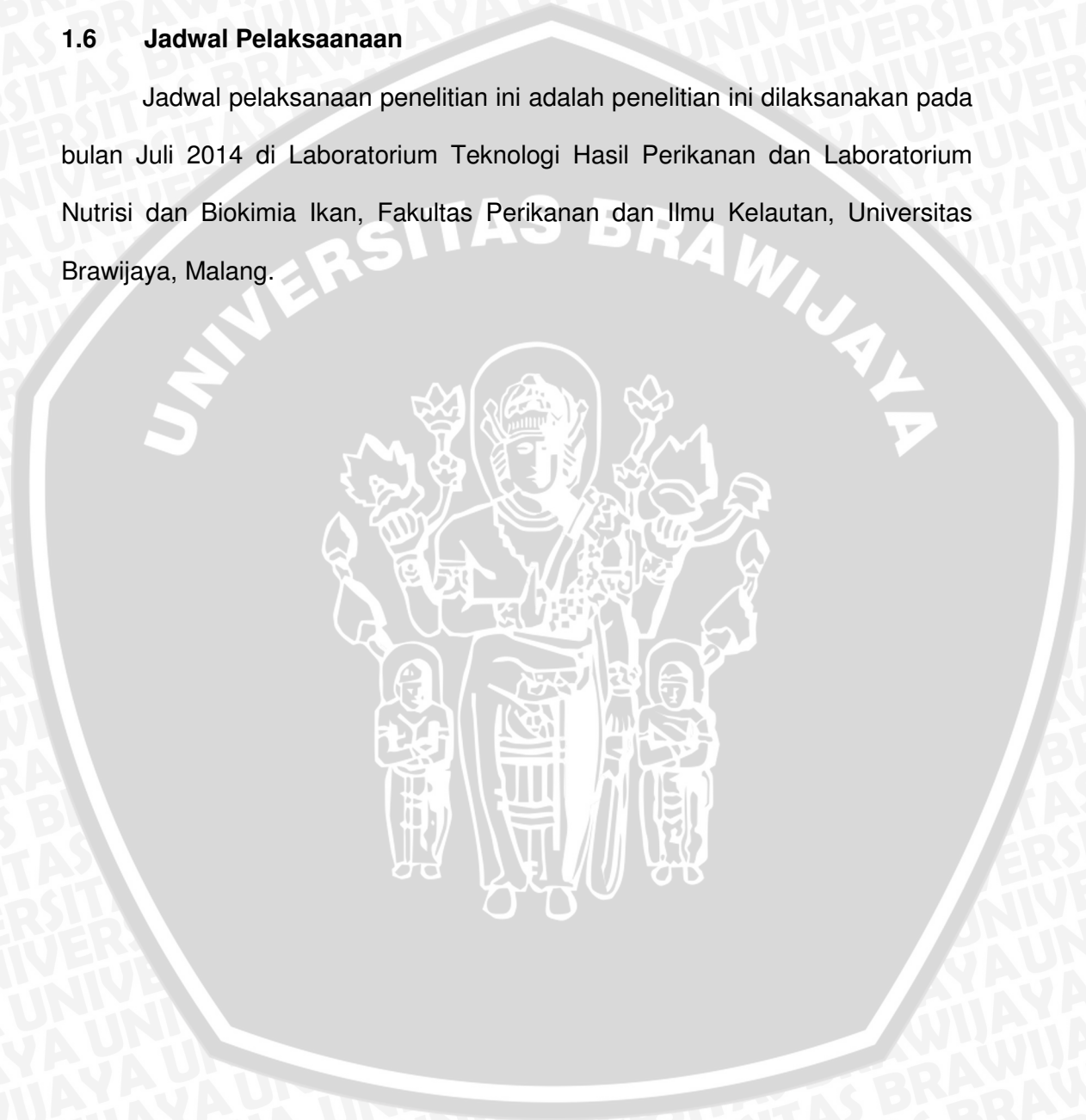
- Diduga penambahan *crude* albumin berpengaruh terhadap kandungan gizi dan organoleptik sereal ikan gabus.
- Diduga dengan penambahan konsentrasi *crude* albumin yang optimum akan didapatkan kandungan gizi dan organoleptik sereal ikan gabus yang paling baik.

### 1.5 Kegunaan

Kegunaan penelitian adalah penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan *crude* albumin dari ikan gabus untuk memperkaya mutu sereal, khususnya kadar albuminnya.

### 1.6 Jadwal Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan penelitian ini adalah penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2014 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan dan Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.



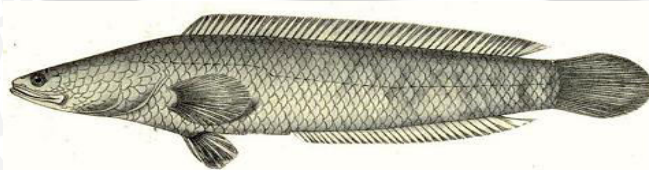
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)

Ikan gabus merupakan ikan karnivora yang suka memakan hewan lain yang lebih kecil, seperti cacing, udang, ketam, plankton dan udang renik (Djuhandi, 1981). Jenis-jenis ikan keluarga Ophiocephalus adalah ikan gabus, tomang, kerandang, yang hampir ditemukan di seluruh wilayah Indonesia.

Ikan gabus adalah salah satu sumber protein hewani yang memiliki kandungan protein yang tinggi dan kualitas asam amino yang lengkap. Kalimantan Tengah memiliki beberapa jenis ikan gabus dominan yang selama ini belum secara ekstensif diketahui yaitu *Channa striata*, *C. micropelthes* dan *C. pleurophthalmus*. Ketiga spesies ini potensial dapat menyembuhkan luka pada proses penyembuhan karena biaya rendah dan pemanfaatan yang mudah (Firlianty *et al.* 2014).

Ikan gabus adalah sejenis ikan buas yang hidup di air tawar. Ikan ini dikenal dengan banyak nama di berbagai daerah: *aruan*, *haruan* (Malaysia, Banjarmasin), *kocolan* (Betawi), *bogo* (Sunda), *bayong*, *bogo*, *licingan* (Banyumas), *kutuk* (Jawa) dan lain-lain. Dalam bahasa Inggris juga disebut dengan berbagai nama seperti *common snakehead*, *snakehead murrel*, *chevron snakehead*, *striped snakehead* dan juga *aruan* (Syarifauzi, 2009). Gambar ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) (Google Image, 2010)

Ikan gabus (Haruan) merupakan ikan darat yang cukup besar, dapat tumbuh hingga mencapai panjang 1 m. Ikan gabus berkepala besar agak gepeng mirip kepala ular (sehingga dinamai *snakehead*), dengan sisik-sisik besar di atas kepala. Tubuh bulat memanjang, seperti peluru kendali. Sirip punggung memanjang dan sirip ekor membulat di ujungnya. Sisi atas tubuh dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecoklatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh putih, mulai dagu ke belakang. Sisi samping bercoret-coret tebal yang agak kabur. Warna ini seringkali menyerupai lingkungan sekitarnya. Mulut besar, dengan gigi-gigi besar dan tajam (Syariffauzi, 2008).

Klasifikasi ikan gabus berdasarkan Saanin (1986) adalah sebagai berikut.

|           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| Filum     | : Chordata                      |
| Sub filum | : Vertebrata                    |
| Kelas     | : Teleostei                     |
| Ordo      | : Labyrinthyci                  |
| Famili    | : Ophiocephalidae               |
| Genus     | : Ophiocephalus                 |
| Spesies   | : <i>Ophiocephalus striatus</i> |

Menurut Suprayitno (2003), protein ikan gabus segar mencapai 25,1%, sedangkan 6,224 % dari protein tersebut berupa albumin. Jumlah ini sangat tinggi dibanding sumber protein hewani lainnya. Albumin merupakan jenis protein terbanyak di dalam plasma yang mencapai kadar 60 persen dan bersinergi dengan mineral Zn yang sangat dibutuhkan untuk perkembangan sel maupun pembentukan jaringan sel baru seperti akibat luka dan penyembuhan luka akibat operasi. Komposisi gizi ikan gabus per 100 gram daging dapat dilihat pada Tabel 1.

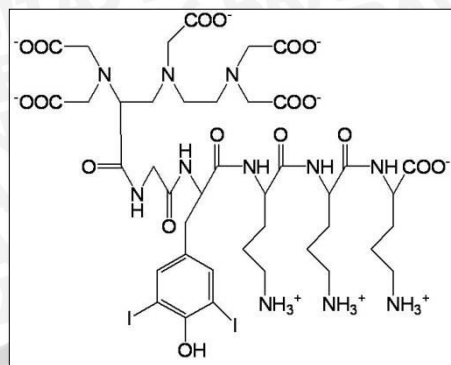
**Tabel 1. Komposisi Gizi Ikan Gabus dalam 100 g Daging**

| Komposisi        | Jumlah |
|------------------|--------|
| Air (g%)         | 69     |
| Energi (kal)     | 74     |
| Protein (g%)     | 25,2   |
| Lemak (g%)       | 1,7    |
| Karbohidrat (g%) | 0      |
| Ca (mg%)         | 62     |
| P (mg%)          | 176    |
| Fe (mg%)         | 0,9    |
| Vitamin A (SI)   | 150    |
| Vitamin B (mg%)  | 0,04   |
| Vitamin C (ng%)  | 0      |

Sumber: Sediaoetama (2010).

## 2.2. Albumin

Albumin merupakan protein plasma yang paling tinggi jumlahnya yaitu sekitar 60% dan memiliki berbagai fungsi yang sangat penting bagi kesehatan yaitu pembentukan jaringan sel baru, mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak serta memelihara keseimbangan cairan di dalam pembuluh darah dengan cairan di dalam rongga interstitial dalam batas-batas normal, kadar albumin dalam darah 3,5 – 5 g/dl (Rusli *et al.*, 2006). Ditambahkan oleh Kusnandar (2010), albumin merupakan kelompok protein sederhana yang memiliki struktur molekul bulat. Albumin ini memiliki sifat antara lain larut dalam air yang netral, tidak larut dalam larutan garam, memiliki berat molekul yang relatif rendah dan mudah terkoagulasi oleh panas. Ditambahkan oleh Sails *et al.* (1995), total albumin dalam tubuh normal adalah sebesar 3-5 g/kg berat badan dan 3-0-40% terletak di ruang intravaskuler. Tandra *et al.* (1988) menambahkan pada operasi pengambilan kanker ganas kolon, rectum dan jaringan retroperitoneal terjadi kehilangan 40-60% albumin. Ditambahkan Suprayitno (2014), ekosistem yang berbeda mempengaruhi tingkat albumin pada ikan gabus. Ekosistem yang berbeda juga mempengaruhi suhu air dan pH air. Selain suhu dan pH, jumlah plankton dalam air juga mempengaruhi tingkat albumin ikan gabus. Menurut RS. Dr. Soetomo (2003), pasien dengan multi trauma dan sakit kritis membutuhkan albumin 20% atau 25% dan pasien dengan luka bakar membutuhkan albumin 20% atau 25%. Struktur molekul albumin disajikan pada Gambar 2.



**Gambar. 2. Struktur Molekul Albumin**

Albumin merupakan salah satu protein plasma darah yang disintesis di dalam hati. Albumin sangat berperan penting menjaga tekanan osmotik plasma, mengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma maupun cairan ekstrasel serta mengikat obat-obatan. Albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pasca bedah. Ikan gabus sendiri, mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin, serta asam amino non-esensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin dan prolin. Albumin dapat juga digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit terutama yang disebabkan berkurangnya jumlah protein darah, seperti luka bakar, patah tulang, pascaoperasi dan infeksi paru-paru. Albumin yang berperan sedemikian besar, sampai saat ini merupakan komoditas impor dalam bentuk *Human Serum Albumin* (HSA) yang harganya sangat mahal (Suprayitno, 2008). Profil asam amino dari albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Profil Asam Amino dari Albumin Ikan Gabus

| Jenis Asam Amino | Kadar ( $\mu\text{g}/\text{mg}$ ) |
|------------------|-----------------------------------|
| Fenilalanin      | 0,132                             |
| Isoleusin        | 0,098                             |
| Leusin           | 0,169                             |
| Valin            | 0,127                             |
| Treonin          | 0,084                             |
| Lisin            | 0,197                             |
| Histidin         | 0,062                             |
| Aspartat         | 0,072                             |
| Glutamat         | 0,286                             |
| Alanin           | 0,150                             |
| Prolin           | 0,082                             |
| Serin            | 0,081                             |
| Glisin           | 0,140                             |
| Sistein          | 0,017                             |
| Tirosin          | 0,025                             |
| Arginin          | 0,109                             |
| NH <sub>3</sub>  | 0,026                             |

Sumber: Sulistiyati (2011)

Albumin adalah protein yang larut dalam air serta dapat terkoagulasi oleh panas. Larutan albumin dalam air dapat diendapkan dengan penambahan ammonium sulfat hingga jenuh. Albumin antara lain terdapat pada serum darah dan bagian putih telur (Poedjiadi, 1994). Menurut Murray *et al.*, (1993), albumin merupakan protein yang paling banyak dalam plasma darah kira-kira 60% dari total plasma 4.5 g/dl dan mempunyai berat molekul 69.000. Albumin pada manusia dewasa terdiri dari satu rantai polipeptida dengan 585 asam amino dan mengandung 17 ikatan disulfida.

Struktur *human serum albumin* (HSA) dengan 6 molekul asam palmitat dapat dilihat pada Gambar 3.



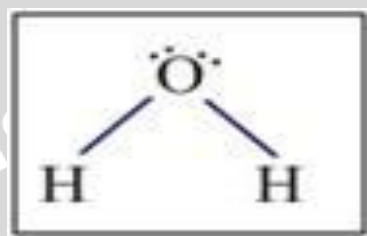
**Gambar 3. Struktur HSA dengan 6 molekul asam palmitat (Google image<sup>a</sup>, 2012)**

Menurut Ciptarini dan Nina (2006), albumin mempunyai dua fungsi utama, yaitu mengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma dan cairan sel, serta member tekanan didalam kapiler. Fungsi pertama albumin adalah sebagai pembawa molekul-molekul kecil dan berbagai macam obat yang kurang larut. Bahan metabolisme tersebut adalah asam-asam lemak bebas dan bilirubin. Dua senyawa kimia tersebut kurang larut dalam air tetapi harus diangkut melalui darah dari satu organ ke organ lain agar dapat dimetabolisme atau diekskresi. Albumin berperan membawa senyawa kimia tersebut. Kegunaan lain dari albumin adalah dalam transportasi obat-obatan, sehingga tidak menyebabkan penimbunan obat dalam tubuh yang akhirnya dapat menyebabkan racun. Jenis obat-obatan yang tidak mudah larut air seperti aspirin, antikoagulan dan obat tidur memerlukan peran albumin dalam transportasinya.

Menurut Al-Baarri (2004), albumin memiliki sifat fungsional, yaitu di dalam albumin terdapat beberapa ikatan disulfida dan gugus sulfhidril. Adanya ikatan disulfida dan sulfhidril di dalam protein ini diduga berkaitan erat dengan sifat fungsionalnya sebagai pembentuk buih, pengembang, pengstabil, pengembang, pembuat gel dan penambah aroma.

### 2.3 Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa bahan makanan. Kandungan dalam bahan pangan menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan terhadap serangan mikroba (Winarno, 2004). Struktur molekul air dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Struktur Molekul Air**

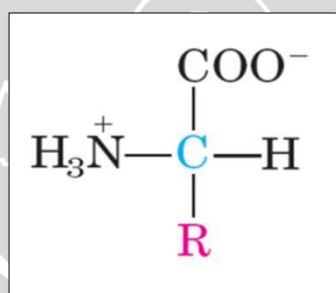
Air adalah senyawa kimia penting yang menyusun pangan. Air disusun oleh atom hidrogen (H) dan oksigen (O) yang berikatan membentuk molekul  $H_2O$ . Pangan seluruhnya mengandung air, namun dengan jumlah yang berbeda-beda. Air dalam bahan pangan mempengaruhi tingkat kesegaran, stabilitas, keawetan dan kemudahan terjadinya reaksi-reaksi kimia, aktivitas enzim serta pertumbuhan mikroba. Air dalam bahan pangan ada yang berada dalam keadaan bebas (*free water*), terserap dalam matriks/jaringan pangan (*adsorbed water*), atau terikat secara kimia pada senyawa lain (*bound water*) (Kusnandar, 2010).

Air dalam bahan pangan secara umum dapat digolongkan menjadi dua jenis yaitu air bebas (*free water*) dan air terikat (*bond water*). Air yang bebas dapat dihilangkan dengan cara penguapan biasa (pengeringan) sedangkan air terikat sulit dihilangkan dengan cara pengeringan. Bahkan untuk menghilangkan air terikat akan menyebabkan perubahan komponen atau senyawa lainnya (Sasmito, 2005). Pengurangan air dari bahan pangan dilakukan sampai keadaan dimana pertumbuhan mikroorganisme dapat dikendalikan. Pada saat itu bahan

pangan akan lebih peka terhadap perubahan kimiawi dan fisik. Pemekatan lebih lanjut untuk mengendalikan reaksi-reaksi enzimatis, dan proses ini akan berdampak terhadap cita rasa maupun kenampakan bahan pangan (Purnomo, 1995).

## 2.4 Protein

Protein menurut UND (2014) adalah komponen organik yang kompleks. Struktur dasar protein adalah rantai asam amino. Asam amino menyediakan energi untuk tubuh. Protein adalah komponen penting dalam setiap sel tubuh. Protein merupakan building block yang penting dari tulang, otot, jaringan, kulit dan darah. Struktur molekul protein dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Struktur Molekul Protein**

Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Sifat fisikokimia setiap protein tidak sama, tergantung jumlah dan jenis asam aminonya. Berat molekul protein sangat besar sehingga bila protein dilarutkan dalam air akan membentuk suatu disperse koloidal. Ada protein yang larut dalam air, ada pula yang tidak larut dalam air, tetapi semua protein tidak larut dalam pelarut lemak seperti misalnya etil eter. Bila dalam suatu larutan protein ditambahkan garam, daya larut protein akan berkurang, akibatnya protein akan terpisah sebagai endapan. Peristiwa pemisahan protein ini disebut *salting out* (Winarno, 2004).

Menurut Sudarmadji *et al.* (2007), protein dalam bahan biologis biasanya terdapat dalam bentuk ikatan fisis yang renggang maupun ikatan kimiawi yang lebih erat dengan karbohidrat atau lemak. Karena ikatan-ikatan ini maka terbentuk senyawa-senyawa glikoprotein dan lipoprotein yang berperan besar dalam penentuan sifat-sifat aliran bahan (rheologis).

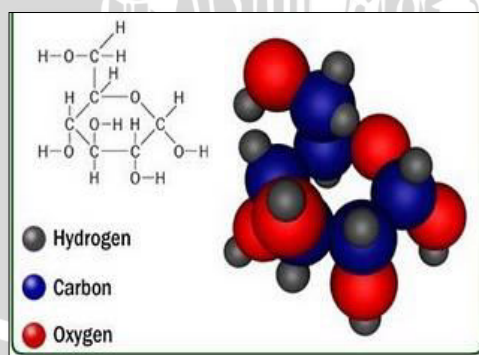
Menurut Palupi *et al.* (2007), pengolahan bahan pangan berprotein yang tidak dikontrol dengan baik dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai gizinya. Secara umum pengolahan bahan pangan berprotein dapat dilakukan secara fisis, kimia atau biologis. Secara fisis biasanya dilakukan dengan penghancuran atau pemanasan, secara kimia dengan penggunaan pelarut organik, pengoksidasi, alkali, asam atau belerang dioksida; dan secara biologis dengan hidrolisa enzimatis atau fermentasi. Diantara cara pengolahan tersebut, yang paling banyak dilakukan adalah proses pengolahan menggunakan pemanasan seperti sterilisasi, pemasakan dan pengeringan. Sementara itu kita ketahui bahwa protein merupakan senyawa reaktif yang tersusun dari beberapa asam amino yang mempunyai gugus reaktif yang dapat berikatan dengan komponen lain, misalnya gula pereduksi, polifenol, lemak dan produk oksidasinya serta bahan tambahan kimia lainnya seperti alkali, belerang dioksida atau hidrogen peroksida.

Protein sering mengalami perubahan sifat setelah mengalami perlakuan tertentu, meskipun sangat sedikit ataupun ringan dan belum menyebabkan terjadinya pemecahan ikatan kovalen atau peptida. Perubahan ini disebut dengan denaturasi protein. Denaturasi protein melibatkan rusaknya struktur sekunder dan tersier namun tidak cukup kuat untuk memecahkan ikatan peptida, sehingga struktur primer protein (rangkaian asam amino) tetap sama. Denaturasi protein dapat terjadi dengan berbagai macam perlakuan, antara lain dengan perlakuan panas, pH, garam dan tegangan permukaan. Suhu mulai terjadinya

denaturasi sebagian besar protein terjadi berkisar antara 70-75°C. Setelah mengalami denaturasi, protein akan mengendap, karena gugus yang bermuatan positif dan negatif dalam jumlah yang sama atau netral atau dalam keadaan titik isoelektrik. Oleh karena itu, kita bisa mengamati adanya presipitasi atau koagulasi protein. Terjadi pemutusan ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik dan ikatan garam sehingga molekul protein tidak memiliki lipatan lagi. Protein yang mengalami denaturasi juga akan mengalami perubahan seperti naiknya viskositas (karena mol menjadi asimetris dan hilangnya lipatan) dan meningkatnya rotasi optis larutan protein (Ophardt, 2003).

## 2.5 Karbohidrat

Karbohidrat menurut Hutagalung (2014) adalah senyawa organik yang mengandung atom Karbon, Hidrogen, dan Oksigen, dan pada umumnya unsur hidrogen dan oksigen dalam komposisi menghasilkan  $H_2O$ . Di dalam tubuh, karbohidrat dapat dibentuk dari beberapa asam amino dan sebagian dari gliserol lemak. Akan tetapi sebagian besar karbohidrat diperoleh dari bahan makanan yang dikonsumsi sehari-hari, terutama bahan makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Struktur molekul karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 6.



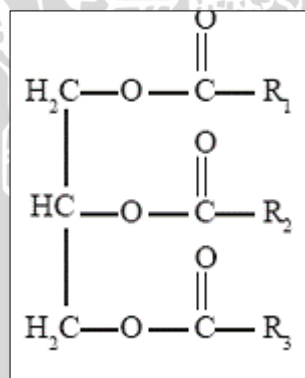
**Gambar 6. Struktur Molekul Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi manusia. Sebanyak 60-80% dari kalori yang diperoleh tubuh berasal dari karbohidrat. Hal tersebut terutama berlaku bagi bangsa Asia Tenggara. Karbohidrat merupakan zat

makanan yang pertama kali dikenal secara kimiawi. Karbohidrat terdiri dari tiga unsur yaitu karbon, oksigen, dan hidrogen. Berdasarkan susunan kimianya, karbohidrat terbagi atas beberapa kelompok yaitu monosakarida, disakarida, oligosakarida, dan polisakarida (Muchtadi, 1997). Ditambahkan oleh Sherman (1947), karbohidrat mengandung 4 kalori per gram atau 1,814 kalori per *pound*.

## 2.6 Lemak

Lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein, karena setiap satu gram protein menghasilkan 9 kkal sedang karbohidrat dan protein menghasilkan 4 kkal/gram. Lemak berfungsi sebagai sumber dan pelarut vitamin A, D, E dan K. Lemak pada jaringan hewan terdapat pada jaringan adipose sedangkan dalam tanaman lemak disintesis dari satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak yang terbentuk sebagai kelanjutan dari oksidasi karbohidrat dalam proses respirasi (Winarno, 2004). Struktur molekul lemak dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7. Struktur Molekul Lemak**

Menurut Almatsier (2007), lipida diklasifikasikan menurut fungsi biologisnya dalam dua klasifikasi. Pertama, lemak simpanan yang disimpan dalam jaringan tumbuhan dan hewan dan terdiri atas trigliserida. Lemak merupakan sumber energi paling utama di tubuh dan hewan. Selain itu juga merupakan sumber zat gizi yang esensial. Kedua, lemak struktural merupakan

ikatan struktural yang paling penting di dalam tubuh. Terutama terdiri atas fosfolipida dan kolesterol. Di dalam otak lemak struktural ini terdapat dalam konsentrasi yang tinggi. Lemak dan minyak yang digunakan dalam makanan sebagian besar adalah trigliserida yang merupakan ester dari gliserol dan berbagai asam lemak. Komponen-komponen lain yang mungkin terdapat, meliputi fosflipid, sterol, vitamin dan zat warna larut seperti klorofil dan karotenoid. Peran dari lemak (lipid) dalam makanan manusia dapat merupakan zat gizi yang menyediakan energi tubuh dapat bersifat psikologis dengan meningkatkan nafsu makan atau dapat membantu memperbaiki tekstur dari bahan pangan yang diolah.

Proses pemanasan makanan dengan menggunakan media air ataupun uap air seperti pengukusan dapat merusak kandungan lemak pada bahan pangan. Menurut Winarno (2004), salah satu kerusakan lemak adalah hidrolisis. Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dipercepat oleh basa, asam dan enzim-enzim. Hidrolisis sangat mudah terjadi dalam lemak dengan asam lemak rendah (lebih kecil dari C14). Selain itu kerusakan utama lemak adalah timbul bau dan rasa tengik. Hal ini disebabkan oleh otooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak yang diawali dengan terbentuknya radikal-radikal bebas. Kemudian radikal bebas ini berikatan dengan oksigen membentuk peroksida aktif yang dapat membentuk hidroperoksida yang bersifat sangat tidak stabil dan mudah pecah menjadi senyawa dengan rantai atom karbon C yang pendek. Senyawa dengan rantai atom karbon pendek ini adalah asam lemak, aldehida dan keton yang bersifat *volatile* dan menimbulkan bau tengik pada lemak. Ketengikan ini dapat dipercepat karena adanya reaksi dengan cahaya, panas, logam berat, logam porifin dan enzim.

## 2.7 Abu

Abu menurut Winarno (2004) merupakan unsur mineral juga dikenal sebagai zat organik. Dalam proses pembakaran, bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu. Ditambahkan oleh Sediaoetama (2000), kadar abu menggambarkan kandungan mineral dari sampel bahan makanan. Yang disebut kadar abu adalah material yang tertinggal bila bahan makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu sekitar 500-800°C. Semua bahan organik akan terbakar sempurna menjadi air dan CO<sub>2</sub> serta NH<sub>3</sub>, sedangkan elemen tertinggal sebagai oksidasinya.

Bahan pangan mengandung kadar abu atau komponen anorganik dalam jumlah yang berbeda. Abu tersebut disusun oleh berbagai jenis mineral dengan komposisi yang beragam tergantung pada jenis dan sumber bahan pangan. Informasi kandungan abu dan mineral pada bahan pangan menjadi sangat penting untuk mendapatkan mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Mineral yang terdapat dalam bahan pangan tidak dapat digunakan secara optimal karena terkadang berada dalam bentuk terikat dengan komponen pangan sehingga penyerapannya menjadi terganggu. Pengaruh pengolahan pada bahan pangan juga dapat mempengaruhi ketersediaan mineral didalam tubuh (Andarwulan *et al.*, 2011).

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Tujuan dari penentuan abu total adalah untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan; untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dan penentuan abu total berguna sebagai parameter nilai gizi bahan makanan (Sudarmadji *et al.*, 2007).

## 2.8 Organoleptik

Organoleptik merupakan penilaian dengan indera. Penilaian organoleptik disebut juga dengan penilaian sensorik yang merupakan suatu cara penilaian yang paling primitif. Penilaian dengan indera menjadi bidang ilmu setelah prosedur penilaian dibakukan, dirasionalkan, dihubungkan dengan penilaian secara obyektif, analisa data mejadi lebih sistematis, demikian pula metoda statistik digunakan dalam analisa serta pengambilan keputusan. Penilaian organoleptik sangat banyak digunakan untuk menilai mutu dalam industri pangan dan industri hasil pertanian lainnya. Kadang-kadang penilaian ini dapat memberi hasil penilaian yang sangat teliti. Dalam beberapa hal penilaian dengan indera bahkan melebihi ketelitian alat yang paling sensitif (Susiwi, 2009).

