

**PENGARUH PENAMBAHAN *Lactobacillus plantarum* ATCC-14917 DENGAN  
KEPADATAN BERBEDA TERHADAP SIFAT FISIK-KIMIA DAN MIKROBIOLOGI  
BAKSO BAKAR FERMENTASI IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*)**

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN DAN KELAUTAN**

**Oleh :  
PULUNG WIJAYA  
NIM. 0910830109**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2013**

**PENGARUH PENAMBAHAN *Lactobacillus plantarum* ATCC-14917 DENGAN  
KEPADATAN BERBEDA TERHADAP SIFAT FISIK-KIMIA DAN MIKROBIOLOGI  
BAKSO BAKAR FERMENTASI IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*)**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

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

**OLEH :**

**PULUNG WIJAYA**

**NIM. 0910830109**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2013**

**PENGARUH PENAMBAHAN *Lactobacillus plantarum* ATCC-14917 DENGAN  
KEPADATAN BERBEDA TERHADAP SIFAT FISIK-KIMIA DAN MIKROBIOLOGI  
BAKSO BAKAR FERMENTASI IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*)**

Oleh :

**PULUNG WIJAYA**

**NIM. 0910830109**

Telah dipertahankan didepan penguji

pada tanggal 2 Agustus 2013

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SK Dekan No. :

Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing I

Ir. Darius M. Biotech

NIP: 19500531 198103 1 003

Tanggal :

Dr. Ir. Happy Nursyam, MS

NIP. 19600322 198601 1 001

Tanggal :

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Dwi Setyawati, M.Kes

NIP: 19611022 198802 2 001

Tanggal :

Ir. Yahya, MP

NIP. 19630706 199003 1 003

Tanggal :

Mengetahui,

Ketua Jurusan MSP

Dr. Ir. Happy Nursyam, MS

NIP. 19600322 198601 1 001

Tanggal:

## **PERNYATAAN ORISINALITAS**

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

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

Malang, Agustus 2013

Mahasiswa

Pulung Wijaya

## UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkah, rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Laporan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Allah SWT yang senantiasa mengabulkan doa saya.
2. Kedua orang tua (ayah dan ibu) dan keluarga atas doa, motivasi dan segala dukungan moril maupun spiritual.
3. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS dan Ir. Yahya, MP sebagai dosen pembimbing atas segala arahan dan bimbingannya.
4. Bapak dan Ibu dosen penguji yang telah banyak memberikan saran dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
5. Teman-teman satu tim atas kerja keras, kerja cerdas dan kerja ikhlasnya selama ini.
6. Laboran laboratorium THP, Biokimia dan Nutrisi, Mikrobiologi FPIK, Universitas Brawijaya atas bantuannya dan bimbingannya selama menjalankan penelitian.
7. Seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya Laporan Skripsi, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, saya ucapkan banyak terimakasih.

Laporan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran sangat penulis harapkan. Penulis berharap Laporan skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, Agustus 2013

Penulis

## RINGKASAN

**PULUNG WIJAYA.** Skripsi. Pengaruh Penambahan *Lactobacillus plantarum* ATCC-14917 Dengan Kepadatan Berbeda Terhadap Sifat Fisik Kimia dan Mikrobiologi Bakso Bakar Fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*). (Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Happy Nursyam, MS dan Ir. Yahya, MP).

---

Bakso merupakan salah satu produk olahan tradisional yang sangat populer dan memasyarakat khususnya di Indonesia. Bakso di Indonesia sangat beraneka ragam salah satunya yaitu bakso bakar. Oleh sebab itu, perlu untuk melakukan pengembangan olahan bakso bakar salah satunya dengan cara menambahkan bakteri asam laktat kedalam adonan untuk memperoleh hasil proses fermentasi. Bakteri asam laktat merupakan bakteri yang mampu memproduksi senyawa anti mikroba berupa asam-asam organik, bakteriosin, dan hidrogen peroksida. Bakteri asam laktat jenis *Lactobacillus plantarum* merupakan bakteri terbaik dari hasil penelitian sebelumnya. Efektifitas bakteri asam laktat dalam memfermentasi makanan dipengaruhi oleh kepadatan dan strain bakteri asam laktat. Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan *Lactobacillus plantarum* ATCC-14917 dengan kepadatan berbeda terhadap sifat fisik-kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *Lactobacillus plantarum* dengan kepadatan berbeda terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*) dan untuk mendapatkan kepadatan terbaik dari BAL (*Lactobacillus plantarum*) terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2013 di Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium Biokimia, Nutrisi dan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah kepadatan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*), yaitu  $10^8$  cfu/ml,  $10^6$  cfu/ml,  $10^4$  cfu/ml, dan  $10^2$  cfu/ml. Sedangkan variabel terikatnya adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, TPC, total BAL, dan uji organoleptik.

Dari hasil uji menggunakan metode de garmo didapatkan perlakuan terbaik yaitu pada bakso fermentasi dengan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^2$  cfu/ml yaitu pada analisa proksimat diperoleh persentase kadar air sebesar 68,8166 %, kadar abu 2,1185 %, kadar protein 12,7813 %, dan kadar lemak sebesar 1,7988 %. Untuk analisa mikrobiologi diperoleh nilai TPC sebesar 5,1636 log cfu/gr dan nilai total BAL sebesar 4,0104 log cfu/gr. Sedangkan untuk uji organoleptik diperoleh parameter rasa dengan nilai sebesar 5,3200, aroma 5,4400, tekstur 5,0267, warna 5,1467, dan kenampakan dengan nilai sebesar 5,2267.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan petunjuk, rahmat, serta anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul pengaruh penambahan *Lactobacillus plantarum* ATCC-14917 dengan kepadatan berbeda terhadap sifat fisik kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*). Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, Agustus 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
RINGKASAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Hipotesis .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Waktu dan Tempat .....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Ikan Patin ( <i>Pangasius pangasius</i> ) .....	5
2.2 Daging Sapi .....	6
2.3 Bakso Bakar Fermentasi Ikan Patin ( <i>Pangasius pangasius</i> ) .....	7
2.4 Bahan Tambahan Pembuatan Bakso Bakar .....	8
2.4.1 Tepung Tapioka .....	8
2.4.2 Garam .....	9
2.4.3 Merica .....	9
2.4.4 Bawang Putih .....	10
2.4.5 Es Batu .....	10
2.4.6 Parsley .....	11
2.4.7 Jinten .....	12
2.5 Bakteri Asam Laktat .....	12
2.5.1 <i>Lactobacillus plantarum</i> .....	14
2.6 Kepadatan Bakteri Asam Laktat .....	15
2.6 Standar Mutu dan Nilai Gizi Bakso .....	15
<b>3. MATERI DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Materi Penelitian .....	17
3.1.1 Bahan Penelitian .....	17



3.1.2 Alat Penelitian .....	17
3.2 Metode Penelitian .....	17
3.2.1 Metode Penelitian .....	17
3.2.2 Variabel Penelitian .....	18
3.2.3 Analisis Data .....	18
3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.4 Analisis Proksimat .....	23
3.4.1 Kadar Air .....	23
3.4.2 Kadar Abu .....	23
3.4.3 Kadar Protein .....	23
3.4.4 Kadar Lemak .....	24
3.5 <i>Total Plate Count</i> (TPC) .....	25
3.6 Total Bakteri Asam Laktat .....	25
3.7 Organoleptik .....	26
3.8 Statistika .....	27
3.9 De Garmo .....	28
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Data Hasil Penelitian Proksimat .....	29
4.1.1 Kadar Air .....	29
4.1.2 Kadar Abu .....	31
4.1.3 Kadar Protein .....	33
4.1.4 Kadar Lemak .....	35
4.2 Data Hasil Penelitian Mikrobiologi .....	37
4.2.1 <i>Total Plate Count</i> (TPC) .....	38
4.2.2 Total Bakteri Asam Laktat .....	39
4.3 Data Hasil Penelitian Organoleptik .....	42
4.3.1 Organoleptik .....	42
4.3.2 Rasa .....	42
4.3.3 Aroma .....	44
4.3.4 Tekstur .....	45
4.3.5 Warna .....	47
4.3.6 Kenampakan .....	48
4.4 Perlakuan Terbaik .....	49
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Patin ( <i>Pangasius pangasius</i> ) .....	5
2. Proses Pembuatan BAL ( <i>Lactobacillus plantarum</i> ) .....	19
3. Proses Pembuatan Bakso Bakar Fermentasi .....	22
4. Grafik Hubungan antara Jumlah Kadar Air dengan Kepadatan BAL .....	30
5. Grafik Hubungan antara Jumlah Kadar Abu dengan Kepadatan BAL .....	32
6. Grafik Hubungan antara Jumlah Kadar Protein dengan Kepadatan BAL .	34
7. Grafik Hubungan antara Jumlah Kadar Lemak dengan Kepadatan BAL ..	36
8. Grafik Hubungan antara Jumlah TPC dengan Kepadatan BAL.....	39
9. Grafik Hubungan antara Jumlah Total BAL dengan Kepadatan BAL .....	41
10. Grafik Hubungan antara Rasa dengan Kepadatan BAL .....	43
11. Grafik Hubungan antara Aroma dengan Kepadatan BAL .....	45
12. Grafik Hubungan antara Tekstur dengan Kepadatan BAL.....	46
13. Grafik Hubungan antara Warna dengan Kepadatan BAL .....	47
14. Grafik Hubungan antara Kenampakan dengan Kepadatan BAL.....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Ikan Patin .....	6
2. Komposisi Gizi Tepung Tapioka .....	9
3. Kriteria Mutu Sensori Bakso .....	16
4. Rancangan Penelitian (RAL) .....	19
5. Formula Pembuatan Bakso Bakar Fermentasi .....	21
6. Hasil Analisis Proksimat Bakso Bakar Fermentasi .....	29
7. Analisis Kadar Air Bakso Fermentasi .....	30
8. Analisis Kadar Abu Bakso Fermentasi .....	32
9. Analisis Kadar Protein Bakso Fermentasi .....	34
10. Analisis Kadar Lemak Bakso Fermentasi .....	36
11. Hasil Analisis Mikrobiologi Bakso Bakar Fermentasi .....	37
12. Analisis <i>Total Plate Count</i> Bakso Fermentasi .....	38
13. Analisis Total BAL Bakso Fermentasi .....	40
14. Hasil Penilaian Organoleptik Bakso Bakar Fermentasi .....	42
15. Pengujian Organoleptik Rasa Bakso Fermentasi .....	43
16. Pengujian Organoleptik Aroma Bakso Fermentasi .....	44
17. Pengujian Organoleptik Tekstur Bakso Fermentasi .....	46
18. Pengujian Organoleptik Warna Bakso Fermentasi .....	47
19. Pengujian Organoleptik Kenampakan Bakso Fermentasi .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Data Hasil Penelitian .....	56
2. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Air .....	57
3. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Abu .....	59
4. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Protein .....	61
5. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Lemak .....	63
6. Perhitungan Analisis TPC .....	65
7. Perhitungan Analisis Total BAL.....	67
8. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Rasa.....	69
9. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Aroma.....	69
10. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Tekstur .....	69
11. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Warna.....	69
12. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Kenampakan .....	70
13. Perhitungan Penerimaan Konsumen Terhadap Rasa .....	71
14. Perhitungan Penerimaan Konsumen Terhadap Aroma .....	72
15. Perhitungan Penerimaan Konsumen Terhadap Tekstur.....	73
16. Perhitungan Penerimaan Konsumen Terhadap Warna .....	74
17. Perhitungan Penerimaan Konsumen Terhadap Kenampakan.....	75
18. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo .....	76
19. Prosedur Pengujian Kadar Air dengan Metode Thermogravimetri.....	78
20. Prosedur Pengujian Kadar Abu dengan Metode Kering .....	79
21. Prosedur Pengujian Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl.....	80
22. Prosedur Pengujian Kadar Lemak dengan Metode Goldfish .....	81
23. Lembar Uji Organoleptik .....	82
24. Prosedur Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo.....	83
25. Dokumentasi Penelitian .....	85

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Ikan merupakan sumber pangan yang memiliki nilai gizi yang sangat tinggi. Disamping keunggulan sebagai sumber gizi yang baik, ikan merupakan bahan pangan yang sangat mudah mengalami kerusakan terutama dalam keadaan segar sehingga mutunya menjadi rendah. Kerusakan ini dapat terjadi secara biokimiawi maupun secara mikrobiologi. Oleh karena itu, untuk tetap menjaga mutu ikan agar tetap baik, perlu adanya suatu penanganan atau pengolahan yang dapat meningkatkan nilai tambah bagi produk perikanan dan juga meningkatkan daya simpan produk, salah satunya yaitu dengan cara pembuatan bakso ikan patin (Hadiwiyoto, 1993).

Ikan Patin (*Pangasius* spp) merupakan spesies ikan air tawar dari jenis Pangasidae yang memiliki ciri-ciri umum tidak bersisik, tidak memiliki banyak duri, kecepatan tumbuhnya relatif cepat, dapat diproduksi secara massal dan memiliki peluang pengembangan skala industri. Dengan banyak keunggulan tersebut, ikan ini menjadi salah satu komoditas perikanan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, baik dalam segmen usaha pembenihan maupun usaha pembesarannya (Susanto, 2009).

Bakso merupakan salah satu produk olahan tradisional yang sangat populer dan memasyarakat khususnya di Indonesia (Widyaningsih dan Martini, 2006). Semakin berkembangnya zaman, banyak ditemukan berbagai variasi bakso seperti bakso isi keju, bakso isi telur, bakso ikan dan lain-lain. Dari cara memasaknya mulai berkembang menu bakso bakar. Menu bakso berkembang terus karena permintaanya yang besar (Alamsyah, 2008). Oleh sebab itu, perlu untuk melakukan pengembangan olahan bakso bakar salah satunya dengan

cara menambahkan bakteri asam laktat kedalam adonan untuk memperoleh hasil proses fermentasi.

Teknik pengawetan terhadap bahan pangan telah dilakukan di berbagai Negara maju dengan berbagai cara. Kemajuan dalam teknik ini disebabkan oleh kemajuan dalam ilmu alam dan ilmu kimia yang merupakan dasar teknologi makanan (Poerwosoedarmo dan Sediaoetama, 1977). Salah satu cara pengawetan produk perikanan yang merupakan hasil dari kemajuan ilmu alam adalah pengawetan ikan secara biologis (mikrobiologis) dengan menambahkan kelompok bakteri asam laktat sebagai bahan pengawet (Suriawiria, 1983).

Penggunaan biopreservatif bakteri asam laktat ke dalam sistem pangan terlihat sangat efektif dalam mengontrol pertumbuhan bakteri patogen dan mikroorganisme pembusuk. Efektifitas bakteri asam laktat dalam memfermentasi bahan pangan dipengaruhi oleh kepadatan BAL. Bakteri asam laktat pada produk fermentasi, selain berperan sebagai biopreservatif juga penting peranannya dalam meningkatkan kualitas nutrisi bahan mentah yang difermentasi (Nursyam, 2011). Menurut Setyorini *et al.* (2010), pengembangan berbagai produk fermentasi tersebut di samping ditujukan pada diversifikasi pangan, juga diarahkan pada pengembangan makanan kesehatan, sehingga produk-produk fermentasi tersebut memiliki prospek yang sangat baik menjadi pangan probiotik yang populer di Indonesia.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan *Lactobacillus plantarum* ATCC-14917 dengan kepadatan berbeda terhadap sifat fisik-kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*) yang diharapkan dapat memberikan informasi dan bukti ilmiah untuk mengembangkan makanan fungsional baik untuk kesehatan manusia.

## 1.2 Rumusan Masalah

- Bagaimana pengaruh penambahan *Lactobacillus plantarum* dengan kepadatan berbeda terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*)?
- Pada kepadatan *Lactobacillus plantarum* berapa didapatkan hasil yang terbaik terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian mengenai studi pembuatan bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*) adalah untuk:

- Mengetahui pengaruh penambahan *Lactobacillus plantarum* dengan kepadatan berbeda terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*)
- Mengetahui kepadatan terbaik dari BAL (*Lactobacillus plantarum*) terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*)

## 1.4 Hipotesis

- Kepadatan *Lactobacillus plantarum* yang berbeda berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*)
- Kepadatan *Lactobacillus plantarum* yang berbeda tidak berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*)

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Memberikan informasi mengenai proses pembuatan bakso bakar fermentasi ikan patin dengan menambahkan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) dengan kepadatan yang berbeda-beda untuk memperoleh hasil proses fermentasi sesuai yang diharapkan terutama pengaruhnya terhadap karakteristik fisik-kimia, organoleptik dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*) serta dapat dijadikan sebagai landasan penelitian selanjutnya.

### **1.6 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2013 di Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium Biokimia, Nutrisi dan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

Klasifikasi ikan patin menurut Saanin (1984), adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phyllum	: Chordata
Sub Phyllum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub Ordo	: Siluroidea
Famili	: Pangasidae
Genus	: Pangasius
Spesies	: <i>Pangasius pangasius</i>

Ikan patin merupakan spesies ikan air tawar yang memiliki ciri-ciri berbadan panjang, tidak bersisik, dan tidak berduri. Kepala ikan relatif kecil, mulut terletak di ujung kepala agak di sebelah bawah (ciri khas golongan catfish). Terdapat dua pasang kumis pendek pada sudut mulutnya yang berfungsi sebagai peraba. Panjang tubuh ikan patin bisa mencapai 120 cm. Ikan patin dikenal sebagai komoditi cerah, karena memiliki harga jual yang tinggi (Amri, 2007).



**Gambar 1. Ikan Patin**

Sumber : <http://www.pdn.kkp.go.id>

Merunurut Hadinata (2009), secara morfologi tubuh ikan patin dapat dibedakan yaitu bagian kepala dan badan. Bagian kepala terdiri dari: rasio panjang standar/panjang kepala 4,12 cm, kepala relatif panjang, melebar kearah punggung, mata berukuran sedang pada sisi kepala, lubang hidung relatif membesar, mulut subterminal relatif kecil dan melebar ke samping, gigi tajam dan sungut mencapai belakang mata, dan jarak antara ujung moncong dengan tepi mata lebih panjang. Sedangkan bagian badan terdiri dari: Rasio panjang standar/tinggi badan 3 cm, tubuh relatif memanjang, warna punggung kebiru-biruan, pucat pada bagian perut dan sirip transparan, perut lebih lebar dibandingkan panjang kepala, dan jarak sirip perut ke ujung moncong relatif.

Nilai protein daging ikan patin juga tergolong tinggi. Komposisi kimia daging ikan patin dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi kimia ikan patin**

Komposisi Kimia	Ikan Patin
Air (%)	82,20 %
Protein (%)	27,50 %
Lemak (%)	3,09 %
Abu (%)	0,74 %

Sumber : Khairul dan Khairuman (2008)

## 2.2 Daging Sapi

Daging sapi merupakan sumber gizi tinggi yang dibutuhkan untuk manusia. Nutrisi daging sapi yang tinggi disebabkan karena daging sapi mengandung asam-asam yang lengkap dan seimbang. Selain mengandung protein yang tinggi, daging sapi juga mengandung lemak dan karbohidrat (Soeparno, 2005). Keunggulan daging sapi yaitu mempunyai nilai gizi yang tinggi, mengandung sumber protein hewani yang dibutuhkan oleh tubuh dan sangat baik untuk pertumbuhan, dan salah satu komoditas perdagangan yang mempunyai nilai ekonomi yang sangat tinggi (Caturto, 2008).

### **2.3 Bakso Bakar Fermentasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)**

Bakso merupakan salah satu produk olahan tradisional yang sangat populer dan memasyarakat khususnya di Indonesia. Bakso adalah produk gel dari daging sapi, ayam, ikan, maupun udang. Cara pembuatan bakso tidak sulit. Daging digiling halus dengan *food processor*, kemudian dicampur dengan tepung dan bumbu di dalam alat pencampur yang khusus sehingga bahan tercampur menjadi bahan pasta yang sangat rata dan halus. Setelah itu dicetak berbentuk bulat dan direbus sampai matang. Bakso memiliki tekstur yang kenyal setelah dimasak, kualitas bakso bervariasi tergantung bahan baku dan proses pembuatannya (Widyaningsih dan Martini, 2006).

Daging ikan yang digunakan hanya daging putihnya saja, karena salah satu syarat kualitas bakso ikan adalah warna putih bersih, tanpa kotoran dan tanpa campuran lain. Jenis ikan yang digunakan juga menentukan tekstur dan rendemen bakso yang diperoleh (Wibowo, 1995). Daging ikan yang berwarna putih memiliki tingkat elastisitas lebih tinggi jika dibandingkan dengan daging ikan yang berwarna merah. Daging ikan yang memiliki serat halus akan menghasilkan bakso yang bertekstur halus (Suprapti, 2003).

Kriteria mutu untuk tekstur bakso ikan adalah tekstur kompak, elastis, tidak ada serat daging, tidak ada duri dan tulang, tidak basah berair dan tidak rapuh. Kemampuan bakso untuk membentuk struktur yang kompak pada dasarnya disebabkan oleh kemampuan daging untuk saling mengikat. Proses pengikatan ini dipengaruhi oleh panas, karena daging dalam keadaan segar tidak menunjukkan kecenderungan untuk saling mengikat (Peranginangin *et al.*, 1987).

Perkembangan menu bakso kuah kontemporer dari sisi komposisinya adalah variasi bakso seperti bakso isi keju, isi cabe dan seterusnya yang bisa menjadi alternatif. Dari cara memasaknya mulai berkembang bakso bakar. Menu bakso berkembang terus karena permintaannya yang besar (Alamsyah, 2008).

## **2.4 Bahan Tambahan Pembuatan Bakso Bakar**

Bahan tambahan pangan (BTP) adalah bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan tetapi ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk bahan pangan. BTP ditambahkan untuk memperbaiki karakter pangan agar kualitasnya meningkat (Deviana, 2004).

### **2.4.1 Tepung Tapioka**

Menurut Margono *et al.* (1993), tepung tapioka adalah tepung yang diperoleh dari ubi kayu segar setelah melalui cara pengolahan dibersihkan dan dikeringkan. Tepung tapioka yang terbuat 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 tekstur adonan. Tapioka banyak digunakan sebagai bahan pengental, bahan pengisi, dan bahan pengikat dalam industri makanan, seperti puding, sosis, bakso dan lain-lain. Ditambahkan oleh Jones (1983), bahwa tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilipektin 83%.

Pada pembuatan bakso, tepung tapioka berfungsi sebagai bahan pengisi yang dapat meningkatkan daya mengikat air karena memiliki kemampuan menahan air selama proses pengolahan dan pemanasan (Soeparno, 1998). Kandungan tepung tapioka dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Komposisi Gizi Tepung Tapioka per 100 gr**

Komposisi Kimia	Jumlah
Air	14 g
Energi	343 kkl
Protein	0,3 g
Karbohidrat	85 g
Lemak	-
Abu	0,7
Serat	-
Kalsium	20 mg
Fosfor	30 mg
Besi	1,5 mg
Natrium	-

Sumber: Mahmud *et al.*, (2005)

#### **2.4.2 Garam**

Pengolahan bahan makanan yang dilakukan dengan pemberian garam NaCl pada konsentrasi tinggi dapat mencegah kerusakan bahan. Selain itu NaCl dapat mengurangi kelarutan oksigen sehingga mikroba aerob dapat dicegah pertumbuhannya. Jumlah garam yang optimum yang diberikan tergantung dari jenis bahan, daya simpan yang dikehendaki dan cara pengolahannya (Supardi dan Sukanto, 1999). Ditambahkan oleh Hadiwiyoto (1993), bahwa Na bersifat pemberi rasa dan Cl bersifat toksin.

Pada pembuatan bakso, garam yang ditambahkan pada daging yang digiling akan meningkatkan protein miofibril yang terekstraksi. Protein ini memiliki peranan penting sebagai pengemulsi. Fungsi garam adalah menambah atau meningkatkan rasa dan memperpanjang umur simpan produk (Aberle *et al.*, 2001).

#### **2.4.3 Lada (*Piper nigrum* L.)**

Lada adalah tumbuhan penghasil rempah-rempah yang berasal dari bijinya. Merica mengandung senyawa alkaloid piperin, berasa pedas. Manfaatnya untuk kesehatan yaitu dapat melonggarkan saluran pernafasan dan melancarkan

aliran darah disekitar kepala. Oleh karena itu masakan yang berbumbu pedas merica cocok untuk penderita influenza, kepala pusing, perut kembung dan mual akibat masuk angin. Selama ini lada masih digunakan untuk indhustri makanan khususnya untuk pengawet daging, bumbu penyedap masakan, dan campuran obat-obatan (Amri, 2007).

Pada pembuatan bakso, lada berfungsi sebagai bumbu penyedap rasa yang dimaksudkan untuk mengembangkan rasa dan aroma serta memperpanjang umur simpan produk yang dihasilkan dan sebagai bahan pengawet alami (Rismunandar, 1993).

#### **2.4.4 Bawang putih**

Bawang putih adalah umbi dari tanaman *allium Sativum L.* dan memiliki rasa pedas (Pungent). Bawang putih mengandung sekitar 0,1%-0,25% zatvolatil, yaitu alil sulfida yang terbentuk secara enzimatik ketika butiran umbi bawang putih dihancurkan atau dipecah. Di dalam bawang putih juga terdapat S-(2 propenil)-L-cistein sulfoksida yang merupakan prekursor utama dalam pembentukan alilthiosulfat (allicin) (Reinenccius, 1994).

Pada pembuatan bakso, penambahan bawang putih berfungsi untuk meningkatkan citarasa produk yang dihasilkan dan sebagai bahan pengawet alami (Samadi, 2000).

#### **2.4.5 Es batu**

Penggunaan es batu sangat penting dalam membantu pembentukan adonan dan memperbaiki tekstur bakso. Dengan adanya es, suhu dapat dipertahankan tetap rendah sehingga protein daging tidak terdenaturasi akibat gerakan mesin penggiling dan ekstraksi protein berjalan baik. Suhu ideal untuk ekstraksi protein adalah 4-5°C tetapi selama tidak lebih dari 20°C sudah

mencukupi. Penggunaan es berfungsi menambahkan air ke adonan sehingga adonan tidak kering selama pembentukan adonan maupun selama perebusan. Penambahan es juga meningkatkan rendemennya. Es yang digunakan sebanyak 10-15% dari berat daging atau bahkan 30% dari berat daging (Wibowo, 2005).

Salah satu tujuan penambahan air dan es pada produk emulsi daging adalah menurunkan panas produk yang dihasilkan akibat gesekan selama penggilingan, melarutkan dan mendistribusikan garam ke seluruh bagian massa daging secara merata, mempermudah ekstraksi protein otot, membantu proses pembentukan emulsi, dan mempertahankan suhu adonan agar tetap rendah. Jika panas ini berlebih maka emulsi akan pecah, karena panas yang terlalu tinggi mengakibatkan terjadinya denaturasi protein. Akibatnya produk tidak akan bersatu selama pemasakan (Aberle *et al.*, 2001).

#### **2.4.6 Parsley**

Parsley (*Petroselinum crispum*) merupakan sayuran yang umumnya hanya digunakan sebagai garnis atau penghias hidangan. Namun, di Amerika, Australia dan Negara-negara di eropa, Parsley dikonsumsi dalam jumlah cukup banyak untuk berbagai macam masakan. Daun parsley memiliki aroma yang segar. Karena itu, biasa dijadikan sebagai rempah bumbu. Aroma khas parsley dipengaruhi oleh senyawa aromatis yang menjadi penyusunnya. Ada beberapa macam senyawa aromatis pada parsley, diantaranya myristicin, limonene, eugenol dan alpha thujene (Lingga, 2010).

Parsley atau disebut peterseli, dengan bahasa latin *petroselinum crispum*. Digunakan dalam masakan mediterania baik eropa, timur tengah maupun amerika. Penduduk babilonia asli di Mesir dan bangsa romawi kuno menggunakan peterseli sebagai bahan penyedap masakan dan penghias hidangan. Mereka meletakkan daun peterseli di meja makan atau dikalungkan

dileher untuk menghilangkan bau. Selain sebagai pengharum nafas, peterseli mengandung vitamin A dan C, zat besi serta yodium. Ahli pengobatan ala Cina dan Jerman menggunakan peterseli untuk mengatasi darah tinggi (Nurwijaya, 2008).

#### **2.4.7 Jinten**

Jinten mempunyai kandungan gizi yang sangat baik, terutama landungan karbohidrat, protein dan sertanya. Jinten putih juga mengandung vitamin A yang sangat baik, yaitu mencapai 1.270 SI per 100 gram bahan. Jinten juga merupakan sumber kalium yang potensial, sehingga sangat baik untuk dikonsumsi oleh penderita hipertensi. Namun, penggunaan biji jinten pada umumnya hanya sebagai bumbu masakan sehingga jumlahnya tidak banyak (Astawan, 2009). Biji jinten (*Nigella sativa*) yang memiliki aroma khas sering digunakan sebagai bumbu untuk penyedap masakan. Jinten mengandung lemak, protein (Haryanto dan Nugroho, 2010).

#### **2.5 Bakteri Asam Laktat**

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan sekelompok bakteri gram positif yang memiliki kemiripan karakteristik morfologi, metabolisme, dan fisiologi. Ciri general dari BAL adalah tidak membentuk spora, anaerob, berbentuk bulat (*cocci*) atau batang (*rods*) dan menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir terbanyak dari fermentasi karbohidrat. Bakteri asam laktat memiliki kemampuan untuk memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH substrat sehingga pertumbuhan bakteri lain dapat terhambat. Selain menghasilkan asam laktat, BAL juga mampu menghasilkan metabolit lain seperti bakteriosin, hidrogen peroksida, diasetil, dan asam organik yang mampu



menghambat pertumbuhan mikroba lain (bakteristatik) maupun sebagai pembunuh mikroba lain (bakterisidal) (Paulus, 2009).

Kultur starter didefinisikan sebagai bahan yang mengandung sejumlah besar mikroorganisme yang digunakan untuk mempercepat proses fermentasi (Holzapfer, 2002). Syarat utama kultur starter ialah bebas dari kontaminasi, pertumbuhan yang cepat, menghasilkan flavor yang khas, tekstur dan bentuk yang bagus, tahan terhadap bakteriofage serta tahan terhadap antibiotik (Rahman *et al.*, 1992). International Dairy Federation (IDF) menetapkan populasi bakteri yang aktif di dalam produk akhir sedikitnya  $10^7$  CFU/g (Sultana *et al.*, 2000).

BAL dalam bahan pangan bersifat sebagai bakteri antagonis, yaitu bakteri yang memiliki sifat berbeda dengan bakteri yang tidak diharapkan kehadirannya. Penggunaan bakteri asam laktat sebagai mikroba antagonis cukup efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk pada ikan. Bakteri asam laktat mampu memproduksi senyawa anti mikroba berupa asam-asam organik, bakteriosin, dan hidrogen peroksida. Perlakuan perendaman dengan bakteri asam laktat atau produk-produk metabolitnya pada daging unggas giling disertai penyimpanan suhu rendah  $3^{\circ}\text{C}$ , mampu menekan pertumbuhan bakteri pembusuk hingga hari ke-7 (Raccach *et al.*, 1979).

Bakteri asam laktat mempunyai peranan esensial hampir dalam semua proses fermentasi makanan dan minuman. Peran utama bakteri ini dalam industri makanan adalah untuk pengasam bahan mentah dengan memproduksi sebagian besar asam laktat (bakteri homofermentatif) atau asam laktat, asam asetat, etanol dan  $\text{CO}_2$  (bakteri heterofermentatif) (Nur, 2005).

### 2.5.1 *Lactobacillus plantarum*

*Lactobacillus plantarum* merupakan bakteri asam laktat dari family *Lactobacillaceae*, genus *Lactobacillus* dan subgenus *Streptobacterium*. Bakteri ini berbentuk batang atau membentuk rantai pendek dengan ukuran 0.6-0.8  $\mu\text{m}$  x 1.2-6  $\mu\text{m}$  (Salminen dan Wright, 1998). Ditambahkan oleh Gilliland (1986), *Lactobacillus plantarum* merupakan bakteri asam laktat dari family *Lactobacillaceae*, gram positif, non-motil, terdapat dalam bentuk tunggal maupun ikatan rantai pendek.

*Lactobacillus plantarum* sering digunakan dalam fermentasi susu, sayuran dan daging. Bakteri ini paling banyak berperan dalam fermentasi, hal ini diduga karena suhu fermentasi yang digunakan lebih tinggi dibanding bakteri fermentasi yang lainnya. Selain itu, fermentasi dari *Lactobacillus plantarum* merupakan homofermentatif, dalam hal ini *Lactobacillus plantarum* menghasilkan sejumlah besar asam laktat sebagai hasil akhir fermentasi dan akan menurunkan pH lingkungan pertumbuhannya. *Lactobacillus plantarum* bersifat toleran terhadap garam, memproduksi asam dengan cepat dan memiliki pH ultimat 5,3 hingga 5,6 (Buckle *et al.*, 1987). Ditambahkan oleh Rahayu *et al.* (1992), bahwa *Lactobacillus plantarum* dalam roses fermentasi merupakan salah satu bakteri homofermentatif yang dominan menghasilkan asam laktat dalam jumlah besar dan hanya sebagian kecil asam asetat, etanol.

*Lactobacillus plantarum* yang tergolong bakteri asam laktat homofermentatif melakukan jalur katabolisme glukosa melalui jalur Embden Meyerhoff Parnas (EMP) atau disebut juga dengan glikolisis (Lunggani, 2007). Menurut Savadogo (2006), bakteri asam laktat menghasilkan komponen antimikroba yaitu asam organik, hidrogen peroksida, diasetil, bakteriosin dan asam laktat. Ditambahkan oleh Jay (1992), bahwa *Lactobacillus plantarum* mempunyai suhu optimum 30°C serta kisaran suhu 20-50°C.

## 2.6 Kepadatan Bakteri Asam Laktat

Menurut Amin dan Leksosno (2001), efektifitas BAL dalam memfermentasi bahan pangan dipengaruhi oleh kepadatan BAL dan strain BAL. Selain itu, produk substansi penghambat dari BAL dipengaruhi oleh media pertumbuhan, pH, dan temperatur lingkungan. Bakteri asam laktat penting dalam pencapaian produk yang stabil dengan rasa dan aroma yang khas. Hasil pertumbuhan bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat, asam asetat, etanol, manitol, dekstran, ester dan CO<sub>2</sub>. Kombinasi dari asam, alkohol, dan ester akan menghasilkan rasa yang spesifik dan disukai.

Kepadatan BAL yang baik untuk bahan pangan berbeda-beda dari setiap jenis bakteri. BAL dari jenis *Lactobacillus plantarum* pada bahan pangan menurut Raccach *et al.* (1979), yang dapat digunakan memperpanjang daya simpan jumlahnya adalah sebanyak 10<sup>8</sup> sampai dengan 10<sup>9</sup> cfu/ml.

Berdasarkan hasil penelitian Rostini (2002), diketahui bahwa jumlah bakteri *Lactobacillus plantarum* 10<sup>8</sup> cfu/ml, 10<sup>9</sup> cfu/ml, dan 10<sup>10</sup> cfu/ml berada pada fase logaritmik. Fase logaritmik adalah fase penambahan populasi secara teratur menjadi dua kali lipat pada interval waktu tertentu (waktu generasi) selama inkubasi. Jumlah *Lactobacillus plantarum* 10<sup>8</sup> cfu/ml berada di awal fase logaritmik sehingga pertumbuhannya sangat pesat, *Lactobacillus plantarum* 10<sup>9</sup> cfu/ml berada ditengah-tengah fase logaritmik, dan *Lactobacillus plantarum* 10<sup>10</sup> cfu/ml berada di akhir fase logaritmik.

## 2.7 Standar Mutu dan Nilai Gizi Bakso

Cara yang paling mudah untuk menilai mutu bakso yaitu dengan menilai mutu organoleptiknya. Hasil pengujian mutu organoleptik ini dapat diperkuat dengan pengujian fisik, kimiawi, dan mikrobiologis yang tentu saja memerlukan teknik, peralatan, dan tenaga khusus (Purnomo, 1990).

Lima parameter organoleptik yang perlu dinilai, yaitu penampakan, warna, bau, rasa, dan tekstur. Adanya jamur atau lendir perlu diamati, terlebih jika bakso sudah disimpan lama. Kriteria dan deskripsi mutu organoleptik atau sensoris dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Kriteria Mutu Sensoris Bakso**

<b>Parameter</b>	<b>Bakso Daging</b>	<b>Bakso ikan</b>
Penampakan	Bentuk bulat, halus, berukuran seragam, bersih cemerlang tidak kusam, sedikitpun tidak berjamur dan tidak berlendir	Bentuk halus, berukuran seragam, bersih, cemerlang, tidak kusam
Warna	Cokelat muda cerah atau sedikit agak kemerahan atau cokelat muda hingga cokelat muda agak keputihan atau abu-abu. Warna tersebut merata tanpa warna lain yang mengganggu	Putih merata tanpa warna asing lain.
Bau	Bau khas daging segar rebus dominan, tanpa bau tengik, masam, basi atau busuk, bau bumbu cukup tajam	Bau khas ikan segar rebus dominan dan bau bumbu tajam. Tidak terdapat bau amis, tengik, masam, basi, atau bau busuk
Rasa	Rasa lezat, enak, rasa daging dominan dan rasa bumbu menonjol tetapi tidak berlebihan. Tidak terdapat rasa asing yang mengganggu	Rasa enak, lezat, rasa ikan dominan sesuai jenis ikan dan rasa bumbu menonjol tetapi tidak berlebihan. Tidak terdapat rasa asing yang mengganggu dan tidak terlalu asin.
Tekstur	Tekstur kompak, elastis, kenyal, tetapi tidak iat atau membal, tidak ada serat daging, tidak lembek. Tidak basah berair dan tidak rapuh	Tekstur kompak, tidak liat, elastis, tidak ada serat daging, tanpa duri dan tulang, tidak lembek, tidak basah berair, dan tidak rapuh.

Sumber: Wibowo(1995).