Menurut Wagiyono (2003), pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Penginderaan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Pengindraan dapat juga berarti reaksi mental (sensation) jika alat indra mendapat rangsangan (stimulus). Reaksi atau kesan yang ditimbulkan karena adanya rangsangan dapat berupa sikap untuk mendekati atau menjauhi, menyukai atau tidak menyukai akan benda penyebab rangsangan. Pengujian organoleptik meliputi rasa, aroma, tekstur dan warna.

## 2.9 Sereal

### 2.9.1 Pengertian Sereal

Sereal adalah makanan kaya nutrisi. Sereal siap santap mengandung vitamin, mineral, dan nutrisi esensial, tanpa mengandung kalori. Sereal mengandung lemak dan kolesterol dalam kadar rendah. Banyak produk sereal yang terkemuka menggunakan gandum utuh (*whole grain*). Produknya mengandung kalsium, vitamin, serta mengandung gula dan kalori rendah (General Mills, 2011).

Dewasa ini, kecenderungan dan pola hidup masyarakat modern menuntut konsumsi makanan siap saji akibat aktivitas yang padat. Oleh karena itu, sereal yang bersifat siap saji telah digunakan sebagai salah satu pangan pengganti nasi, hal ini tentu sangat menguntungkan ditinjau dari sudut pandang penganeekaragaman konsumsi pangan agar masyarakat kita tidak terlalu bergantung kepada beras sebagai makanan pokok. Sereal mempunyai banyak keunggulan dan disukai banyak masyarakat Indonesia dalam hal rasa dan nilai praktisnya (Nurjanah, 2000). Sereal disajikan pada Gambar 8.



**Gambar 8. Sereal**

### **2.9.2 Pembuatan Sereal**

Pembuatan sereal diawali dengan pencampuran berbagai bahan. Selanjutnya ditambahkan air dingin dan diaduk, ditambah kembali dengan air hangat dan diaduk untuk mencampur keseluruhan bahan secara merata. Selanjutnya adonan dimasak sambil diaduk sampai kalis. Adonan kemudian dibentuk menjadi lembaran tipis dan dicetak sesuai dengan ukuran, yaitu berbentuk bulat dengan diameter 2 cm dan dikeringkan hingga kadar airnya mencapai 3% (Surfiana *et al.*, 2004). Setelah dingin produk sereal dikemas dalam kantong plastik (Wirawati dan Nirmagustina, 2009).

Pembuatan sereal menurut Amalia (2011) adalah sebagai berikut.

1. Pencampuran bahan

Pencampuran bahan dilakukan dengan cara mencampur bahan-bahan menjadi adonan hingga adonan kalis.

2. Pencetakan

Pencetakan dilakukan dalam loyang yang telah dilapisi margarin. Tujuan pelapisan dengan margarin adalah untuk mencegah adonan lengket dengan loyang.

3. Pemanggangan

Pemanggangan dilakukan dengan suhu 120°C selama 45 menit.

#### 4. Pendinginan

Pendinginan merupakan tahap terakhir yang dilakukan. Pendinginan dilakukan untuk mengembalikan sereal ke dalam suhu awal atau suhu ruang.

### 2.9.3 Bahan Baku

#### 2.9.3.1 *Crude Albumin*

*Crude albumin* adalah hasil dari ekstraksi albumin ikan gabus. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sereal adalah *crude albumin*. Ekstrak albumin ikan gabus diharapkan dapat sebagai pengganti serum albumin impor dalam upaya membantu mempertahankan dan meningkatkan nilai gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, serta albumin dan kesehatan manusia, sehingga dapat mengurangi anggaran biaya kesehatan yang makin mahal. *Crude albumin* ditambahkan dalam sereal dengan jumlah yang berbeda untuk menghasilkan mutu sereal yang paling baik. Menurut Puspitasari (2011), selama ini, ekstraksi *crude albumin* ikan gabus menggunakan sistem pengukusan. Akan tetapi untuk mendapatkan rendemen filtrat yang tinggi diperlukan waktu dan suhu pemanasan yang lebih tinggi pula sehingga kadar albumin yang dihasilkan juga semakin rendah. Rendemen yang dihasilkan pada *crude albumin* adalah 24%, sedangkan kadar albuminnya adalah 2,17% per 100 g *crude albumin*. Albumin sebagai protein plasma pada suhu di atas 40°C mengalami denaturasi. Untuk memperoleh *crude albumin* dengan rendemen dan kualitas yang lebih baik maka digunakan ekstraktor vakum untuk mengekstraksi *crude albumin* dari ikan gabus.

Ikan gabus kaya akan protein, bahkan kandungan protein ikan gabus lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis ikan lainnya. Protein ikan gabus segar mencapai 25,2%, albumin ikan gabus mencapai 6,224 mg/100g daging ikan gabus, selain itu didalam daging ikan gabus terkandung mineral yang erat

kaitannya dengan proses penyembuhan luka, yaitu Zn sebesar 1,7412 mg/100g daging ikan (Carvallo, 1998).

### 2.9.3.2 Tepung Terigu

Tepung terigu adalah tepung yang dibuat dari endosperma biji gandum *Triticum aestivum* L. (*club wheat*) atau *Triticum compactum* Host atau campuran keduanya dengan penambahan Fe, Zn, vitamin B1, vitamin B2, dan asam folat sebagai fortifikan (SNI, 2009). Ditambahkan oleh Salam *et al.* (2012), tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir gandum. Kata terigu dalam bahasa Indonesia diserap dari bahasa Portugis, trigo, yang berarti gandum. Tepung terigu mengandung banyak zat pati yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu. Tepung terigu dihasilkan dari gandum, tetapi dalam proses penggilingan biji gandum menjadi tepung, ada bagian-bagian yang dibuang demi alasan produksi dan hasil akhir. Sehingga tepung terigu yang dihasilkan berwarna putih, dan punya beberapa sifat yang sangat cocok untuk berbagai keperluan pengolahan bahan pangan. Tepung terigu berfungsi sebagai pembentuk adonan sereal, selain itu tepung terigu merupakan sumber karbohidrat.

Tepung terigu disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Tepung Terigu (Google image<sup>b</sup>, 2012)

Kualitas tepung terigu yang digunakan sebagai pedoman dalam penentuan mutu tepung terigu adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3751-2009 tentang syarat mutu tepung terigu sebagai bahan makanan (Tabel 3).

**Tabel 3. Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan**

| Jenis uji                                                               | Satuan      | Persyaratan                   |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Keadaan:                                                                |             |                               |
| a. Bentuk                                                               | -           | Serbuk                        |
| b. Bau                                                                  | -           | Normal (bebas dari bau asing) |
| c. Warna                                                                | -           | Putih, khas terigu            |
| Benda asing                                                             | -           | Tidak ada                     |
| Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak | -           | Tidak ada                     |
| Kehalusan, lolos ayakan 212 $\mu$ m (mesh No. 70) (b/b)                 | %           | Minimal 95                    |
| Kadar air (b/b)                                                         | %           | Maksimal 14,5                 |
| Kadar abu (b/b)                                                         | %           | Maksimal 0,70                 |
| Kadar protein (b/b)                                                     | %           | Minimal 7,0                   |
| Keasaman                                                                | mg KOH/100g | Maksimal 50                   |
| <i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14%)                        | detik       | Minimal 300                   |
| Besi (Fe)                                                               | mg/kg       | Minimal 50                    |
| Seng (Zn)                                                               | mg/kg       | Minimal 30                    |
| Vitamin B1 (tiamin)                                                     | mg/kg       | Minimal 2,5                   |
| Vitamin B2 (riboflavin)                                                 | mg/kg       | Minimal 4                     |
| Asam folat                                                              | mg/kg       | Minimal 2                     |
| Cemaran logam:                                                          |             |                               |
| a. Timbal (Pb)                                                          | mg/kg       | Maksimal 1,0                  |
| b. Raksa (Hg)                                                           | mg/kg       | Maksimal 0,05                 |
| c. Cadmium (Cd)                                                         | mg/kg       | Maksimal 0,1                  |
| Cemaran arsen                                                           | mg/kg       |                               |
| Cemaran mikroba:                                                        |             |                               |
| a. Angka lempeng total                                                  | koloni/g    | Maksimal 1 x 10 <sup>6</sup>  |

|                            |          |                              |
|----------------------------|----------|------------------------------|
| b. <i>Escherichia coli</i> | APM/g    | Maksimal 10                  |
| c. Kapang                  | koloni/g | Maksimal 1 x 10 <sup>4</sup> |
| d. <i>Bacillus cereus</i>  | koloni/g | Maksimal 1 x 10 <sup>4</sup> |

Sumber: SNI (2009)

### 2.9.3.3 Tepung Gandum

Tepung gandum atau *whole wheat flour* utuh merupakan tepung yang dihasilkan dari penggilingan keseluruhan biji gandum beserta Bran, Endosperm, dan Germ. Teksturnya kasar dan berwarna kecoklatan. Tepung gandum keras mengandung gluten sekitar 13% sedangkan tepung gandum lunak kandungan glutennya hanya sekitar 8,3%. Tepung gandum (*whole wheat*) sebenarnya tepung dari wheat pollard dan wheat brand. Tepung gandum mengandung serat 3-4 kali lebih banyak dibanding tepung terigu dan kandungan gizinya juga lebih unggul (Gisslen (2013). Ditambahkan oleh Floros dan Gnanasekharan (1993), mekanisme penurunan mutu tepung gandum adalah apabila terjadi penyerapan uap air dan oksidasi. Sedangkan kriteria kadaluarsa tepung gandum adalah ditandai dengan perubahan konsentrasi asam askorbat.

Perbedaan tepung gandum dengan tepung terigu adalah, dalam proses penggilingan gandum, bagian *bran*-nya tidak dibuang. *Bran* adalah “kulit ari”, sehingga warna tepung gandum utuh lebih cokelat daripada tepung terigu. Jadi jika tepung terigu bisa diolah menjadi roti tawar (putih), tepung gandum utuh bisa diolah menjadi roti gandum (cokelat) yang memiliki beberapa keunggulan karena mengandung serat pangan (*dietary fiber*), antioksidan, *fitoestrogen* (baik untuk mencegah penyakit jantung dan kanker), serta vitamin dan mineral yang jauh lebih banyak dibandingkan roti putih (Sihotang, 2013). Tepung gandum berfungsi sebagai pembentuk adonan pada sereal, selain itu tepung gandum merupakan sumber karbohidrat. Tepung gandum disajikan pada Gambar 10.



**Gambar 10. Tepung Gandum (Google image<sup>c</sup>, 2012)**

#### **2.9.3.4 Gandum**

Gandum (*Triticum aestivum* L.) berasal dari daerah subtropik dan salah satu serealia dari family Gramineae (Poaceae). Komoditas ini merupakan bahan makanan penting di dunia sebagai sumber kalori dan protein. Gandum merupakan bahan baku tepung terigu yang banyak digunakan untuk pembuatan berbagai produk makanan seperti roti, mie, kue, biskuit, dan makanan ringan lainnya (Wiyono, 1980).

Menurut Simajuntak (2006), gandum adalah salah satu serealia yang merupakan salah satu bahan makanan pokok manusia selain beras. Gandum lebih populer dibandingkan bahan makanan yang lainnya sesama serealia karena adanya keistimewaan kandungan gluten dan protein cukup tinggi pada biji gandum. Gandum memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi diantaranya karbohidrat 60-80%, protein 6-17%, lemak 1,5-2,0%, mineral 1,5-2,0%, dan sejumlah vitamin. Fungsi gandum pada pembuatan sereal adalah sebagai sumber karbohidrat dan protein. Gandum disajikan pada Gambar 11.



**Gambar 11. Gandum (Google image<sup>d</sup>, 2012)**

### 2.9.3.5. Tepung Tapioka

Tepung tapioka yang dibuat dari ubi kayu mempunyai banyak kegunaan, antara lain sebagai bahan pembantu dalam berbagai industri. Dibandingkan dengan tepung jagung, kentang, dan gandum atau terigu, komposisi zat gizi tepung tapioka cukup baik sehingga mengurangi kerusakan tenun, juga digunakan sebagai bahan bantu pewarna putih (Menegristek, 2014). Fungsi tepung tapioka pada sereal adalah untuk membentuk adonan sereal dan menciptakan tekstur yang keras pada sereal. Tepung tapioka disajikan pada Gambar 12.



**Gambar 12. Tepung Tapioka (Google image<sup>e</sup>, 2012)**

Kandungan nutrisi tepung tapioka menurut Soemarno (2007) dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Kandungan Nutrisi Tepung Tapioka**

| Komposisi                | Jumlah |
|--------------------------|--------|
| Kalori (per 100 gram)    | 363    |
| Karbohidrat (%)          | 88,2   |
| Kadar air (%)            | 9,0    |
| Lemak (%)                | 0,5    |
| Protein (%)              | 1,1    |
| Ca (mg/100 gram)         | 84     |
| P (mg/100 gram)          | 125    |
| Fe (mg/100 gram)         | 1,0    |
| Vitamin B1 (mg/100 gram) | 0,4    |
| Vitamin C (mg/gram)      | 0      |

Sumber : Soemarno (2007)

## 2.9.4 Bahan Tambahan

### 2.9.4.1 Gula

Gula adalah suatu istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa, gula yang diperoleh dari bit atau tebu (Buckle *et al.* 2009). Gula lebih banyak memberikan cita rasa daripada mengawetkan produk. Cita rasa dapat diperbaiki tumbuhnya asam dan alkohol dari hasil fermentasi gula oleh bakteri asam. Dengan timbulnya asam dan alkohol diharapkan akan dapat memperbaiki cita rasa produk (Hadiwiyoto, 1993).

Menurut Fitriadi (2000), gula pasir masih merupakan sumber bahan pemanis dominan baik untuk keperluan konsumsi rumah tangga maupun sebagai bahan baku industri makanan dan minuman. Realita ini terjadi karena di satu sisi gula pasir menjadi kalori sehingga menjadi alternatif sumber energi dan di sisi lain gula pasir berfungsi sebagai bahan pengawet yang tidak berfungsi sebagai bahan pengawet yang tidak membahayakan kesehatan pemakainya. Fungsi gula dalam pembuatan sereal adalah memberikan rasa pada sereal dan sebagai bahan pengawet. Gula disajikan pada Gambar 13.



**Gambar 13. Gula (Google image<sup>f</sup>, 2012)**

### 2.9.4.2 Garam

Garam dalam pengolahan pangan disamping berfungsi untuk meningkatkan cita rasa, juga berperan sebagai pembentuk tekstur dan pengontrol pertumbuhan mikroorganisme dengan cara merangsang

pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk karena mempunyai tekanan osmotik yang tinggi sehingga kadar air sel bakteri berkurang kemudian bakteri mati (plasmolisis). Garam bersifat higroskopis dapat menyerap air pada bahan pangan yang digarami sehingga mampu menurunkan kadar air bahan tersebut (Hambali *et al.*, 2004). Garam dapur (NaCl) merupakan bahan tambahan yang hampir selalu digunakan untuk membuat suatu masakan. Rasa asin yang ditimbulkan oleh garam dapur berfungsi sebagai penguat rasa yang lainnya. Fungsi garam dalam pembuatan sereal adalah untuk memberikan rasa dan sebagai pengawet pada sereal. Garam disajikan pada Gambar 14.



**Gambar 14. Garam (Google image<sup>9</sup>, 2012)**

#### **2.9.4.3 Air**

Air merupakan komponen penting dalam makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan. Air yang digunakan dalam industri pangan umumnya harus mempunyai syarat tidak berwarna, tidak bau, jernih, tidak berasa, tidak mengandung besi dan mangan serta dapat diterima secara bakteriologis, yaitu tidak mengganggu kesehatan dan tidak menyebabkan kebusukan bahan pangan (Winarno *et al.*, 1980). Fungsi air dalam pembuatan sereal adalah sebagai pelarut. Air disajikan pada Gambar 15.



**Gambar 15. Air (Google image<sup>9</sup>, 2012)**

#### **2.9.4.4 Margarin**

Margarin adalah produk makanan berbentuk emulsi padat atau semi padat yang dibuat dari lemak nabati dan air, dengan atau tanpa penambahan bahan lain yang diizinkan. Margarin dimaksudkan sebagai pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi rasa, dan nilai gizi yang hampir sama dengan mentega. Margarin merupakan emulsi dengan tipe emulsi *water in oil* (w/o), yaitu fase air berada dalam fase minyak atau lemak (SNI, 1994). Ditambahkan oleh Wahyuni dan Made (1998), margarin mengandung 80 % lemak, 16 % air, dan beberapa zat lain. Margarin hanya dioleskan pada loyang dalam pembuatan sereal, fungsinya adalah untuk mencegah lengketnya adonan pada loyang. Margarin disajikan pada Gambar 16.



**Gambar 16. Margarin (Google image<sup>9</sup>, 2012)**

### 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

##### 3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari dua bagian yaitu bahan untuk pembuatan sereal dan analisis sampel. Bahan-bahan untuk pembuatan sereal terdiri dari dua bagian yaitu bahan baku dan bahan tambahan. Bahan baku yaitu tepung terigu, tepung gandum, tepung tapioka, gandum, dan *crude* albumin yang berasal dari hasil ekstraksi ikan gabus, sedangkan bahan tambahan yang digunakan antara lain gula halus, garam, vanili, air, dan margarin. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan untuk analisis antara lain aquades, kertas label, kertas saring. *Crude* albumin diperoleh dari hasil ekstraksi ikan gabus yang berukuran 45-60 cm dan berasal dari Sungai Druju, Gondanglegi, Malang. Sedangkan, bahan kimia yang digunakan dalam analisis proksimat adalah  $H_2SO_4$  pekat, tablet kjeldahl, aquades, indikator pp, NaOH pekat,  $H_3BO_3$ , indikator MO,  $H_2SO_4$ . Bahan yang digunakan untuk analisis albumin yaitu *buffer succinate*, *brom cresol green*, *Bij 53*, dan aquadest.

##### 3.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga bagian yaitu alat untuk memperoleh *crude* albumin, alat untuk pembuatan sereal dan analisis sampel.

##### 3.1.2.1 Alat untuk Memperoleh *Crude* Albumin

Alat untuk memperoleh *crude* albumin antara lain pisau, timbangan digital, baskom, ekstraktor vakum dan alat *press*.

### 3.1.2.2 Alat untuk Pembuatan Sereal

Alat untuk pembuatan sereal antara lain pisau, *vacum dryer*, pengaduk, loyang, sendok, baskom, dan timbangan digital.

### 3.1.2.3 Alat untuk Analisis Albumin dan Proksimat

Alat untuk analisis albumin dan proksimat yang digunakan antara lain *automatic analyzer*, botol film, oven, desikator, satu set alat *Goldfish*, spektrofotometer, *muffle*, satu set alat Kjeldahl.

## 3.2 Metode Penelitian

### 3.2.1 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen. Menurut Nazir (2005) penelitian eksperimental adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian. Penelitian eksperimen merupakan observasi di bawah kondisi buatan (*artificial condition*) di mana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh peneliti. Tujuan dari penelitian eksperimental adalah untuk menyelidiki ada-tidaknya hubungan sebab akibat serta berapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimental. Percobaan-percobaan dilakukan untuk menguji hipotesis serta untuk menemukan hubungan-hubungan kausal yang baru.

Perlakuan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan variasi konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan pada pembuatan sereal. Pada penelitian ini dilakukan penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh berapa konsentrasi *crude* albumin yang terbaik yang ditambahkan pada pembuatan sereal yang akan digunakan pada penelitian utama. Sedangkan penelitian utama adalah untuk memperoleh konsentrasi *crude* albumin optimum dalam pembuatan sereal ikan gabus dengan mempertimbangkan kandungan gizi dan organoleptik.

### 3.2.2 Variabel

Variabel ialah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam dalam metode statistik. Variabel terdiri dari variabel bebas dan terikat. Variabel bebas ialah faktor yang menyebabkan suatu pengaruh sedangkan variabel terikat ialah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh tersebut (Koentjaraningrat, 1983).

Variabel bebas dari penelitian ini adalah konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan. Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah obyektif (kadar albumin dan kadar lemak, air, karbohidrat, protein serta abu) dan subyektif (organoleptik, yaitu rasa, tekstur, warna dan aroma).

### 3.3 Prosedur Penelitian

#### 3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dua kali tahap penelitian. Pada penelitian pendahuluan ini diperoleh konsentrasi *crude* albumin. Sedangkan penelitian pendahuluan yang kedua yaitu dilakukan untuk mengetahui konsentrasi *crude* albumin optimum yang dapat ditambahkan pada pembuatan sereal.

##### a. Penelitian Pendahuluan Pertama

Penelitian pendahuluan pertama dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh *crude* albumin yang berasal dari ekstraksi ikan gabus, kemudian menganalisis proksimat (protein, karbohidrat, lemak, air dan abu) dan albumin daging segar, tulang, kulit dan *crude* albumin ikan gabus, serta mendapatkan proporsi *crude* albumin untuk ditambahkan ke dalam pembuatan produk sereal. Langkah-langkah dalam penelitian pendahuluan pertama ini antara lain:

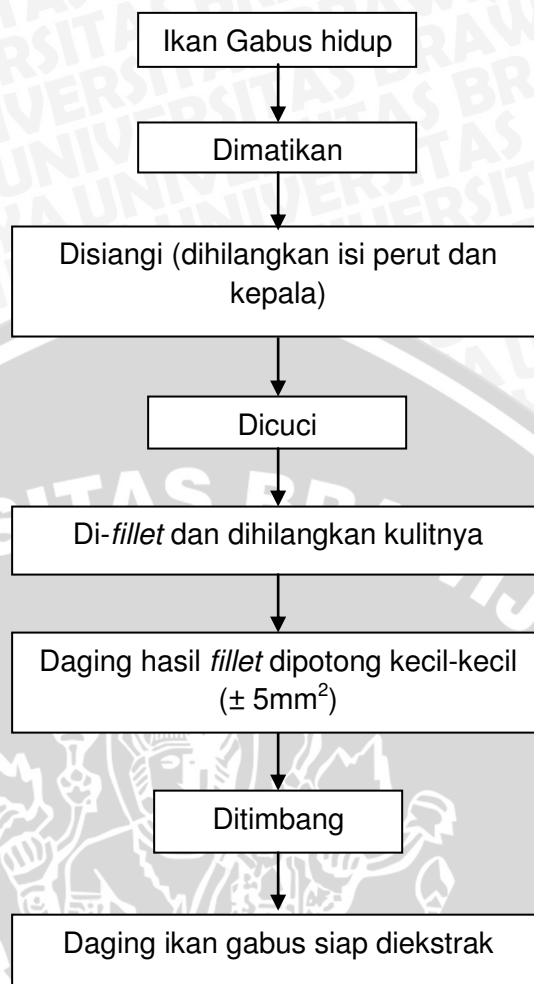
##### - Preparasi Bahan

Bahan baku merupakan ikan gabus yang masih segar dan hidup yang diperoleh dari Sungai Druju, Gondanglegi, Malang, yang kemudian dimatikan dan dilakukan penyiangan. Selanjutnya ikan gabus di-*fillet* dan dipisahkan dengan

kulitnya. Daging yang diperoleh selanjutnya dipotong kecil-kecil ( $\pm 5$  mm) dan kemudian ditimbang sebanyak 200 g dengan menggunakan timbangan digital.

Prosedur persiapan bahan dapat dilihat pada Gambar 17.



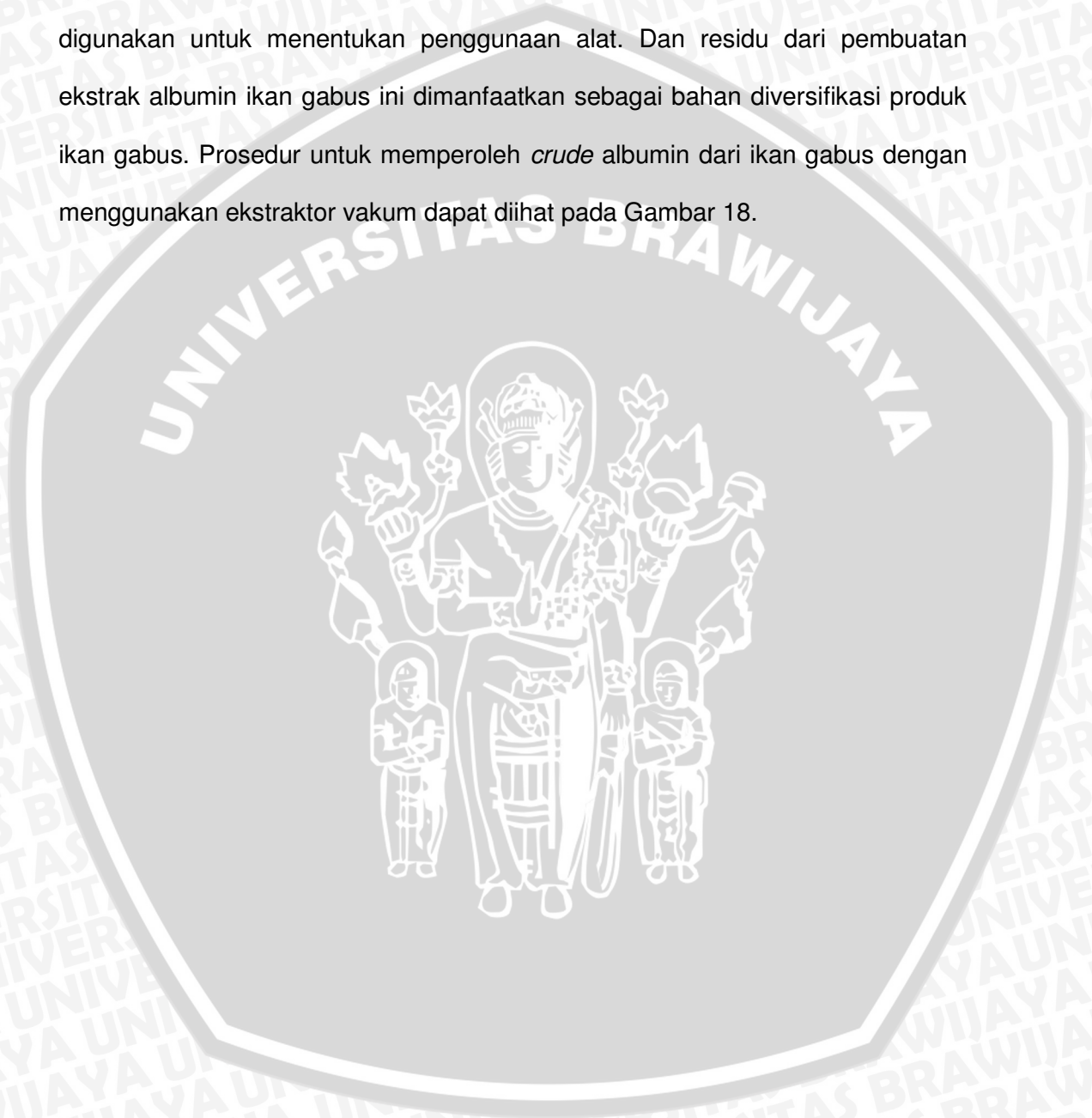


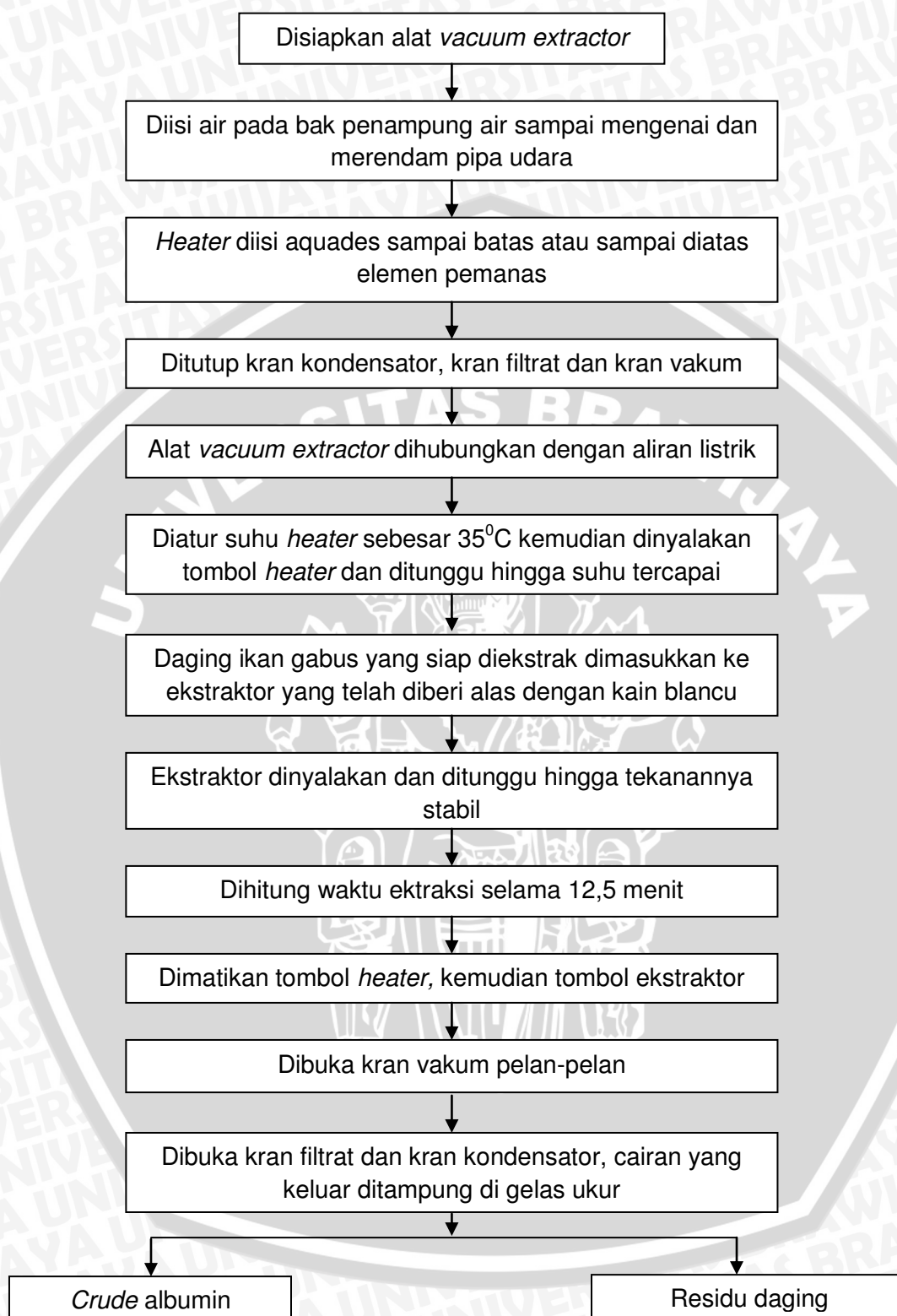
**Gambar 17. Prosedur Persiapan Bahan**

- Ekstraksi albumin ikan gabus

Ekstraksi ikan gabus menggunakan ekstraktor vakum. Untuk ekstraksi ikan gabus, disiapkan terlebih dahulu alat yang digunakan. Langkah pertama yaitu diisi bak air sampai batas dan merendam pipa pompa, kemudian *heater* diisi dengan pelarut aquades hingga batas garis yang tertera pada selang control pelarut. Kran filtrat, kran kondensat, dan kran vakum ditutup. *Heater* dinyalakan pada suhu 35<sup>0</sup> C dan ditunggu hingga suhu stabil, kemudian ikan dimasukkan ke *heater* yang telah dilapisi dengan kain saring dan *heater* ditutup rapat. Lalu ekstraktor dinyalakan dan ditunggu hingga tekanannya vakum, setelah tekanan stabil ditunggu hingga 12,5 menit. Suhu, waktu dan tekanan yang digunakan

sesuai dengan hasil dari penelitian sebelumnya yang diketahui bahwa suhu  $35^{\circ}\text{C}$ , waktu 12,5 menit dan tekanannya vakum merupakan perlakuan yang terbaik yang digunakan untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang terbaik. Setelah didapatkan *crude* albumin dilakukan uji kadar albumin. Selanjutnya hasil terbaik digunakan untuk menentukan penggunaan alat. Dan residu dari pembuatan ekstrak albumin ikan gabus ini dimanfaatkan sebagai bahan diversifikasi produk ikan gabus. Prosedur untuk memperoleh *crude* albumin dari ikan gabus dengan menggunakan ekstraktor vakum dapat dilihat pada Gambar 18.