### 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

##### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging sapi dan daging patin, tapioka, bawang putih, parsley, lada hitam, lada putih, jinten, garam air dingin/es, dan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*). Bahan untuk analisa kimia adalah H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>pekat, tablet kjeldahl, HCl 0,02 N, NaOH, indikator tashiro, aquades, air, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, kertas saring, dan n-hexan. Sedangkan untuk analisa mikrobiologi bahan yang digunakan yaitu media MRSA, MRSB, media PCA, NA, NaCl, spirtus, alkohol dan kapas.

##### 3.1.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan terdiri dari alat untuk pembuatan bakso, analisa kimia, dan alat untuk analisa mikrobiologi. Alat pembuatan bakso terdiri dari *food processor*, pisau, talenan, timbangan analitik, baskom plastik, sendok, kompor gas, panci, dan kulkas. Alat untuk analisa kimia yaitu botol timbang dan tutupnya, timbangan digital, oven, desikator, spatula, mortar dan alu, kompor listrik, *muffle*, cawan porselin, labu kjeldahl, destilator, destruktur, buret dan statif, pipet tetes, gelas piala, *sample tube*, goldfish, dan *washing bottle*. Sedangkan alat untuk analisa mikrobiologi yaitu cawan petri, tabung reaksi, mortar dan alu, kompor gas, panci, erlenmeyer, pipet serologis, timbangan analitik, dan bunsen.

#### 3.2 Metode Penelitian

##### 3.2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan observasi langsung. Menurut Nazir (1989), tujuan dari

metode ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan sebab akibat serta seberapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberi perlakuan tertentu terhadap kelompok eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh kepadatan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) terhadap sifat fisik-kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*).

### 3.2.2 Variabel Penelitian

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel lain yang sifatnya berdiri sendiri. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh beberapa variabel yang lain yang sifatnya tidak dapat berdiri sendiri (Kurniawan, 2010).

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah kepadatan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*). sedangkan yang menjadi variabel terikat adalah uji proksimat, uji TPC, uji sensory, uji De Garmo, dan uji total BAL.

### 3.2.3 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. empat perlakuan terdiri dari A = *Lactobacillus plantarum*  $10^8$  cfuml<sup>-1</sup>; B = *Lactobacillus plantarum*  $10^6$  cfuml<sup>-1</sup>; C = *Lactobacillus plantarum*  $10^4$  cfuml<sup>-1</sup>; dan D = *Lactobacillus plantarum*  $10^2$  cfuml<sup>-1</sup>. RAL digunakan pada percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogen maka media atau tempat percobaan tidak memberikan pengaruh pada respon yang diamati (Sastrosupadi, 2000). Model rancangan percobaan disajikan pada tabel 4.

**Tabel 4. Rancangan Penelitian (RAL)**

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A	A1	A2	A3	AT
B	B1	B2	B3	BT
C	C1	C2	C3	CT
D	D1	D2	D3	DT
Total				

Keterangan:

A = *Lactobacillus plantarum*  $10^8$  cfu/ml

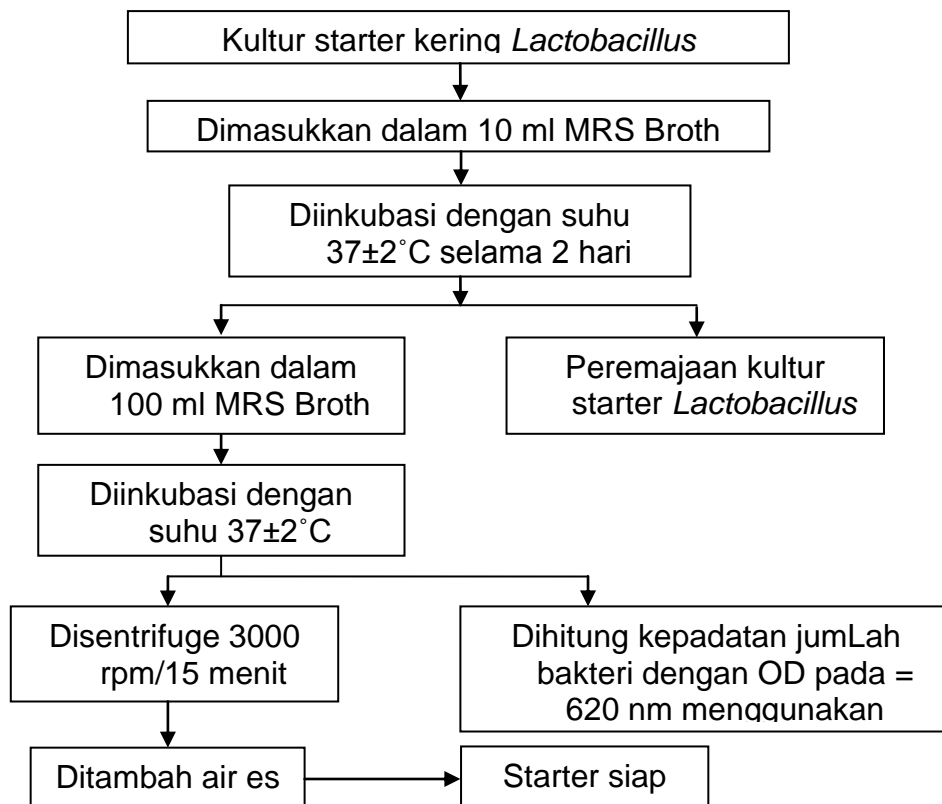
B = *Lactobacillus plantarum*  $10^6$  cfu/ml

C = *Lactobacillus plantarum*  $10^4$  cfu/ml

D = *Lactobacillus plantarum*  $10^2$  cfu/ml

### 3.3 Pelaksanaan Penelitian

Dipersiapkan biakan *Lactobacillus plantarum* yang merupakan koleksi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang. Kemudian dilakukan pembuatan strater *Lactobacillus plantarum* seperti pada gambar 2 dibawah ini.



**Gambar 2. Proses Pembuatan BAL**  
(Sumber: Nursyam, 2011)

Untuk menentukan kepadatan *Lactobacillus plantarum* yaitu dengan menggunakan standard McFarland. Larutan McFarland 0.5 adalah larutan standar yang terdiri dari barium klorida dan asam sulfat sehingga menghasilkan larutan yang keruh. Volume dan ukuran sel sama untuk semua perlakuan, maka pengaruh konsentrasi sampel yang berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji dapat diamati. Kultur cair bakteri disamakan absorbannya dengan absorban McFarland 0.5 (antara 0.08 sampai 0.1) sehingga dihasilkan bakteri dengan jumlah  $1 \times 10^8$ CFU/ml. Kultur bakteri yang digunakan memiliki optical density 0.4 pada 620 nm atau kultur yang telah distandardisasi dengan larutan standar McFarland 0.5 (Baris *et al.* 2006).

Kemudian untuk mendapatkan *Lactobacillus plantarum* dengan kepadatan  $10^6$ CFU/ml,  $10^4$ CFU/ml, dan  $10^2$ CFU/ml dilakukan pengenceran bertingkat yaitu dengan cara menyiapkan tujuh buah tabung reaksi, tabung pertama diisi dengan NaCl fisiologis sebanyak 10 ml, sedangkan tabung reaksi kedua sampai ketujuh diisi dengan NaCl fisiologis sebanyak 9 ml. Kemudian koloni bakteri pada media (NA ditambah NaCl 2%) diambil menggunakan ose, kemudian dicampur dengan 10 ml NaCl fisiologis dan dihomogenkan dengan cara divortex. Kemudian tabung pertama disetarakan tingkat kekeruhannya dengan standar Mc Farland (Ekasari *et al.*, 2012)

Setelah diperoleh kepadatan *Lactobacillus plantarum* yang diinginkan, kemudian dipersiapkan bahan-bahan untuk pembuatan adonan bakso bakar. Adapun Formulasi pembuatan bakso bakar berdasarkan J.Fernandez (2004) dan Karadag (2007) yang dimodifikasi dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut :



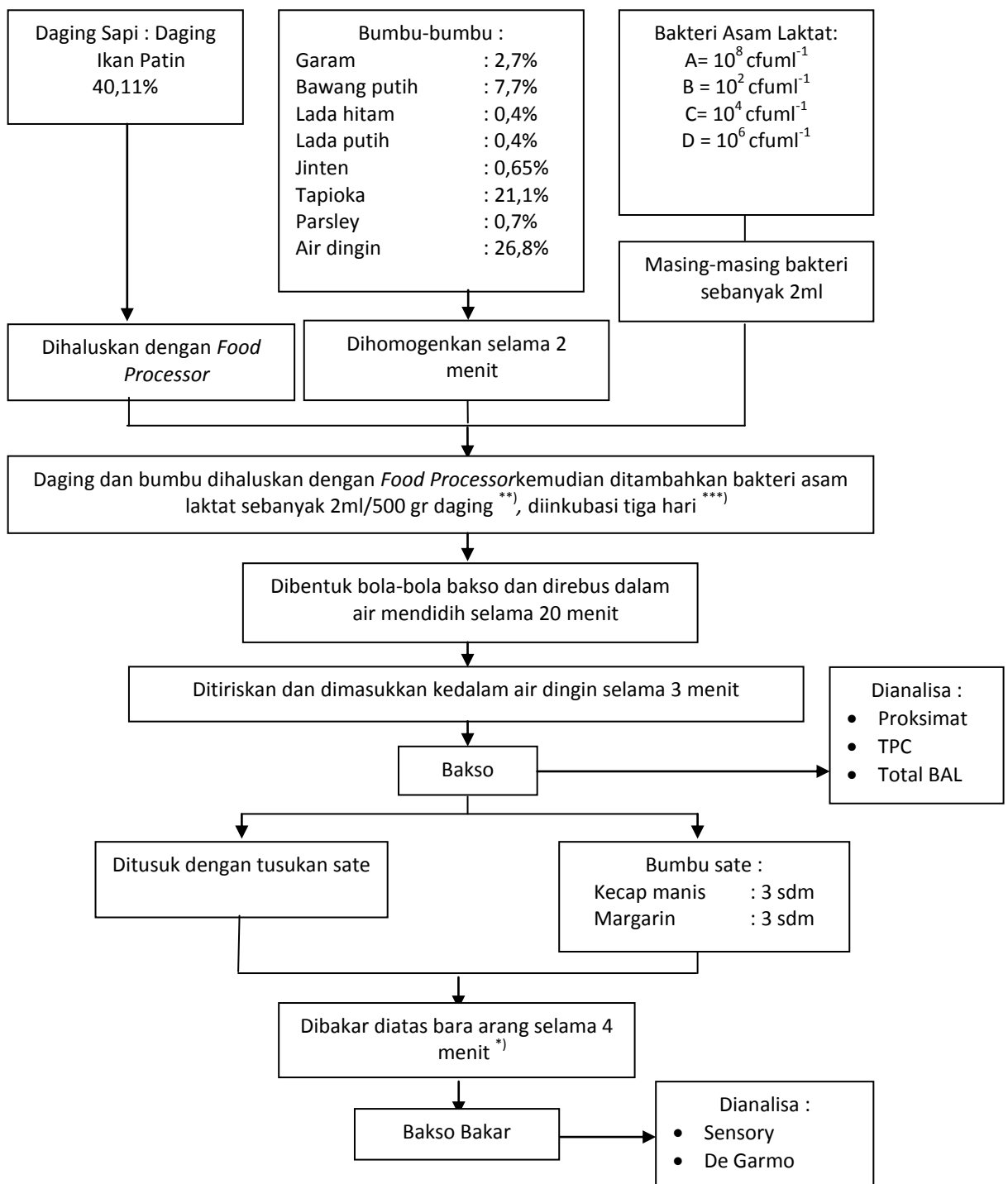
**Tabel 5. Formula Pembuatan Bakso Bakar Fermentasi**

No.	Bahan	Persentase
1.	Daging sapi dan Daging patin	40,11%
2.	Tapioka	21,1%
3.	Bawang putih	7,7%
4.	Parsley	0,7%
5.	Lada hitam	0,4%
6.	Lada putih	0,4%
7.	Jinten	0,65%
8.	Garam	2,7%
9.	Air dingin	26,8%
10.	<i>Lactobacillus plantarum</i>	2ml/500gr daging

Sumber: J.Fernandez (2004) dan Karadag (2007).

Langkah pertama dalam pembuatan bakso bakar fermentasi yaitu dihaluskan daging sapi dan daging ikan patin menggunakan *food processor*. kemudian dihomogenkan bumbu-bumbu yang telah dipersiapkan selama 2 menit. Langkah selanjutnya yaitu dicampur daging dan bumbu-bumbu kedalam *food processor* kemudian ditambahkan *Lactobacillus plantarum*. Tiap-tiap perlakuan ditambahkan *Lactobacillus plantarum*  $10^8$  cfuml<sup>-1</sup>,  $10^6$  cfuml<sup>-1</sup>,  $10^4$  cfuml<sup>-1</sup>, dan  $10^2$  cfuml<sup>-1</sup>.

Adonan yang telah dicampur kemudian dimasukkan kedalam plastik yang kemudian difermentasi atau didiamkan selama 3 hari. Kemudian dilakukan pencetakan bola-bola bakso dan direbus dalam air mendidih selama 20 menit. Selanjutnya ditiriskan dan dimasukkan dalam air dingin selama 3 menit. Disiapkan bumbu sate, kemudian bakso ditusuk menggunakan tusukan sate dan setelah itu dibakar diatas arang selama 4 menit. Dilakukan pengujian proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak), uji sensory, uji TPC, uji total BAL, dan uji perlakuan terbaik (de garmo). Proses pembuatan bakso bakar fermentasi dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 3. Proses Pembuatan Bakso Bakar Fermentasi**

Keterangan:

\*) Dibakar selama 4 menit (penelitian sebelumnya)

\*\*\*) Ditambahkan bakteri sebanyak 2 ml/500 gr daging (Nursyam, 2011)

\*\*\*) Difermentasi/ didiamkan selama 3 hari (Ho et al., 2009)

### **3.4 Analisis Proksimat**

#### **3.4.1 Kadar Air**

Menurut sumardi *et al.* (1992), kadar air bahan adalah jumlah air bebas yang terkandung didalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi. Tujuan analisa kadar air adalah untuk menentukan jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan pangan termasuk hasil perikanan.

Penentuan kadar air dengan pengeringan dalam oven. prinsipnya menguapkan air dalam bahan dengan jalan pemanasan kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air bebas sudah diuapkan. Prosedur analisa dapat dilihat pada lampiran 19.

#### **3.4.2 Kadar Abu**

Unsur mineral juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Dalam proses pembakaran, bahan organik terbakar, akan tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu (Winarno, 2004).

Menurut sudarmadji *et al.* (2007), penentuan abu total yang sering digunakan yaitu dengan pengabuan secara kering atau cara langsung. Penentuan kadar abu cara ini yaitu dengan mengoksidasikan semua zat organik pada suhu yang tinggi, yaitu sekitar 500-600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Prosedur analisa dapat dilihat pada lampiran 20.

#### **3.4.3 Kadar Protein**

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Potein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki

oleh lemak atau karbohidrat. molekul protein mengandung pula fosfor, belerang dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 2004).

Menurut Sudarmadji *et al.* (2007), protein dalam bahan biologis biasanya 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). Berdasarkan hal tersebut maka tujuan analisa protein dalam bahan pangan yaitu untuk menera jumlah kandungan protein dalam bahan makanan, menentukan kualitas protein dipandang dari sudut gizi, dan menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia.

Prinsip analisis kadar protein adalah dengan menentukan jumlah nitrogen (N) total yang terkandung dalam suatu bahan yang melalui 3 tahapan destruksi, destilasi, dan titrasi. Prosedur analisa dapat dilihat pada lampiran 21.

#### **3.4.4 Kadar Lemak**

Lemak adalah bahan yang tidak larut dalam air yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Dalam makanan lemak yang memegang peranan penting adalah lemak netral atau trigliserida yang molekulnya terdiri atas satu molekul gliserol (gliserin) dan tiga molekul asam lemak, yang diikatkan pada gliserol tersebut dengan ikatan ester. Ketiga asam lemak tersebut bisa sama semua, tetapi dapat juga dua sama atau ketiganya berbeda (Sediaoetama, 2006).

Metode yang digunakan adalah metode goldfish, dimana prinsipnya adalah mengekstraksi lemak dari sampel dengan pelarut seperti petroleum eter dan dilakukan dengan alat ekstraksi goldfish. Prosedur analisa dapat dilihat pada lampiran 22.

### 3.5 **Total Plate Count (TPC)**

Kualitas produk bakso diuji mikrobiologis dengan metode analisis kuantitatif *Total Plate Count* (TPC). Pengamatan *Total Plate Count* menggunakan metode hitung cawan (Fardiaz, 1992). Analisis ini dilakukan pada bakso yang telah diberi konsentrasi bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* sesuai dengan perlakuan,  $10^2$ ,  $10^4$ ,  $10^6$ , dan  $10^8$  cfu/ml sebanyak 2 ml dari setiap satu adonan. Dipipet sebanyak 1 ml contoh cairan dari 1 g bakso dan dimasukkan ke dalam 99 ml larutan pengencer Nafis, selanjutnya dihomogenisasikan, maka diperoleh pengenceran  $10^{-2}$ , kemudian dipipet 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan Nafis sehingga diperoleh pengenceran  $10^{-3}$ , selanjutnya dengan cara yang sama dibuat pengenceran yang akan digunakan.

Setelah dibuat pengenceran dari setiap tabung pengencer dipipet 1 ml contoh dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril, dituangkan media PCA cairan steril yang telah dipersiapkan sebelumnya. Segera setelah penuangan cawan petri digerak-gerakkan melingkar agar sel-sel mikroba merata. Setelah medium memadat, cawan petri dimasukkan *incubator* dengan posisi terbalik pada suhu 25-35 °C selama 24 jam, kemudian dihitung jumlah koloni yang terbentuk. Perhitungan jumlah koloni setelah di inkubasi menggunakan *colony counter*.

### 3.6 **Total Bakteri Asam Laktat**

Media tumbuh untuk bakteri asam laktat yang digunakan adalah deMan Rogose Sharpe Agar (MRSA). Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 5 g dan dicampur dengan NaCl fisiologis (secara aseptis) sebagai pengenceran pertama, kemudian diencerkan secara bertingkat sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ , dan  $10^{-4}$ . Setiap pengenceran dihomogenkan,

kemudian 1000 µl cairan sekum dipipet dalam cawan Petri (secara aseptis), lalu dituang media agar selektif MRSA untuk total pengujian BAL sebanyak 15 ml, kemudian digoyang searah jarum jam agar bakteri merata di dalam medium. Sampel diinkubasi selama 3 hari dengan suhu 25-35°C Setelah inkubasi sampel dikeluarkan dan dihitung total koloni yang tumbuh dalam media selektif tersebut (Putra *et al.*, 2012).

Menurut Novianti (2008), cara uji total Bal adalah sampel yang telah diblender ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan dalam 45 ml Buffer Pepton Water (BPW) untuk pengenceran sepersepuluh (P-1). Hasil pengenceran ini dipipet sebanyak 1 ml untuk diencerkan lagi ke dalam 9 ml BPW sebagai pengenceran seperseratus (P-2). Pengenceran dilakukan hingga diperoleh P-8. Sebanyak 1 ml dari pengenceran yang dikehendaki (P-5 sampai P-8) dipupukkan ke dalam cawan Petri steril, kemudian ditambahkan media MRSA sebanyak ± 12 ml pada masing-masing cawan. Homogenisasi dilakukan dengan cara menggerakkan cawan Petri membentuk angka delapan. Setelah agar dalam cawan membeku, cawan diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 24-48 jam.