**Gambar 18. Prosedur Pembuatan Crude Albumin**

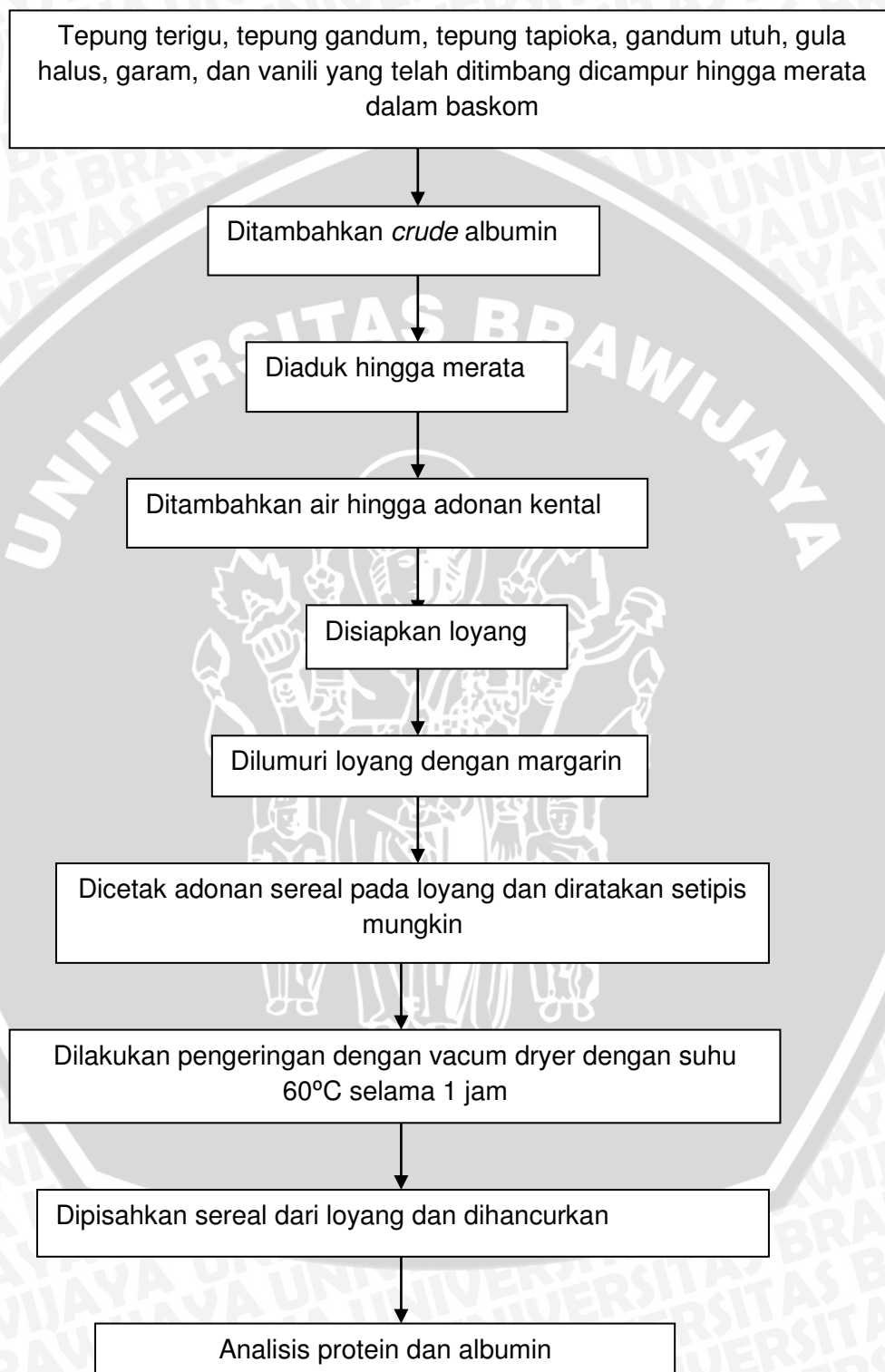
## b. Penelitian Pendahuluan Kedua

Penelitian pendahuluan kedua bertujuan untuk mencoba pembuatan sereal dengan penambahan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda dari penelitian pembuatan sereal sebelumnya. Pembuatan sereal adalah dengan menggunakan oven. Penelitian dimulai dengan pembuatan sereal dengan konsentrasi *crude* albumin 10%, 20%, dan 30% dari berat produk keseluruhan. Kemudian dilakukan uji protein dan uji kadar albumin untuk mengetahui kadar protein dan kadar albumin yang paling besar. Formulasi pembuatan sereal ikan gabus pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Formulasi Pembuatan Sereal Ikan Gabus pada Penelitian Pendahuluan (per 60 gram)**

| No. | Komposisi            | Jumlah (gram)                                             | Jumlah (%) |
|-----|----------------------|-----------------------------------------------------------|------------|
| 1.  | Tepung terigu        | 15                                                        | 25         |
| 2.  | Tepung gandum        | 8                                                         | 13,3       |
| 3.  | Tepung maizena       | 8                                                         | 13,3       |
| 4.  | Gandum utuh          | 4                                                         | 6,66       |
| 5.  | Gula halus           | 3                                                         | 5          |
| 6.  | Garam                | 1                                                         | 1,6        |
| 7.  | Air                  | 20                                                        | 33,3       |
| 8.  | Vanili               | 1                                                         | 1,6        |
|     | Total                | 60                                                        | 100        |
|     | <i>Crude</i> albumin | 6 (10% dari 60),<br>12 (20% dari 60),<br>18 (30% dari 60) |            |

Prosedur pembuatan sereal pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 19.



**Gambar 19. Proses Pembuatan Sereal pada Penelitian Pendahuluan**

### 3.3.2 Penelitian Utama

#### 3.3.2.1 Analisis Kualitas Air dan Analisis Albumin

Analisis kualitas air dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman plankton di perairan, apakah di dalam habitat ikan gabus di perairan tersebut dominan fitoplankton atau zooplankton. Kemudian hasil tersebut dihubungkan dengan kandungan albumin yang terkandung dalam ikan gabus. Menurut Hutabarat (2000), plankton adalah organisme yang berukuran kecil (mikroskopik) yang jumlahnya sangat banyak dan hidupnya terombang-ambing oleh arus di perairan bebas. Plankton dibedakan sebagai tumbuhan (fitoplankton) dan sebagai hewan (zooplankton). Ditambahkan oleh Kamarina (2000), organisme berukuran kecil yang hidupnya atau pergerakannya tergantung arus atau yang lebih dikenal dengan nama plankton baik hidupnya sebagai hewan (zooplankton) maupun sebagai tumbuh-tumbuhan (phytoplankton) dapat digunakan sebagai parameter kualitas air, karena plankton sangat peka atau sensitif terhadap perubahan kualitas air akibat adanya pencemaran. Adanya pencemaran menyebabkan keanekaragaman spesies menurun. Keanekaragaman spesies yang tinggi menandakan kualitas air sungai tersebut baik atau belum tercemar tetapi sebaliknya keanekaragaman spesies rendah menandakan sungai sudah tercemar.

Sampel air diambil dari habitat ikan gabus diambil, yaitu Sungai Druju, Gondanglegi, Malang, kemudian sampel air diuji keanekaragaman plankton dengan menggunakan mikroskop. Ikan gabus yang diambil dari Sungai Druju, diuji kadar albuminnya, agar dapat diketahui hubungan antara jenis plankton pada habitat ikan gabus dengan kandungan albuminnya. Jenis plankton yang terdapat di perairan tempat ikan gabus hidup berhubungan dengan kadar albumin ikan gabus. Semakin beragam jenis plankton yang terdapat pada perairan tempat ikan gabus hidup, maka semakin tinggi kadar albumin ikan

gabus. Hal ini juga akan berpengaruh terhadap parameter gizi lain, misal lemak, karbohidrat, protein dan asam amino albumin ikan gabus.

Prosedur pengamatan kualitas air menurut Astirin *et al.* (2001) adalah sebagai berikut. Sampel diperoleh dengan memampatkan air sungai yang mengandung plankton dari volume tertentu ke volume lebih kecil, yaitu air sebanyak 4 liter untuk perairan *blooming* atau 6 liter untuk perairan normal dituangkan ke dalam jala plankton yang telah dipasang botol flakon volume 10 ml. Plankton yang terjaring dan menempel pada dinding jala disiram hingga masuk ke botol flakon, lalu diberi tiga tetes formalin 4 % untuk pengawetan. Sebanyak 1 ml air sampel diambil dengan pipet dan dimasukkan dalam SRCC, lalu diamati di bawah mikroskop yang telah dipasang mikrometer okuler *Wipple*. Jumlah fitoplankton dan zooplankton pada 10 bidang pandang mikrometer dihitung, sehingga diketahui jumlah plankton per liter. Plankton pada batas atas dan kiri batas mikrometer ikut dihitung, sedangkan plankton pada batas bawah dan kanan tidak dihitung. Kemudian diukur pH air dengan menggunakan pH meter, *dissolved oxygen* atau oksigen terlarut dengan menggunakan DO meter, dan suhu air dengan menggunakan termometer.

#### 3.3.2.2 Pembuatan Sereal

Hasil terbaik dari penelitian pendahuluan tahap II digunakan sebagai dasar penelitian inti. Penelitian inti ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan pada pembuatan sereal yang akan menghasilkan mutu sereal yang terbaik. Konsentrasi *crude* albumin yang digunakan adalah konsentrasi *crude* albumin yang menghasilkan produk sereal dengan albumin tertinggi pada pendahuluan tahap II, yaitu konsentrasi *crude* albumin 30%. Oleh karena itu, pada penelitian inti, digunakan konsentrasi *crude* albumin 20%, 25%, 30%, 35%, dan 40% untuk ditambahkan ke dalam

pembuatan sereal untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi tersebut pada kandungan gizi dan organoleptik sereal.

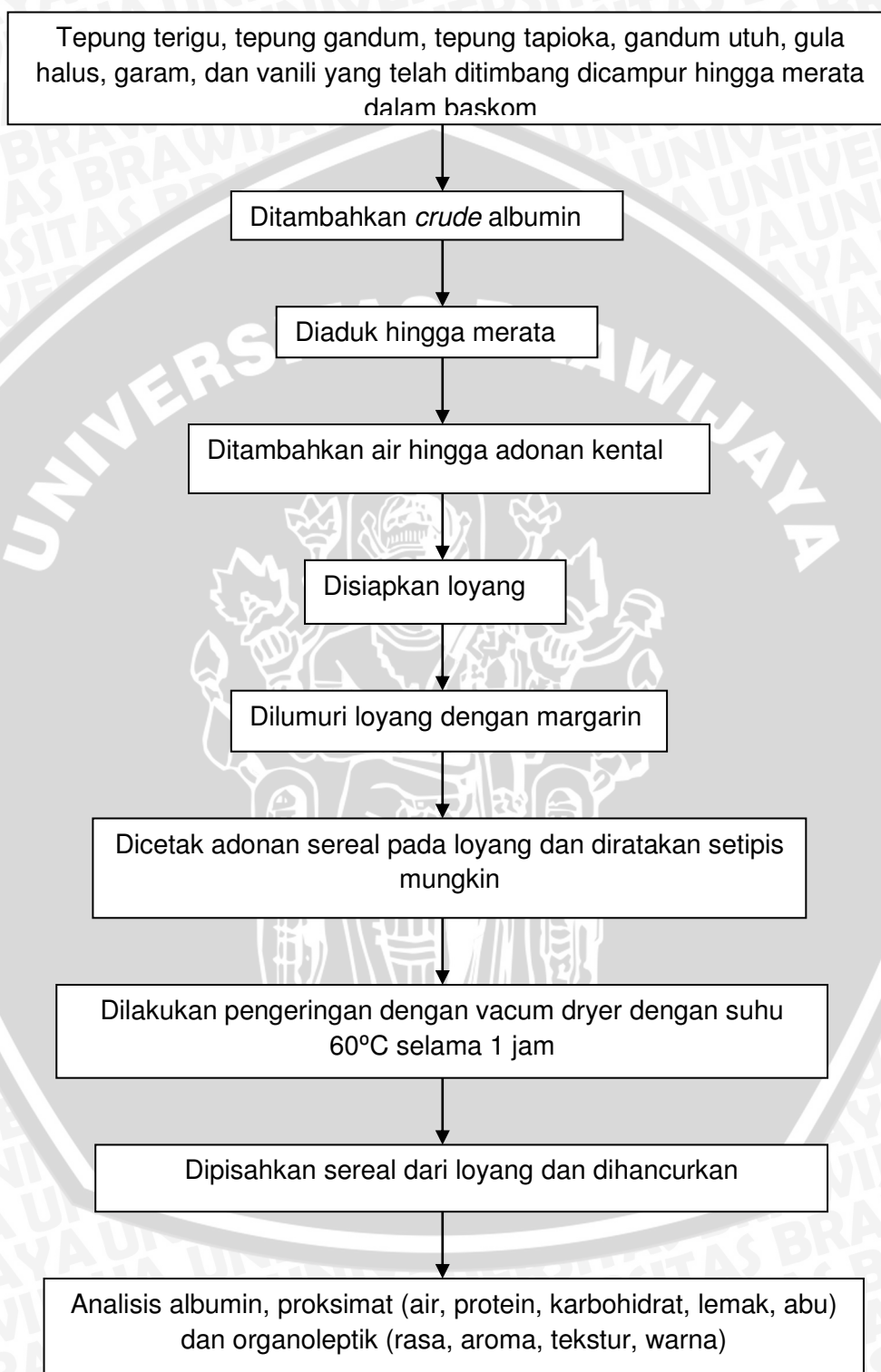
Formulasi pembuatan sereal ikan gabus pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Formulasi Pembuatan Sereal Ikan Gabus pada Penelitian Utama (per 60 gram)**

| No. | Komposisi      | Jumlah (gram)     | Jumlah (%) |
|-----|----------------|-------------------|------------|
| 1.  | Tepung terigu  | 15                | 25         |
| 2.  | Tepung gandum  | 8                 | 13,3       |
| 3.  | Tepung maizena | 8                 | 13,3       |
| 4.  | Gandum utuh    | 4                 | 6,66       |
| 5.  | Gula halus     | 3                 | 5          |
| 6.  | Garam          | 1                 | 1,6        |
| 7.  | Air            | 20                | 33,3       |
| 8.  | Vanili         | 1                 | 1,6        |
|     | Total          | 60                | 100        |
|     | Crude albumin  | 12 (20% dari 60), |            |
|     |                | 15 (25% dari 60), |            |
|     |                | 18 (30% dari 60), |            |
|     |                | 21 (35% dari 60), |            |
|     |                | 24 (40% dari 60)  |            |

Formulasi pembuatan sereal ikan gabus pada penelitian pendahuluan dan utama didasarkan menurut Andarwulan *et al.* (2004) yaitu tepung ubi jalar dan tepung kecambah kedelai, namun pada pembuatan sereal ikan gabus, tepung ubi jalar digantikan oleh tepung terigu, dan tepung kedelai digantikan tepung gandum, gula, garam, tepung tapioka dan skim. Skim tidak digunakan pada pembuatan sereal ikan gabus.

Prosedur pembuatan sereal pada penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Prosedur Pembuatan Sereal pada Penelitian Utama

Parameter uji yang dilakukan pada penelitian utama pembuatan sereal adalah kadar albumin, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar air dan nilai organoleptik.

### 3.4 Analisis Data

Analisa data yang digunakan dala penelitian utama ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan lima perlakuan dan lima kali ulangan.

Model matematik Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \sum I_j$$

$$I = 1,2,3,...i$$

$$J = 1,2,3....j$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = respon atau nilai pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan k ke-j

$\mu$  = nilai tengah umum

$\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\sum ij$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$t$  = perlakuan

$r$  = ulangan

Model rancangan percobaan dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Model Rancangan Percobaan Pada Penelitian Utama**

| Konsentrasi<br><i>Crude Albumin</i> | Ulangan |    |    |    |    | Total | Rata-<br>Rata |
|-------------------------------------|---------|----|----|----|----|-------|---------------|
|                                     | 1       | 2  | 3  | 4  | 5  |       |               |
| <b>A (20%)</b>                      | A1      | A2 | A3 | A4 | A5 | AT    | AR            |
| <b>B (25%)</b>                      | B1      | B2 | B3 | B4 | B5 | BT    | BR            |
| <b>C (30%)</b>                      | C1      | C2 | C3 | C4 | C5 | CT    | CR            |
| <b>D (35%)</b>                      | D1      | D2 | D3 | D4 | D5 | DT    | DR            |
| <b>E (40%)</b>                      | E1      | E2 | E3 | E4 | E5 | ET    | ER            |

Langkah selanjutnya ialah membandingkan antara F hitung dengan F tabel :

- Jika F hitung < F tabel 5 %, maka perlakuan tidak berbeda nyata.
- Jika F hitung > F tabel 1 %, maka perlakuan menyebabkan hasil sangat berbeda nyata.
- Jika F tabel 5 % < F hitung < F tabel 1 %, maka perlakuan menyebabkan hasil berbeda nyata.

Apabila dari hasil perhitungan didapatkan perbedaan yang nyata (F hitung > F tabel 5 %) maka dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan yang terbaik.

### 3.5 Parameter Uji

Parameter uji yang digunakan pada penelitian inti pembuatan sereal adalah kadar albumin, kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu, dan uji organoleptik.

#### a. Analisis Kadar Albumin (Metode *Brom Cresol Green*)

Albumin merupakan protein plasma yang paling tinggi jumlahnya sekitar 60% dan memiliki berbagai fungsi yang sangat penting bagi kesehatan yaitu pembentukan jaringan sel baru, mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak serta memelihara keseimbangan cairan di dalam pembuluh darah dengan cairan di dalam rongga interstitial dalam batas-batas normal, kadar albumin dalam darah 3,5 – 5 g/dl (Rusli *et al.*, 2006). Ditambahkan oleh Montgomery *et al.* (1993), albumin merupakan protein utama dalam plasma manusia ( kurang lebih 4,5 g/dl), berbentuk elips dengan panjang 150 Å, mempunyai berat molekul yang bervariasi tergantung jenis spesies. Berat molekul albumin plasma manusia 69.000, albumin telur 44.000 dan didalam daging mamalia 63.000. Prosedur pengujian albumin dapat dilihat pada Lampiran 5.

**b. Kadar Air (Sudarmadji *et al.*, 2007)**

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa bahan makanan. Kandungan dalam bahan pangan menentukan acceptability, kesegaran dan daya tahan bahan terhadap serangan mikroba (Winarno, 2004). Menurut Sudarmadji *et al.* (2007), prinsip penentuan kadar air dengan metode Thermogravimetri adalah menguapkan air yang ada dalam bahan pangan dengan jalan pemanasan kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan. Prosedur pengujian kadar air dengan metode Thermogravimetri dapat dilihat pada Lampiran 4.

**c. Kadar Protein (Muchtadi (2010)**

Protein merupakan molekul makro yang mempunyai berat molekul antara 5000 hingga beberapa juta. Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Asam amino terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen, juga terdapat unsur-unsur fosfor, besi, sulfur, iodium dan kobalt. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein, karena terdapat di dalam semua protein, yang memiliki proporsi 16 % dari total protein (Almatsier, 2009).

Analisis protein cukup kompleks disebabkan terdapat komponen-komponen pangan lain yang memiliki sifat fisika-kimia yang mirip dapat mempengaruhi pengukuran. Sebagai gambaran nitrogen bukan hanya terdapat pada protein, tetapi juga pada komponen non-protein, seperti asam amino bebas, peptida berukuran kecil, asam nukleat, fosfolipid, gula amin, porfirin dan beberapa vitamin, alkaloid, asam urat, urea dan ion amonium. Dengan demikian, total nitrogen organik dari bahan pangan bukan hanya berasal dari protein, tetapi juga ada sebagian kecil dari komponen-komponen non-protein yang mengandung nitrogen yang ikut terukur. Tergantung pada metode analisis yang

digunakan, komponen pangan yang lainnya, seperti lipid dan karbohidrat dapat mempengaruhi hasil analisis pangan (Andarwulan *et al.*, 2011).

Tujuan analisa protein dalam makanan adalah untuk menera jumlah kandungan protein dalam bahan makanan; menentukan tingkat kualitas protein dipandang dari sudut gizi; dan menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia Sudarmadji *et al.* (2007). Ditambahkan oleh Muchtadi (2010), kadar protein yang dihitung merupakan kadar protein kasar (*crude protein*). Hal ini karena nitrogen yang terdapat dalam bahan pangan sesungguhnya bukan hanya berasal dari asam-asam amino protein, tetapi juga dari senyawa-senyawa nitrogen lain yang dapat/tidak dapat digunakan sebagai sumber nitrogen tubuh. Dalam ikan, pada satu bagian nitrogen terdapat sebagai asam amino bebas dan peptida yaitu basa nitrogen volatil dan senyawa metal-amino. Prosedur pengujian protein dengan metode Kjeldahl dapat dilihat pada Lampiran 1.

d. **Kadar Lemak (Sudarmadji *et al.*, 2007)**

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno, 2004). Menurut Ketaren (2008), lemak terdiri dari trigliserida campuran, yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Lemak tersebut jika dihidrolisis akan menghasilkan 3 molekul asam lemak rantai panjang dan 1 molekul gliserol. Rumus untuk mengetahui jumlah kadar yang terkandung itu sendiri adalah

$$\text{Kadar minyak (\%)} = \frac{(B-A)}{\text{berat contoh (g)}} \times 100\%$$

Dimana A : berat botol timbang atau cawan porselen dengan lipida

B : berat botol timbang atau cawan porselen kosong

Penentuan kadar lemak suatu bahan dapat dilakukan dengan menggunakan soxhlet apparatus. Cara ini dapat digunakan untuk ekstraksi

minyak dari bahan yang mengandung minyak (Ketaren, 2008). Ditambahkan oleh Sudarmadji *et al.* (2007), ekstraksi lemak dari bahan kering dapat dikerjakan secara terputus-putus atau berkesinambungan. Prosedur pengujian lemak dengan metode Soxhlet dapat dilihat pada Lampiran 2.

**e. Kadar Abu (Sudarmadji *et al.*, 2007)**

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Tujuan dari penentuan abu total adalah untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan; untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dan penentuan abu total berguna sebagai parameter nilai gizi bahan makanan (Sudarmadji *et al.*, 2007). Kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

$$\frac{\text{berat akhir} - \text{berat kurs porselen}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Analisis abu dan mineral sangat penting dilakukan untuk mengetahui kualitas gizi suatu bahan pangan. Selain dapat mengetahui kualitas gizi, analisis abu dan mineral sering digunakan sebagai indikator mutu pangan lain. Dari analisis abu dan mineral dapat diketahui (1) tingkat kemurnian produk tepung dan gula, (2) adanya pemalsuan pada produk selai buah dan sari buah, (3) tingkat kebersihan pengolahan suatu bahan pangan, (4) terjadinya kontaminasi mineral yang bersifat toksik dan (5) data dasar pengolahan yang ada beberapa bahan pangan dipengaruhi oleh keberadaan mineral (Andarwulan *et al.*, 2011). Ditambahkan oleh Sediaoetama (2010), kadar abu menggambarkan kandungan mineral dari sampel bahan makanan. Yang disebut kadar abu adalah material yang tertinggal bila bahan makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu sekitar 500-800 °C. Semua bahan organik akan terbakar sempurna menjadi air dan CO<sup>2</sup>

serta  $\text{NH}_3$ , sedangkan elemen tertinggal sebagai oksidasinya. Prosedur pengujian kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 3.

### **3.6 Uji Organoleptik Hedonik**

Metode penelitian organoleptik hedonik dilakukan dengan menggunakan indera pengecap (uji rasa), pembau (aroma), peraba (tekstur), dan penglihatan (penampakan dan warna). Penilaian organoleptik hedonik dapat mencerminkan susunan bahan pangan terutama secara fisik yang diperoleh dari hasil pengamatan inderawi dengan menggunakan panelis sebagai subyeknya. Uji organoleptik hedonik yang dilakukan meliputi uji rasa, uji aroma, uji tekstur dan uji warna. Panelis diminta untuk memberikan skor terhadap sampel sesuai dengan derajat kesukaan yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak suka), 4 (suka), 5 (sangat suka). Hasil uji organoleptik hedonik dianalisa dengan metode ANOVA.

### **3.7 Perlakuan Terbaik dengan Uji De Garmo (De Garmo *et al.*, 1984)**

Penentuan perlakuan terbaik dengan metode De Garmo, prinsipnya yaitu dengan menentukan nilai indeks efektivitas, yaitu dengan menentukan nilai terbaik dan terjelek dari suatu nilai hasil parameter yang digunakan. Nilai perlakuan yang telah didapat dikurangi dengan nilai terjelek yang kemudian nilai ini akan dibagi oleh hasil pengurangan dari nilai terbaik dikurangi dengan nilai terjelek. Prosedur penentuan perlakuan terbaik dapat dilihat pada Lampiran 6.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian pada penelitian ini dibagi menjadi penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

#### 4.1.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui konsentrasi *crude* albumin yang paling baik yang ditambahkan pada pembuatan sereal. Pada penelitian pendahuluan didapatkan hasil parameter kimia untuk daging segar, kulit, tulang dan *crude albumin* (filtrat hasil ekstraksi) dari ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). Hasil parameter kimia dapat disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8. Hasil Parameter Kimia Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)**

| No | Komposisi    | Parameter Kimia (%) |         |       |       |      |
|----|--------------|---------------------|---------|-------|-------|------|
|    |              | Albumin             | Protein | Lemak | Air   | Abu  |
| 1  | Daging Segar | 5,97                | 17,30   | 1,75  | 47,46 | 1,87 |
| 2  | Kulit        | 0,67                | 4,35    | 0,75  | 38,40 | 2,40 |
| 3  | Tulang       | 0,21                | 0,87    | 0,40  | 31,85 | 4,20 |

Kandungan gizi *crude* albumin ikan gabus dalam 100 ml dapat dilihat dari Tabel 9.

**Tabel 9. Kandungan Nutrisi *Crude* Albumin Ikan Gabus dalam 100 ml**

| Parameter | Kandungan (%) |
|-----------|---------------|
| Protein   | 3,36          |
| Albumin   | 3,17          |
| Lemak     | 1,77          |
| Glukosa   | 0,07          |
| Zn        | 3,34          |
| Cu        | 2,34          |
| Fe        | 0,20          |

Kemudian filtrat hasil ekstraksi pada ikan gabus, yakni *crude* albumin, ditambahkan pada pembuatan sereal ikan gabus dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu konsentrasi 10%, 20%, dan 30% dari berat total bahan yang digunakan. Setelah didapatkan produk sereal yang telah ditambahkan *crude* albumin dengan konsentrasi yang berbeda, produk sereal diuji kandungan albuminnya. Hasil analisis kadar albumin sereal pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Hasil Analisis Kadar Albumin Sereal pada Penelitian Pendahuluan**

| Perlakuan | Kadar Albumin (%) |
|-----------|-------------------|
| 10%       | 0,76              |
| 20%       | 2,21              |
| 30%       | 2,46              |

Berdasarkan hasil pengujian kadar albumin pada Tabel 10, perlakuan penambahan konsentrasi *crude* albumin 30% menghasilkan kadar albumin paling tinggi pada sereal, yakni 2,46%, sedangkan kadar albumin terendah didapatkan pada perlakuan penambahan konsentrasi *crude* albumin 10%. Hal ini berarti semakin tinggi konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan pada pembuatan sereal, maka semakin tinggi pula kadar albumin yang didapatkan. Pada perlakuan penambahan konsentrasi *crude* albumin 20%, kandungan albumin didapatkan 2,21% dan kadar ini lebih tinggi dua kali lipat dari konsentrasi 10%. Hal ini yang menjadi dasar digunakannya konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35%, dan 40% pada penelitian utama, sedangkan pengujian yang dilakukan pada produk sereal yang beredar di pasaran, hasil pengujian adalah sebagai berikut.

**Tabel 11. Hasil Pengujian Sereal yang Beredar di Pasaran**

| Parameter         | Kandungan (%) |
|-------------------|---------------|
| Energi Total      | 140 kkal      |
| Karbohidrat Total | 7             |
| Lemak Total       | 5             |
| Protein           | 8             |
| Albumin           | -             |
| Air               | 4,23          |
| Abu               | 2,15          |

Berdasarkan hasil penelitian penelitian pendahuluan dengan analisis sereal dipasaran, didapatkan gambaran sebagai berikut; energi total sebesar 140 kkal, karbohidrat total sebesar 7%, lemak total sebesar 5%, protein sebesar 8%, air sebesar 4,23%, abu sebesar 2,15% dan tidak mengandung albumin.

Rendemen yang dihasilkan adalah sebagai berikut ;

1. Rendemen daging =  $\frac{\text{ikan yang sudah disiangi}}{\text{ikan yang belum disiangi}} = \frac{760,5}{986} = 0,77 \times 100\% = 77\%$
2. Rendemen residu =  $\frac{\text{ikan yang sudah diekstraksi}}{\text{ikan yang sudah disiangi}} = \frac{462}{485} = 0,952 \times 100\% = 95,2\%$
3. Rendemen filtrat =  $\frac{\text{filtrat}}{\text{ikan yang sudah disiangi}} = \frac{125}{485} = 0,2577 \times 100 = 25,77\%$
4. Rendemen sereal =  $\frac{\text{berat akhir sereal}}{\text{berat awal sereal}} = \frac{53,5}{60} = 0,891 \times 100\% = 89,1\%$

#### 4.1.2 Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi *crude* albumin yang optimal dalam pembuatan sereal ikan gabus dengan kualitas gizi dan organoleptik yang baik. Pada penelitian utama perlakuan yang digunakan adalah menggunakan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda. Konsentrasi *crude* albumin yang digunakan yaitu A (20%), B (25%), C (30%), D (35%), dan E (40%).

Ikan gabus yang digunakan sebagai sampel penelitian berasal dari Sungai Druju, Gondanglegi, Malang dengan kandungan albumin sebesar  $3,56 \pm 0,01\%$ . Setelah dilakukan pengujian pada air yang berasal dari Sungai

Druju untuk mengetahui kelimpahan planktonnya, ditemukan 2 divisi plankton yang terdapat pada air dari sungai tersebut, yakni divisi Chlorophyta dan Cyanophyta, dengan genus Ankistrodesmus, Hyalotheca, Ulothrix dan Oscillatoria. Semakin berlimpah jenis plankton di perairan, maka akan semakin tinggi kadar albumin. Hal ini dikarenakan plankton mengandung protein dan asam lemak yang tinggi. Nilai asam lemak yang terdapat pada phytoplankton pakan alami relatif tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa asam lemak yang diperoleh daripakan tersebut akan mempengaruhi asam lemak pada biota target kultur. Dinyatakan oleh Brauwn *et al.* (1989), bahwa asam lemak terbagi menjadi kelompok SAFA (*Saturated Fatty Acid*), MUFA (*Mono Unsaturated Fatty Acid*), PUFA (*Poly Unsaturated Fatty Acid*), OMEGA-3, OMEGA-6 dan OMEGA-9. Berdasarkan analisis yang dilakukan maka keempat jenis phytoplankton pakan alami tersebut memberikan nilai asam lemak yang cukup tinggi. Nilai tersebut relatif lebih tinggi sehingga dapat berperan pada perkembangan dan pertumbuhan biota pemangsanya. Hal ini sebagaimana dinyatakan oleh Hardjito *et al.* (1998) serta Panggabean *et al.* (1999), bahwa kandungan asam lemak yang cukup tinggi pada suatu pakan, akan memberikan peluang pemanfaatan bagi biota pemangsanya, dan bahkan pada manusia sebagai konsumen utama.

Hasil penelitian pengaruh penambahan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda terhadap kandungan gizi dan organoleptik terdiri dari parameter kimia (kadar albumin, air, protein, karbohidrat, lemak, abu) dan parameter organoleptik hedonik (rasa, aroma, tekstur, warna). Standar Nasional Indonesia untuk sereal dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 12. Standar Nasional Indonesia Sereal (SNI 01-4270-1996)**

| Parameter   | Persyaratan (%) |
|-------------|-----------------|
| Air         | Maks 3,0        |
| Abu         | Maks 4          |
| Protein     | Min 5           |
| Lemak       | Min 7,0         |
| Karbohidrat | Min 60,7        |

Sumber : Standar Nasional Indonesia

Angka Kecukupan Gizi (AKG) dari sereal ikan gabus dari berat sereal per takaran saji yaitu 35 dari 100 gram total analisis proksimat adalah sebagai berikut.

$$\% \text{ AKG karbohidrat} = 77,43 / 2,86 / 250 \times 100\% = 10,82\%$$

$$\% \text{ AKG protein} = 7,49 / 2,86 / 100 \times 100\% = 2,61\%$$

$$\% \text{ AKG lemak} = 6,73 / 2,86 / 66,67 \times 100\% = 3,53\%$$

$$\begin{aligned} \text{Total energi yang dihasilkan} &= (4 \text{ kkal} \times 10,82) + (4 \text{ kkal} \times 2,61) + (9 \text{ kkal} \times 3,53) \\ &= 85,49 \text{ kkal} \end{aligned}$$

Sedangkan AKG dari Quacker Oatmeal adalah sebagai berikut ; lemak total sebesar 8%, protein sebesar 8% dan karbohidrat total sebesar 7%, sehingga jika dibandingkan dengan *Quacker Oatmeal*, AKG protein dan lemak sereal ikan gabus masih dibawah AKG *Quacker Oatmeal*.

Adapun hasil penelitian utama analisis parameter kimia dan organoleptik berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 13 dan Tabel 14.

**Tabel 13. Data Hasil Penelitian Utama Sereal Ikan Gabus terhadap Parameter Kimia**

| Perlakuan | Kadar Albumin (%) | Kadar Air (%) | Kadar Protein (%) | Kadar Karbohidrat (%) | Kadar Lemak (%) | Kadar Abu (%) |
|-----------|-------------------|---------------|-------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| A (20%)   | 2,27              | 3,56          | 6,14              | 82,90                 | 4,03            | 3,37          |
| B (25%)   | 2,35              | 3,96          | 6,97              | 79,74                 | 5,94            | 3,38          |
| C (30%)   | 2,49              | 4,14          | 7,4               | 78,93                 | 6,03            | 3,49          |
| D (35%)   | 2,57              | 4,77          | 7,49              | 77,42                 | 6,73            | 3,57          |
| E (40%)   | 2,6               | 4,87          | 7,98              | 74,69                 | 8,85            | 3,61          |

**Tabel 14. Hasil Penelitian Utama Sereal Ikan Gabus terhadap Parameter Organoleptik**

| Perlakuan | Konsentrasi Crude Albumin (%) | Parameter |       |         |       |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------|---------|-------|
|           |                               | Rasa      | Aroma | Tekstur | Warna |
| A         | 20                            | 4,28      | 4,23  | 4       | 4,12  |
| B         | 25                            | 4,06      | 3,96  | 3,99    | 4,13  |
| C         | 30                            | 3,89      | 3,92  | 3,94    | 4,14  |
| D         | 35                            | 3,86      | 3,91  | 3,83    | 4,18  |
| E         | 40                            | 3,74      | 3,83  | 3,69    | 4,23  |

Berdasarkan data dari Tabel 13 dan 14 selanjutnya dilakukan penentuan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode perhitungan nilai indeks efektivitas atau metode De Garmo. Metode De Garmo digunakan untuk mengetahui penentuan perlakuan terbaik yang digunakan untuk menghasilkan sereal ikan gabus yang memiliki kualitas gizi dan organoleptik yang terbaik.

Parameter yang digunakan pada penentuan perlakuan terbaik dengan metode De Garmo yaitu parameter kimia dan parameter organoleptik. Parameter kimia antara lain kadar albumin, protein, lemak, air, abu dan karbohidrat.

Sedangkan parameter organoleptik yang digunakan antara lain aroma, warna, rasa dan tekstur.

## **4.2 Parameter Kimia**

### **4.2.1 Kadar Albumin**

Albumin merupakan jenis polipeptida (protein) terbanyak didalam plasma yang mencapai kadar 60%. Manfaatnya antara lain untuk pembentukan jaringan sel baru. Di dalam ilmu kedokteran, albumin dimanfaatkan untuk mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang terbelah, misal karena operasi atau pembedahan, mempertahankan tekanan osmotik plasma dan pemenuhan gizi seseorang (Suprayitno, 2003).

Fungsi utama albumin lainnya adalah menyediakan 80% pengaruh osmotik plasma. Hal ini disebabkan albumin merupakan protein plasma yang jika dihitung atas dasar berat mempunyai jumlah yang paling besar dan albumin memiliki berat molekul rendah dibanding fraksi protein plasma lainnya menginformasikan bahwa preparat albumin digunakan dalam terapi diantaranya hipoalbuminemia, luka bakar, penyakit hati, penyakit ginjal, saluran pencernaan dan infeksi (Murray *et al.*, 2003).

Hasil uji kadar albumin pada sereal ikan gabus dengan penambahan *crude* albumin berkisar antara 2,27% hingga 2,6%. Sedangkan hasil ANOVA (*Analysis of Variant*) atau analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi *crude* albumin yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata pada parameter kadar albumin. Hal ini dapat dilihat dari  $p > 0,005$  atau nilai F hitung  $< F$  tabel 5%, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT.

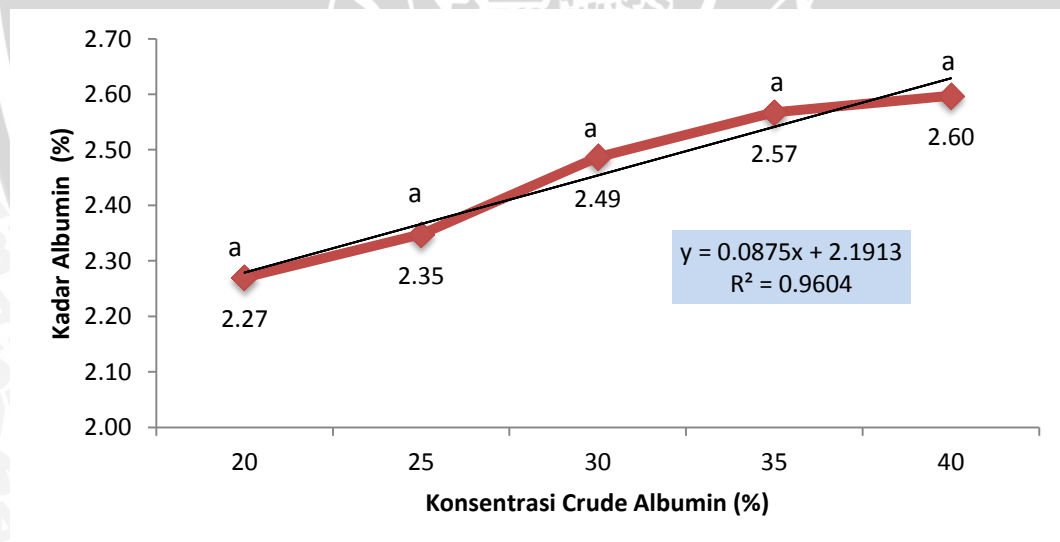
Berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat bahwa perlakuan dengan konsentrasi *crude* albumin E (40%) mempunyai nilai rata-rata albumin tertinggi, yaitu 2,6%, sedangkan nilai rata-rata albumin terendah didapatkan pada

perlakuan A (20%), yaitu 2,27%, hal ini disebabkan oleh karena besarnya kadar albumin pada *crude* albumin yaitu sebesar 3,17% sehingga mengakibatkan semakin besar konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan, maka semakin besar kadar albumin pada sereal. Protein ikan gabus segar mencapai 25,1%, sedangkan 6,224% dari protein tersebut berupa albumin (Suprayitno, 2003). Menurut Carvallo (1998), ikan gabus kaya akan protein, bahkan kandungan protein ikan gabus lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis ikan lainnya, albumin ikan gabus mencapai 6,224 mg/100 g daging.

Menurut De Man (1997), suhu koagulasi albumin yaitu antara 56-72°C, ditambahkan oleh Chayati dan Andian (2008), kerusakan ini tergantung dari komposisi asam amino, adanya ikatan disulfida, jembatan garam, waktu pemanasan, kadar air dan bahan tambahan. Proses pengeringan dengan menggunakan suhu 60°C dan waktu yang cukup lama yaitu 1 jam menyebabkan nilai albumin menjadi paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Selain itu, salah satu jenis asam amino yang menyusun protein albumin pada ikan gabus yaitu lisin dapat dengan mudah mengalami kerusakan karena panas. Ikan gabus mengandung asam amino lisin sebesar 0,197 µg/mg (Sulistiyati, 2011), jumlah ini merupakan jumlah yang besar dibandingkan dengan jumlah asam amino yang lain. Menurut Harris dan Karmas (1989), semua asam amino dalam makanan, terutama lisin, treonin dan metionin, peka terhadap udara panas kering dan radiasi. Ditambahkan oleh Purnomo (1995), lisin dan metionin merupakan asam amino esensial dan asam amino bebas yang terdapat pada bahan pangan yang mengandung protein. Asam amino ini mudah hilang saat dilakukan pemanasan pada suhu 65°C. Sedangkan pada suhu 50°C nilai kadar albumin lebih rendah dari suhu 52,5°C. Menurut DKP (2010), kandungan protein ikan gabus cukup tinggi bila dibandingkan ikan yang lain yaitu 25,2 g/100 g

daging ikan gabus segar atau sebesar 25,2%. Hal ini mengakibatkan kadar albumin sereal ikan gabus seharusnya semakin meningkat dengan semakin besarnya konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan. Ikan gabus juga mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn, serta memiliki keunggulan, yaitu 70 % protein, 21% albumin, asam amino yang lengkap, mikronutrien zink, selenium dan iron (Fadli, 2010).

Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, dan E, begitu juga dengan perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, C, D, dan E. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, D, dan E. Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan E. Perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan D. Hubungan penambahan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda dengan kadar albumin sereal ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 21.



**Gambar 21. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi *Crude* Albumin Dengan Kadar Albumin Pada Sereal Ikan Gabus**

Berdasarkan Gambar 21 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin dengan kadar albumin sereal ikan gabus adalah  $y = 0,087x + 2,191$  dengan  $R^2 = 0,960$ . Koefisien regresi sebesar 96%

menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda tidak mempunyai pengaruh terhadap kadar albumin pada sereal ikan gabus. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan positif antara kadar albumin dengan *crude* albumin yang berbeda. Hal ini dimungkinkan penggunaan range konsentrasi yang tidak seberapa besar sehingga tidak berpengaruh terhadap kadar albumin sereal.

Studi mengenai kebutuhan albumin pada manusia perhari adalah 9-12 gram/hari. Albumin ini dapat disintesa pada tubuh, namun hanya memiliki waktu paruh 16-18 jam. Kekurangan albumin pada darah dapat menyebabkan disfungsi hepar, malnutrisi, diare, penyakit inflamasi dan kelainan idiopatik dan congenital (Erinda, 2009). Menurut Suprayitno (2008), albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik dibandingkan albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pasca bedah. Albumin berperan penting dalam menjaga tekanan osmotik plasma, mengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma maupun cairan ekstrasel serta mengikat obat-obatan.

#### 4.2.2 Kadar Air

Air dalam bahan pangan secara umum dapat digolongkan menjadi 2 jenis, yaitu, air bebas (free water) dan air terikat (bond water). Air terikat dapat dihilangkan dengan cara penguapan biasa (pengeringan), sedangkan air terikat sulit dihilangkan dengan cara pengeringan. Bahkan untuk menghilangkan air terikat akan menyebabkan perubahan komponen atau senyawa yang mengikat, misalnya protein, lemak atau senyawa lainnya. Selain sebagai pelarut komponen lainnya, air juga berperan dalam menentukan kesegaran dalam menentukan kesegaran bahan pangan (Sasmito, 2005 ).

Kadar air adalah hilangnya berat ketika benih dikeringkan sesuai dengan teknik atau metode tertentu. Metode pengukuran kadar air yang diterapkan dirancang untuk mengurangi oksidasi, dekomposisi atau hilangnya zat yang

mudah menguap bersamaan dengan pengurangan kelembaban sebanyak mungkin. Dalam penentuan uji kadar air digunakan 2 metode oven, yaitu metode temperatur rendah  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  dan metode temperatur tinggi  $130-133^\circ\text{C}$ . Kedua metode tersebut dapat digunakan dalam penentuan kadar air (Sudrajat dan Nurhasybi, 2009).

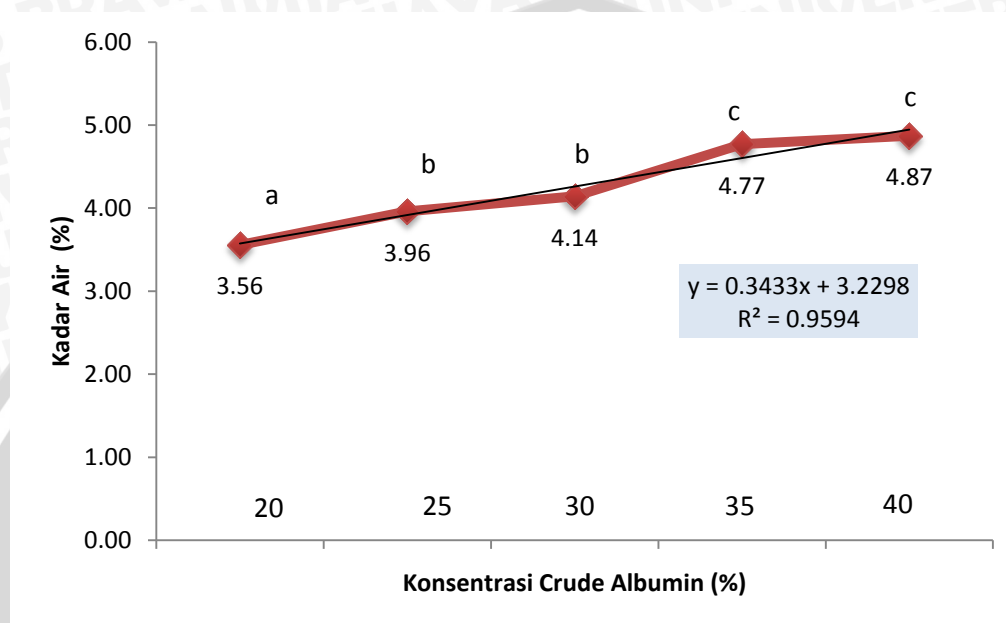
Hasil uji kadar air pada sereal ikan gabus berkisar antara 3,56% sampai dengan 4,87%. Sedangkan hasil ANOVA (*Analysis of Variant*) atau analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap parameter kadar air. Hal ini dapat dilihat dari nilai  $p < 0,005$  atau  $F \text{ hitung} > F \text{ tabel } 5\%$ .

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa pada perlakuan konsentrasi *crude* albumin E mempunyai nilai rata-rata kadar air tertinggi yaitu sebesar 4,87%. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi *crude* albumin A yaitu sebesar 3,56%. Perlakuan E mempunyai nilai rata-rata tertinggi diduga karena semakin bertambahnya konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan maka kadar airnya juga tinggi dan dapat disebabkan karena *crude* albumin merupakan protein yang bersifat polar yang mudah larut dalam air, sehingga dapat mengikat air. Menurut SNI, kadar air sereal maksimal dari 3%, sehingga kadar air pada sereal gabus yang berkisar dari 3,56% hingga 4,87% belum memenuhi SNI.

Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dapat diketahui bahwa perlakuan A terlihat beda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, D, dan E, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C terlihat beda nyata dengan perlakuan A, D, dan E, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C namun tidak berbeda nyata dengan

perlakuan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan D.

Hubungan antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin dengan kadar air pada sereal ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 22.



**Gambar 22. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi *Crude* Albumin Dengan Kadar Air Pada Sereal Ikan Gabus**

Berdasarkan Gambar 22 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan konsentrasi *crude* dengan kadar air pada serealikan gabus adalah  $y = 0,343x + 3,229$  dengan  $R^2 = 0,959$ . Koefisien regresi sebesar 95,9% menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda memberikan pengaruh yang besar terhadap kadar air pada sereal ikan gabus. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kadar air dengan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda. Sehingga, semakin tinggi konsentrasi *crude* albumin maka semakin meningkat kadar air pada sereal ikan gabus. Menurut Marsen (2010), albumin merupakan protein sarkoplasma yang biasa disebut miogen. Protein tersebut merupakan protein

yang mudah larut dalam air. Pemanasan hingga 80°C menyebabkan gelasi protein, dimana air akan terperangkap yang berarti daya ikat air meningkat.

#### 4.2.3 Kadar Protein

Protein merupakan molekul makro yang mempunyai berat molekul antara 5000 hingga beberapa juta. Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Asam amino terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen, juga terdapat unsur-unsur fosfor, besi, sulfur, iodium dan kobalt. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein, karena terdapat di dalam semua protein, yang memiliki proporsi 16% dari total protein (Almatsier, 2009).

Protein merupakan salah satu makromolekul yang penting dalam bahan pangan. Oleh karena itu, disamping perlu memahami struktur protein dan peranannya dalam produk pangan baik sebagai sumber gizi maupun sifat fungsionalnya, maka perlu diketahui juga cara penetapan (analisisnya). Analisis protein penting untuk keperluan pelabelan gizi, mengetahui sifat fungsional dan penentuan sifat biologis protein (Andarwulan *et al.*, 2011).

Hasil uji kadar protein pada sereal ikan gabus berkisar antara 6,14% sampai dengan 7,98%. Hasil perhitungan ANOVA (*Analysis of Variant*) atau analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi *crude* albumin yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter kadar protein. Hal ini dapat dilihat dari  $p < 0,05$  atau nilai  $F$  hitung  $> F$  tabel 5%, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT.

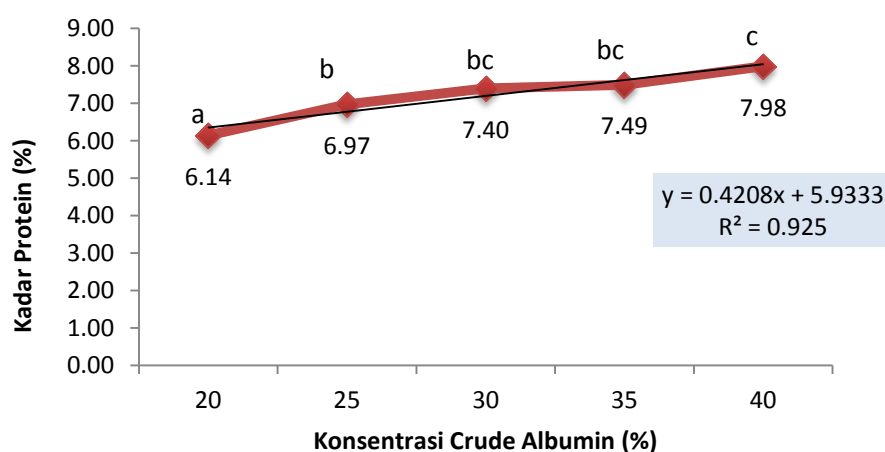
Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa perlakuan dengan konsentrasi *crude* albumin E (40%) mempunyai nilai rata-rata protein tertinggi, yaitu 7,98%, sedangkan nilai rata-rata albumin terendah didapatkan pada

perlakuan A (20%), yaitu 6,14%. Semakin tinggi *crude* albumin yang ditambahkan, maka semakin tinggi kadar protein. Hal ini disebabkan karena albumin merupakan protein jenis sarkoplasma. Selain itu, kadar protein pada *crude* albumin cukup tinggi dari hasil analisis yaitu 3,36%. Menurut SNI, kadar protein sereal tidak boleh kurang dari 5%, sehingga kadar protein pada sereal gabus yang berkisar dari 6,14% hingga 7,98% memenuhi SNI atau sereal layak untuk dikonsumsi.