### **3.7 Organoleptik**

Penilaian terhadap kualitas bakso salah satunya dilakukan secara organoleptik atau sensori dengan menggunakan uji hedonik terhadap rasa, warna, aroma, tekstur, dan kenampakan. Rahayu (1997), menyatakan bahwa indra yang paling berperan dalam penilaian palatabilitas antara lain indra penglihatan, penciuman, pencicipan, dan perabaan. Warna, tekstur, rasa dan aroma memegang peranan penting dalam menentukan daya terima suatu produk pangan.

Parameter yang diuji meliputi rasa, aroma, warna, kenampakan, dan tekstur. Panelis yang digunakan sebanyak 25 orang. Penilaian uji hedonik menggunakan scoring dengan nilai terendah 1 (sangat tidak suka) dan nilai tertinggi 8 (amat sangat suka).

### 3.8 Statistika

Rancangan percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan tiga kali ulangan. Bentuk perlakuan adalah kepadatan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) terdiri atas empat perlakuan yaitu: A (kontrol): kepadatan  $10^8$ , B: kepadatan  $10^6$ , C: kepadatan  $10^4$ , dan D: kepadatan  $10^2$ .

Analisis data menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah adalah sebagai berikut :

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

Keterangan:

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan perlakuan ke – i dan ulangan ke –j

$\mu$  = nilai tengah umum

$T_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\varepsilon_{ij}$  = kesalahan percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Data sifat kimia dan organoleptik dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Bila sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,01$ ) maka dilanjutkan dengan uji wilayah berganda Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1995).

### 3.9 De Garmo

Menurut De Garmo *et al.* (1984), 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. Memberi bobot 0-1 pada setiap parameter pada masing-masing kelompok. Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat tiap parameter dalam mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.

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

3. Menghitung Nilai Efektifitas

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

Keterangan: NE = Nilai Efektifitas      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  $NP = NE \times \text{Bobot nilai}$

5. Menjumlahkan nilai produk dari semua parameter pada masing-masing kelompok.
6. Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan yang mempunyai nilai produk yang tertinggi untuk parameter organoleptik.



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Hasil Penelitian Proksimat

Hasil penelitian pengaruh kepadatan *Lactobacillus plantarum* terhadap sifat fisik-kimia dan mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*) dari beberapa parameter yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak disajikan pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Analisa Proksimat Bakso Bakar Fermentasi**

Perlakuan	Kadar Air	Kadar Abu	Kadar Protein	Kadar Lemak
A	68.2977 ± 0.0052	2.1416 ± 0.0091	13.0976 ± 0.0049	1.5490± 0.0433
B	68.3171 ± 0.0100	2.1356 ± 0.0015	12.9447 ± 0.0049	1.5786 ± 0.0107
C	68.6658 ± 0.0073	2.1211 ± 0.0072	12.9026 ± 0.0291	1.6001 ± 0.0343
D	68.8166 ± 0.0188	2.1185 ± 0.0060	12.7813 ± 0.0049	1.7988 ± 0.0799

#### 4.1.1 Kadar Air

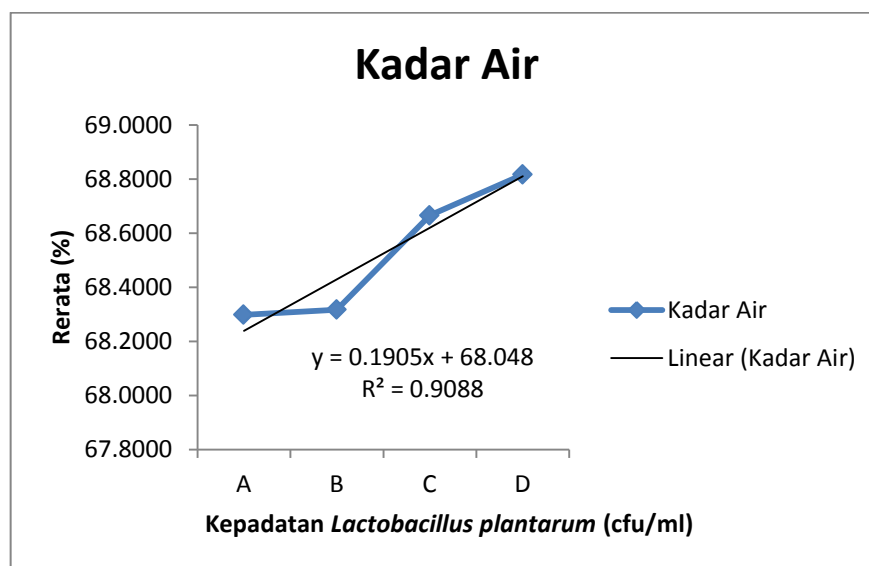
Menurut sumardi *et al.* (1992), kadar air bahan adalah jumlah air bebas yang terkandung didalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi. Penentuan kadar air dengan pengeringan dalam oven. prinsipnya menguapkan air dalam bahan dengan jalan pemanasan kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air bebas sudah diuapkan. Tujuan analisa kadar air adalah untuk menentukan jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan pangan termasuk hasil perikanan.

Berdasarkan hasil dari pengujian kadar air bakso fermentasi didapat nilai kadar air terendah yaitu pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^8$  cfu/ml sebesar 68,2977% dan kadar air tertinggi didapat pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^2$  cfu/ml yaitu sebesar 68,8166%.

Dari hasil analisis ANOVA (lampiran 2) menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{0,05}$  dan  $F_{0,01}$  yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk menentukan varietas mana yang paling potensial. Hasil analisa kadar air dapat dilihat pada tabel 7 dan gambar 4.

**Tabel 7. Analisa Kadar Air Bakso Fermentasi**

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev	Notasi BNT <sub>0,05</sub>	Notasi BNT <sub>0,01</sub>
1.	A	68.2977 ± 0.0052	a	a
2.	B	68.3171 ± 0.0100	b	a
3.	C	68.6658 ± 0.0073	c	b
4.	D	68.8166 ± 0.0188	d	c



**Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Jumlah Kadar Air dengan Kepadatan BAL**

Berdasarkan tabel 9 dan grafik gambar 4, hasil uji BNT menunjukkan bahwa nilai kadar air dari keempat perlakuan tersebut berbeda nyata. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa nilai kadar air bakso fermentasi mengalami kenaikan, yang berarti bahwa semakin sedikit kepadatan *Lactobacillus plantarum* maka nilai kadar air bakso fermentasi akan mengalami kenaikan. Kenaikan nilai kadar air ini diduga disebabkan oleh pertumbuhan bakteri pembusuk. Menurut

Buckle *et al.* (1987), yang menjelaskan bahwa bakteri pembusuk dapat merusak ikatan molekul air yang terikat dalam komponen bahan pangan, sehingga menyebabkan terlepasnya molekul air dan menyebabkan nilai kadar air meningkat. Ditambahkan oleh Raccach *et al.* (1979), bahwa bakteri asam laktat mampu menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk.

Diduga dengan semakin tingginya kepadatan bakteri asam laktat maka pertumbuhan bakteri pembusuk akan terhambat. Sehingga apabila kepadatan bakteri asam laktat semakin menurun maka jumlah bakteri pembusuk akan meningkat dan akan menyebabkan kenaikan kadar air pada bakso fermentasi. Dengan semakin tingginya nilai kadar air maka kualitas bakso akan semakin jelek karena bakso dengan kualitas baik memiliki kadar air kurang dari 70%.

#### **4.1.2 Kadar Abu**

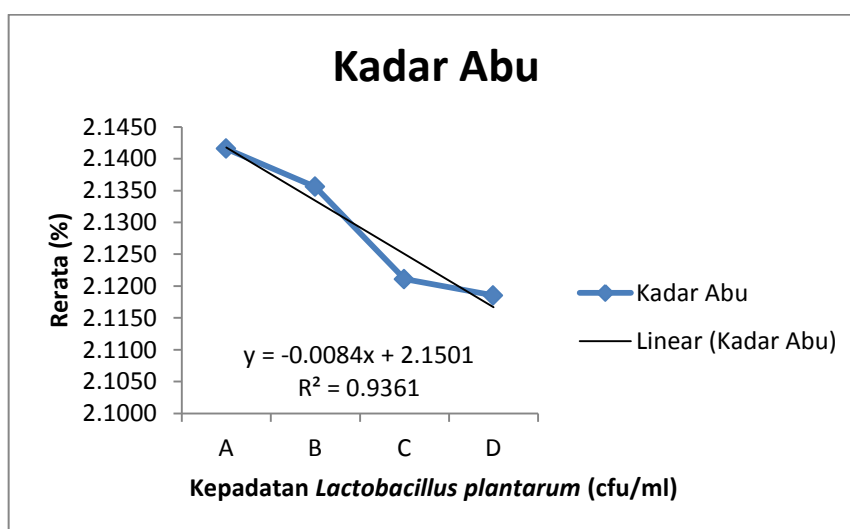
Unsur mineral juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Dalam proses pembakaran, bahan organik terbakar, tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu (Winarno, 2004). Menurut sudarmadji *et al.* (2007), penentuan abu total yang sering digunakan yaitu dengan pengabuan secara kering atau cara langsung. Penentuan kadar abu cara ini adalah dengan mengoksidasikan semua zat organik pada suhu yang tinggi, yaitu sekitar 500-600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut.

Berdasarkan hasil dari pengujian kadar abu bakso fermentasi didapat nilai kadar abu terendah yaitu pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^2$  cfu/ml sebesar 2,1185% dan kadar abu tertinggi didapat pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^8$  cfu/ml yaitu sebesar 2,1416%.

Dari hasil analisis ANOVA (lampiran 3) menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{0,05}$  dan  $F_{0,01}$  yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk menentukan varietas mana yang paling potensial. Hasil analisa kadar abu dapat dilihat pada tabel 8 dan gambar 5.

**Tabel 8. Analisa Kadar Abu Bakso Fermentasi**

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev	Notasi BNT <sub>0,05</sub>	Notasi BNT <sub>0,01</sub>
1.	A	2.1416 ± 0.0091	c	c
2.	B	2.1356 ± 0.0015	b	b
3.	C	2.1211 ± 0.0072	a	a
4.	D	2.1185 ± 0.0060	a	a



**Gambar 5. Grafik Hubungan Antara Jumlah Kadar Abu dengan Kepadatan BAL**

Berdasarkan tabel 10 dan grafik gambar 5, hasil uji BNT menunjukkan bahwa nilai kadar abu dari keempat perlakuan tersebut berbeda nyata. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa nilai kadar abu bakso fermentasi mengalami penurunan, yang berarti bahwa semakin sedikit kepadatan *Lactobacillus plantarum* maka nilai kadar abu bakso fermentasi akan mengalami penurunan.

Penurunan ini diduga disebabkan oleh gas yang terbentuk saat fermentasi berlangsung.

Menurut Rahayu *et al.* (1992), *Lactobacillus plantarum* merupakan salah satu bakteri homofermentatif yang dominan menghasilkan asam laktat dalam jumlah besar dan hanya sebagian kecil asam asetat, etanol dan CO<sub>2</sub>. Ditambahkan oleh Herawati dan Andang (2006), bahwa dalam fermentasi terbentuk gas yang dapat menurunkan massa sehingga ini akan memperbesar nilai dari kadar abu setiap massa yang terbentuk dari fermentasi yang dilakukan.

Diduga dengan semakin tingginya kepadatan bakteri asam laktat maka gas yang dihasilkan semakin tinggi. Sehingga apabila kepadatan bakteri asam laktat semakin menurun maka jumlah gas yang dihasilkan semakin sedikit dan akan menyebabkan penurunan kadar abu pada bakso fermentasi. Dengan semakin tingginya nilai kadar abu maka kualitas bakso akan semakin jelek karena bakso dengan kualitas baik memiliki kadar abu kurang dari 3%.

#### **4.1.3 Kadar Protein**

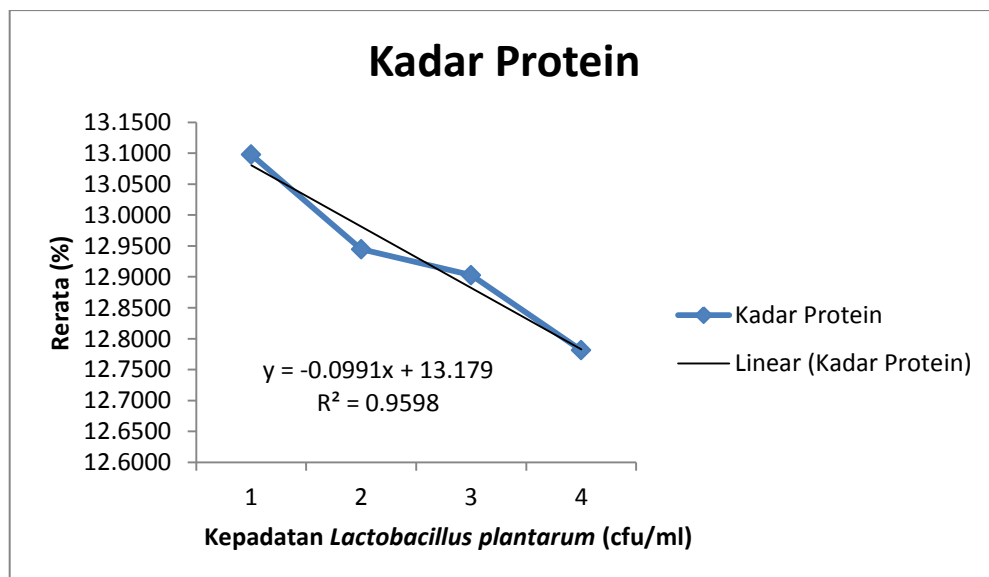
Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Winarno, 2004). Menurut Sudarmadji *et al.* (2007), tujuan analisa protein dalam bahan pangan yaitu untuk menera jumlah kandungan protein dalam bahan makanan, menentukan kualitas protein dipandang dari sudut gizi, dan menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia. Prinsip analisis kadar protein adalah dengan menentukan jumlah nitrogen (N) total yang terkandung dalam suatu bahan yang melalui 3 tahapan destruksi, destilasi, dan titrasi.

Berdasarkan hasil dari pengujian kadar protein bakso fermentasi didapat nilai kadar protein terendah yaitu pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^2$  cfu/ml sebesar 12,7813% dan kadar protein tertinggi didapat pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^8$  cfu/ml yaitu sebesar 13,0976%.

Dari hasil analisis ANOVA (lampiran 4) menunjukkan bahwa Fhitung >  $F_{0,05}$  dan  $F_{0,01}$  yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk menentukan varietas mana yang paling potensial. Hasil analisa kadar protein dapat dilihat pada tabel 9 dan gambar 6.

**Tabel 9. Analisa Kadar Protein Bakso Fermentasi**

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev	Notasi BNT $_{0,05}$	Notasi BNT $_{0,01}$
1.	A	13.0976 ± 0.0049	d	d
2.	B	12.9447 ± 0.0049	c	c
3.	C	12.9026 ± 0.0291	b	b
4.	D	12.7813 ± 0.0049	a	a



**Gambar 6. Grafik Hubungan Antara Jumlah Kadar Protein dengan Kepadatan BAL**

Berdasarkan tabel 11 dan grafik gambar 6, hasil uji BNT menunjukkan bahwa nilai kadar protein dari keempat perlakuan tersebut berbeda nyata. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa nilai kadar protein bakso fermentasi mengalami penurunan, yang berarti bahwa semakin sedikit kepadatan *Lactobacillus plantarum* maka nilai kadar protein bakso fermentasi akan mengalami penurunan. Penurunan nilai kadar protein ini diduga disebabkan oleh semakin sedikitnya produksi asam amino yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat. Menurut Fardiaz (1992), kebanyakan bakteri asam laktat merupakan spesies bakteri yang bersifat proteolitik dan juga lipolitik. Selain pemecahan karbohidrat, perubahan-perubahan lain yang terjadi sebagai akibat aktivitas bakteri asam laktat adalah dengan menghidrolisis protein untuk menghasilkan asam amino.

Diduga dengan semakin tingginya kepadatan bakteri asam laktat maka asam amino yang dihasilkan semakin banyak. Sehingga apabila kepadatan bakteri asam laktat semakin menurun maka jumlah asam amino akan menurun, dengan semakin menurunnya jumlah asam amino maka nilai kadar protein akan semakin menurun pula karena protein tersusun atas asam amino.

#### **4.1.4 Kadar Lemak**

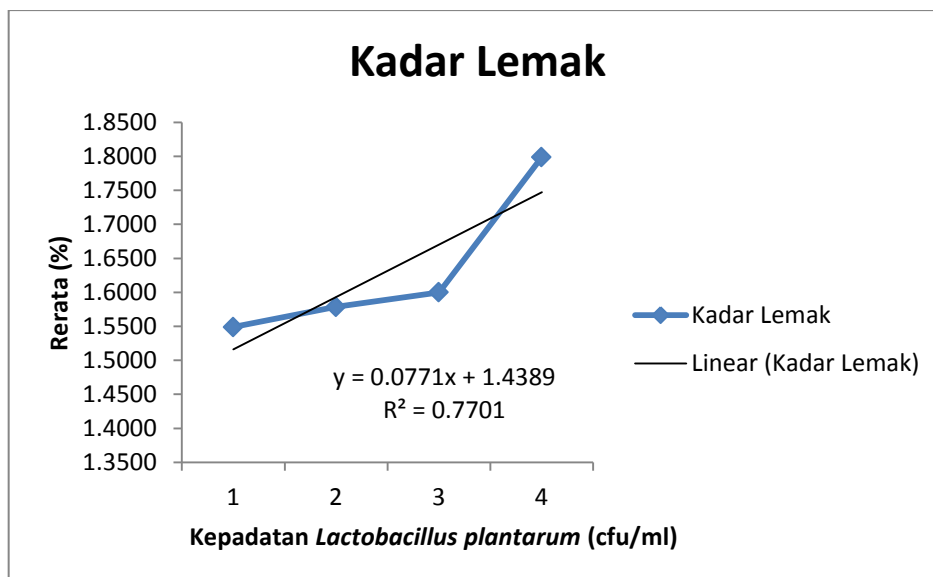
Lemak adalah bahan yang tidak larut dalam air yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Dalam makanan lemak yang memegang peranan penting adalah lemak netral atau trigliserida yang molekulnya terdiri atas satu molekul gliserol (gliserin) dan tiga molekul asam lemak, yang diikatkan pada gliserol tersebut dengan ikatan ester (Sediaoetama, 2006). Metode yang digunakan dalam penentuan lemak adalah metode goldfish, dimana prinsipnya adalah mengekstraksi lemak dari sampel dengan pelarut seperti petroleum eter dan dilakukan dengan alat ekstraksi goldfish.

Berdasarkan hasil dari pengujian kadar lemak bakso fermentasi didapat nilai kadar lemak terendah yaitu pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^8$  cfu/ml yaitu sebesar 1,5490% dan kadar lemak tertinggi didapat pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^2$  cfu/ml yaitu sebesar 1,7988%.

Dari hasil analisis ANOVA (lampiran 5) menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{0,05}$  dan  $F_{0,01}$  yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk menentukan varietas mana yang paling potensial. Hasil analisa kadar lemak dapat dilihat pada tabel 10 dan gambar 7.

**Tabel 10. Analisa Kadar Lemak Bakso Fermentasi**

No.	Perlakuan	Rata-rata $\pm$ St. Dev	Notasi BNT $_{0,05}$	Notasi BNT $_{0,01}$
1.	A	1.5490 $\pm$ 0.0433	a	a
2.	B	1.5786 $\pm$ 0.0107	a	a
3.	C	1.6001 $\pm$ 0.0343	a	a
4.	D	1.7988 $\pm$ 0.0799	b	b



**Gambar 7. Grafik Hubungan Antara Jumlah Kadar Lemak dengan Kepadatan BAL**



Berdasarkan tabel 12 dan grafik gambar 7, hasil uji BNT menunjukkan bahwa nilai kadar lemak dari keempat perlakuan tersebut berbeda nyata. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa semakin sedikit kepadatan *Lactobacillus plantarum* maka nilai kadar lemak bakso fermentasi akan mengalami kenaikan. Kenaikan nilai kadar lemak ini diduga disebabkan oleh produksi enzim lipase. Menurut Fardiaz (1992), kebanyakan bakteri asam laktat merupakan spesies bakteri yang bersifat proteolitik dan juga lipolitik. Ditambahkan oleh Rahman *et al.* (1991), selama fermentasi berlangsung, bakteri asam laktat menghasilkan enzim lipase sehingga mampu menghidrolisis lemak menjadi asam-asam lemak dan gliserol, akibatnya kadar lemak yang terukur rendah.

Diduga dengan semakin tingginya kepadatan bakteri asam laktat maka enzim lipase akan semakin tinggi sehingga kadar lemak yang dihasilkan semakin sedikit. Dan apabila kepadatan bakteri asam laktat semakin menurun maka jumlah produksi enzim lipase akan menurun, dengan semakin menurunnya jumlah enzim lipase maka lemak yang terhidrolisis menjadi semakin sedikit sehingga kadar lemak yang terukur tinggi.

#### 4.2 Data Hasil Penelitian Mikrobiologi

Hasil penelitian pengaruh kepadatan *Lactobacillus plantarum* terhadap mikrobiologi bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*) dari parameter TPC dan total BAL disajikan pada tabel 11.

**Tabel 11. Hasil Analisa Mikrobiologi Bakso Bakar Fermentasi**

Perlakuan	Total Plate Count	Total BAL
A	5.3814 ± 0.0340	4.3954 ± 0.0314
B	5.3252 ± 0.0324	4.2444 ± 0.1422
C	5.2328 ± 0.0175	4.0729 ± 0.0175
D	5.1636 ± 0.0186	4.0104 ± 0.0368

#### 4.2.1 Total Plate Count (TPC)

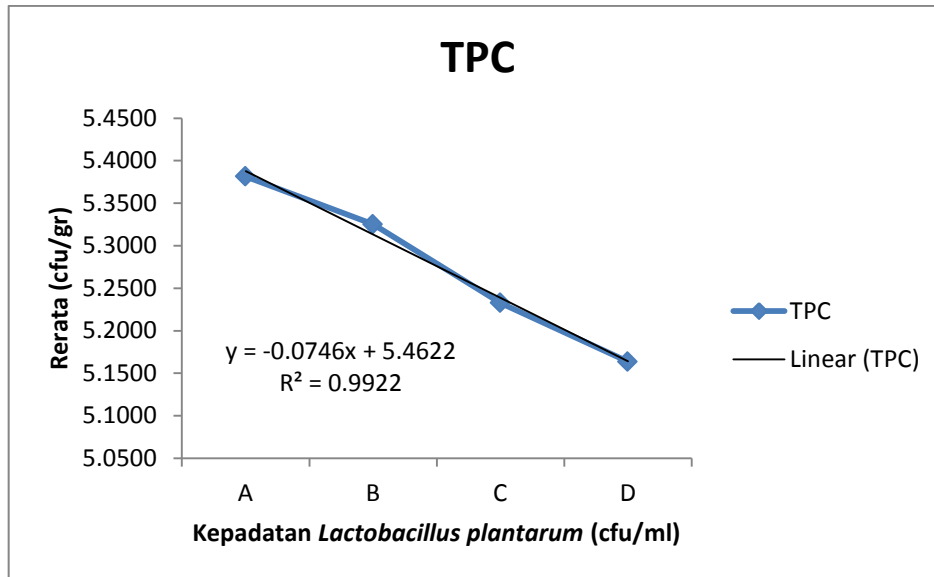
Kontaminasi awal mikroorganisme pada bahan pangan akan berpengaruh pada kualitas. Jumlah dan jenis mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan dapat menentukan mutu mikrobiologis dari suatu produk makanan. Bahan pangan dengan jumlah bakteri seminimal mungkin akan maka kualitas produk akan semakin baik (Buckle *et al.*, 1987). Menurut fardiaz (1992), analisa TPC merupakan metode yang digunakan untuk menentukan jumlah mikroba yang terdapat dalam bahan pangan. Analisa ini sering digunakan karena mikroba dapat dilihat langsung tanpa menggunakan bantuan mikroskop.

Berdasarkan hasil dari pengujian TPC pada bakso fermentasi didapat nilai Nilai TPC terendah pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^2$  cfu/ml yaitu sebesar 5,1636 log cfu/gr dan nilai TPC tertinggi didapat pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^8$  cfu/ml yaitu sebesar 5,3814 log cfu/gr.

Dari hasil analisis ANOVA (lampiran 6) menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{0,05}$  dan  $F_{0,01}$  yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk menentukan varietas mana yang paling potensial. Hasil analisa kadar lemak dapat dilihat pada tabel 12 dan gambar 8.

**Tabel 12. Analisa Total Plate Count Bakso Fermentasi**

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev	Notasi BNT <sub>0,05</sub>	Notasi BNT <sub>0,01</sub>
1.	A	5.3814 ± 0.0340	d	c
2.	B	5.3252 ± 0.0324	c	b
3.	C	5.2328 ± 0.0175	b	a
4.	D	5.1636 ± 0.0186	a	a



**Gambar 8. Grafik Hubungan Antara Jumlah TPC dengan Kepadatan BAL**

Berdasarkan tabel 13 dan grafik gambar 8, hasil uji BNT menunjukkan bahwa nilai TPC dari keempat perlakuan tersebut berbeda nyata. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa semakin sedikit kepadatan *Lactobacillus plantarum* maka nilai TPC bakso fermentasi akan mengalami penurunan. Penurunan nilai TPC ini diduga disebabkan oleh semakin sedikitnya kepadatan bakteri asam laktat yang ditambahkan. Menurut Fardiaz (1992), total plate count merupakan jumlah keseluruhan mikroba yang terdapat dalam bahan pangan.

Diduga dengan semakin tingginya kepadatan bakteri asam laktat maka nilai TPC akan semakin tinggi karena bakteri yang terdapat dalam bakso akan semakin banyak. Sehingga apabila kepadatan bakteri asam laktat semakin menurun maka nilai TPC diduga juga akan mengalami penurunan.

#### **4.2.2 Total Bakteri Asam Laktat (Total BAL)**

BAL dalam bahan pangan bersifat sebagai bakteri antagonis, yaitu bakteri yang memiliki sifat berbeda dengan bakteri yang tidak diharapkan kehadirannya. Penggunaan bakteri asam laktat sebagai mikroba antagonis cukup efektif dalam

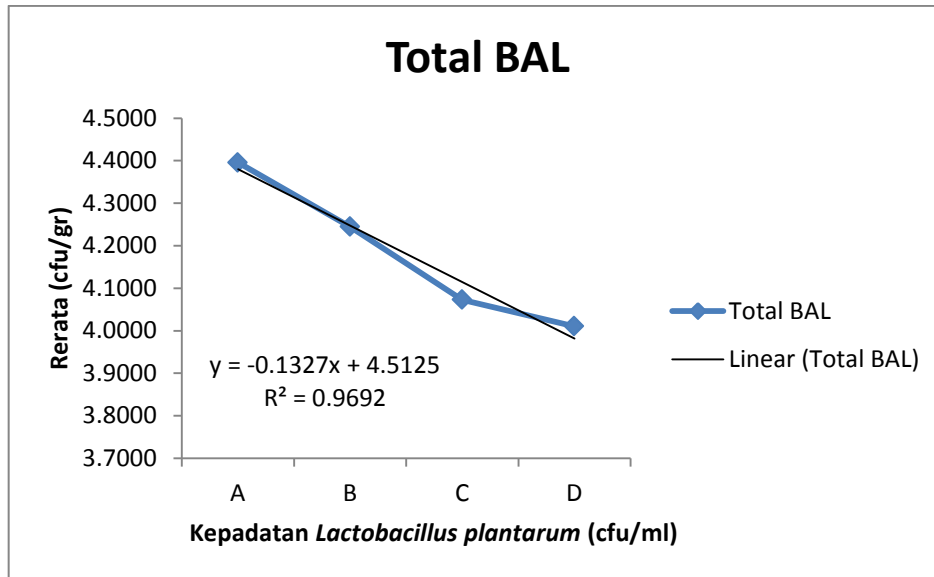
menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk pada ikan (Raccach *et al.*, 1979). Ditambahkan oleh Nur (2005), bahwa bakteri asam laktat mempunyai peranan esensial hampir dalam semua proses fermentasi makanan dan minuman. Peran utama bakteri ini dalam industri makanan adalah untuk pengasam bahan mentah dengan memproduksi sebagian besar asam laktat (bakteri homofermentatif) atau asam laktat, asam asetat, etanol dan CO<sub>2</sub> (bakteri heterofermentatif).

Berdasarkan hasil dari pengujian total BAL pada bakso fermentasi didapat nilai total BAL terendah pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan *Lactobacillus plantarum* 10<sup>2</sup> cfu/ml yaitu sebesar 4,0104 log cfu/gr dan nilai total BAL tertinggi didapat pada perlakuan bakso dengan penambahan kepadatan *Lactobacillus plantarum* 10<sup>8</sup> cfu/ml yaitu sebesar 4,3954 log cfu/gr.

Dari hasil analisis ANOVA (lampiran 7) menunjukkan bahwa Fhitung > F<sub>0,05</sub> yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk menentukan varietas mana yang paling potensial. Hasil analisa kadar lemak dapat dilihat pada tabel 13 dan gambar 9.

**Tabel 13. Analisa Total BAL Bakso Fermentasi**

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev	Notasi BNT <sub>0,05</sub>	Notasi BNT <sub>0,01</sub>
1.	A	4.3954 ± 0.0314	c	c
2.	B	4.2444 ± 0.1422	b	bc
3.	C	4.0729 ± 0.0175	a	ab
4.	D	4.0104 ± 0.0368	a	a



**Gambar 9. Grafik Hubungan Antara Jumlah Total BAL dengan Kepadatan BAL**

Berdasarkan tabel 14 dan grafik gambar 9, hasil uji BNT menunjukkan bahwa nilai total BAL dari keempat perlakuan tersebut berbeda nyata. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa semakin sedikit kepadatan *Lactobacillus plantarum* maka nilai total BAL bakso fermentasi akan mengalami penurunan. Penurunan nilai total BAL ini disebabkan oleh semakin sedikitnya kepadatan bakteri asam laktat yang ditambahkan. Menurut Salminen dan Wright (1998), menyatakan bahwa peningkatan total BAL dikarenakan jika semakin lama fermentasi, maka bakteri asam laktat akan mempunyai kesempatan lebih lama untuk memanfaatkan nutrisi dalam proses metabolismenya, sehingga terjadi kenaikan jumlah sel.

Diduga dengan semakin tingginya kepadatan bakteri asam laktat yang terdapat dalam bakso maka jumlah bakteri asam laktat yang mengalami kenaikan jumlah sel juga akan semakin banyak, sehingga total BAL akan semakin meningkat. Dan apabila kepadatan bakteri asam laktat semakin menurun maka diduga nilai total BAL juga akan menurun.

### 4.3 Data Hasil Penelitian Organoleptik

Hasil penelitian pengaruh kepadatan *Lactobacillus plantarum* terhadap sifat fisik atau organoleptik bakso bakar fermentasi ikan patin (*Pangasius pangasius*) dari parameter rasa, aroma, tekstur, warna dan kenampakan disajikan pada tabel 14.

**Tabel 14. Hasil Penilaian Organoleptik Bakso Bakar Fermentasi**

Perlakuan	Organoleptik				
	Rasa	Aroma	Tekstur	Warna	Kenampakan
A	4.8400 ± 0.0400	5.0267 ± 0.0231	5.2667 ± 0.0231	5.1200 ± 0.1442	5.1200 ± 0.0400
B	4.8667 ± 0.0833	5.0533 ± 0.0231	5.1600 ± 0.0400	5.1333 ± 0.1665	5.0133 ± 0.0231
C	5.0267 ± 0.0231	5.2000 ± 0.0400	5.0533 ± 0.0231	5.1067 ± 0.0611	5.0533 ± 0.0231
D	5.3200 ± 0.0400	5.4400 ± 0.1058	5.0267 ± 0.0231	5.1467 ± 0.2203	5.2267 ± 0.0611

#### 4.3.1 Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui penerimaan konsumen dari produk bakso fermentasi yang diberi perlakuan kepadatan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) berdasarkan skor dari panelis. Kriteria yang diuji meliputi rasa, aroma, warna, tekstur, dan kenampakan. Uji organoleptik ini menggunakan skala hedonik dan mutu hedonik. Rataan nilai menunjukkan kesukaan bakso fermentasi dengan berbagai kepadatan BAL. Skala hedonik yang digunakan adalah 1-8, yaitu (1) amat sangat tidak menyukai, (2) sangat tidak menyukai, (3) tidak menyukai, (4) sedikit menyukai, (5) agak menyukai, (6) menyukai, (7) sangat menyukai, (8) amat sangat menyukai.

#### 4.3.2 Rasa

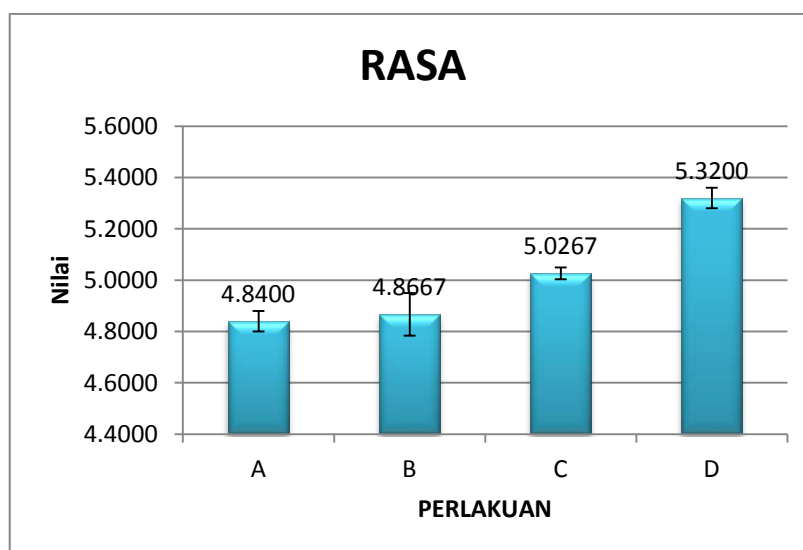
Rasa merupakan parameter penilaian organoleptik yang sangat menentukan penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Menurut Winarno

(2004), indera pencicip dapat membedakan empat macam rasa utama, yaitu asin, asam, manis, dan pahit. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, konsentrasi, dan interaksinya dengan komponen yang lain. Umumnya, ada tiga macam rasa yang sangat menentukan penerimaan konsumen terhadap bakso, yaitu tingkat keasinan, rasa daging, tingkat kegurihan yang ditentukan oleh kadar garam dan kadar daging. Konsumen lebih menyukai rasa daging pada bakso dan tidak menyukai rasa pati (Sunarlim, 1992).

Hasil pengujian organoleptik rasa dapat dilihat pada tabel 15 dan gambar grafik 10.

**Tabel 15. Pengujian Organoleptik Rasa Bakso Fermentasi**

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev
1.	A	4.8400 ± 0.0400
2.	B	4.8667 ± 0.0833
3.	C	5.0267 ± 0.0231
4.	D	5.3200 ± 0.0400



**Gambar 10. Grafik Hubungan Antara Rasa dengan Kepadatan BAL**

Berdasarkan tabel 15 dan grafik gambar 10 dapat dilihat bahwa semakin sedikit kepadatan bakteri asam laktat maka semakin tinggi nilai dari organoleptik rasa. Menurut Buckle *et al.* (1987), bahwa *Lactobacillus plantarum* merupakan bakteri asam laktat yang tahan terhadap suasana asam dan bersifat toleran terhadap garam. Diduga dengan semakin menurunnya kepadatan bakteri asam laktat maka panelis cenderung menyukai produk bakso fermentasi. Karena apabila kepadatan bakteri semakin tinggi maka akan menyebabkan rasa bakso yang semakin asam dan asin sehingga panelis kurang menyukai rasa tersebut.

#### 4.3.3 Aroma

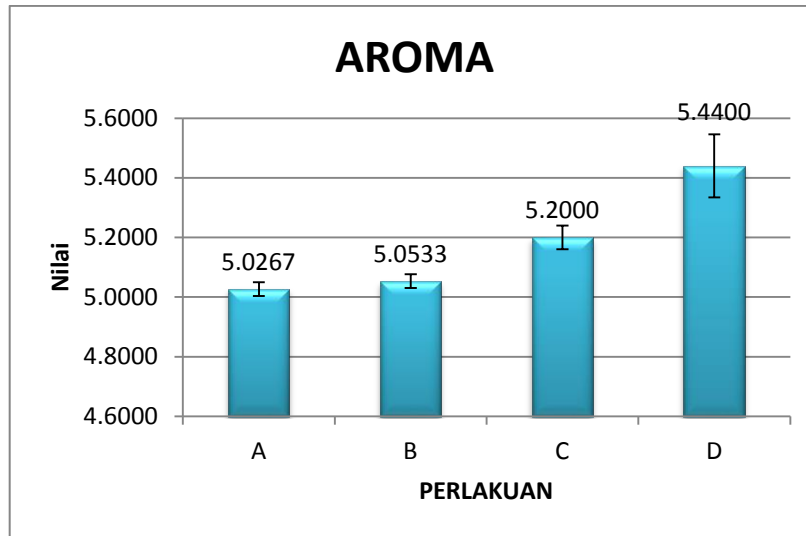
Aroma merupakan hasil dari komponen volatil seperti aldehida, keton, alkohol, aminvolatil ditambah dengan komponen-komponen volatil yang terbentuk akibat pemecahan lemak seperti aldehida, keton, alkohol, asam dan hidrokarbon (Purnomo, 1990). Ditambahkan oleh Soekarto (1995), bahwa pembauan disebut juga pencicipan jarak jauh karena manusia dapat mengenal enaknyanya makanan yang belum terlihat hanya dengan mencium aroma makanan tersebut dari jarak jauh.