Menurut Muchtadi (1997) kadar protein sangat dipengaruhi oleh formulasi bahan baku. Peningkatan kadar protein disebabkan karena kontribusi protein pada ikan gabus dan protein dari bahan tambahan, sehingga seharusnya kadar protein mengalami kenaikan seiring dengan semakin tinggi konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan. Menurut Hadiwijoto (1993), pada umumnya ikan gabus merupakan sumber protein dan mengandung protein cukup besar yakni sebesar 25,2 g/100 g bahan. Ditambahkan oleh Suprayitno (2003), protein ikan gabus mengandung albumin yang cukup tinggi.

Menurut Palupi *et al.* (2007), pengolahan bahan pangan berprotein yang tidak dikontrol dengan baik dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai gizinya. Pengolahan yang paling banyak dilakukan adalah proses pengolahan menggunakan pemanasan seperti sterilisasi, pemasakan dan pengeringan. Ditambahkan oleh Kusnandar (2010), denaturasi protein dapat disebabkan oleh pemanasan. Pemanasan pada suhu 55-75°C umumnya dapat menyebabkan protein terdenaturasi. Suhu terjadinya denaturasi berbeda untuk jenis protein yang berbeda. Pemanasan dapat menyebabkan perubahan susunan asam aminonya. Denaturasi protein dapat menyebabkan bahan pangan yang mengandung protein mengalami perubahan tekstur misalnya membentuk gel, kehilangan kemampuan daya ikat air atau mengalami pengerutan.

Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C, D, dan E. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, dan berbeda dengan perlakuan A, B, dan E. Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, tetapi berbeda terhadap perlakuan A, B, dan E. Perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan E. Hubungan konsentrasi *crude* albumin berbeda dengan kadar protein pada sereal ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 23.



**Gambar 23. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi *Crude* Albumin Dengan Kadar Protein Pada Sereal Ikan Gabus**

Berdasarkan Gambar 23 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin dengan kadar protein pada sereal gabus adalah  $y = 0,420x + 5,933$  dengan  $R^2 = 0,925$ . Koefisien regresi sebesar 92,5% yang menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda tidak memberi pengaruh terhadap kadar protein sereal ikan gabus. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kadar protein dengan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda.

Menurut Winarno (2004), bila dalam suatu larutan protein ditambahkan garam, daya larut protein akan berkurang, akibatnya protein akan terpisah sebagai endapan. Sehingga, semakin tinggi konsentrasi tidak mempengaruhi kerenggangan antara ikatan protein dengan garam. Maka, kadar protein pada semakin naik seiring dengan formulasi yang semakin bertambah.

Protein dapat berinteraksi dengan protein lain karena adanya ikatan hidrogen dan perubahan gugus sulfhidril dan disulfida. Interaksi molekul tersebut membentuk suatu jaringan tiga dimensi yang mengakibatkan tekstur protein menjadi kompak, dengan struktur tiga dimensi tersebut maka protein dapat menangkap sejumlah air (Damodaran dan Paraf, 1997). Albumin juga merupakan salah satu protein yang terdapat pada daging ikan gabus. Albumin mempunyai sifat yang mudah larut air sehingga kenaikan protein juga dapat dipengaruhi oleh albumin tersebut.

Protein dapat mengalami perubahan sifat dan susunan molekulnya diantaranya yaitu flokulasi, koagulasi, dan denaturasi. Flokuasi atau penggumpalan terjadi dimana molekul protein yang telah terbuka berkumpul melalui ikatan intramolekuler membentuk ikatan silang yang tidak dapat kembali seperti semula dan akhirnya akan terjadi persipitasi, koagulasi dan pembentukan gel (Zayas, 1997). Protein akan mengalami koagulasi apabila dipanaskan pada suhu 50° C atau lebih. Koagulasi ini hanya terjadi apabila larutan protein berada pada titik isolistriknya (Poedjiadi, 1994). Protein dapat dikatakan terdenaturasi bila susunan ruang atau rantai polipeptida suatu molekul protein berubah. Sebagian besar protein globuler (termasuk albumin) mudah mengalami denaturasi (Winarno, 2004).

#### **4.2.4 Kadar Karbohidrat**

Karbohidrat adalah komponen bahan pangan yang tersusun oleh 3 unsur utama yaitu karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O) (Andarwulan, *et al.*, 2011).

Berdasarkan susunan kimia karbohidrat terbagi atas beberapa kelompok yaitu monosakarida, disakarida, aligosakarida dan pilosakarida (Muchtadi, 1997). Selain itu beberapa golongan karbohidrat menghasilkan serat-serat (*dietary fiber*) yang berguna bagi pencernaan. Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain (Winarno, 2002).

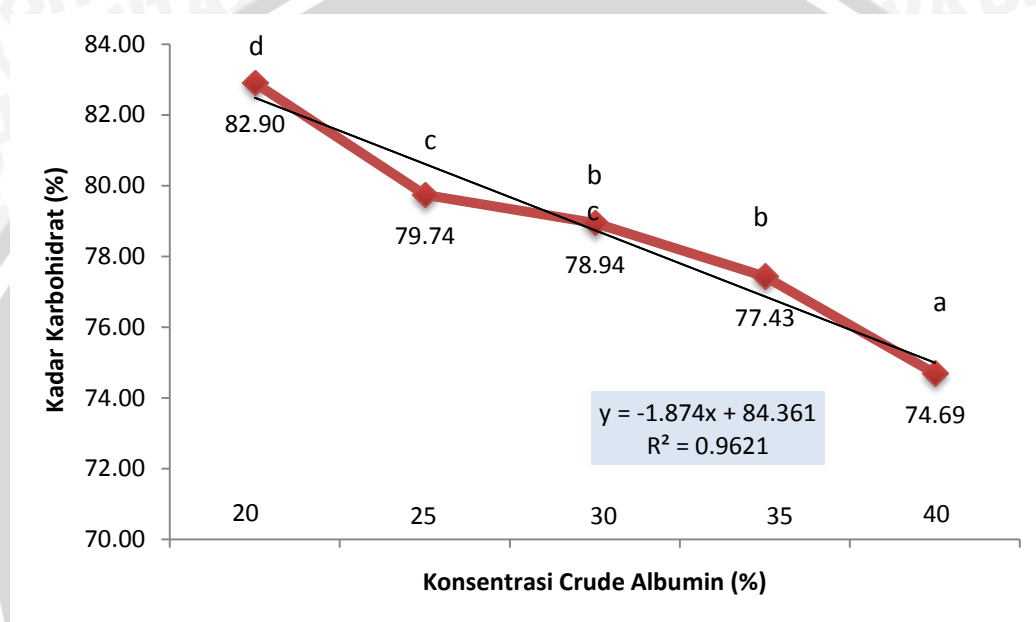
Karbohidrat dalam daging ikan merupakan polisakarida, yaitu glikogen yang strukturnya serupa dengan amilum. Glikogen terdapat didalam sarkoplasma diantara miofibril-miofibril. Sumbangan karbohidrat dari daging ikan sebagai zat gizi sangat kecil karena jumlah karbohidrat dalam daging ikan sangat sedikit yaitu kurang dari 1% (Adawyah, 2007).

Hasil uji kadar karbohidrat (*by difference*) pada sereal ikan gabus berkisar antara 74,69% sampai dengan 82,90%. Hasil ANOVA (*Analysis of Variant*) atau analisis sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi konsentrasi daging yang berbedamemberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter kadar karbohidrat. Hal ini dapat dilihat dari nilai  $p < 0,05$  atau  $F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$ .

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa pada perlakuan A mempunyai nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 82,90%. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan E yaitu sebesar 74,69%. Kadar karbohidrat pada sereal ikan gabus mengalami penurunan seiring dengan semakin tingginya konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan. Menurut SNI, kadar karbohidrat sereal minimal 60,7%, sehingga kadar karbohidrat pada sereal gabus yang berkisar dari 74,69% hingga 82,90% memenuhi SNI atau sereal layak untuk dikonsumsi.

Analisis karbohidrat dilakukan dengan menggunakan analisis *by difference* dimana akan mengakibatkan menurunnya kadar karbohidrat (Suwardi, 2013). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E.

Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C, D, dan E. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan E. Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan E. Hubungan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda dengan kadar karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 24.



**Gambar 24. Hubungan Konsentrasi *Crude* Albumin yang Berbeda Dengan Kadar Karbohidrat Pada Sereal Ikan Gabus**

Berdasarkan Gambar 24 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan konsentrasi *crude* dengan kadar karbohidrat pada sereal ikan gabus adalah  $y = -1,874x + 84,36$  dengan  $R^2 = 0,962$ . Koefisien regresi sebesar 96,2% menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kadar karbohidrat pada sereal ikan gabus. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kadar karbohidrat dengan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda. Sehingga, semakin tinggi konsentrasi *crude* albumin maka semakin menurun kadar karbohidrat pada sereal ikan gabus.

#### 4.2.5 Kadar Lemak

Lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri dari unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O) yang mempunyai sifat dapat larut dalam zat-zat pelarut tertentu (zat pelarut lemak) seperti petroleum benzene, ether. Lemak yang mempunyai titik lebur tinggi bersifat padat pada suhu kamar, sedangkan yang mempunyai titik lebur rendah bersifat cair. Lemak yang padat pada suhu kamar disebut lemak atau gaji, sedangkan yang cair pada suhu kamar disebut minyak (Sediaoetama, 2006).

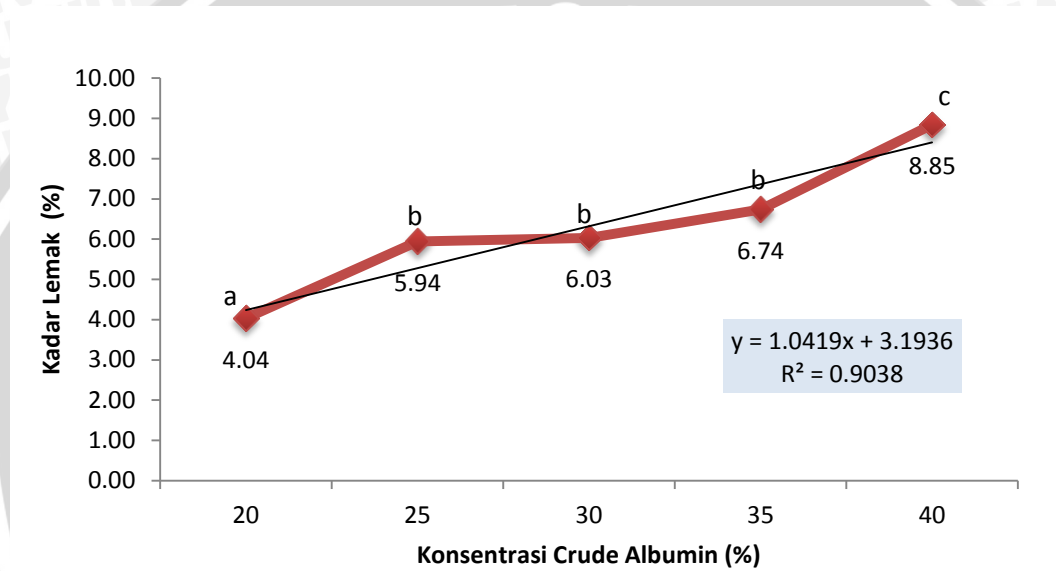
Hasil uji kadar lemak pada sereal ikan gabus berkisar antara 4,04% sampai dengan 8,85%. Hasil ANOVA (*Analysis of Variant*) atau analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter kadar lemak. Hal ini dapat dilihat dari  $p < 0,005$  atau nilai  $F$  hitung  $> F$  tabel 5%, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai rata-rata kadar lemak pada sereal ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu sebesar 8,85%. Sedangkan nilai rata-rata terendah kadar lemak pada sereal ikan gabus terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 4,04%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *crude* albumin yang diberikan, akan semakin tinggi kadar lemak. Menurut Murray et al. (2003), fungsi albumin yang penting lainnya adalah kemampuannya untuk mengikat berbagai macam materi, termasuk mencakup FFA (*Free Fatty Acid*) atau asam lemak bebas. Menurut SNI, kadar lemak sereal tidak boleh kurang dari 7%, sehingga kadar lemak sereal ikan gabus yang memenuhi SNI adalah pada perlakuan E (konsentrasi *crude* albumin 40%).

Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dapat diketahui bahwa perlakuan A terlihat beda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B

berbeda nyata dengan perlakuan A dan E, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Perlakuan C terlihat beda nyata dengan perlakuan A dan E, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A dan E, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan D.

Hubungan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda dengan kadar lemak pada sereal ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 25.



**Gambar 25. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi *Crude* Albumin Dengan Kadar Lemak Pada Sereal Ikan Gabus**

Berdasarkan Gambar 25 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin dengan kadar lemak pada sereal ikan gabus adalah  $y = 1,041x + 3,193$  dengan  $R^2 = 0,903$ . Koefisien regresi sebesar 90,3% menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kadar lemak pada sereal ikan gabus. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kadar lemak dengan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda. Semakin tinggi konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan maka semakin meningkat kadar lemak pada sereal ikan gabus. Hal ini diduga karena 100 ml *crude* albumin

mengandung lemak sebesar 1,77%, sehingga semakin banyak *crude* albumin yang ditambahkan akan meningkatkan kadar lemak pada sereal.

#### 4.2.6 Kadar Abu

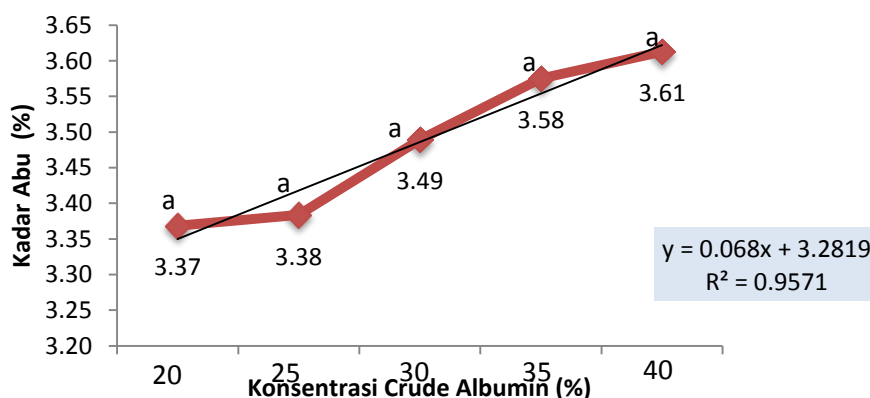
Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik (Sudarmadji, 2003). Kadar abu suatu bahan adalah kadar residu hasil pembakaran semua kompoen – komponen organik di dalam bahan (Sumardi, 1992). Kadar abu tidak selalu mewakili kadar mineral dalam bahan disebabkan sebagian mineral rusak dan menguap atau saling bereaksi satu dengan lainnya selama pengabuan pada suhu amat tinggi (Widjanarko, 1996).

Penentuan kadar abu didasarkan pada berat residu pembakaran terhadap semua senyawa organik dalam bahan. Kadar abu ditentukan berdasarkan berat kering bahan dan dinyatakan dalam persen (Sumardi *et al*, 1992). Analisa kadar abu daging ikan dapat ditentukan dengan metode pemanasan. Pada prinsipnya bila daging ikan dipanaskan pada suhu  $\pm 650^{\circ}\text{C}$  maka akan menjadi abu yang berwarna putih. Banyaknya kadar abu dalam daging ikan umumnya berkisar antara 1 – 1.5% (Murachman, 1983).

Hasil uji kadar abu pada sereal ikan gabus berkisar antara 3,3686% sampai dengan 3,6127%. Sedangkan hasil ANOVA (*Analysis of Variant*) atau analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter kadar abu. Hal ini dapat dilihat dari nilai  $p > 0,05$  atau  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  5%.

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa pada perlakuan E mempunyai nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 3,61%. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 3,37%. Kenaikan kadar abu pada sereal ikan gabus berkaitan dengan kandungan alami mineral yang terkandung dalam ikan gabus. Menurut SNI, kadar abu sereal maksimal 4%, sehingga kadar

abu pada sereal gabus yang berkisar dari 3,37% hingga 3,61% memenuhi SNI. Hubungan antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin dengan kadar abu pada sereal ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 26.



**Gambar 26. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi *Crude* Albumin Dengan Kadar Abu Pada Sereal Ikan Gabus**

Berdasarkan Gambar 26 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan konsentrasi *crude* dengan kadar abu pada sereal ikan gabus adalah  $y = 0,068x + 3,281$  dengan  $R^2 = 0,957$ . Koefisien regresi sebesar 95,7% menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi *crude* albumin yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap kadar abu pada sereal ikan gabus. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan positif antara kadar abu dengan konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan.

Hadiwiyoto (1993) menyatakan bahwa ikan gabus mengandung beberapa mineral yaitu Zinc sebesar 1,74 mg/100 g, Besi 0,9 mg/100 g, Kalsium 62,0 mg/100 g dan Fosfor 176 mg/100 g. Selain itu proses pengolahan sereal juga berpengaruh pada peningkatan kadar abu. Menurut Andarwulan *et al.* (2011), pengaruh pengolahan pada bahan dapat mempengaruhi ketersediaan mineral bagi tubuh. Penggunaan air pada proses pencucian, perendaman dan perebusan

dapat mengurangi ketersediaan mineral karena mineral akan larut oleh air yang digunakan.

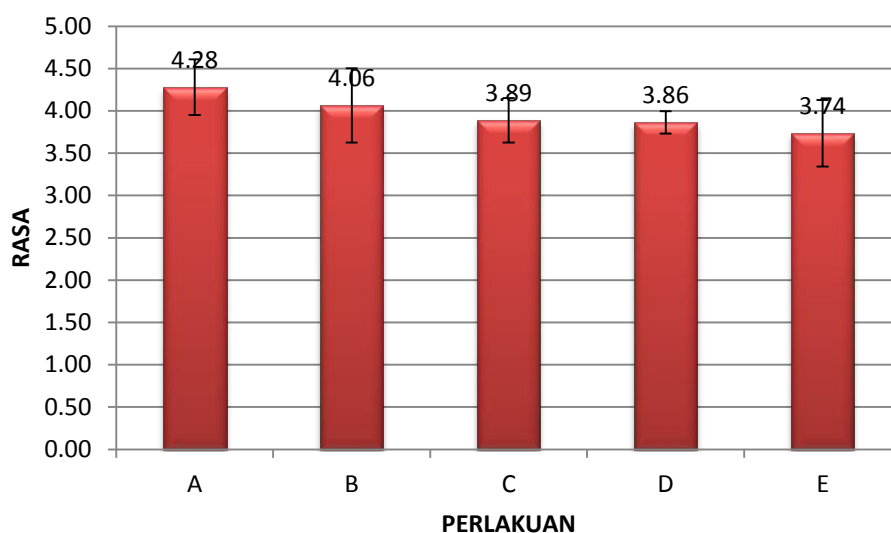
### **4.3 Uji Organoleptik Hedonik**

Uji organoleptik hedonik adalah salah satu cara penilaian terhadap suatu produk makanan yang dilakukan oleh manusia sebagai pengukur dengan menggunakan panca indranya. Indra yang berperan dalam uji organoleptik ini adalah pencicip (rasa), penglihat (rupa/warna), pencium (bau/aroma), dan peraba (tekstur) (Aryani dan Rario, 2006). Kemudian ditambahkan oleh (Pancapalaga, 2005), Uji organoleptik hedonik merupakan proses penentuan kualitas produk pangan, dengan menggunakan alat inderawi manusia (panelis), dalam hal ini dengan memberi penilaian pada produk untuk kesukaan terhadap warna, aroma, citarasa, dan tekstur.

#### **4.3.1 Rasa**

Rasa merupakan respon dari lidah terhadap rangsangan yang diberikan suatu benda atau makanan yang dimasukkan ke dalam mulut dan dirasakan terutama oleh indera pembau dan rasa, reseptor umum nyeri dan suhu dalam mulut. Kemudian dikenali oleh tubuh berdasarkan tanggapan, cicipan, bau dan kesan-kesan lain seperti penglihatan, sentuhan dan pendengaran (Aryani dan Rario, 2006).

Hasil uji organoleptik rasa pada sereal ikan gabus berkisar antara 3,74% sampai dengan 4,28% Nilai rata-rata uji organoleptik rasa pada sereal ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 4,28%. Sedangkan nilai rata-rata terendah uji organoleptik rasa sereal ikan gabus terdapat pada perlakuan E yaitu 3,74%. Kemudian, diagram antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin dengan organoleptik rasa pada sereal ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 27.



**Gambar 27. Diagram Hubungan Antara Perbedaan Konsentrasi *Crude* Albumin terhadap Organoleptik Rasa**

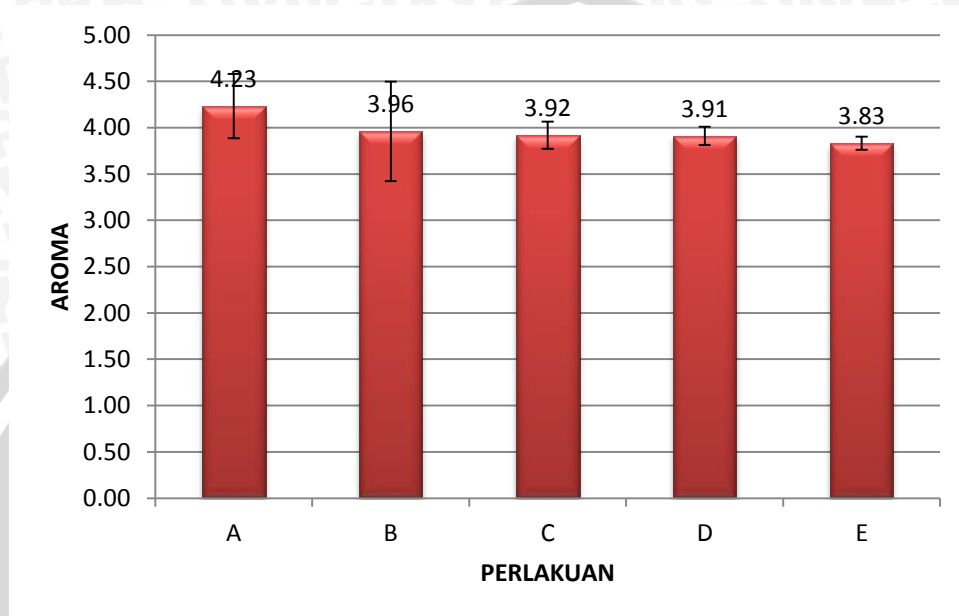
Berdasarkan diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin terhadap organoleptik rasa pada Gambar 27 terlihat bahwa rasa sereal ikan gabus mengalami penurunan pada perlakuan B, C, D dan E. Dari diagram tersebut terlihat bahwa panelis lebih menyukai rasa perlakuan A yaitu perlakuan dengan konsentrasi *crude* albumin terendah (20%). Hal ini diduga karena konsentrasi *crude* albumin yang terendah memberikan rasa yang baik pada sereal.

#### 4.3.2 Aroma

Aroma merupakan hasil respon indra pencium yang diakibatkan oleh menguapnya zat-zat sedikit larut lemak pada suatu produk makanan ke udara sehingga dapat direspon oleh indra pencium, yaitu hidung dan kemudian dikenali oleh sistem tubuh sebagai bau atau aroma tertentu.

Hasil uji organoleptik aroma pada sereal ikan gabus berkisar antara 3,83% sampai dengan 4,23%. Nilai rata-rata uji organoleptik aroma pada sereal ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 4,23%. Sedangkan nilai rata-rata terendah uji organoleptik aroma sereal ikan gabus terdapat pada

perlakuan E yaitu 3,83%. Hal ini disebabkan oleh seiring besarnya konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan, maka aroma sereal semakin amis. Kemudian, diagram antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin dengan organoleptik aroma pada sereal ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 28.



**Gambar 28. Diagram Hubungan Antara Perbedaan Konsentrasi *Crude* Albumin terhadap Organoleptik Aroma**

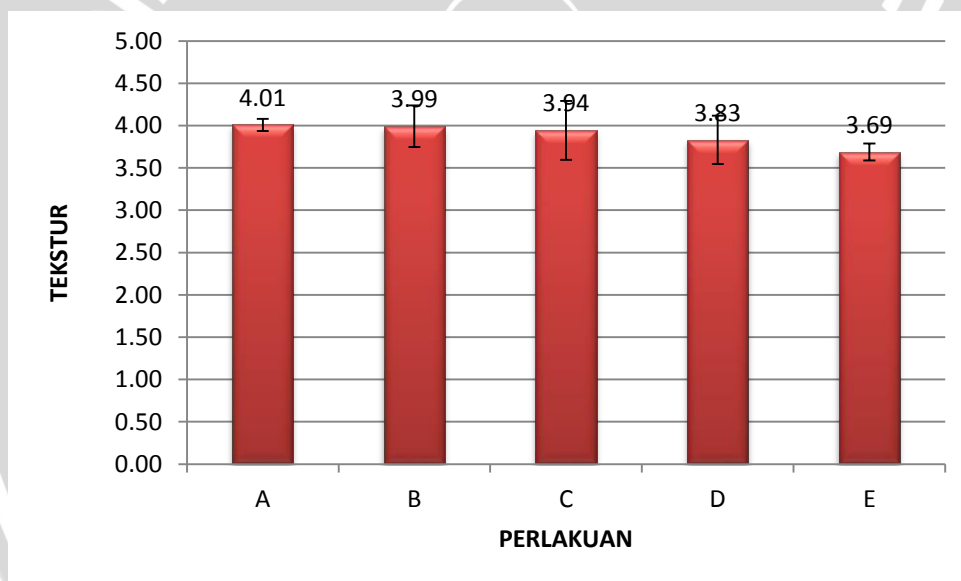
Berdasarkan diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin terhadap organoleptik aroma pada Gambar 28 terlihat bahwa aroma sereal ikan gabus mengalami penurunan pada perlakuan B, C, D dan E. Dari diagram tersebut terlihat bahwa panelis lebih menyukai aroma perlakuan A yaitu perlakuan dengan konsentrasi *crude* albumin terendah. Hal ini diduga karena semakin tinggi *crude* albumin yang ditambahkan pada sereal, maka aroma sereal akan semakin amis.

#### 4.3.3 Tekstur

Tekstur dari suatu produk makanan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh produk tersebut. Untuk dapat merasakan tekstur suatu produk makanan digunakan indera peraba. Indera peraba yang biasa digunakan untuk

makanan biasanya di dalam mulut dengan menggunakan lidah dan bagian-bagian di dalam mulut, dapat juga dengan menggunakan tangan sehingga dapat merasakan tekstur suatu produk makanan (Aryani dan Rario, 2006).

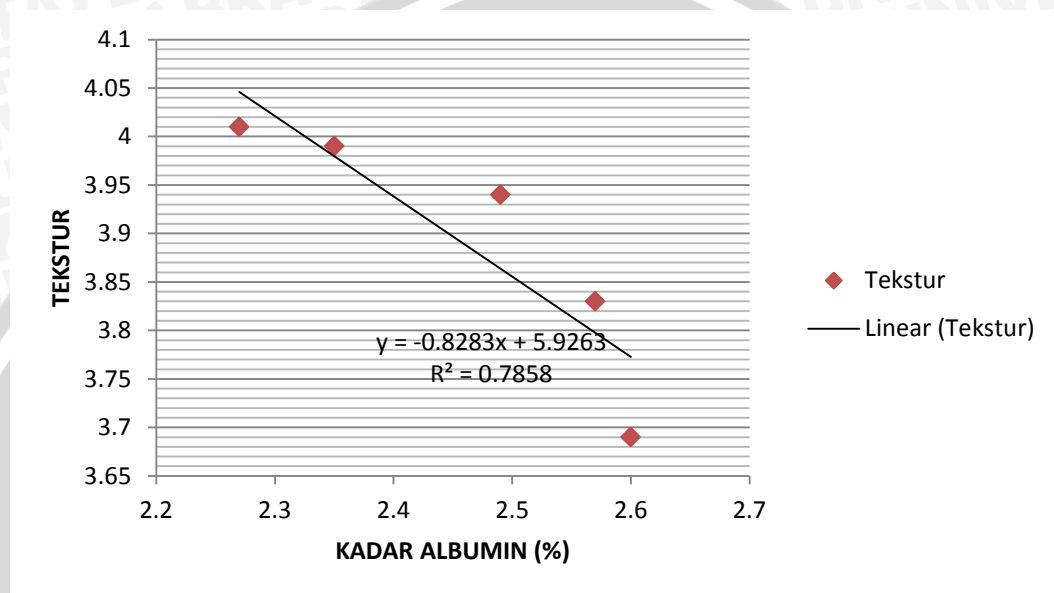
Hasil uji organoleptik tekstur pada sereal ikan gabus berkisar antara 3,69% sampai dengan 4,01%. Nilai rata-rata uji organoleptik tekstur pada sereal ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 4,01%. Sedangkan nilai rata-rata terendah uji organoleptik tekstur sereal ikan gabus terdapat pada perlakuan E yaitu 3,69%. Kemudian, diagram antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin dengan organoleptik tekstur pada sereal ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 29.