Hasil pengujian organoleptik Aroma dapat dilihat pada tabel 16 dan gambar grafik 11.

**Tabel 16. Pengujian Organoleptik Aroma Bakso Fermentasi**

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev
1.	A	5.0267 ± 0.0231
2.	B	5.0533 ± 0.0231
3.	C	5.2000 ± 0.0400
4.	D	5.4400 ± 0.1058





**Gambar 11. Grafik Hubungan Antara Aroma dengan Kepadatan BAL**

Berdasarkan tabel 16 dan grafik gambar 11 dapat dilihat bahwa semakin sedikit kepadatan bakteri asam laktat maka semakin tinggi nilai organoleptik dari aroma. Menurut Buchanan dan Gibbons (1974), menjelaskan bahwa *Lactobacillus plantarum* bersifat toleran pada garam, memproduksi asam dengan cepat dan memiliki pH ultimat 5,3 hingga 5,6. Diduga dengan semakin menurunnya kepadatan bakteri asam laktat maka panelis cenderung menyukai produk bakso fermentasi. Karena apabila kepadatan bakteri semakin tinggi maka akan menyebabkan aroma bakso yang semakin asam sehingga panelis kurang menyukai aroma tersebut.

#### 4.3.4 Tekstur

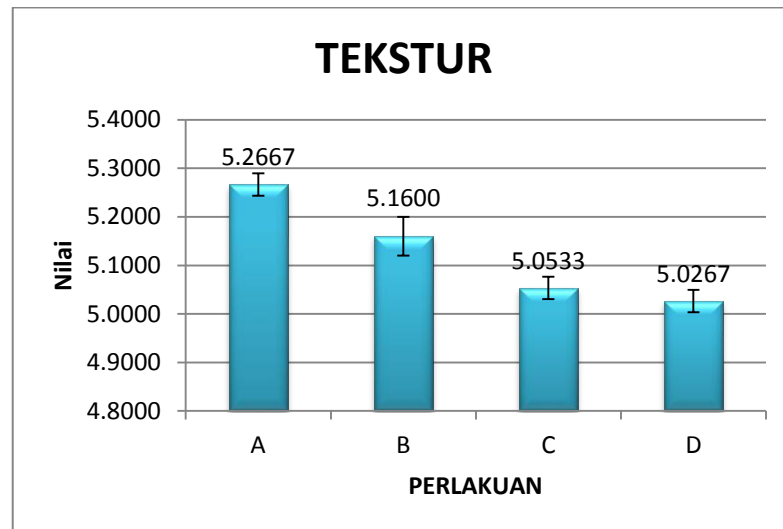
Menurut Fellows (1992), tekstur makanan ditentukan oleh kandungan air, lemak, protein, dan karbohidrat. Perubahan tekstur dapat disebabkan oleh hilangnya air atau lemak, pembentukan emulsi, hidrolisis karbohidrat dan koagulasi protein. Tekstur daging masak mempengaruhi penampakan dan memberikan kesan sensoris yang dihubungkan dengan keuletannya, kesan pada

saat dimakan atau pemotongannya (Forrest *et al.*, 1975). Konsumen lebih menyukai bakso yang kompak dengan tekstur yang halus (Andayani, 1999).

Hasil pengujian organoleptik tekstur dapat dilihat pada tabel 17 dan gambar grafik 12.

**Tabel 17. Pengujian Oragnoleptik Tekstur Bakso Fermentasi**

No.	Perlakuan	Rata-rata $\pm$ St. Dev
1.	A	5.2667 $\pm$ 0.0231
2.	B	5.1600 $\pm$ 0.0400
3.	C	5.0533 $\pm$ 0.0231
4.	D	5.0267 $\pm$ 0.0231



**Gambar 12. Grafik Hubungan Antara Tekstur dengan Kepadatan BAL**

Berdasarkan tabel 17 dan grafik gambar 12 dapat dilihat bahwa semakin sedikitnya kepadatan bakteri asam laktat semakin tinggi nilai organoleptik dari tekstur. Menurut Fellows (1992), bahwa tekstur dipengaruhi oleh kandungan air pada bahan pangan tersebut. Diduga dengan kadar air yang semakin tinggi akibat penurunan kepadatan bakteri asam laktat maka panelis cenderung menyukai tekstur bakso dengan kepadatan paling tinggi karena semakin rendah kadar air bakso maka tekstur akan semakin baik.

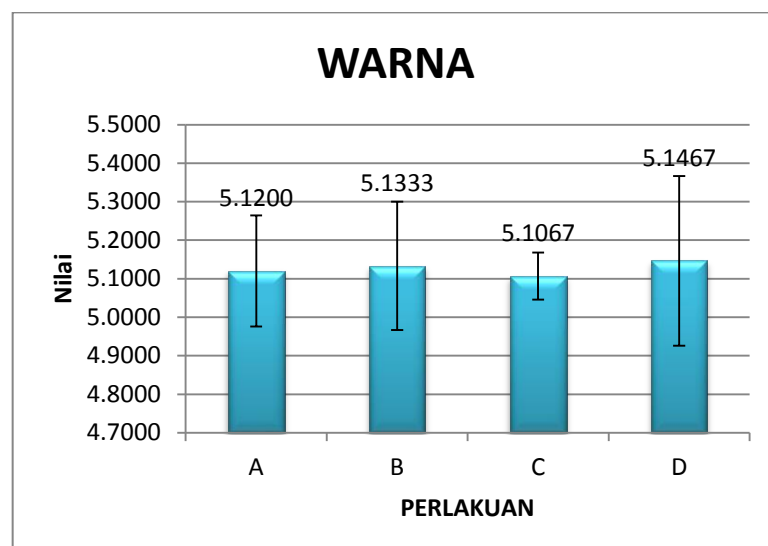
#### 4.3.5 Warna

Warna makanan memiliki peranan utama dalam penampilan makanan, meskipun makanan tersebut lezat. Bila penampilan tidak menarik, maka saat disajikan akan mengakibatkan selera orang yang ingin mengkonsumsinya akan hilang (Soeparno, 2005). Warna dapat mengalami perubahan saat pemasakan. Hal ini disebabkan oleh hilangnya sebagian pigmen yang diakibatkan pelepasan cairan sel saat pemasakan atau pengolahan, sehingga intensitas warna akan semakin menurun (Fellows, 1992).

Hasil pengujian organoleptik warna dapat dilihat pada tabel 18 dan gambar grafik 13.

**Tabel 18. Pengujian Organoleptik Warna Bakso Fermentasi**

No.	Perlakuan	Rata-rata $\pm$ St. Dev
1.	A	5.1200 $\pm$ 0.1442
2.	B	5.1333 $\pm$ 0.1665
3.	C	5.1067 $\pm$ 0.0611
4.	D	5.1467 $\pm$ 0.2203



**Gambar 13. Grafik Hubungan Antara Warna dengan Kepadatan BAL**

Berdasarkan tabel 18 dan grafik gambar 13 dapat dilihat bahwa dari data hasil pengujian organoleptik warna menunjukkan hasil yang naik turun. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh kepadatan bakteri asam laktat yang ditambahkan. Diduga panelis memberikan penilaian tersebut dikarenakan proses pembakaran bakso dengan waktu yang sama mengakibatkan penilaian panelis terhadap warna pada bakso berbeda-beda.

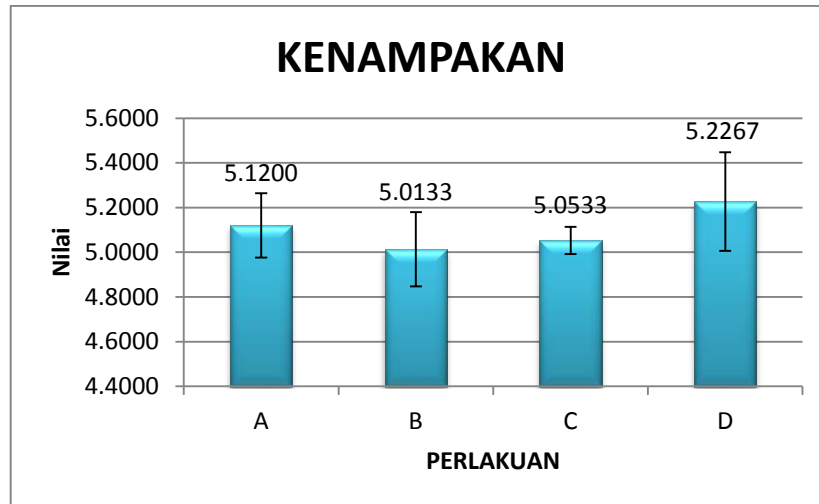
#### 4.3.6 Kenampakan

Penerimaan atau penolakan suatu bahan pangan oleh konsumen pada awalnya didasarkan pada penampakan (*appearance*). Penampakan umum yang meliputi warna, tekstur permukaan dan bentuk produk merupakan sifat indrawi produk pangan yang diketahui lebih awal oleh konsumen sebelum menyentuh, mencium, dan merasakan produk. Oleh karena itu, penampakan merupakan atribut yang sangat penting dalam produk pangan dan sangat mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen (Campbell *et al.*, 1979).

Hasil pengujian organoleptik kenampakan dapat dilihat pada tabel 19 dan gambar grafik 14.

**Tabel 19. Pengujian Oragnoleptik Kenampakan Bakso Fermentasi**

No.	Perlakuan	Rata-rata $\pm$ St. Dev
1.	A	5.1200 $\pm$ 0.0400
2.	B	5.0133 $\pm$ 0.0231
3.	C	5.0533 $\pm$ 0.0231
4.	D	5.2267 $\pm$ 0.0611



**Gambar 14. Grafik Hubungan Antara Kenampakan dengan Kepadatan BAL**

Berdasarkan tabel 19 dan grafik gambar 14 dapat dilihat bahwa dari data hasil pengujian organoleptik kenampakan menunjukkan hasil yang naik turun. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh kepadatan bakteri asam laktat yang ditambahkan. Menurut Campbell *et al.* (1979), bahwa penampakan umum yang meliputi warna, tekstur permukaan dan bentuk produk merupakan sifat indrawi produk pangan yang diketahui lebih awal oleh konsumen sebelum menyentuh, mencium, dan merasakan produk. Diduga panelis memberikan skor tersebut berdasarkan hasil tekstur dan warna dari organoleptik sehingga untuk penilaian organoleptik kenampakan menunjukkan hasil yang naik turun.

#### **4.4 Perlakuan Terbaik**

Untuk menentukan perlakuan terbaik menggunakan metode de garmo. Dari hasil uji menggunakan metode de garmo didapatkan perlakuan terbaik yaitu pada bakso fermentasi dengan kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^2$  cfu/ml yaitu dengan nilai sebesar 0,5384. Data hasil penentuan perlakuan terbaik metode de garmo dapat dilihat pada lampiran 18.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa ada pengaruh kepadatan *Lactobacillus plantarum* terhadap sifat kimia bakso bakar fermentasi yang dilihat dari beberapa parameter yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak.
2. Hasil analisis mikrobiologi menunjukkan bahwa ada pengaruh kepadatan *Lactobacillus plantarum* terhadap mikrobiologi bakso bakar fermentasi yang dilihat dari parameter TPC dan total BAL.
3. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa ada pengaruh kepadatan *Lactobacillus plantarum* terhadap sifat fisik bakso bakar fermentasi dari beberapa parameter yaitu rasa, aroma, dan tekstur. Namun tidak berpengaruh terhadap warna dan kenampakan oleh panelis.
4. Dari hasil analisis menggunakan metode De Garmo, didapatkan perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan D (kepadatan *Lactobacillus plantarum*  $10^2$  cfu/ml).

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui mikrosutruktur dari bakso bakar fermentasi dan untuk mengetahui adanya senyawa bioaktif yang terdapat pada bakso bakar fermentasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E. D., J. C. Forrest, D. E. Gerard, E. W. Mills, H. B. Hendrick, M. D. Judge dan th R.A. Merkel. 2001. **Principle of Meat Science**. 4 Edit. Kendali/Hunt Publ.Co., Iowa
- Alamsyah,yuyun. 2008. **Bangkitnya bisnis kuliner tradisional: meraih untung dari bisnis masakan tradisional kaki lima sampai restoran**. PT Elex Media Komputindo. Jakarta
- Amin dan Leksono. 2001. **Efektifitas Bakteri Asam Laktat dalam Menghambat Bakteri**. Airlangga. Jogyakarta
- Amri. 2007. **Kontribusi Besar Komoditas Lada**. Direktorat Jenderal Perindustrian. Diakses tanggal 18 Juni 2013, pukul 17.00 WIB
- Andayani, R. 1999. **Standardisasi mutu bakso sapi berdasarkan kesukaan konsumen**. (Studi kasus bakso di Wilayah DKI Jakarta). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Astawan, M. 2009. **Bahaya Laten Sepotong Bakso**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Baris O, Gulluce M, Sahin F, Ozer H, Kilic H, Ozkan H, Sokmen M,Ozbek T. 2006. **Biological Activities of The Essential Oil and Methanol Extract of Achillea Biebersteinii Afan**. (Asteraceae). Turk. J. Biol. 30:65-73.
- Buchanan, R. E. dan N. E. Gibbons. 1974. **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**. The Williams and Wilkins Company, Baltimore.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards., G. H. Fleet., M. Watton. 1987. **Ilmu Pangan**. Alih Bahasa Hari Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Campbell, Penfield dan R. M. Griswold. 1979. **The Experimental Study of Food 2nd Edit**. Houghton Mifflin, Belmont.
- Caturto, Priyo Nugroho. 2008. **Ternak Ruminansia**. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional
- De Garmo, E.P., W.G. Sullivan and C.P. Canada. 1984. **Engineering Economic**. Seventh Edition.Mac Millan. New York. Hal. 54
- Deviana I, 2004. **Laporan tahunan 2003-Divisi Technical Service**. PT. CP PRIMA, Jawa Timur . Surabaya.
- Ekasari, wahju Tjahjaningsih, dan Yudi, C. 2012. **Antibacterial Activity of Earthworm Powder (*Lumbricus rubellus*) To Vibrio**. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 4 No. 1, April 2012

- Fardiaz S. 1992. **Analisis Mikrobiologi Pangan**. Bogor: Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor.
- Fellows, P. J. 1992. **Food Processing Technology**. Ellis Horwood, New York.
- Forrest, J. G., E. D. Alberle., H. B. Hendrick., M.D. Judge dan R. A. Merkel. 1975. **Principles of Meat Science**. W. H. Freeman, San Fransisco.
- Gilliland SE. 1986. **Bacterial Starter Cultures For Foods**. Florida. CRC Press
- Herawati D. A. dan Andang A. W. 2006. **Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi Terhadap Hasil Pembuatan Soyghurt**. Universitas Setia Budi. Surakarta
- Hadinata, F. 2009. **Pembenihan Ikan Patin Djambal**. Balai Budidaya Air Tawar Jambi. Ds. Sungai Gelam Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi.
- Hadiwiyoto, S. 1993. **Teknologi Hasil Perikanan 1**. Liberty. Yogyakarta
- Haryanto dan Nugroho. 2010. **Obat Herbal Habbatussauda**. Diakses pada tanggal 29 Juli 2013, pukul 18.44 WIB
- Ho, T. N. T., Nguyen, N. T., Deschamps, A., Hadj Sassi, A., Urdaci, M. and Caubet, R. 2009. **The Impact of Lactobacillus Brevis And Pediococcus Pentosaceus on The Sensorial Quality of "Nem Chua" – A Vietnamese Fermented Meat Product**. 2009. International Food Research Journal 16: 71-81
- Holzapfer WH. 2002. **Appropriate Starter Culture Technologies For Small-Scale Fermentation In Developing Countries**. Int Jurnal Food Microbial 75: 197-212
- Jay, J. M. 1992. **Modern Food Microbiology**. Fourth edition. Chapman and Hall Ny. London
- Jones, S. F. 1983. **The world Market for Starch and Starch products with particular Reference to Cassava (Taioca) Starch**. Tropical Develoment and Research Institute: London
- J. Ferná ndez-Lo´pez; N. Zhi; L. Aleson-Carbonell; J.A. Pe´rez-Alvarez and V. Kuri. 2004. **Antioxidant and antibacterial activities of natural extracts: application in beef meatballs**. J. Ferná ndez-Lo´ pez et al. / Meat Science 69 (2005) 371–380
- Karadag dan Gurbuz. 2008. **The Effects of Gamma Irradiation on the Quality of Ready-to-Cook Meatballs**. Turk. J. Vet. Anim. Sci.2008; 32(4): 269-274
- Khairul, A dan Khairuman. 2008. **Ikan Patin**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- KKP. 2013. **Ikan Patin**. <http://www.pdn.kkp.go.id>. Diakses Tanggal 19 Januari 2013