**Gambar 29. Diagram Hubungan Antara Perbedaan Konsentrasi *Crude* Albumin terhadap Organoleptik Tekstur**

Berdasarkan diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin terhadap organoleptik tekstur pada Gambar 29 terlihat bahwa tekstur sereal ikan gabus mengalami penurunan pada perlakuan C, D dan E. Dari diagram tersebut terlihat bahwa panelis lebih menyukai rasa perlakuan A yaitu perlakuan dengan konsentrasi *crude* albumin 20%. Hal ini diduga karena konsentrasi *crude* albumin 20% memberikan tekstur yang baik pada sereal.

Semakin rendah konsentrasi *crude* albumin yang ditambahkan, maka tekstur yang dihasilkan semakin keras. Konsentrasi *crude* albumin yang tinggi menjadikan sereal mengandung air dengan kadar tinggi. Hal ini disebabkan karena albumin merupakan protein yang larut air. Sedangkan korelasi regresi tekstur sereal disajikan pada Gambar 30.

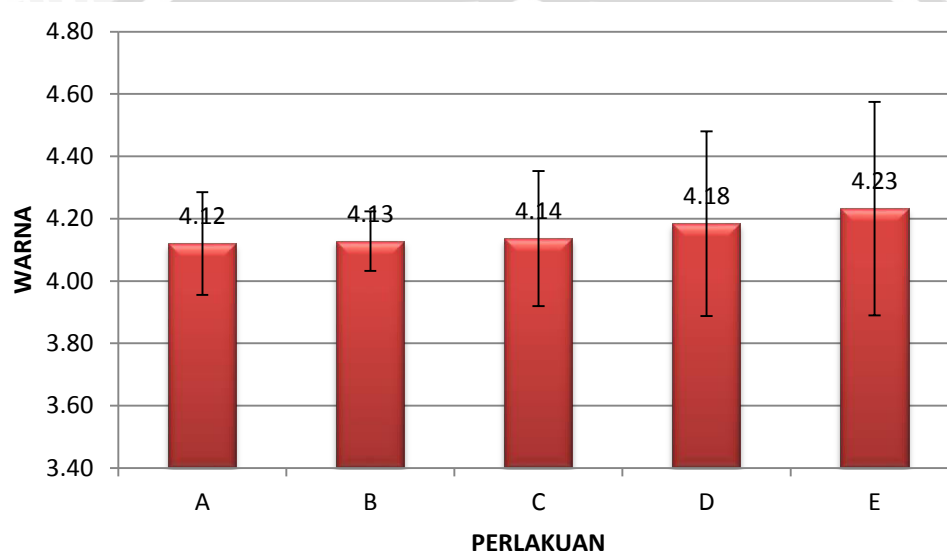


**Gambar 31. Korelasi Regresi Tekstur Sereal**

#### 4.3.4 Warna

Warna memegang peranan penting dalam penerimaan makanan, selain itu warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan (deMan, 1997). Rupa atau warna merupakan bagian dari kenampakan suatu benda yang dapat dilihat oleh indera penglihatan, yaitu mata. Bila kenampakannya tidak menarik akan mempengaruhi minat konsumen terhadap benda tersebut. Begitu pula halnya dengan produk makanan, bila rupa / warna yang dilihat oleh konsumen tidak menarik akan mengakibatkan rendahnya penilaian konsumen terhadap produk makanan tersebut (Aryani dan Rario, 2006). Warna juga merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam konsumen dalam memilih produk.

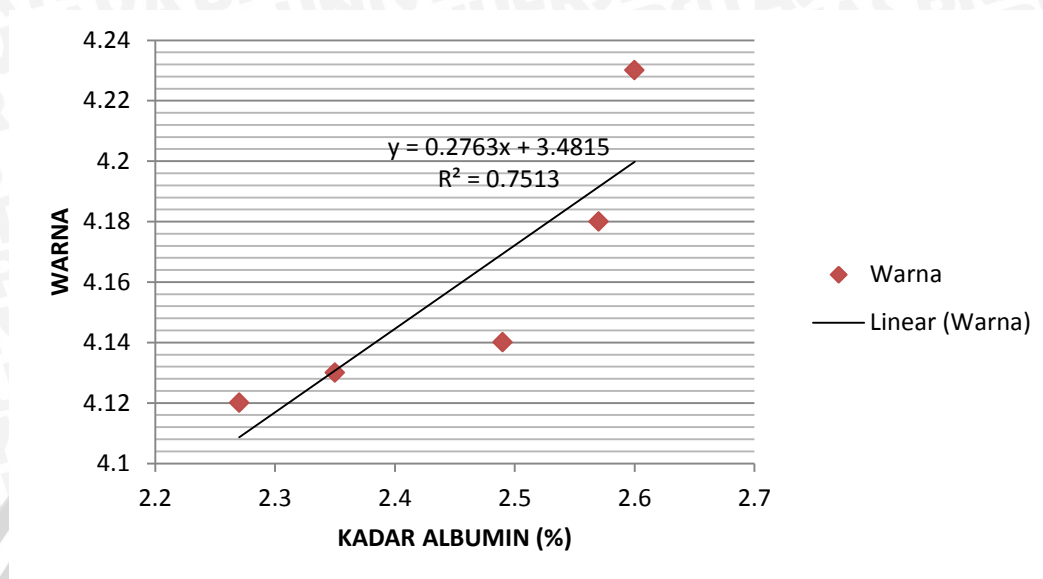
Hasil uji organoleptik warna pada sereal ikan gabus berkisar antara 4,12% sampai dengan 4,23%. Nilai rata-rata uji organoleptik warna pada sereal ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu 4,23%. Sedangkan nilai rata-rata terendah uji organoleptik warna sereal ikan gabus terdapat pada perlakuan A yaitu 4,12%. Kemudian, diagram antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin dengan organoleptik warna pada sereal ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 32.



**Gambar 32. Diagram Hubungan Antara Perbedaan Konsentrasi *Crude* Albumin terhadap Organoleptik Warna**

Berdasarkan diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi *crude* albumin terhadap organoleptik warna pada Gambar 32 terlihat bahwa warna sereal ikan gabus mengalami peningkatan pada perlakuan B, C, D dan E. Dari diagram tersebut terlihat bahwa panelis lebih menyukai warna perlakuan E yaitu perlakuan dengan konsentrasi *crude* albumin 40%. Hal ini diduga karena konsentrasi *crude* albumin 40% memberikan warna yang baik pada sereal. Semakin tinggi karbohidrat, maka warna yang dihasilkan kecoklatan dan cenderung mudah gosong. Hal ini disebabkan oleh reaksi Maillard yang terjadi

antara asam amino primer dan gula-gula pereduksi. . Sedangkan regresi korelasi warna sereal disajikan pada Gambar 33.



**Gambar 33. Korelasi Regresi Warna Sereal**

#### 4.4 Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan dengan menggunakan metode De Garmo (1984). Parameter yang digunakan adalah parameter kimia dan parameter organoleptik. Parameter kimia meliputi kadar albumin, kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak dan kadar abu. Sedangkan parameter organoleptik meliputi organoleptik rasa, aroma, tekstur dan warna. Berdasarkan perhitungan penentuan perlakuan terbaik De Garmo (1984), dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik pada parameter kimia dan parameter organoleptik yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi *crude* albumin 35% yaitu pada perlakuan D, dengan kadar albumin 2,57 %, kadar air 4,77%, kadar protein 7,49%, kadar karbohidrat 77,43 %, kadar lemak 6,74 %, kadar abu 3,58%, nilai organoleptik rasa 3,86%, aroma 3,91%, tekstur 3,83% dan warna 4,18%. Sereal ikan gabus memenuhi Standar Nasional Indonesia, yakni kadar air maksimal 3,0%, protein

minimal 5%, karbohidrat minimal 60,7%, kadar lemak minimal 7,0% dan kadar abu maksimal 4%.



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan adalah

1. Perlakuan penambahan *crude* albumin yang berbeda memberi pengaruh terhadap kandungan gizi yaitu kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar lemak. Namun, memberikan pengaruh terhadap kandungan gizi yaitu kadar albumin dan kadar abu. Sedangkan berdasarkan organoleptik, perlakuan penambahan *crude* albumin memberikan pengaruh terhadap aroma, warna, rasa dan tekstur.
2. Perlakuan terbaik pada kandungan gizi dan organoleptik yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi *crude* albumin pada perlakuan D, dengan kadar albumin 2,57 %, kadar air 4,77%, kadar protein 7,49%, kadar karbohidrat 77,43 %, kadar lemak 6,73 %, kadar abu 3,56%, nilai organoleptik rasa 3,86%, aroma 3,91%, tekstur 3,83% dan warna 4,18%.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah

1. Sereal ikan gabus disarankan memenuhi Standar Nasional Indonesia, yaitu kadar air tidak boleh lebih dari 3%, sehingga dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk mengurangi kadar air.
2. Untuk pengeringan sereal dapat digunakan *drum dryer* untuk menghasilkan sereal dengan kadar air yang lebih rendah sehingga dapat memperbaiki tekstur sereal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Baarri, A.N. 2004. Fraksinasi Albumin Beberapa Telur Unggas dan Uji Sifat Fungsionalnya. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal. 3
- Adawyah R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta. Hal. 16-17
- Almatsier, S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. Hal 77
- Amalia, R. 2011. Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Snack Bars dengan Bahan Dasar Tepung Tempe dan Buah Nangka Kering Sebagai Alternatif Pangan CFGF (*Casein Free Gluten Free*). Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal. 24
- Andarwulan, N., D. Rahayuning, S. Koswara. 2004. Formulasi *Flakes Triple Mixed* Ubi Jalar-Kecambah Kedelai-*Wheat Germ* Sebagai Produk Sarapan Fungsional Untuk Anak-Anak. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 421
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta
- Anonymous. 2014. Rumus Molekul Albumin. Diakses tanggal 20 September 2014 pukul 08.00 WIB. Hal 1.
- Aryani dan Rario. 2006. Kajian Masa Simpan Pindang Botol Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Ditinjau Dari Lama Waktu Pengukusan Yang Berbeda. *Journal of Tropical Fisheries* 1:(1) : 87-89.
- Astirin, O. P., A.D. Setyawan, M. Harini. 2001. Keragaman Plankton sebagai Indikator Kualitas Sungai di Kota Surakarta. FMIPA UNS. Surakarta. Hal. 237
- Bousquet, D. 2000. Lumber Drying: An overview of current processes; Extension of Forest Resources Specialist, University of Vermont, Extension and School of Natural Resources. Hal.1
- Braun, M.R., S.W. Jeffrey and C.D. Garland. 1989. Nutritional Aspect Of Microalgae. Potential and Constraints. In Handbook of Mikroalgal Mass Culture. A Richmond. Ed. CRC Press. Florida. Hal. 339-419
- Buckle, K. A. 1985. Ilmu Pangan. UI Press. Jakarta. Hal 13-14
- Budijanto S., A.B. Sitanggang, H, Wiaranti, B. Koesbiantoro. 2012. Pengembangan Teknologi Sereal Sarapan Bekatul dengan Menggunakan *Twin Screw Extruder*. *Jurnal Pascapanen* 9(2) : 63-69
- Carvalho, Y.N. 1998. Studi Profil Asam Amino Albumin Mineral Zn pada Ikan

Gabus (*Ophichepalus striatus*) dan Ikan Toman (*Ophiocephalus micropeltes*). Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. Hal 108

Chayati, I dan Andian A.A., 2008. Diktat Kimia Pangan. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. Halaman 62.

Ciptarini, D.A dan Nina D. 2006. Ekstraksi Crude Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum. Laporan Akhir. Politeknik Negeri Malang. Malang. Hal 5.

Damodaran, S dan A. Paraf. 1997. Food Proteins and Their Applications. Culinary and Hospitality Industry Publications Services. Texas. Hal. 7

De Garmo, E. P., W. G. Sullivan, J. R. Canada. 1984. *Engineering Economy*. Mac Millan Publishing Company. New York. Hal. 146

De Man, J. M. 1997. Kimia Makanan. Alih bahasa : Kosasih P. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Hal. 229

Dewanti, T., Harijono, Nurma. 2013. Tepung Bubur Sereal Instan Metode Ekstrusi dari Sorgum dan Kecambah Kacang Tunggak (Kajian Proporsi Bahan dan Penambahan Maltodekstrin). Jurnal Teknologi Pertanian 3(1) : 35-44

Djuhanda, T. 1981. Dunia Ikan. Bandung : Armico. Hal. 139

DKP. 2010. Ikan Gabus. Departemen Kelautan dan Perikanan. Hal. 1

Erinda, R., 2009. Efek Minyak Atsiri dari Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Kadar Albumin Plasma pada Tikus yang Diberi Diet Kuning Telur. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 24

Fadli, Oktober 2010. "Bagusnya Ikan Gabus". Warta Pasarikan Edisi No.86, hal.4-5 Gayton. "Buku Ajar Fisiologi Kedokteran". Edisi 11. Jakarta : EGC.2008. Hal 896.

Firlianty, E. Suprayitno, Hardoko, H. Nursyam. 2014. Protein Profile and Amino Acid Profile of Vacuum Drying and Freeze Drying of Family Channidae Collected from Central Kalimantan, Indonesia. International Journal of Biosciences. Vol. 5(8):75-89. ISSN: 2220-6655. <http://insspub.com>. Hal. 75

Fitriadi, H. 2000. Perkembangan dan Prospek Konsumsi Gula Pasir di Indonesia. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 23

Floros, J.D. dan V. Gnanasekharan. 1993. Shelf Life Prediction of Packaged Foods: Chemical, Biological, Physical, and Nutritional Aspects. Chlaralambous, G (Ed.). Instrumental Methods in Food and Beverage Analysis. Elsevier Publ., London. Hal 1

- General Mills. 2011. Benefits of Cereal. Minneapolis : General Mills. Hal. 4
- Google image. 2014. Gambar Ikan Gabus Tepung Terigu, Tepung Gandum, Gandum, Gula, Garam, Air, Tepung Tapioka, Margarin. <http://image.google.com>, diakses tanggal 18 Mei 2014 pukul 05.00 WIB. Hal 1
- Gisslen. 2013. Pengaruh Tepung Gandum Pada Pembuatan Roti Mangrove. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 1.
- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid I. Liberty, Yogyakarta. Hal 1-275 (166, 181)
- Hambali, E., A. Suryani dan Wadli. 2002. Membuat Aneka Olahan Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 89.
- Hardjito, L., Fitria, S. Amini. 1998. Pengaruh Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Mikroalgae Laut *Porphyridium cruentum* dan Pembentukan Asam Lemak Eikosapentanoat dan Arakidonat. PAU. IPB Bogor. Hal. 9
- Harris, R.S. dan E. Karmas, 1989. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Penerbit ITB. Bandung. Hal 572.
- Hasibuan, R. 2005. Proses Pengeringan. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara. Hal. 1
- Hutabarat, S. 2000. Produktifitas Perairan Dan Plankton. Telaah Terhadap Ilmu Perikanan Dan Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 1
- Hutagalung, H. 2004. Karbohidrat. Universitas Sumatera Utara. Hal. 1
- Iriyani, N. 2011. Sereal dengan Substitusi Bekatul Tinggi Antioksidan. Semarang : Universitas Diponegoro. Hal. 6
- Jide, 2009. Garam Meja vs Garam Laut. <http://enzymers.wordpress.com/tag/the-miracle-of-enzyme/>. Diakses pada tanggal 6 September 2014. Pukul 19.19 WIB. Hal 1
- Kamarina, W. 2000. Pengaruh Kualitas Air Sungai Terhadap Indeks Keanekaragaman Plankton Disungai Bengawan Solo Surakarta Tahun 2000. Hal. 1
- Ketaren, S. 2008. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta : Universitas Indonesia Press. Hal: 3-29
- Koentjaraningrat. 1993. Metode-Metode Penelitian Masyarakat. PT Gramedia. Jakarta. Hal 109
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan Komponen Makro. Jakarta : Dian Rakyat. Hal 264

Marsen, R. 2010. Protein. <http://ricomarsen.wordpress.com/2010/04/11/protein/> Diakses 15 Oktober 2014 pukul 05.00 WIB. Hal 1.

Medicinus.2008.[http://publish\\_upload080711257643001215763044\\_FA\\_MEDICI](http://publish_upload080711257643001215763044_FA_MEDICI) NUS. Diakses pada tanggal 20 September 2014 pada pukul 20.13 WIB. Hal 1.

Menegristek. 2014. Tepung Tapioka. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Jakarta. Hal 2.

Montgomery, R., R, Dryer. T.W. Conway dan A.A. Spector. 1993. Biokimia: Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus. Jilid I. Alih Bahasa: M. Ismadi. Gadjahmada University Press. Jogjakarta. Hal 185.

Muchtadi, D., 2010. Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein. Bandung : Penerbit Alfabeta. Hal 190.

Muchtadi, T.R. dan Sugiyono.1997. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Hal 96.

Murachman, Soetrisno, I, Soemardi. 1983. Cara Analisa Kompetisi Kimia Daging Ikan Dan Hasil Perairan Lainnya. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya Malang. Hal 126.

Murray. R. K., D.K. Granner, P. A. Mayes, V.W. Rodwell. 1993. Biochemistry. Prentice. Hall International Inc. New York. Hal. 610-612

Murray, R.K., Darly K.G., Peter A.M dan V.M Rodwell. 2003. Harper's Biochemistry. Appleton and Large Norwalk. CT. Canada. Hal. 738

Nazir, M., 2005. Metode Penelitian. Bogor : Ghalia Indonesia. Hal 58-59.

Nurjanah, E., 2000. Analisis Karakteristik Konsumen dan Pola Konsumsi Sereal Sarapan. Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 1.

Ophardt, C. E. 2003. Denaturations of Proteins. <http://www.eimhurst.edu/~chm/denaturation.html>. Diakses tanggal 10 September 2014. Hal 1.

Palupi, N.S., F.R. Zakaria, E. Prangdimurti. 2007. Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan. Modul e-Learning ENBP, Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB. Hal 3.

Pancapalaga, W. 2005. Pengaruh Pemberian Kaldu Kupang Terhadap Kualitas Gizi dan Sensori Krupuk Kupang. Universitas Muhammadiyah Malang. Hal 1.

Panggabean, L.M.G., Suptijah, P. Desniar, S. Fatullah. 1999. Komposisi Asam Lemak Pada Fase Logaritmik dan Stasioner dari *Porphyridium cruenturi*, *Chlorella sp.*, *Isochrysis galbana* dan *T. iso*. Makalah Kongres

Ilmu Peng. Nas. VII. Serpong. 9.11 September 1999. P3O LIPI. Jakarta. Hal. 7

Peters. Jr, Theodore 1996. All about Albumin. Biochemistry, Genetics, and Medical. Academic Press, Inc. San Diego. California. Hal. 18

Poedjiadi, A. 1994. Dasar-dasar Biokimia. UI Press. Jakarta. Hal 115.

Purnomo, H. 1995. Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan. UI Press. Jakarta. Hal 52.

Puspitasari, Y.E. 2001. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum Terhadap Crude Albumin Ikan Gabus (*ophiocephalus striatus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. Hal 1.

RS. Dr. Soetomo. 2003. Pedoman Penggunaan Albumin. Rumah Sakit Umum Dr. Soetomo Edisi II – 2003. Hal 3.

Rusli, J. dan M. Saud. 2006. Terapi Albumin dalam Ekstrak Ikan Gabus terhadap Kerusakan Hati Tikus Putih. Makassar : Politeknik Kesehatan Makassar. Hal 1.

Saanin, H. 1986. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Binacipta Anggota IKAPI. Bogor. Hal 251.

Sails., M.E., J.A. Olson, . Shike. 1995. Dietary and Nutritional Assesment of the Individual ; Modern Nutrition in Health and Disease. 8th Edition. Philadelphia. Hal 59-66

Salam, A.R., Haryotejo, B., Mahatama, E., dan Fakhrudin, U. (2012). Kajian Dampak Kebijakan Perdagangan Tepung Terigu Berbasis SNI. Jurnal Standardisasi BSN. (14): 117-130.

Sanjaya, Y. 2007. Pengaruh Lama Perputaran *Spinner* dalam Pembuatan Keripik Salak (*Salacca edulis* Reinw) terhadap Pendugaan Umur Simpan dengan Kemasan Plastik *Oriented Polypropylene* (opp), *Metalized* (co-pp/ me) dan Aluminium Foil. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 17.

Sasmito, B.S. 2005. Dasar-dasar Pengawetan Bahan Pangan. Universitas Brawijaya. Malang. Hal 93.

Sediaoetama, A.D., 2010. Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid I. Jakarta : Dian Rakyat. Hal. 294, 298, 300, 305.

Sherman, H. C. 1947. Food and Health. New York : The Macmillan Company. Hal 296.

Sihotang, N. 2013. Istilah Gandum Utuh. <http://nichpakaich.net/celoteh/istilah-tepung-gandum-utuh>. Diakses tanggal 25 Agustus 2014 pukul 05.00 WIB. Hal 1.

- Simanjuntak, B.H. 2006. Prospek Pengembangan Gandum (*Triticum aestivum* L). Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga. Hal 1.
- SNI. 1994. Margarin. SNI 01-3541-1994. <http://sisni.bsn.go.id/>. Hal 1
- SNI. 2009. Tepung Terigu. SNI 3751:2009. <http://sisni.bsn.go.id/>. Hal 1
- Soemarno. 2007. Rancangan Teknologi Proses Pengolahan Tapioka dan Produk-produknya. Universitas Brawijaya Malang. Malang. Hal 7
- Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta : Penerbit Liberty. Hal 97
- Sudrajat, D.J dan Nurhasybi. 2009. Pengembangan Standar Pengujian Kadar Air dan Perkecambahan Benih Beberapa Jenis Tanaman Hutan untuk Menunjang Program Penanaman Hutan Di Daerah. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan. Bogor. Hal 2.
- Sulistiyati, T. D., 2011. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum terhadap *Crude Albumin* Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Malang. Jawa Timur. Hal 1-11 (2).
- Sumardi, J.A., Bambang, B.S. Hardoko. 1992. Penuntun Praktikum Kimia dan Mikrobiologi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. Hal 65.
- Suprayitno, E. 2003. Potensi Serum Albumin dari Ikan Gabus. Kompas Cyber Media 4 Januari 2003. Hal 1.
- Suprayitno, E. 2003. Albumin Ikan Gabus Sebagai Makanan Fungsional Mengatasi Masalah Gizi Masa Depan. Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Brawijaya Malang. Hal 1.
- Suprayitno, E. 2008. Albumin Ikan Gabus untuk Kesehatan. <http://Prasetya.ub.ac.id> Tanggal 27 Mei 2008. Hal 1.
- Suprayitno, E. 2014. Profile Albumin of Fish Cork (*Ophiocephalus striatus*) of Different Ecosystems. International Journal of Current Research and Academic Review. 2(12): 1-8. ISSN : 2347-3215. <http://ijrcrar.com>. Hal. 7
- Surfiana, Hidayat, B., dan Rani, H. 2004. Optimasi Formulasi Produk Sereal untuk Penderita Diabetes, Olahragawan dan Peserta Program Diet Berdasarkan Konsep Indeks Glisemik. Laporan Penelitian. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung. Hal 1.
- Susiwi, S. 2009. Penilaian Organoleptik : Hand Out. Universitas Pendidikan Indonesia. Hal 2.

- Suwardi. 2013. Pengaruh Proporsi Residu Daging Ikan dan Tepung Tapioka Terhadap Mutu Stick Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Universitas Brawijaya. Malang. Hal 70.
- Syariffauzi. 2008. Ikan Gabus (Haruan/*Snake head/Channa striata*). <http://syariffauzi.wordpress.com/2008/02/25/ikan-gabus-haruansnakehead-channa-striata/>. Diakses pada tanggal 6 Mei 2014. Pukul 12.26 WIB. Hal 1
- Syariffauzi, 2009. Ikan Gabus (Haruan/*Snake head/Channa striata*). <http://syariffauzi.wordpress.com/2009/02/25/ikan-gabus-haruansnakehead-channa-striata/>. Diakses pada tanggal 6 Mei 2014. Pukul 12.56 WIB. Hal 1
- Tandra, H., H.W. Soemarto, H.A. Tjokroprawiro. 1988. Metabolisme dan Aspek Klinik Albumin. Medika No. 3 Tahun 14. 1988. Hal 1.
- Ulandari, A., D. Kurniawan, A.S. Putri. 2011. Potensi Protein Ikan Gabus dalam Mencegah Kwashiorkor pada Balita di Provinsi Jambi. Universitas Jambi. Jambi. Hal. 6.
- UND. 2014. Protein. University of North Dakota. Hal. 1
- Wagiyono, 2003. Menguji Kesukaan Secara Organoleptik. Bagian Proyek Pengembangan Kurikulum. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional. Hal. 10
- Wahyuni, A.M. dan Made, A. 1998. Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. CV Akademika Pressindo. Jakarta. Hal 1.
- Widjanarko, S.B. 1996. Analisa Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. Hal 25
- Winarno, F.G., 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Hal. 3, 50, 97, 101, 104
- Wirawati, C,U., D.E. Nirmagustina. 2009. Studi In Vivo Produk Sereal dari Tepung Bekatul dan Tepung Ubi Jalar Sebagai Bahan Fungsional. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian 14 : (2). Hal. 143
- Wiyono, T.N. 1980. Budidaya Tanaman Gandum. Karya Nusantara. Jakarta. Hal 50.
- Zayas. 1997. Functionality of Protein in Food. Springer. New York. Hal 1-3