- Kurniawan, Albert. 2010. **Belajar mudah SPSS untuk pemula**. Mediakom. Yogyakarta.
- Lingga P. dan Marsono. 2004. **Petunjuk Menggunakan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lunggani, Arina Tri. 2007. **Kemampuan bakteri asam laktat dalam menghambat pertumbuhan dan produksi aflatoxin b2 *Aspergillus flavus***. Jurnal Bioma Vol 9, 2: 45.51
- Mahmud, M.K., Hermana, N.A. Zulfianto, R. Rozana, I. Ngadiarti, B. Hartati, Bernandus, Tinexcellly. 2005. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI). Jakarta.
- Margono, et al. 1993. **Buku Panduan Teknologi Pangan**. Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan PDII-LIPI bekerja sama dengan Swiss Development Cooperation
- Nazir. 1989. **Metode Penelitian**. Ghalia Indonesia. Jakarta. Hal.21
- Novianti, Maya Masita. 2008. **Kualitas Mikrobiologis Granul Effervescent Whey Bubuk Yang Diperkaya Sinbiotik Dengan Penambahan Effervescent Mix Yang Berbeda Selama Penyimpanan**. Fakultas Peternakan ITB. Bogor
- Nur, Hasrul Satria. 2005. **Pembentukan asam organik oleh isolat bakteri asam laktat pada media ekstrak daging buah durian (*durio zibethinus murr.*)** Jurnal BIOSCIENTIAE Volume 2, Nomor 1, Januari 2005, Halaman 15-24
- Nursyam, Happy. 2011. **Penggunaan Kultur Starter Bakteri Asam Laktat Pada Pengolahan Sosis Fermentasi Ikan Lele Dumbo Yang Diinfeksi *Listeria Monocytogenes* ATCC-1194**. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan FPIK UB. Malang
- Nurwijaya, Hartati. 2008. **Hidangan Favorit Ala Mediterania**. Penerbit Hikmah, PT Mizan Publika, Cilandak. Jakarta Selatan.
- Paulus, Ruben. 2009. **Karakteristik Mutu Bakso Sapi dengan Penggunaan Supernatan yang Mengandung Anti Mikrobadari *Lactobacillus plantarum* 1A5 Pada Penyimpanan Suhu Dingin**. IPB. Bogor
- Peranginangin, R., M. D. Erlina, F. Ariyani. 1994. **Pengaruh Fortifikasi Protein Daging Ikan Layang (*Decapterus Macrosoma*) Lumat dan Surimi Terhadap Mutu Mie Basah**. Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan No. 80 Hal 1-11.
- Poerwosoedarmo dan Sediaoetama, A.D. 1977. **Ilmu Gizi**. Dian Rakyat. Jakarta.
- Purnomo, H. 1990. **Kajian mutu bakso daging, bakso urat dan bakso aci di Bogor**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Putera, Bayu Fakhrial. Nurliyani, dan Soeparno. 2012. **Pengaruh Suplementasi Susu Fermentasi Terhadap Jumlah Bakteri Sekum dan Kadar IgA Usus Pada Tikus Normal dan Tikus Yang Disensitisasi Alergen *Dinitrochlorobenzene***. Buletin Peternakan Vol. 36(1): 25-31, Februari 2012
- Raccach, M., R.C. Backer., J.M. Regenstein, E.J. Mulnix. 1979. **Potential Application of Microbial Antagonism to Extended Storage Stability of a Flesh Type Food**. Journal Food Science, 44 (1) : 43
- Rahayu, W. P. 1997. **Petunjuk Praktikum Penilaian Organoleptik**. Jurusan Tpg FATETA - IPB, Bogor.
- Rahayu, W.P. R, S. Ma'oen, Suliantari, dan S. Fardiaz. 1992. **Teknologi fermentasi Produk Perikanan**. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahman A, Fardiaz S, Rahayu WP, Suliantari, Nurwitri CC. 1992. **Teknologi Fermentasi Susu**. Penerbit Pusat Antar Universitas ITB. Bogor.
- Reinencus, G. 1994. **Source Book of Flavours**. 2nd Edition. Chapman and Hall, New York.
- Rismunandar. 1993. **Lada: Budidaya dan Tata Niaganya**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rostini, Iis. 2007. **PERANAN BAKTERI ASAM LAKTAT (*Lactobacillus plantarum*) TERHADAP MASA SIMPAN FILET NILA MERAH PADA SUHU RENDAH**. FPIK universitas padjajaran. Jatinangor.
- Saanin, H. 1984. **Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan**. Vol. 1. Penerbit Bina Cipta. Jakarta.
- Salminen S, Van Wright A. 1998. **Lactic Acid Bacteria: Microbiology And Functional Aspects**. Edisi Ke-2. Marcel Dekker Inc. New York
- Samadi, B. 2000. **Usaha Tani Bawang Putih**. Kanisius. Yogyakarta
- Sastrosupadi. 2000. **Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian**. Kanisius. Yogyakarta.
- Savadogo, A., A. T. Q. Cheik, H. N. B. Imael and S. A. Traore. 2006. **Bacteriocins and lactic acid bacteria – a minireview**. Afric. J. Biotechnol. 5 (9): 678-683.
- Sediaoetama. 2006. **Ilmu Gizi Untuk Profesi dan Mahasiswa Jilid I dan II**. Dian Rakyat, Jakarta.
- Setyorini Dyah Anis. M. Arifin dan Nurwantoro. 2010. **Characteristics of Probiotic Beef Sausage Using *Lactobacillus Casei* And *Bifidobacterium Bifidum* at Various Stronge Time**. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner

- Soekarto, S. T. 1995. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Soeparno. 2005. **Ilmu dan Teknologi Daging**. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Steel, R. G. D. Dan J. H. Torrie. 1995. **Prinsipciples and Procedural Statistik, Penerjemah: B. Sumantri**. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi.2003. Analisa **Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta.Hal. 54, 57, 67, 78, 82-84
- Sultana K. 2000. **Encapsulation Of Probiotic Bacteria With Alginate Starch And Evaluation of Survival In Simulated Gastrointestinal Condition and In Yoghurt**. Int J Food Microbial 62:47-55
- Sumardi, J.A., B.B. Sasmito, dan Hardoko. 1992. **Kimia dan Mikrobiologi Pangan Hasil Perikanan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. Hal 1-53
- Sunarlim, R. 1992. **Karakteristik mutu bakso daging sapi dan pengaruh penambahan natrium klorida dan natrium tripolifosfat terhadap perbaikan mutu**. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Supardi, L dan Sukamto. 1999. **Aneka Olahan Udang**. PT. Trubus Agrisarana Anggota IKAPI. Surabaya. Hal 13
- Suprapti, L. 2003. **Aneka Olahan Udang**. PT. Trubus Agrisarana Anggota IKAPI. Surabaya.
- Suriawiria, Unus. 1983. **Mikrobiologi Masa Depan Penuh Kecerahan Di Dalam Pembangunan**. Kumpulan Beberapa Tulisan dari Unus Suriawiria. Jurusan Biologi. ITB. Bandung. Hlm. 67-68.
- Susanto, H. 2009. **Pembenihan dan Pembesaran Patin**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wibowo, S. 2005. **Pembuatan Bakso Ikan Dan Bakso Daging**. Penebar Swadaya. Depok.
- Widyaningsih T.D Dan E.S. Murtini, 2006. **Pengolahan Pangan Masa Kini**. <http://www.edukasi.net/> Trubus Agrisarana
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

### Lampiran 1. Data Hasil Penelitian

No	Perlakuan	ulangan	Parameter Kimia (%)			
			Air	Abu	Protein	Lemak
1.	A	1	68,2998	2,1394	13,1018	1,5758
		2	68,2919	2,1516	13,0989	1,4990
		3	68,3016	2,1337	13,0922	1,5721
2.	B	1	68,3260	2,1354	12,9402	1,5864
		2	68,3063	2,1342	12,9499	1,5665
		3	68,3190	2,1372	12,9441	1,5830
3.	C	1	68,6713	2,1131	12,8775	1,6389
		2	68,6575	2,1269	12,8959	1,5871
		3	68,6685	2,1233	12,9345	1,5741
4.	D	1	68,8012	2,1254	12,7925	1,7068
		2	68,8112	2,1143	12,7845	1,8514
		3	68,8376	2,1159	12,7669	1,8381

No	Perlakuan	Ulangan	Parameter Mikrobiologi (log cfu/ml)	
			TPC	Total BAL
1.	A	1	5,4138	4,3846
		2	5,3747	4,4306
		3	5,3512	4,3701
2.	B	1	5,3598	4,3128
		2	5,3201	4,3395
		3	5,2956	4,0810
3.	C	1	5,2529	4,0792
		2	5,2214	4,0864
		3	5,2240	4,0531
4.	D	1	5,1790	4,0374
		2	5,1688	4,0253
		3	5,1430	3,9685

No	Perlakuan	ulangan	Parameter Organoleptik				
			Rasa	Aroma	Tekstur	Warna	Kenampakan
1.	A	1	4,8800	5,0400	5,2800	5,2800	5,1600
		2	4,8000	5,0400	5,2800	5,0800	5,0800
		3	4,8400	5,0000	5,2400	5,0000	5,1200
2.	B	1	4,9600	5,0800	5,2000	5,3200	5,0000
		2	4,8000	5,0400	5,1200	5,0800	5,0400
		3	4,8400	5,0400	5,1600	5,0000	5,0000
3.	C	1	5,0400	5,2400	5,0800	5,1600	5,0400
		2	5,0000	5,1600	5,0400	5,1200	5,0400
		3	5,0400	5,2000	5,0400	5,0400	5,0800
4.	D	1	5,3600	5,5200	5,0400	5,4000	5,2800
		2	5,2800	5,4800	5,0000	5,0400	5,1600
		3	5,3200	5,3200	5,0400	5,0000	5,2400

## Lampiran 2. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
<b>A</b>	68,2998	68,2919	68,3016	204,8932	68,2977
<b>B</b>	68,3260	68,3063	68,3190	204,9512	68,3171
<b>C</b>	68,6713	68,6575	68,6685	205,9974	68,6658
<b>D</b>	68,8012	68,8112	68,8376	206,4499	68,8166
<b>Total</b>	<b>274,0983</b>	<b>274,0669</b>	<b>274,1266</b>	<b>822,2917</b>	<b>274,0972</b>

### SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
<b>Perlakuan</b>	3	0,5993	0,1998	1501,2026	4,0662	7,5910
<b>Galat</b>	8	0,0011	0,0001			
<b>Total</b>	11	0,6003				

Ketentuan:

$F_{1\%} > F_{hitung} > F_{5\%}$  maka berbeda nyata

$F_{hitung} > F_{1\%} > F_{5\%}$  maka berbeda sangat nyata

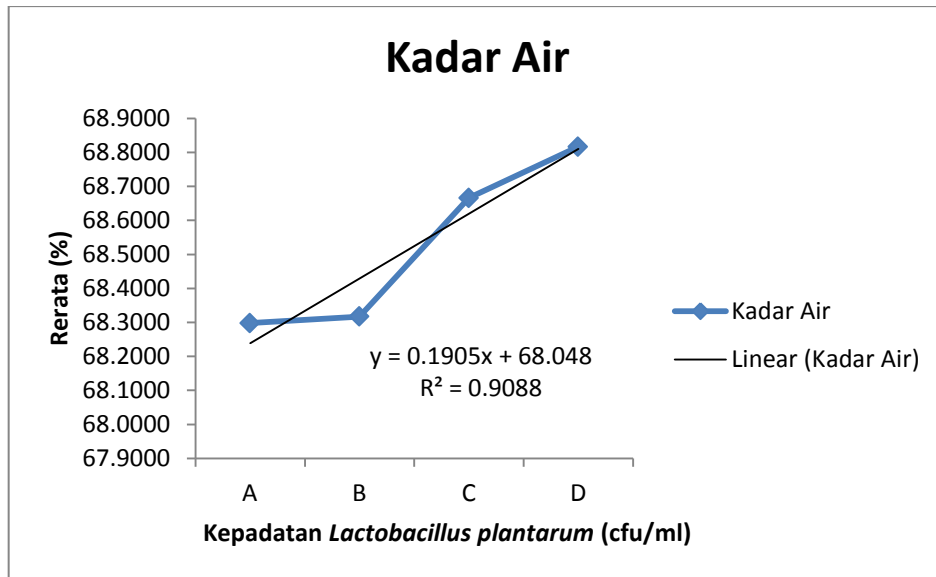
$F_{hitung} > F_{1\%} > F_{5\%}$  maka tidak berbeda nyata

**Karena  $F_{hitung} > F_{5\%}$  dan  $F_{1\%}$ , maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT**

### Uji BNT

Perlakuan	Kadar Air (%)	Notasi BNT 0,05	Notasi BNT 0,01
A	68,2977	a	a
B	68,3171	b	a
C	68,6658	c	b
D	68,8166	d	c
BNT 0,05	0,0188		
BNT 0,01	0,0274		

Grafik Hubungan Kepadatan *Lactobacillus plantarum* dengan Kadar Air



### Lampiran 3. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	2,1394	2,1516	2,1337	6,4247	2,1416
B	2,1354	2,1342	2,1372	6,4068	2,1356
C	2,1131	2,1269	2,1233	6,3633	2,1211
D	2,1254	2,1143	2,1159	6,3556	2,1185
<b>Total</b>	<b>8,5133</b>	<b>8,5270</b>	<b>8,5101</b>	<b>25,5504</b>	<b>8,5168</b>

### SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,0011	0,0004	8,6235	4,0662	7,5910
Galat	8	0,0003	0,0000			
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>0,0015</b>				

Ketentuan:

$F_{1\%} > F_{hitung} > F_{5\%}$  maka berbeda nyata

$F_{hitung} > F_{1\%} > F_{5\%}$  maka berbeda sangat nyata

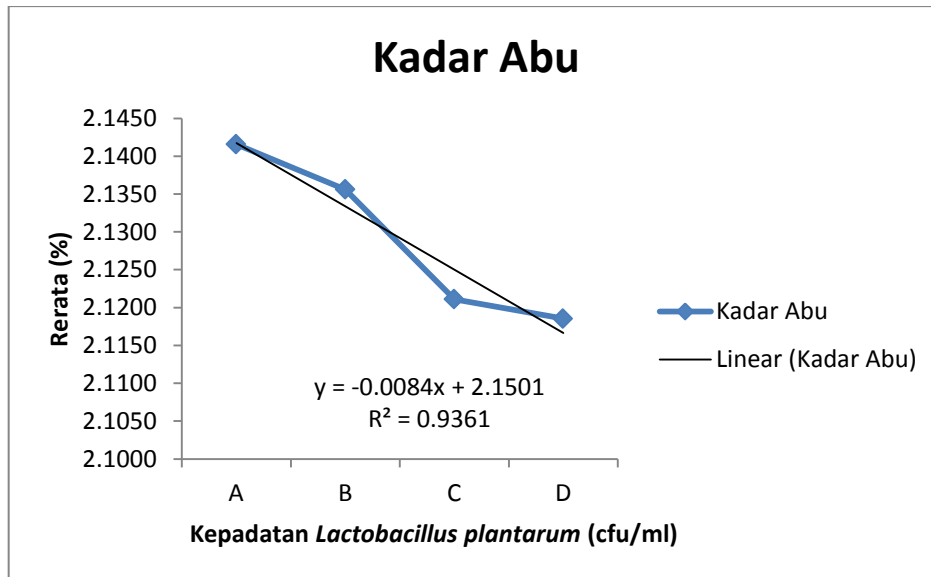
$F_{hitung} > F_{1\%} > F_{5\%}$  maka tidak berbeda nyata

**Karena  $F_{hitung} > F_{5\%}$  dan  $F_{1\%}$ , maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT**

### Uji BNT

Perlakuan	Kadar Abu (%)	Notasi BNT 0,05	Notasi BNT 0,01
D	2,1185	a	a
C	2,1211	a	a
B	2,1356	b	b
A	2,1416	c	c
BNT 0,05	0,0124		
BNT 0,01	0,0180		

Grafik Hubungan Kepadatan *Lactobacillus plantarum* dengan Kadar Abu





#### Lampiran 4. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	13,1018	13,0989	13,0922	39,2929	13,0976
B	12,9402	12,9499	12,9441	38,8342	12,9447
C	12,8775	12,8959	12,9345	38,7079	12,9026
D	12,7925	12,7845	12,7669	38,3439	12,7813
<b>Total</b>	<b>51,7120</b>	<b>51,7292</b>	<b>51,7377</b>	<b>155,1789</b>	<b>51,7263</b>

#### SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	401,4950	100,3738	470866,9017	4,0662	7,59
Galat	8	0,0021	0,0002			
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>401,4972</b>				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

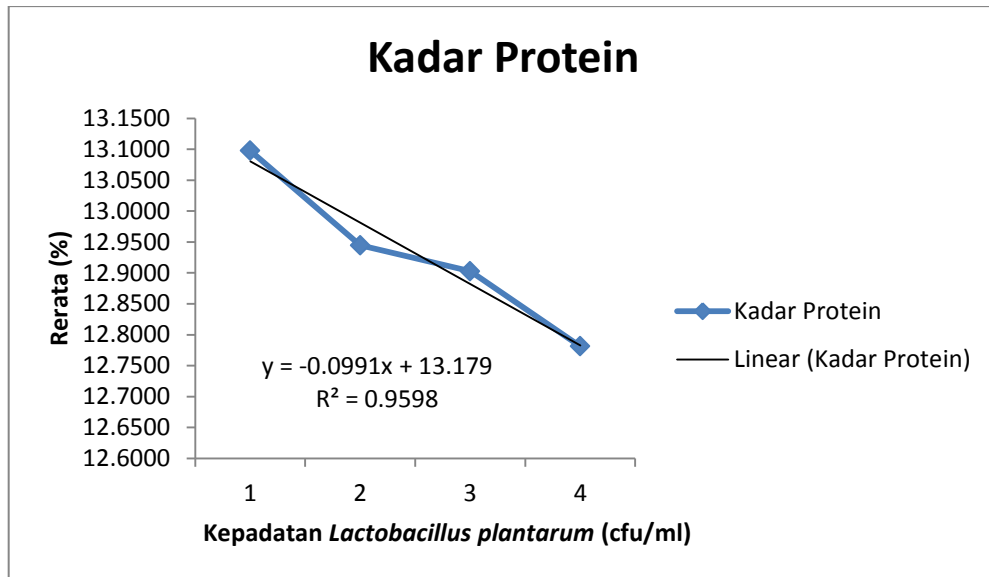
Fhitung > F 1% > F 5% maka tidak berbeda nyata

**Karena Fhitung > F 5% dan F 1%, maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT**

#### Uji BNT

Perlakuan	Kadar Protein (%)	Notasi BNT 0,05	Notasi BNT 0,01
D	12,7813	a	a
C	12,9026	b	b
B	12,9447	c	c
A	13,0976	d	d
BNT 0,05	0,0266		
BNT 0,01	0,0387		

## Grafik Hubungan Kepadatan *Lactobacillus plantarum* dengan Kadar Protein



### Lampiran 5. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	1,5758	1,4990	1,5721	4,6470	1,5490
B	1,5864	1,5665	1,5830	4,7359	1,5786
C	1,6389	1,5871	1,5741	4,8002	1,6001
D	1,7068	1,8514	1,8381	5,3964	1,7988
<b>Total</b>	6,5081	6,5041	6,5673	19,5795	6,5265

### SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,1157	0,0386	16,1574	4,0662	7,59
Galat	8	0,0191	0,0024			
<b>Total</b>	11	0,1348				

Ketentuan:

$F_{1\%} > F_{hitung} > F_{5\%}$  maka berbeda nyata

$F_{hitung} > F_{1\%} > F_{5\%}$  maka berbeda sangat nyata

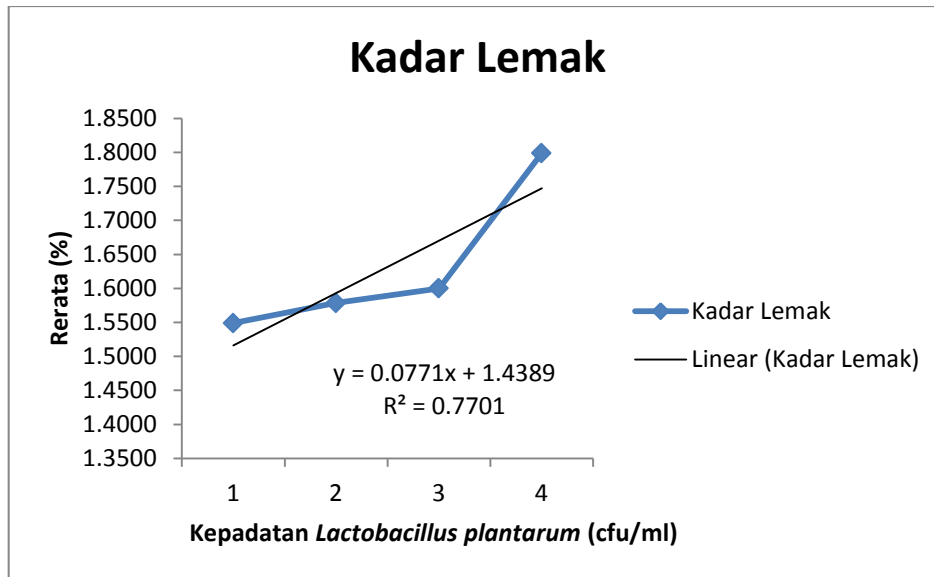
$F_{hitung} > F_{1\%} > F_{5\%}$  maka tidak berbeda nyata