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Penelitian

| No. | Perlakuan (%) | Ulangan | Parameter Kimia (%) |      |         |             |       |      |
|-----|---------------|---------|---------------------|------|---------|-------------|-------|------|
|     |               |         | Albumin             | Air  | Protein | Karbohidrat | Lemak | Abu  |
| 1.  | A (20)        | A1      | 1,99                | 3,46 | 5,79    | 82,75       | 4,40  | 3,60 |
|     |               | A2      | 2,41                | 3,6  | 5,77    | 83,88       | 3,59  | 3,15 |
|     |               | A3      | 2,4                 | 3,67 | 6,27    | 82,40       | 4,18  | 3,47 |
|     |               | A4      | 2,54                | 3,6  | 6,88    | 81,83       | 4,40  | 3,29 |
|     |               | A5      | 2,00                | 3,46 | 5,97    | 83,64       | 3,59  | 3,33 |
| 2.  | B (25)        | B1      | 2,00                | 3,94 | 6,87    | 79,33       | 6,23  | 3,63 |
|     |               | B2      | 3,12                | 4,00 | 5,97    | 81,38       | 5,33  | 3,33 |
|     |               | B3      | 2,15                | 3,94 | 7,56    | 78,84       | 6,37  | 3,29 |
|     |               | B4      | 2,17                | 3,94 | 7,57    | 79,94       | 5,56  | 2,98 |
|     |               | B5      | 2,30                | 4,00 | 6,88    | 79,21       | 6,23  | 3,68 |
| 3.  | C (30)        | C1      | 2,30                | 4,10 | 7,57    | 78,46       | 6,61  | 3,25 |
|     |               | C2      | 2,54                | 4,12 | 6,88    | 79,76       | 5,56  | 3,68 |
|     |               | C3      | 2,17                | 4,25 | 7,31    | 77,82       | 7,10  | 3,52 |
|     |               | C4      | 2,78                | 4,11 | 7,60    | 79,45       | 5,33  | 3,47 |
|     |               | C5      | 2,65                | 4,12 | 7,57    | 79,21       | 5,56  | 3,53 |
| 4.  | D (35)        | D1      | 2,78                | 4,61 | 7,48    | 77,00       | 7,38  | 3,53 |
|     |               | D2      | 2,40                | 4,56 | 7,49    | 77,66       | 6,74  | 3,56 |
|     |               | D3      | 2,60                | 4,57 | 7,50    | 77,46       | 6,71  | 3,75 |
|     |               | D4      | 2,65                | 5,01 | 7,48    | 77,37       | 6,61  | 3,52 |
|     |               | D5      | 2,40                | 5,10 | 7,50    | 77,65       | 6,23  | 3,52 |
| 5.  | E (40)        | E1      | 2,05                | 5,01 | 8,03    | 73,24       | 9,98  | 3,74 |
|     |               | E2      | 2,78                | 5,10 | 8,15    | 73,37       | 9,86  | 3,52 |
|     |               | E3      | 2,78                | 5,06 | 7,64    | 73,62       | 9,92  | 3,76 |
|     |               | E4      | 2,84                | 4,61 | 8,17    | 76,31       | 7,38  | 3,53 |
|     |               | E5      | 2,54                | 4,56 | 7,92    | 76,89       | 7,10  | 3,52 |

| No. | Perlakuan (%) | Ulangan | Parameter Organoleptik |       |         |       |
|-----|---------------|---------|------------------------|-------|---------|-------|
|     |               |         | Rasa                   | Aroma | Tekstur | Warna |
| 1.  | A (20)        | A1      | 4,52                   | 4,44  | 4,04    | 4,00  |
|     |               | A2      | 3,88                   | 3,64  | 4,04    | 4,28  |
|     |               | A3      | 3,96                   | 4,20  | 3,88    | 4,32  |
|     |               | A4      | 4,52                   | 4,44  | 4,04    | 4,00  |
|     |               | A5      | 4,52                   | 4,44  | 4,04    | 4,00  |
| 2.  | B (25)        | B1      | 3,84                   | 3,72  | 4,12    | 4,16  |
|     |               | B2      | 4,84                   | 4,92  | 3,84    | 3,96  |
|     |               | B3      | 4,00                   | 3,72  | 4,24    | 4,20  |
|     |               | B4      | 3,84                   | 3,72  | 4,12    | 4,16  |
|     |               | B5      | 3,80                   | 3,72  | 3,64    | 4,16  |
| 3.  | C (30)        | C1      | 3,72                   | 3,84  | 3,80    | 4,20  |
|     |               | C2      | 3,96                   | 4,16  | 4,56    | 4,32  |
|     |               | C3      | 4,32                   | 3,80  | 3,84    | 3,76  |
|     |               | C4      | 3,72                   | 3,96  | 3,80    | 4,20  |
|     |               | C5      | 3,72                   | 3,84  | 3,72    | 4,200 |
| 4.  | D (35)        | D1      | 3,48                   | 3,84  | 3,64    | 4,44  |
|     |               | D2      | 4,20                   | 4,00  | 3,96    | 3,72  |
|     |               | D3      | 4,32                   | 4,04  | 4,28    | 4,20  |
|     |               | D4      | 3,48                   | 3,84  | 3,64    | 4,12  |
|     |               | D5      | 3,48                   | 3,84  | 3,64    | 4,44  |
| 5.  | E (40)        | E1      | 3,64                   | 3,84  | 3,60    | 4,60  |
|     |               | E2      | 3,88                   | 3,72  | 3,72    | 3,88  |
|     |               | E3      | 3,88                   | 3,92  | 3,68    | 4,04  |
|     |               | E4      | 3,64                   | 3,84  | 3,60    | 4,60  |
|     |               | E5      | 3,64                   | 3,84  | 3,84    | 4,04  |

## Lampiran 2. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Albumin

| Perlakuan | Ulangan |       |       |       |       | Total | Rerata |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|           | 1       | 2     | 3     | 4     | 5     |       |        |
| A         | 1,99    | 2,41  | 2,41  | 2,54  | 2,00  | 11,35 | 2,27   |
| B         | 2,00    | 3,12  | 2,15  | 2,17  | 2,30  | 11,74 | 2,35   |
| C         | 2,30    | 2,54  | 2,17  | 2,78  | 2,65  | 12,43 | 2,49   |
| D         | 2,78    | 2,41  | 2,60  | 2,65  | 2,41  | 12,84 | 2,57   |
| E         | 2,05    | 2,78  | 2,78  | 2,84  | 2,54  | 12,99 | 2,60   |
| Total     | 11,12   | 13,26 | 12,10 | 12,98 | 11,89 | 61,35 | 12,27  |

## SIDIK RAGAM (ANOVA)

| SK        | db | JK     | KT     | F Hitung | F 5%     | F 1%    |
|-----------|----|--------|--------|----------|----------|---------|
| Perlakuan | 4  | 0,3987 | 0,0997 | 1,0823   | 2,866081 | 4,43069 |
| Galat     | 20 | 1,8417 | 0,0921 |          |          |         |
| Total     | 24 | 2,2404 |        |          |          |         |

## TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

|   |        | E      | D      | C      | B      | A      | Notasi |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   |        | 2,2700 | 2,3476 | 2,4866 | 2,5674 | 2,5976 |        |
| A | 2,2700 | 0,0000 |        |        |        |        | a      |
| B | 2,3476 | 0,0775 | 0,0000 |        |        |        | a      |
| C | 2,4866 | 0,2166 | 0,1391 | 0,0000 |        |        | a      |
| D | 2,5674 | 0,2974 | 0,2199 | 0,0808 | 0,0000 |        | a      |
| E | 2,5976 | 0,3276 | 0,2501 | 0,1110 | 0,0302 | 0,0000 | a      |

## PERHITUNGAN ANALISA KERAGAMAN DENGAN MENGGUNAKAN SPSS

| ANOVA          |                |    |             |       |      |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Kadar Albumin  |                |    |             |       |      |
|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
| Between Groups | .399           | 4  | .100        | 1.082 | .392 |
| Within Groups  | 1.842          | 20 | .092        |       |      |
| Total          | 2.241          | 24 |             |       |      |

### Kadar\_Albumin

Tukey HSD

| Konsentrasi | N | Subset for alpha<br>= 0.05 |
|-------------|---|----------------------------|
|             |   | 1                          |
| 20%         | 5 | 2.2701                     |
| 25%         | 5 | 2.3475                     |
| 30%         | 5 | 2.4866                     |
| 35%         | 5 | 2.5674                     |
| 40%         | 5 | 2.5977                     |
| Sig.        |   | .452                       |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



### Lampiran 3. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Air

| Perlakuan | Ulangan |       |       |       |       | Total  | Rerata |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|           | 1       | 2     | 3     | 4     | 5     |        |        |
| A         | 3,46    | 3,60  | 3,67  | 3,60  | 3,46  | 17,78  | 3,56   |
| B         | 3,94    | 4,00  | 3,94  | 3,94  | 4,00  | 19,81  | 3,96   |
| C         | 4,11    | 4,12  | 4,25  | 4,11  | 4,12  | 20,71  | 4,14   |
| D         | 4,61    | 4,56  | 4,57  | 5,01  | 5,10  | 23,85  | 4,77   |
| E         | 5,01    | 5,10  | 5,06  | 4,61  | 4,57  | 24,35  | 4,87   |
| Total     | 21,13   | 21,37 | 21,49 | 21,27 | 21,24 | 106,49 | 21,30  |

### SIDIK RAGAM (ANOVA)

| SK        | db | JK     | KT     | F Hitung | F 5%      | F 1%        |
|-----------|----|--------|--------|----------|-----------|-------------|
| Perlakuan | 4  | 6,1410 | 1,5353 | 51,2661  | 2,8660814 | 4,430690162 |
| Galat     | 20 | 0,5989 | 0,0299 |          |           |             |
| Total     | 24 | 6,7400 |        |          |           |             |

### PERHITUNGAN ANALISA KERAGAMAN DENGAN MENGGUNAKAN SPSS

| ANOVA          |                |    |             |        |      |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Kadar_Air      |                |    |             |        |      |
|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
| Between Groups | 6.141          | 4  | 1.535       | 51.258 | .000 |
| Within Groups  | .599           | 20 | .030        |        |      |
| Total          | 6.740          | 24 |             |        |      |

Kadar\_Air

Tukey HSD

| Konsent<br>rasi | N | Subset for alpha = 0.05 |        |        |
|-----------------|---|-------------------------|--------|--------|
|                 |   | 1                       | 2      | 3      |
| 1               | 5 | 3.5567                  |        |        |
| 2               | 5 |                         | 3.9616 |        |
| 3               | 5 |                         | 4.1414 |        |
| 4               | 5 |                         |        | 4.7693 |
| 5               | 5 |                         |        | 4.8692 |
| Sig.            |   | 1.000                   | .489   | .889   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



## Lampiran 4. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Protein

| Perlakuan | Ulangan |       |       |       |       | TOTAL  | RERATA |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|           | 1       | 2     | 3     | 4     | 5     |        |        |
| A         | 5,79    | 5,77  | 6,27  | 6,88  | 5,97  | 30,69  | 6,14   |
| B         | 6,87    | 5,97  | 7,56  | 7,57  | 6,88  | 34,85  | 6,97   |
| C         | 7,57    | 6,88  | 7,31  | 7,64  | 7,57  | 36,98  | 7,40   |
| D         | 7,48    | 7,49  | 7,51  | 7,48  | 7,51  | 37,46  | 7,49   |
| E         | 8,03    | 8,15  | 7,64  | 8,17  | 7,92  | 39,91  | 7,98   |
|           | 35,74   | 34,26 | 36,30 | 37,74 | 35,85 | 179,90 | 35,98  |

## SIDIK RAGAM (ANOVA)

| SK        | db | JK      | KT     | F Hitung | F 5%        | F 1%    |
|-----------|----|---------|--------|----------|-------------|---------|
| Perlakuan | 4  | 9,5735  | 2,3934 | 15,0913  | 2,866081402 | 4,43069 |
| Galat     | 20 | 3,1719  | 0,1586 |          |             |         |
| Total     | 24 | 12,7454 |        |          |             |         |

## TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

|   |         | A       | B       | C       | D       | E       | Notasi |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
|   |         | 33,3198 | 35,5957 | 47,3603 | 56,0916 | 66,4713 |        |
| A | 33,3198 | 0,0000  |         |         |         |         | a      |
| B | 35,5957 | 2,2759  | 0,0000  |         |         |         | b      |
| C | 47,3603 | 14,0405 | 11,7646 | 0,0000  |         |         | bc     |
| D | 56,0916 | 22,7717 | 20,4959 | 8,7313  | 0,0000  |         | bc     |
| E | 66,4713 | 33,1515 | 30,8756 | 19,1110 | 10,3798 | 0,0000  | c      |

## PERHITUNGAN ANALISA KERAGAMAN DENGAN MENGGUNAKAN SPSS

| ANOVA          |                |    |             |        |      |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Kadar_Protein  |                |    |             |        |      |
|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
| Between Groups | 9.574          | 4  | 2.393       | 15.091 | .000 |
| Within Groups  | 3.172          | 20 | .159        |        |      |
| Total          | 12.746         | 24 |             |        |      |

| Kadar_Protein |   |                         |        |        |
|---------------|---|-------------------------|--------|--------|
| Tukey HSD     |   |                         |        |        |
| Konsentrasi   | N | Subset for alpha = 0.05 |        |        |
|               |   | 1                       | 2      | 3      |
| 20%           | 5 | 6.1385                  |        |        |
| 25%           | 5 |                         | 6.9705 |        |
| 30%           | 5 |                         | 7.3964 | 7.3964 |
| 35%           | 5 |                         | 7.4915 | 7.4915 |
| 40%           | 5 |                         |        | 7.9822 |
| Sig.          |   | 1.000                   | .272   | .178   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

### Lampiran 5. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Karbohidrat

| Perlakuan    | Ulangan       |               |               |               |               | Total          | Rerata        |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
|              | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             |                |               |
| <b>A</b>     | 82,75         | 83,88         | 82,40         | 81,83         | 83,64         | 414,51         | 82,90         |
| <b>B</b>     | 79,33         | 81,38         | 78,84         | 79,94         | 79,22         | 398,70         | 79,74         |
| <b>C</b>     | 78,46         | 79,76         | 77,82         | 79,45         | 79,21         | 394,70         | 78,94         |
| <b>D</b>     | 77,00         | 77,66         | 77,46         | 77,37         | 77,65         | 387,14         | 77,43         |
| <b>E</b>     | 73,24         | 73,37         | 73,62         | 76,31         | 76,89         | 373,44         | 74,69         |
| <b>Total</b> | <b>390,77</b> | <b>396,05</b> | <b>390,14</b> | <b>394,90</b> | <b>396,61</b> | <b>1968,48</b> | <b>393,70</b> |

### SIDIK RAGAM (ANOVA)

| SK               | db | JK       | KT      | F Hitung | F 5%      | F 1%            |
|------------------|----|----------|---------|----------|-----------|-----------------|
| <b>Perlakuan</b> | 4  | 182,5066 | 45,6266 | 41,1265  | 2,8660814 | 4,43069016<br>2 |
| <b>Galat</b>     | 20 | 22,1885  | 1,1094  |          |           |                 |
| <b>Total</b>     | 24 | 204,6950 |         |          |           |                 |

### TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

|          |                | A       | B       | C       | D       | E       | Notasi |
|----------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
|          | Perlakuan      | 74,6871 | 77,4285 | 78,9393 | 79,7408 | 82,9010 |        |
| <b>E</b> | <b>74,6871</b> | 0,0000  |         |         |         |         | d      |
| <b>D</b> | <b>77,4285</b> | 2,7414  | 0,0000  |         |         |         | c      |
| <b>C</b> | <b>78,9393</b> | 4,2522  | 1,5108  | 0,0000  |         |         | bc     |
| <b>B</b> | <b>79,7408</b> | 5,0537  | 2,3123  | 0,8015  | 0,0000  |         | b      |
| <b>A</b> | <b>82,9010</b> | 8,2139  | 5,4725  | 3,9617  | 3,1602  | 0,0000  | a      |

## Lampiran 6. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Lemak

| Perlakuan | Ulangan      |              |              |              |              | Total         | Rerata       |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
|           | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |               |              |
| A         | 4,40         | 3,59         | 4,18         | 4,40         | 3,59         | 20,18         | 4,04         |
| B         | 6,23         | 5,33         | 6,37         | 5,56         | 6,23         | 29,72         | 5,94         |
| C         | 6,61         | 5,56         | 7,10         | 5,33         | 5,56         | 30,17         | 6,03         |
| D         | 7,38         | 6,74         | 6,72         | 6,61         | 6,23         | 33,68         | 6,74         |
| E         | 9,98         | 9,86         | 9,92         | 7,38         | 7,10         | 44,24         | 8,85         |
|           | <b>34,61</b> | <b>31,08</b> | <b>34,29</b> | <b>29,29</b> | <b>28,71</b> | <b>157,98</b> | <b>31,60</b> |

## SIDIK RAGAM (ANOVA)

| SK        | db | JK      | KT      | F<br>Hitung | F 5%      | F 1%      |
|-----------|----|---------|---------|-------------|-----------|-----------|
| Perlakuan | 4  | 60,0589 | 15,0147 | 22,5592     | 2,8660814 | 4,4306902 |
| Galat     | 20 | 13,3114 | 0,6656  |             |           |           |
| Total     | 24 | 73,3703 |         |             |           |           |

## TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

|   | Perlakuan | E<br>8,8488 | D<br>6,7357 | C<br>6,0338 | B<br>5,9435 | A<br>4,0351 | Notasi |
|---|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|
| E | 8,8488    | 0,0000      |             |             |             |             | a      |
| D | 6,7357    | 2,1131      | 0,0000      |             |             |             | b      |
| C | 6,0338    | 2,8150      | 0,7019      | 0,0000      |             |             | b      |
| B | 5,9435    | 2,9053      | 0,7921      | -0,0903     | 0,0000      |             | b      |
| A | 4,0351    | 4,8137      | 2,7005      | -1,9986     | -1,9084     | 0,0000      | c      |

# PERHITUNGAN ANALISA KERAGAMAN DENGAN MENGGUNAKAN SPSS

| ANOVA          |                |    |             |        |      |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Kadar_Lemak    |                |    |             |        |      |
|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
| Between Groups | 60.059         | 4  | 15.015      | 22.559 | .000 |
| Within Groups  | 13.312         | 20 | .666        |        |      |
| Total          | 73.370         | 24 |             |        |      |

| Kadar_Lemak     |   |                         |        |        |
|-----------------|---|-------------------------|--------|--------|
| Tukey HSD       |   |                         |        |        |
| Konsent<br>rasi | N | Subset for alpha = 0.05 |        |        |
|                 |   | 1                       | 2      | 3      |
| 1               | 5 | 4.0351                  |        |        |
| 2               | 5 |                         | 5.9435 |        |
| 3               | 5 |                         | 6.0338 |        |
| 4               | 5 |                         | 6.7357 |        |
| 5               | 5 |                         |        | 8.8488 |
| Sig.            |   | 1.000                   | .553   | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

### Lampiran 7. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Abu

| Perlakuan | Ulangan |       |       |       |       | Total | Rerata |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|           | I       | II    | III   | IV    | V     |       |        |
| A         | 3,60    | 3,15  | 3,47  | 3,29  | 3,33  | 16,84 | 3,37   |
| B         | 3,64    | 3,33  | 3,29  | 2,99  | 3,68  | 16,92 | 3,38   |
| C         | 3,25    | 3,68  | 3,52  | 3,47  | 3,53  | 17,45 | 3,49   |
| D         | 3,53    | 3,56  | 3,75  | 3,52  | 3,52  | 17,88 | 3,58   |
| E         | 3,74    | 3,52  | 3,76  | 3,53  | 3,52  | 18,06 | 3,61   |
| Total     | 17,75   | 17,24 | 17,79 | 16,79 | 17,58 | 87,15 | 17,43  |

### SIDIK RAGAM (ANOVA)

| SK        | db | JK     | KT     | F Hitung | F 5%      | F 1%    |
|-----------|----|--------|--------|----------|-----------|---------|
| Perlakuan | 4  | 0,2414 | 0,0604 | 1,9143   | 2,8660814 | 4,43069 |
| Galat     | 20 | 0,6306 | 0,0315 |          |           |         |
| Total     | 24 | 0,8720 |        |          |           |         |

### PERHITUNGAN ANALISA KERAGAMAN DENGAN MENGGUNAKAN SPSS

| ANOVA          |                |    |             |       |      |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Kadar_Abu      |                |    |             |       |      |
|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
| Between Groups | .241           | 4  | .060        | 1.914 | .147 |
| Within Groups  | .631           | 20 | .032        |       |      |
| Total          | .872           | 24 |             |       |      |

# Kadar\_Abu

Tukey HSD

| Konsent<br>rasi | N | Subset for alpha<br>= 0.05 |
|-----------------|---|----------------------------|
|                 |   | 1                          |
| 20%             | 5 | 3.3686                     |
| 25%             | 5 | 3.3836                     |
| 30%             | 5 | 3.4891                     |
| 35%             | 5 | 3.5751                     |
| 40%             | 5 | 3.6127                     |
| Sig.            |   | .230                       |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



### Lampiran 8. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Rasa

| Perlakuan | Ulangan |       |       |       |       | Total | Rerata | ST<br>DEVIASI |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------------|
|           | I       | II    | III   | IV    | V     |       |        |               |
| A         | 4,52    | 3,88  | 3,96  | 4,52  | 4,52  | 21,40 | 4,28   | 0,33          |
| B         | 3,84    | 4,84  | 4,00  | 3,84  | 3,80  | 20,32 | 4,06   | 0,44          |
| C         | 3,72    | 3,96  | 4,32  | 3,72  | 3,72  | 19,44 | 3,89   | 0,26          |
| D         | 3,84    | 4,20  | 4,32  | 3,48  | 3,48  | 19,32 | 3,86   | 0,13          |
| E         | 3,64    | 3,88  | 3,88  | 3,64  | 3,64  | 18,68 | 3,74   | 0,39          |
| Total     | 15,92   | 16,88 | 16,60 | 15,56 | 15,52 | 80,48 | 16,10  |               |

### Lampiran9. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Aroma

| Perlakuan | Ulangan |       |       |       |       | Total | Rerata | ST<br>DEVIASI |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------------|
|           | I       | II    | III   | IV    | V     |       |        |               |
| A         | 4,44    | 3,64  | 4,20  | 4,44  | 4,44  | 21,16 | 4,23   | 0,35          |
| B         | 3,72    | 4,92  | 3,72  | 3,72  | 3,72  | 19,80 | 3,96   | 0,54          |
| C         | 3,84    | 4,16  | 3,80  | 3,96  | 3,84  | 19,60 | 3,92   | 0,15          |
| D         | 3,84    | 4,00  | 4,04  | 3,84  | 3,84  | 19,56 | 3,91   | 0,10          |
| E         | 3,84    | 3,72  | 3,92  | 3,84  | 3,84  | 19,16 | 3,83   | 0,07          |
| Total     | 19,68   | 20,44 | 19,68 | 19,80 | 19,68 | 99,28 | 19,86  |               |

### Lampiran 10. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Tekstur

| Perlakuan | Ulangan |       |       |       |       | TOTAL | RERATA | ST<br>DEV |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|
|           | I       | II    | III   | IV    | V     |       |        |           |
| A         | 4,04    | 4,04  | 3,88  | 4,04  | 4,04  | 20,04 | 4,01   | 0,07      |
| B         | 4,12    | 3,84  | 4,24  | 4,12  | 3,64  | 19,96 | 3,99   | 0,25      |
| C         | 3,80    | 4,56  | 3,84  | 3,80  | 3,72  | 19,72 | 3,94   | 0,35      |
| D         | 3,64    | 3,96  | 4,28  | 3,64  | 3,64  | 19,16 | 3,83   | 0,29      |
| E         | 3,60    | 3,72  | 3,68  | 3,60  | 3,84  | 18,44 | 3,69   | 0,10      |
| Total     | 19,20   | 20,12 | 19,92 | 19,20 | 18,88 | 97,32 | 19,46  |           |

## Lampiran 11. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Warna

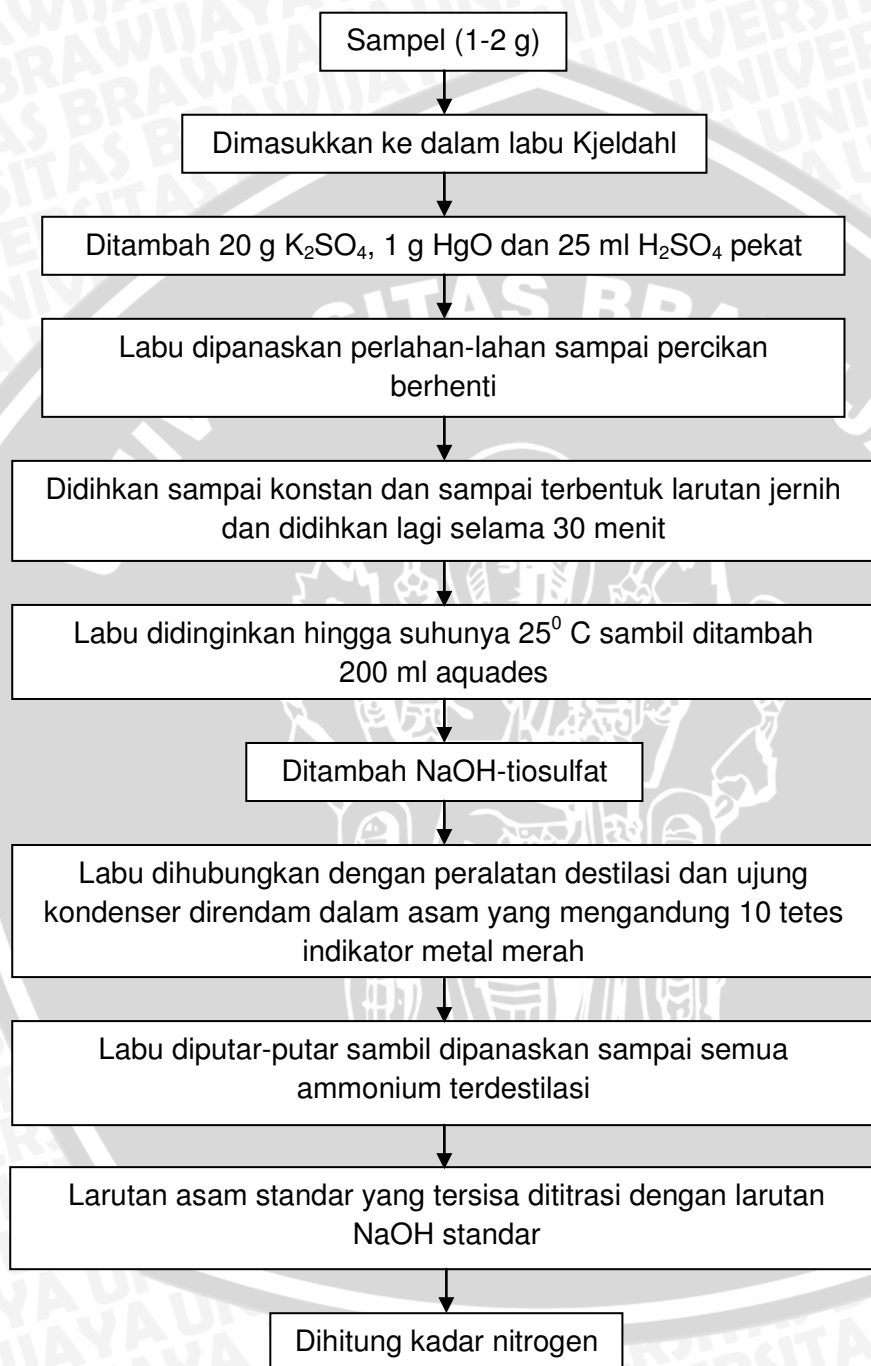
| Perlakuan    | Ulangan      |              |              |              |              | Total         | Rerata       | ST<br>DEVIASI |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
|              | I            | II           | III          | IV           | V            |               |              |               |
| <b>A</b>     | 4,00         | 4,28         | 4,32         | 4,00         | 4,00         | 20,60         | 4,12         | 0,16          |
| <b>B</b>     | 4,16         | 3,96         | 4,20         | 4,16         | 4,16         | 20,64         | 4,13         | 0,10          |
| <b>C</b>     | 4,20         | 4,32         | 3,76         | 4,20         | 4,20         | 20,68         | 4,14         | 0,22          |
| <b>D</b>     | 4,44         | 3,72         | 4,20         | 4,12         | 4,44         | 20,92         | 4,18         | 0,30          |
| <b>E</b>     | 4,60         | 3,88         | 4,04         | 4,60         | 4,04         | 21,16         | 4,23         | 0,34          |
| <b>Total</b> | <b>21,40</b> | <b>20,16</b> | <b>20,52</b> | <b>21,08</b> | <b>20,84</b> | <b>104,00</b> | <b>20,80</b> |               |

| Parameter         | SAMPEL        |       |       |       |       | Terbaik | Terjelek | Selisih |
|-------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|---------|----------|---------|
|                   | A<br>(Rerata) | B     | C     | D     | E     |         |          |         |
| Kadar Albumin     | 2,27          | 2,35  | 2,49  | 2,57  | 2,60  | 2,60    | 2,27     | 0,33    |
| Kadar Protein     | 6,14          | 6,97  | 7,40  | 7,49  | 7,98  | 7,98    | 6,14     | 1,84    |
| Kadar Lemak       | 4,04          | 5,94  | 6,03  | 6,74  | 8,85  | 8,85    | 4,04     | 4,81    |
| Kadar Air         | 3,56          | 3,96  | 4,14  | 4,77  | 4,87  | 4,87    | 3,56     | 1,31    |
| Kadar Abu         | 3,37          | 3,38  | 3,49  | 3,58  | 3,61  | 3,61    | 3,37     | 0,24    |
| Kadar Karbohidrat | 82,90         | 79,74 | 78,94 | 77,43 | 74,69 | 82,90   | 74,69    | 8,21    |
| Aroma             | 4,23          | 3,96  | 3,92  | 3,91  | 3,83  | 4,23    | 3,83     | 0,40    |
| Warna             | 4,12          | 4,13  | 4,14  | 4,18  | 4,23  | 4,23    | 4,12     | 0,11    |
| Rasa              | 4,28          | 4,06  | 3,89  | 3,86  | 3,74  | 4,28    | 3,74     | 0,54    |
| Tekstur           | 4,01          | 3,99  | 3,94  | 3,83  | 3,69  | 4,01    | 3,69     | 0,32    |

## Lampiran 12. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo

| Parameter   | Panelis |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | TOTAL | BOBOT  | RATA-RATA | RAN KING |
|-------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|--------|-----------|----------|
|             | 1       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |       |        |           |          |
| Albumin     | 9       | 10 | 10 | 9  | 10 | 10 | 6  | 10 | 6  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 240   | 0,1745 | 9,6       | 1        |
| Protein     | 5       | 9  | 4  | 4  | 9  | 7  | 2  | 9  | 5  | 9  | 9  | 6  | 6  | 5  | 8  | 5  | 6  | 5  | 3  | 6  | 5  | 4  | 3  | 6  | 4  | 144   | 0,1047 | 5,76      | 5        |
| Lemak       | 2       | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 4  | 2  | 4  | 6  | 3  | 8  | 4  | 2  | 2  | 2  | 2  | 4  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 67    | 0,0487 | 2,68      | 9        |
| Air         | 3       | 3  | 9  | 5  | 7  | 8  | 3  | 4  | 10 | 8  | 4  | 9  | 3  | 3  | 9  | 9  | 7  | 8  | 9  | 9  | 9  | 9  | 9  | 7  | 9  | 173   | 0,1258 | 6,92      | 2        |
| Abu         | 1       | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1  | 5  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 37    | 0,0269 | 1,48      | 10       |
| Karbohidrat | 4       | 8  | 3  | 3  | 3  | 3  | 1  | 3  | 3  | 7  | 5  | 7  | 5  | 4  | 7  | 4  | 5  | 3  | 4  | 5  | 6  | 6  | 4  | 3  | 3  | 109   | 0,0793 | 4,36      | 8        |
| Aroma       | 6       | 4  | 6  | 7  | 6  | 4  | 9  | 7  | 7  | 2  | 6  | 2  | 9  | 8  | 5  | 8  | 8  | 7  | 5  | 4  | 7  | 7  | 7  | 8  | 7  | 156   | 0,1135 | 6,24      | 4        |
| Warna       | 7       | 7  | 7  | 6  | 4  | 5  | 7  | 6  | 8  | 4  | 8  | 1  | 8  | 9  | 4  | 6  | 4  | 6  | 6  | 3  | 4  | 5  | 6  | 4  | 6  | 141   | 0,1025 | 5,64      | 6        |
| Rasa        | 10      | 5  | 5  | 10 | 5  | 6  | 10 | 8  | 2  | 5  | 2  | 4  | 1  | 7  | 6  | 7  | 9  | 9  | 8  | 7  | 8  | 8  | 8  | 9  | 8  | 167   | 0,1215 | 6,68      | 3        |
| Tekstur     | 8       | 6  | 8  | 8  | 8  | 9  | 8  | 5  | 9  | 3  | 7  | 3  | 7  | 6  | 3  | 3  | 3  | 1  | 7  | 8  | 3  | 3  | 5  | 5  | 5  | 141   | 0,1025 | 5,64      | 6        |
| TOTAL       | 55      | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 1375  | 1      | 55        | 54       |

| Parameter Kimia   | Bobot  | A      |        | B      |        | C      |        | D      |        | E      |        |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                   |        | NE     | NP     | NE     | NP     | NE     | NP     | NE     | NP     | NE     | NP     |
| Kadar Albumin     | 0,1745 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2369 | 0,0413 | 0,6612 | 0,1154 | 0,9078 | 0,1584 | 1,0000 | 0,1745 |
| Kadar Protein     | 0,1047 | 0,0000 | 0,0000 | 0,4512 | 0,0472 | 0,6823 | 0,0714 | 0,7338 | 0,0768 | 1,0000 | 0,1047 |
| Kadar Lemak       | 0,0487 | 0,0000 | 0,0000 | 0,3965 | 0,0193 | 0,4152 | 0,0202 | 0,5610 | 0,0273 | 1,0000 | 0,0487 |
| Kadar Air         | 0,1258 | 0,0000 | 0,0000 | 0,3085 | 0,0388 | 0,4455 | 0,0560 | 0,9239 | 0,1162 | 1,0000 | 0,1258 |
| Kadar Abu         | 0,0269 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0615 | 0,0017 | 0,4937 | 0,0133 | 0,8460 | 0,0228 | 1,0000 | 0,0269 |
| Kadar Karbohidrat | 0,0793 | 1,0000 | 0,0793 | 0,6153 | 0,0488 | 0,5177 | 0,0411 | 0,3338 | 0,0265 | 0,0000 | 0,0000 |
| Aroma             | 0,1135 | 1,0000 | 0,1135 | 0,3200 | 0,0363 | 0,2200 | 0,0250 | 0,2000 | 0,0227 | 0,0000 | 0,0000 |
| Warna             | 0,1025 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0714 | 0,0073 | 0,1429 | 0,0146 | 0,5714 | 0,0586 | 1,0000 | 0,1025 |
| Rasa              | 0,1215 | 1,0000 | 0,1215 | 0,6029 | 0,0733 | 0,2794 | 0,0339 | 0,2353 | 0,0286 | 0,0000 | 0,0000 |
| Tekstur           | 0,1025 | 1,0000 | 0,1025 | 0,9500 | 0,0974 | 0,8000 | 0,0820 | 0,4500 | 0,0461 | 0,0000 | 0,0000 |
| Total             | 1      |        | 0,4168 |        | 0,4114 |        | 0,4730 |        | 0,5840 |        | 0,5831 |
| Perlakuan Terbaik |        |        |        |        |        |        |        | D      |        |        |        |

**Lampiran 13. Prosedur Pengujian Protein dengan Metode Kjeldahl**

**Lampiran 14. Prosedur Penentuan Kadar Lemak (Sudarmadji *et al.*, 2007)**

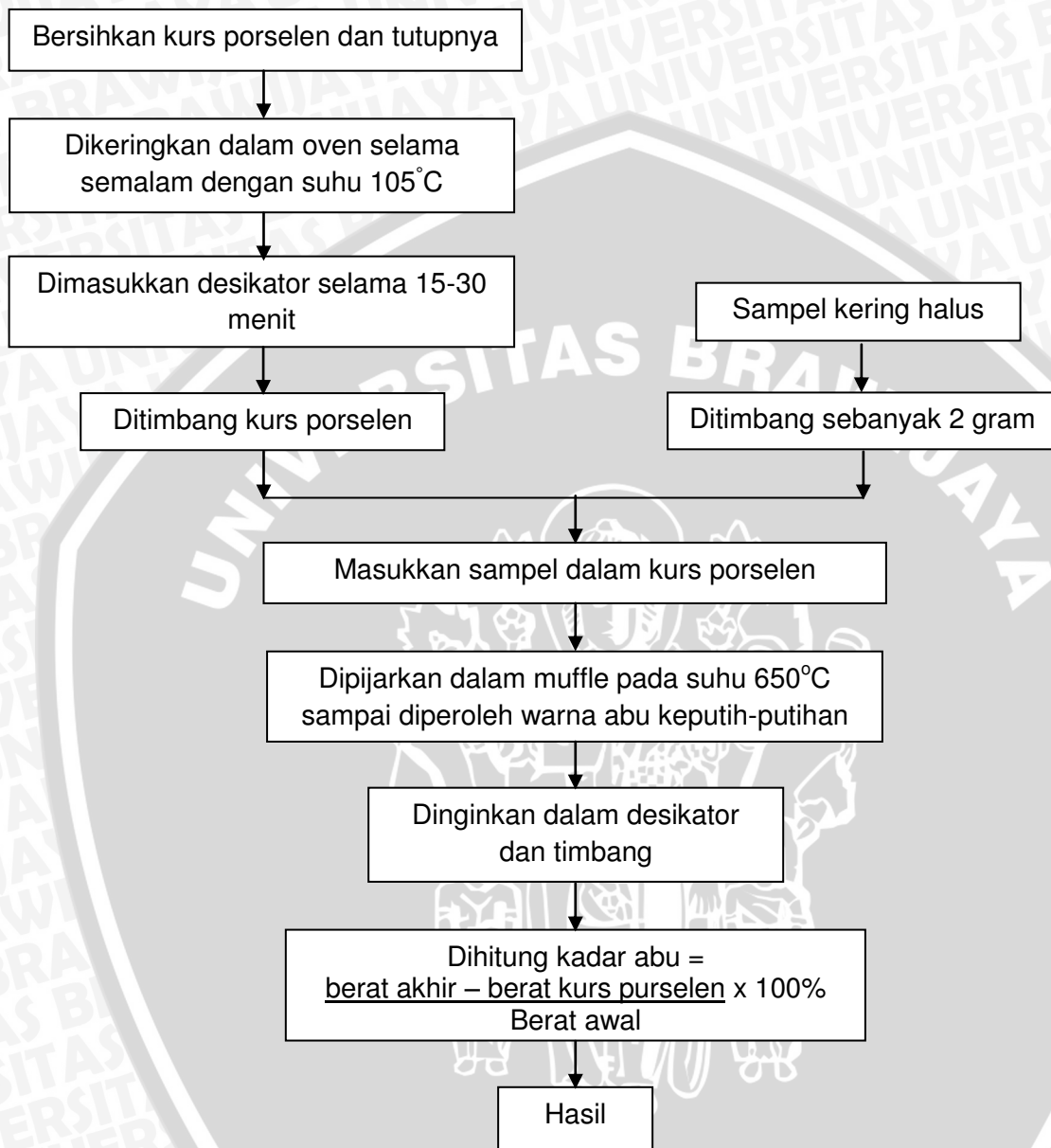
Prosedur pengujian lemak dengan metode Soxhlet adalah sebagai berikut:

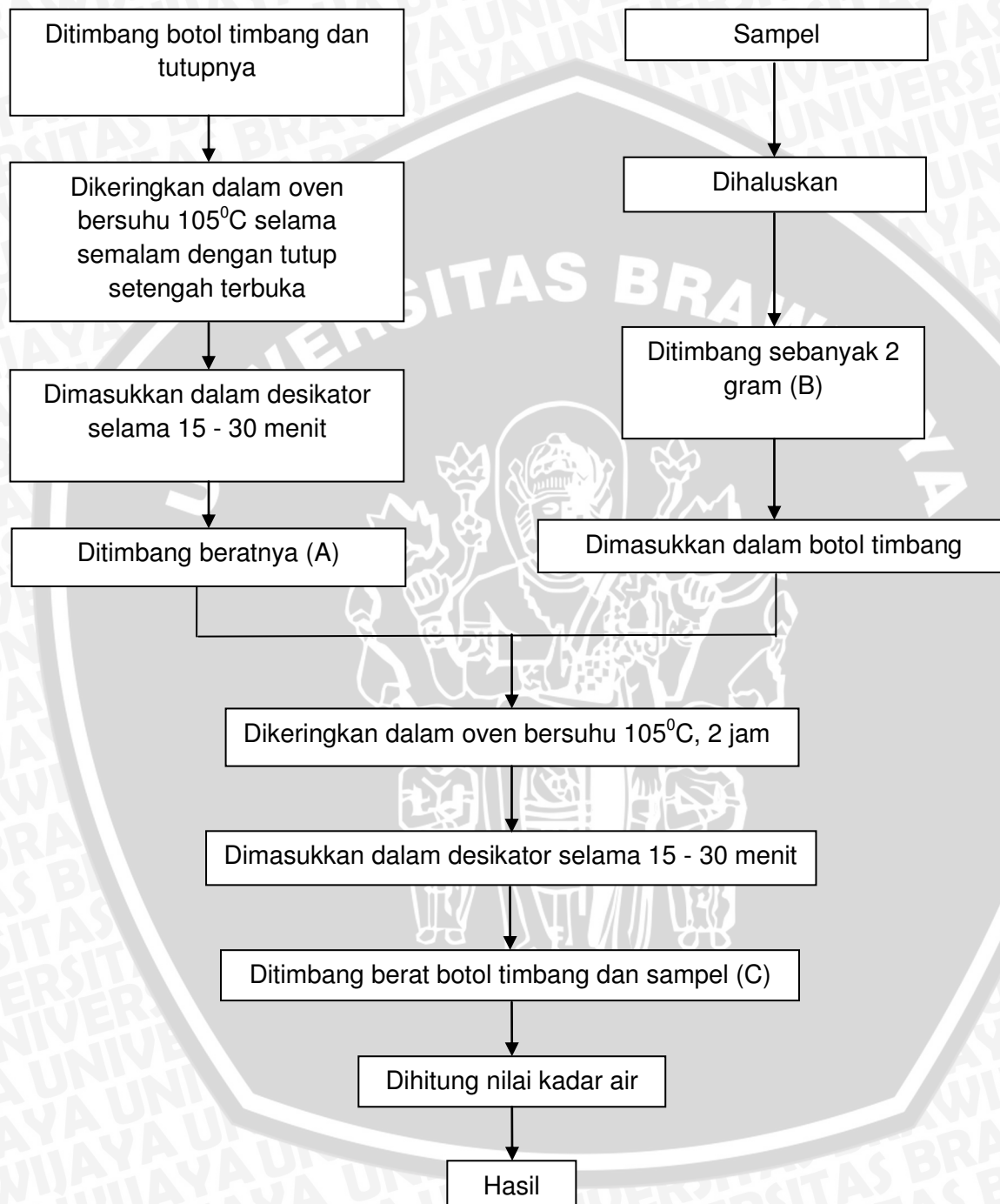
1. Sampel halus ditimbang sebanyak 2 gram kemudian dikeringkan hingga kering pada oven.
2. Sampel dimasukkan ke dalam *thimble* yang dapat dibuat dari kertas saring.
3. Di atas sampel dalam *thimble* ditutup kapas bebas minyak agar partikel sampel tidak terbawa aliran pelarut.
4. Dipasang labu godok berikut kondensornya.
5. Diisi tabung ekstraksi dengan pelarut non polar sebanyak 1 ½ - 2 kali.
6. Dipanasi tabung ekstraksi dengan penangas air.
7. Lipida yang telah terkumpul pada labu godok di tuang pada botol timbang atau cawan porselen yang telah diketahui beratnya kemudian pelarut diuapkan di atas penangas air sampai pekat.
8. Dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C hingga berat konstan.
9. Dihitung kadar lemak dengan rumus:

$$\text{Kadar minyak (\%)} = \frac{(B-A)}{\text{berat contoh (g)}} \times 100\%$$

Dimana A : berat botol timbang atau cawan porselen dengan lipida

B : berat botol timbang atau cawan porselen kosong

**Lampiran 15. Prosedur Pengujian Kadar Abu dengan Metode Kering**

**Lampiran 16. Prosedur Pengujian Kadar Air dengan Metode Thermogravimetri**

### Lampiran 17. Prosedur Penentuan Kadar Albumin

Prosedur pengujian organoleptik adalah sebagai berikut:

1. 2 ml sampel ditambah dengan 8 ml reagen biuret, kemudian dikocok.
2. Dipanaskan pada suhu 37°C selama 10 menit.
3. Dinginkan kemudian ukur dengan spektrometri 20 dengan anjang gelombang 550 nm dan catat absorbansinya.
4. Hitung hasilnya dengan rumus.

$$\text{ppm} = \frac{\text{absorbansi sampel}}{0,0000526 A}$$

$$\% = \frac{\text{ppm} \times 25}{\text{g sampel} \times 10^6} \times 100\%$$

Pembuatan reagen Biuret:

1. 0,1500 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  + 25 ml aquades
2. 0,6000 g Na K-tartat + 25 ml aquades

Reagen 1 dan 2 dicampur ditambah dengan 30 ml NaOH 10%, aduk kemudian encerkan menjadi 100 ml larutan. Kocok sampai homogen.

### Lampiran 18. Prosedur Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektifitas dengan prosedur percobaan sebagai berikut:

1. Mengelompokkan parameter, parameter-parameter fisik dan kimia dikelompokkan terpisah dengan parameter organoleptik.
2. Memberikan bobot 0-1 pada setiap parameter pada masing-masing kelompok. Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat tiap parameter dalam memengaruhi tingkat penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.

$$\text{Pembobotan} = \frac{\text{Nilai total setiap parameter}}{\text{Nilai total parameter}}$$

3. Menghitung Nilai Efektivitas

$$NE = \frac{Np - Ntj}{Ntb - Ntj}$$

Keterangan : NE = Nilai Efektivitas      Ntj = Nilai terjelek  
NP = Nilai Perlakuan      Ntb = Nilai terbaik

Untuk parameter dengan rerata semakin besar semakin naik, maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan rerata nilai semakin kecil semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.

4. Menghitung Nilai Produk (NP)

Nilai produk diperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai.

$$NP = NE \times \text{bobot nilai}$$

5. Menjumlahkan nilai produk dari semua parameter pada masing-masing kelompok. Perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi adalah perlakuan terbaik pada kelompok parameter.

6. Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan yang mempunyai nilai produk yang tertinggi untuk parameter organoleptik.



**Lampiran 19. Lembar Uji Organoleptik****LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK**Nama Produk : **Sereal Ikan Gabus**

Nama Panelis : .....

Tanggal : .....

**Instruksi :**

Ujilah rasa, warna, aroma dan tekstur (kekenyalan) dari produk berikut dan tuliskan seberapa jauh saudara menyukai dengan menuliskan angka dari 1 – 7 yang paling sesuai menurut anda pada tabel yang tersedia sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan tersebut.

| Produk   | Rasa |   |   | Warna |   |   | Aroma |   |   | Tekstur |   |   |
|----------|------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|---------|---|---|
|          | 1    | 2 | 3 | 1     | 2 | 3 | 1     | 2 | 3 | 1       | 2 | 3 |
| <b>A</b> |      |   |   |       |   |   |       |   |   |         |   |   |
| <b>B</b> |      |   |   |       |   |   |       |   |   |         |   |   |
| <b>C</b> |      |   |   |       |   |   |       |   |   |         |   |   |
| <b>D</b> |      |   |   |       |   |   |       |   |   |         |   |   |
| <b>E</b> |      |   |   |       |   |   |       |   |   |         |   |   |

**Keterangan :**

7 : amat sangat suka

6 : sangat suka

5 : suka

4 : agak suka

3 : agak tidak suka

2 : tidak suka

1 : sangat tidak suka

Perangkingan : Urutkan parameter di bawah ini dengan bobot 1-10 dari yang sangat penting (1) sampai tidak penting (10).

- Kadar Air ( )
- Kadar Abu ( )
- Kadar Lemak ( )
- Kadar Protein ( )
- Kadar Albumin ( )
- Kadar Karbohidrat ( )
- Warna ( )
- Aroma ( )
- Tesktur/kekenyalan ( )
- Rasa ( )

Komentar :

.....

.....

.....

Lampiran 20. Dokumentasi Preparasi Ekstraksi Ikan Gabus

|                                                                                     |                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Ikan Gabus</p>                                                                      |
|    | <p>Penyiangan ikan gabus<br/>(dihilangkan kepala, sisik, isi perut<br/>dan insang)</p> |
|   | <p>Pemotongan daging ikan gabus<br/>dengan ukuran (<math>\pm 5\text{mm}^2</math>)</p>  |
|  | <p>Daging Ikan Gabus</p>                                                               |
|  | <p>Penimbangan daging ikan gabus</p>                                                   |

a. Ekstraksi Albumin

|                                                                                     |                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Daging yang akan diekstrak</p>                                                              |
|   | <p>Mesin vacuum extractor</p>                                                                  |
|  | <p>Pemasukkan daging ikan gabus dalam ekstraktor yang telah diberi alas dengan kain saring</p> |
|  | <p>Filtrat dan Kondensat</p>                                                                   |



### Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian Pembuatan Sereal

| No. | Keterangan                                         | Gambar                                                                               |
|-----|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Ikan Gabus                                         |   |
| 2.  | Daging ikan Gabus yang siap diekstrak              |  |
| 3.  | Ekstraktor vakum                                   |  |
| 4.  | Crude albumin (filtrat) hasil ekstraksi ikan gabus |  |

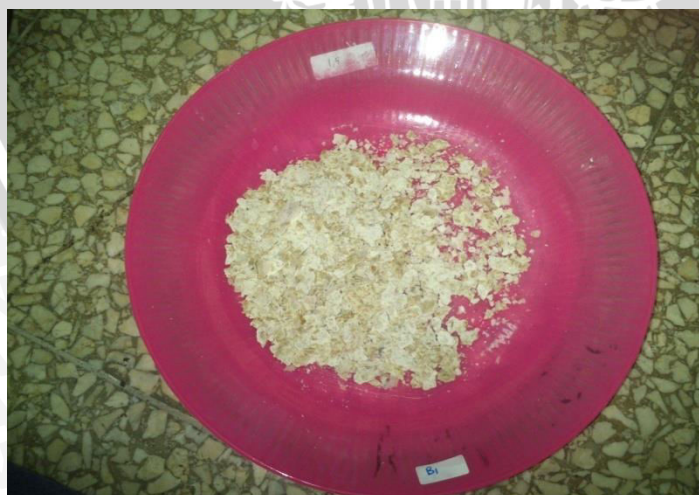
|    |                                                                                                                                                   |                                                                                      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Tepung terigu, tepung gandum, tepung tapioka, gandum utuh, gula halus, garam, dan vanili yang telah ditimbang dicampur hingga merata dalam baskom |    |
| 6. | Ditambahkan <i>crude albumin</i>                                                                                                                  |    |
| 7. | Diaduk hingga merata                                                                                                                              |  |
| 8. | Adonan Sereal                                                                                                                                     |  |

|                   |                                                                               |                                                                                      |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>9.</b></p>  | <p>Dicetak adonan sereal pada loyang dan diratakan setipis mungkin</p>        |    |
| <p><b>10.</b></p> | <p>Dilakukan pengeringan dengan vacum dryer dengan suhu 60°C selama 1 jam</p> |   |
| <p><b>11.</b></p> | <p>Dipisahkan sereal dari loyang dan dihancurkan sereal</p>                   |  |

**Perlakuan A (Konsentrasi 20%)**



**Perlakuan B (Konsentrasi 25%)**



**Perlakuan C (Konsentrasi 30%)**



**Perlakuan D (Konsentrasi 35%)**



**Perlakuan E (Konsentrasi 40%)**



## Lampiran 22. Surat Hasil Analisis Daging Ikan Gabus Segar



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS MIPA  
JURUSAN KIMIA

Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia, Telp : +62-341-575838, fax : +62-341-554403  
<http://kimia.ub.ac.id>, e-mail: [kimia\\_ub@ub.ac.id](mailto:kimia_ub@ub.ac.id)

### LAPORAN HASIL ANALISA

NO : M.31/RT.5/T.1/R.0/TT. 150803/2014

1. Data konsumen :

Nama konsumen : Rizky Dyah Mentari  
Instansi : Fak. Perikanan Universitas Brawijaya  
Alamat : Jl. Veteran Malang  
Telepon : 085 645 541 750  
Status : Mahasiswa  
Keperluan analisis : Uji Kualitas

2. Sampling Dilakukan Oleh : Konsumen

3. Identifikasi sampel

Nama sampel : *Daging Ikan Segar*  
Wujud : Padatan  
Warna : Putih  
Bau : Berbau

4. Prosedur analisa

: Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang.

5. Penyampaian Laporan hasil analisis

6. Tanggal terima sampel

7. Data hasil analisa

: Diambil langsung  
10 juni 2014

| No | Kode | Parameter | Hasil Analisa |        | Metode Analisis |                  |
|----|------|-----------|---------------|--------|-----------------|------------------|
|    |      |           | Kadar         | Satuan | Pencak          | Metode           |
| 1  | M    | Albumin   | 3,56 ± 0,01   | %      | Reagen Biurep   | Spektrofotometri |

Catatan :

- Hasil analisa ini adalah nilai rata-rata pengerjaan analisis secara duplo.
- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat itu.

Mengetahui  
Kejua,



Dr. Edi Priyo Utomo, MS.  
NIP. 19571227 198603 1 003

Malang, 16 Juli 2014  
Kalab.UPT. Layanan Analisa &  
Pengukuran

Dra. Sri Wardhani, MSI  
NIP. 19680226 1992032 001



### Lampiran 23. Surat Hasil Analisis Sereal Ikan Gabus Pada Penelitian Pendahuluan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
 FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA

Jl. Veteran Malang 65145 Telp. (0341) 575835 - 551611 - 551615, Pes. 011, Fx (0341) 575839  
 Email : Kimia\_UB@ub.ac.id , Website : mipa/kimia.ub.ac.id

### LAPORAN HASIL ANALISA

NO : B.07/RT 5/T.1/R.0/T.1.150803/2014

1. Data konsumen
  - Nama konsumen : Rizky Dyah Mentari
  - Instansi : Fak. Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya
  - Alamat : Jl. Veteran Malang
  - Telepon : 085 645 541 750
  - Status : Mahasiswa
  - Keperluan analisis : Uji Kualitas
2. Sampling Dilakukan Oleh : Konsumen
3. Identifikasi sampel
  - Nama sampel : *Sereal*
  - Wujud : Padatan
  - Warna : Putih Kekuningan
  - Bau : Tidak Berbau
4. Prosedur analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang.
5. Penyampaian Laporan hasil analisis : Diambil langsung
6. Tanggal terima sampel : 24 April 2014
7. Data hasil analisa :

| No | Kode | Parameter | Hasil Analisis |        | Metode Analisis   |                  |
|----|------|-----------|----------------|--------|-------------------|------------------|
|    |      |           | Kadar          | Satuan | Pereaksi          | Metode           |
| 1  | 10%  | Albumin   | 0,78           | %      | Khjeldal – Nesler | Spektrofotometri |
| 2  | 20%  | Albumin   | 2,21           | %      | Khjeldal – Nesler | Spektrofotometri |
| 3  | 30%  | Albumin   | 2,48           | %      | Khjeldal – Nesler | Spektrofotometri |

#### Catatan :

1. Hasil analisa ini adalah nilai rata – rata pengerjaan analisis secara duplo.
2. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat itu.

Mengetahui :

Ketua



Dr. Eddy Priyo Utomo, MS.  
 NIP. 195702271986031003

Malang, 14 April 2014  
 Kalah UPT. Layanan Analisa &  
 Pengukuran

Dra. Sri Wardhani, MSI  
 NIP. 196802261992032001

### Lampiran 24 . Perhitungan % Angka Kecukupan GIZI (AKG)

|                               |       |      |      |
|-------------------------------|-------|------|------|
| Konsentrasi Crude Albumin 35% | 77,43 | 7,49 | 6,73 |
|-------------------------------|-------|------|------|

Takaran saji dihitung berdasarkan jumlah kecukupan gizi untuk makanan sarapan berikut adalah rinciannya :

Karbohidrat : 50-60% dari total kalori

Protein : 10-20% dari total kalori

Lemak : kurang dari sama dengan 30% dari total kalori

$$\text{Kebutuhan kalori karbohidrat} = \frac{50}{100} \times 2000 \text{ kkal} = 1000 \text{ kkal}$$

$$\text{Kebutuhan karbohidrat perhari} = \frac{1000}{4} = 250 \text{ kkal/hari}$$

$$\text{Kebutuhan kalori protein} = \frac{20}{100} \times 2000 \text{ kkal} = 400 \text{ kkal}$$

$$\text{Kebutuhan protein perhari} = \frac{400}{4} = 100 \text{ kkal/hari}$$

$$\text{Kebutuhan kalori lemak} = \frac{30}{100} \times 2000 \text{ kkal} = 600 \text{ kkal}$$

$$\text{Kebutuhan lemak perhari} = \frac{600}{9} = 66,67 \text{ kkal/hari}$$

Berat sereal per takaran saji adalah 35 dari 100 gram total analisis proksimat sehingga nilai proksimat diatas merupakan 2,86 bagian dari sereal.

$$\% \text{ AKG karbohidrat} = 77,43 / 2,86 / 250 \times 100\% = 10,82\%$$

$$\% \text{ AKG protein} = 7,49 / 2,86 / 100 \times 100\% = 2,61\%$$

$$\% \text{ AKG lemak} = 6,73 / 2,86 / 66,67 \times 100\% = 3,53\%$$

$$\begin{aligned} \text{Total energi yang dihasilkan} &= (4 \text{ kkal} \times 10,82) + (4 \text{ kkal} \times 2,61) + (9 \text{ kkal} \times 3,53) \\ &= 85,49 \text{ kkal} \end{aligned}$$