**Karena  $F_{hitung} > F_{5\%}$  dan  $F_{1\%}$ , maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT**

### Uji BNT

Perlakuan	Kadar Lemak (%)	Notasi BNT 0,05	Notasi BNT 0,01
A	1,5490	a	a
B	1,5786	a	a
C	1,6001	a	a
D	1,7988	b	b
BNT 0,05	0,0920		
BNT 0,01	0,1339		

## Grafik Hubungan Kepadatan *Lactobacillus plantarum* dengan Kadar Lemak



## Lampiran 6. Perhitungan Analisis TPC

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	5,4183	5,3747	5,3512	16,1442	5,3814
B	5,3598	5,3201	5,2956	15,9755	5,3252
C	5,2529	5,2214	5,2240	15,6983	5,2328
D	5,1790	5,1688	5,1430	15,4908	5,1636
<b>Total</b>	<b>21,2100</b>	<b>21,0850</b>	<b>21,0138</b>	<b>63,3088</b>	<b>21,1029</b>

### SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,0841	0,0280	39,2164	4,0662	7,59
Galat	8	0,0057	0,0007			
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>0,0898</b>				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

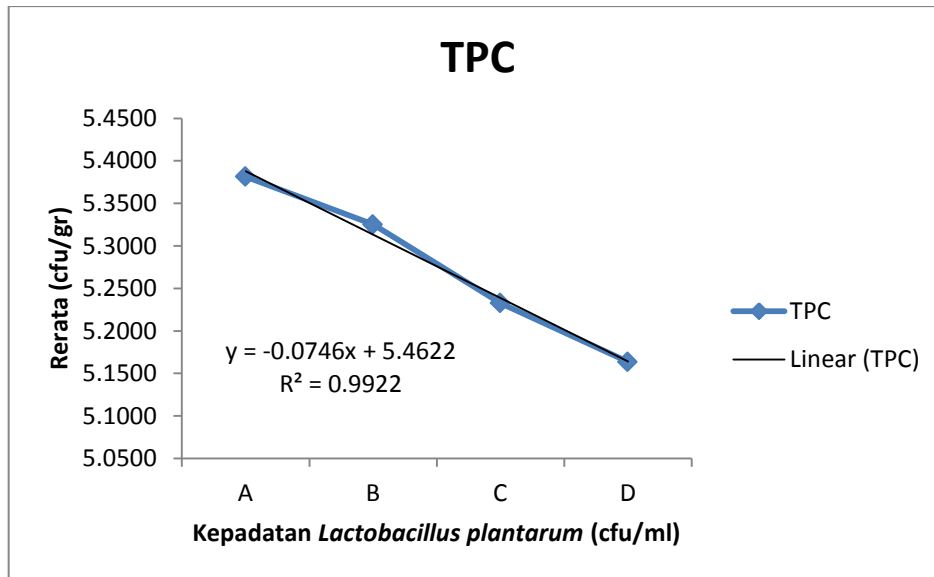
Fhitung > F 1% > F 5% maka tidak berbeda nyata

**Karena Fhitung > F 5% dan F 1%, maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT**

### Uji BNT

Perlakuan	TPC	Notasi BNT 0,05	Notasi BNT 0,01
D	5,1636	a	a
C	5,2328	b	a
B	5,3252	c	b
A	5,3814	d	c
BNT 0,05	0,0503		
BNT 0,01	0,0732		

**Grafik Hubungan Kepadatan *Lactobacillus plantarum* dengan Nilai TPC**



## Lampiran 7. Perhitungan Analisis Total BAL

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	4,3856	4,4306	4,3701	13,1863	4,3954
B	4,3128	4,3395	4,0810	12,7333	4,2444
C	4,0792	4,0864	4,0531	12,2187	4,0729
D	4,0374	4,0253	3,9685	12,0312	4,0104
<b>Total</b>	<b>16,8150</b>	<b>16,8818</b>	<b>16,4727</b>	<b>50,1695</b>	<b>16,7232</b>

### SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,2724	0,0908	15,8879	4,0662	7,59
Galat	8	0,0457	0,0057			
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>0,3181</b>				

Ketentuan:

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

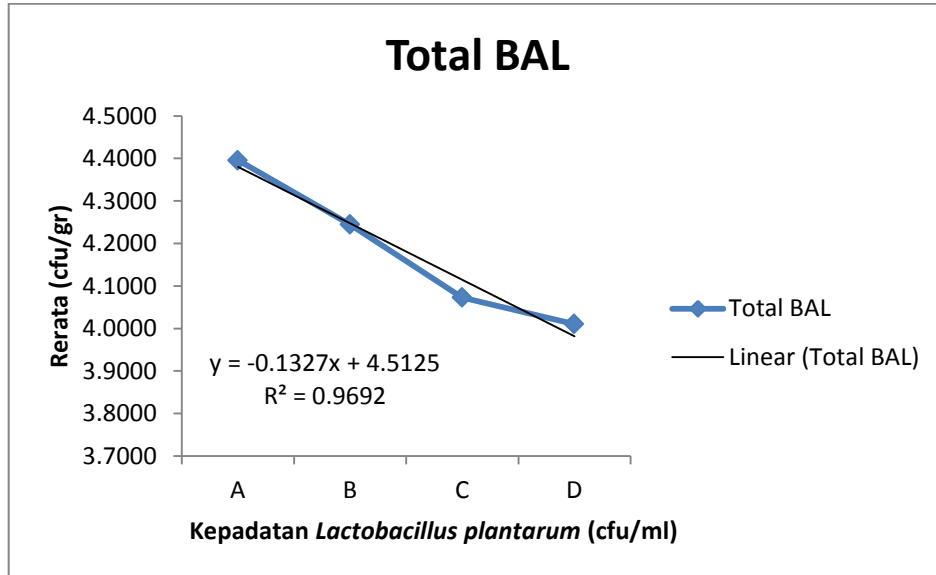
Fhitung > F 1% > F 5% maka tidak berbeda nyata

**Karena Fhitung > F 5% dan F 1%, maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT**

### Uji BNT

Perlakuan	Total BAL	Notasi BNT 0,05	Notasi BNT 0,01
D	4,0104	a	a
C	4,0729	a	ab
B	4,2444	b	bc
A	4,3954	c	c
BNT 0,05	0,1423		
BNT 0,01	0,2071		

**Grafik Hubungan Kepadatan *Lactobacillus plantarum* dengan Nilai Total BAL**





**Lampiran 8. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Rasa**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	ST DEVIASI
	I	II	III			
<b>A</b>	4,8800	4,8000	4,8400	14,5200	4,8400	0,0400
<b>B</b>	4,9600	4,8000	4,8400	14,6000	4,8667	0,0833
<b>C</b>	5,0400	5,0000	5,0400	15,0800	5,0267	0,0231
<b>D</b>	5,3600	5,2800	5,3200	15,9600	5,3200	0,0400
<b>Total</b>	20,2400	19,8800	20,0400	60,1600	20,0533	

**Lampiran 9. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Aroma**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	ST DEVIASI
	I	II	III			
<b>A</b>	5,0400	5,0400	5,0000	15,0800	5,0267	0,0231
<b>B</b>	5,0800	5,0400	5,0400	15,1600	5,0533	0,0231
<b>C</b>	5,2400	5,1600	5,2000	15,6000	5,2000	0,0400
<b>D</b>	5,5200	5,4800	5,3200	16,3200	5,4400	0,1058
<b>Total</b>	20,8800	20,7200	20,5600	62,1600	20,7200	

**Lampiran 10. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Tekstur**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	ST DEVIASI
	I	II	III			
<b>A</b>	5,2800	5,2800	5,2400	15,8000	5,2667	0,0231
<b>B</b>	5,2000	5,1200	5,1600	15,4800	5,1600	0,0400
<b>C</b>	5,0800	5,0400	5,0400	15,1600	5,0533	0,0231
<b>D</b>	5,0400	5,0000	5,0400	15,0800	5,0267	0,0231
<b>Total</b>	20,6000	20,4400	20,4800	61,5200	20,5067	

**Lampiran 11. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Warna**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	ST DEVIASI
	I	II	III			
<b>A</b>	5,2800	5,0800	5,0000	15,3600	5,1200	0,1442
<b>B</b>	5,3200	5,0800	5,0000	15,4000	5,1333	0,1665
<b>C</b>	5,1600	5,1200	5,0400	15,3200	5,1067	0,0611
<b>D</b>	5,4000	5,0400	5,0000	15,4400	5,1467	0,2203
<b>Total</b>	21,1600	20,3200	20,0400	61,5200	20,5067	

**Lampiran 12. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Kenampakan**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	ST DEVIASI
	I	II	III			
<b>A</b>	5,1600	5,0800	5,1200	15,3600	5,1200	0,0400
<b>B</b>	5,0000	5,0400	5,0000	15,0400	5,0133	0,0231
<b>C</b>	5,0400	5,0400	5,0800	15,1600	5,0533	0,0231
<b>D</b>	5,2800	5,1600	5,2400	15,6800	5,2267	0,0611
<b>Total</b>	20,4800	20,3200	20,4400	61,2400	20,4133	

Lampiran 13. Perhitungan Penerimaan Konsumen Terhadap Rasa

<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>		
5	0,0144	4	0,9216	5	0,0016	5	0,1296	
5	0,0144	5	0,0016	5	0,0016	6	0,4096	
5	0,0144	5	0,0016	6	0,9216	5	0,1296	
4	0,7744	5	0,0016	6	0,9216	6	0,4096	
5	0,0144	5	0,0016	5	0,0016	6	0,4096	
5	0,0144	5	0,0016	6	0,9216	4	1,8496	
4	0,7744	6	1,0816	6	0,9216	5	0,1296	
5	0,0144	6	1,0816	6	0,9216	5	0,1296	
6	1,2544	5	0,0016	5	0,0016	5	0,1296	
5	0,0144	5	0,0016	5	0,0016	6	0,4096	
6	1,2544	4	0,9216	5	0,0016	5	0,1296	
4	0,7744	5	0,0016	6	0,9216	6	0,4096	
4	0,7744	5	0,0016	3	4,1616	5	0,1296	
4	0,7744	5	0,0016	6	0,9216	5	0,1296	
6	1,2544	7	4,1616	4	1,0816	7	2,6896	
5	0,0144	5	0,0016	6	0,9216	6	0,4096	
4	0,7744	4	0,9216	6	0,9216	6	0,4096	
5	0,0144	5	0,0016	5	0,0016	6	0,4096	
5	0,0144	6	1,0816	4	1,0816	5	0,1296	
5	0,0144	4	0,9216	4	1,0816	6	0,4096	
5	0,0144	5	0,0016	5	0,0016	6	0,4096	
5	0,0144	4	0,9216	4	1,0816	4	1,8496	
5	0,0144	4	0,9216	4	1,0816	4	1,8496	
6	1,2544	6	1,0816	5	0,0016	6	0,4096	
4	0,7744	4	0,9216	4	1,0816	4	1,8496	
<b>122</b>	<b>10,6400</b>	<b>124</b>	<b>14,9600</b>	<b>126</b>	<b>18,9600</b>	<b>134</b>	<b>15,7600</b>	<b>Total</b>
<b>4,8800</b>	0,4256	<b>4,9600</b>	0,5984	<b>5,0400</b>	0,7584	<b>5,3600</b>	0,6304	<b>S kuadrat</b>
	0,6524		0,7736		0,8709		0,7940	<b>S</b>
	5,0000		5,0000		5,0000		5,0000	<b>akar N</b>
	0,2557		0,3032		0,3414		0,3112	
	4,6243		4,6568		4,6986		5,0488	<b>P1</b>
	5,1357		5,2632		5,3814		5,6712	<b>P2</b>
	<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	<b>Angka Penerimaan</b>
	<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>	<b>Kesimpulan</b>

**Lampiran 14. Perhitungan Penerimaan Konsumen Terhadap Aroma**

<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>		
5	0,0016	4	1,1664	4	1,5376	5	0,2704	
4	1,0816	5	0,0064	5	0,0576	5	0,2704	
5	0,0016	4	1,1664	5	0,0576	6	0,2304	
5	0,0016	4	1,1664	6	0,5776	5	0,2704	
5	0,0016	5	0,0064	5	0,0576	6	0,2304	
4	1,0816	5	0,0064	4	1,5376	5	0,2704	
5	0,0016	5	0,0064	5	0,0576	5	0,2704	
4	1,0816	5	0,0064	5	0,0576	6	0,2304	
6	0,9216	5	0,0064	4	1,5376	6	0,2304	
4	1,0816	5	0,0064	5	0,0576	5	0,2704	
5	0,0016	6	0,8464	7	3,0976	6	0,2304	
6	0,9216	6	0,8464	6	0,5776	6	0,2304	
6	0,9216	6	0,8464	6	0,5776	5	0,2704	
4	1,0816	5	0,0064	5	0,0576	4	2,3104	
7	3,8416	6	0,8464	6	0,5776	6	0,2304	
5	0,0016	5	0,0064	6	0,5776	5	0,2704	
5	0,0016	5	0,0064	6	0,5776	5	0,2704	
5	0,0016	5	0,0064	4	1,5376	5	0,2704	
4	1,0816	4	1,1664	5	0,0576	6	0,2304	
5	0,0016	5	0,0064	4	1,5376	6	0,2304	
6	0,9216	5	0,0064	5	0,0576	6	0,2304	
6	0,9216	6	0,8464	6	0,5776	6	0,2304	
6	0,9216	6	0,8464	6	0,5776	6	0,2304	
6	0,9216	6	0,8464	6	0,5776	6	0,2304	
3	4,1616	4	1,1664	5	0,0576	6	0,2304	
6	0,9216	6	0,8464	6	0,5776	6	0,2304	
<b>126</b>	<b>20,9600</b>	<b>127</b>	<b>11,8400</b>	<b>131</b>	<b>16,5600</b>	<b>138</b>	<b>8,2400</b>	<b>Total</b>
<b>5,0400</b>	0,8384	<b>5,0800</b>	0,4736	<b>5,2400</b>	0,6624	<b>5,5200</b>	0,3296	<b>S kuadrat</b>
	0,9156		0,6882		0,8139		0,5741	<b>S</b>
	5,0000		5,0000		5,0000		5,0000	<b>akar N</b>
	0,3589		0,2698		0,3190		0,2251	
	4,6811		4,8102		4,9210		5,2949	<b>P1</b>
	5,3989		5,3498		5,5590		5,7451	<b>P2</b>
	<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	<b>Angka Penerimaan</b>
	<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>	<b>Kesimpulan</b>

Lampiran 15. Perhitungan Penerimaan Konsumen Terhadap Tekstur

<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>		
5	0,0784	4	1,4400	5	0,0064	5	0,0016	
4	1,6384	5	0,0400	5	0,0064	5	0,0016	
5	0,0784	5	0,0400	5	0,0064	5	0,0016	
5	0,0784	5	0,0400	5	0,0064	5	0,0016	
5	0,0784	5	0,0400	5	0,0064	4	1,0816	
5	0,0784	5	0,0400	6	0,8464	5	0,0016	
5	0,0784	5	0,0400	6	0,8464	5	0,0016	
5	0,0784	6	0,6400	5	0,0064	5	0,0016	
5	0,0784	4	1,4400	5	0,0064	4	1,0816	
5	0,0784	5	0,0400	4	1,1664	5	0,0016	
8	7,3984	5	0,0400	4	1,1664	5	0,0016	
6	0,5184	5	0,0400	6	0,8464	5	0,0016	
5	0,0784	5	0,0400	6	0,8464	5	0,0016	
4	1,6384	6	0,6400	5	0,0064	5	0,0016	
5	0,0784	6	0,6400	5	0,0064	6	0,9216	
6	0,5184	5	0,0400	4	1,1664	5	0,0016	
6	0,5184	6	0,6400	5	0,0064	5	0,0016	
6	0,5184	5	0,0400	5	0,0064	5	0,0016	
5	0,0784	5	0,0400	5	0,0064	6	0,9216	
6	0,5184	5	0,0400	6	0,8464	6	0,9216	
7	2,9584	6	0,6400	6	0,8464	5	0,0016	
4	1,6384	6	0,6400	5	0,0064	5	0,0016	
4	1,6384	6	0,6400	4	1,1664	5	0,0016	
6	0,5184	5	0,0400	5	0,0064	5	0,0016	
5	0,0784	5	0,0400	5	0,0064	5	0,0016	
<b>132</b>	<b>21,0400</b>	<b>130</b>	<b>8,0000</b>	<b>127</b>	<b>9,8400</b>	<b>126</b>	<b>4,9600</b>	<b>Total</b>
<b>5,2800</b>	0,8416	<b>5,2000</b>	0,3200	<b>5,0800</b>	0,3936	<b>5,0400</b>	0,1984	<b>S kuadrat</b>
	0,9174		0,5657		0,6274		0,4454	<b>S</b>
	5,0000		5,0000		5,0000		5,0000	<b>akar N</b>
	0,3596		0,2217		0,2459		0,1746	
	4,9204		4,9783		4,8341		4,8654	<b>P1</b>
	5,6396		5,4217		5,3259		5,2146	<b>P2</b>
	<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	<b>Angka Penerimaan</b>
	<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>	<b>Kesimpulan</b>

Lampiran 16. Perhitungan Penerimaan Konsumen Terhadap Warna

<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>		
5	0,0784	5	0,1024	4	1,3456	5	0,1600	
5	0,0784	5	0,1024	5	0,0256	6	0,3600	
5	0,0784	5	0,1024	5	0,0256	5	0,1600	
4	1,6384	6	0,4624	5	0,0256	6	0,3600	
5	0,0784	5	0,1024	4	1,3456	5	0,1600	
5	0,0784	6	0,4624	6	0,7056	6	0,3600	
5	0,0784	6	0,4624	5	0,0256	5	0,1600	
6	0,5184	6	0,4624	4	1,3456	6	0,3600	
5	0,0784	5	0,1024	6	0,7056	5	0,1600	
6	0,5184	5	0,1024	4	1,3456	6	0,3600	
5	0,0784	5	0,1024	6	0,7056	5	0,1600	
6	0,5184	6	0,4624	6	0,7056	5	0,1600	
5	0,0784	5	0,1024	6	0,7056	5	0,1600	
5	0,0784	4	1,7424	5	0,0256	4	1,9600	
6	0,5184	6	0,4624	7	3,3856	6	0,3600	
5	0,0784	5	0,1024	6	0,7056	5	0,1600	
5	0,0784	5	0,1024	5	0,0256	6	0,3600	
5	0,0784	6	0,4624	5	0,0256	6	0,3600	
6	0,5184	5	0,1024	4	1,3456	5	0,1600	
5	0,0784	6	0,4624	5	0,0256	5	0,1600	
6	0,5184	6	0,4624	4	1,3456	7	2,5600	
5	0,0784	5	0,1024	6	0,7056	5	0,1600	
5	0,0784	5	0,1024	5	0,0256	5	0,1600	
6	0,5184	4	1,7424	5	0,0256	5	0,1600	
6	0,5184	6	0,4624	6	0,7056	6	0,3600	
<b>132</b>	<b>7,0400</b>	<b>133</b>	<b>9,4400</b>	<b>129</b>	<b>17,3600</b>	<b>135</b>	<b>10,0000</b>	<b>Total</b>
<b>5,2800</b>	0,2816	<b>5,3200</b>	0,3776	<b>5,1600</b>	0,6944	<b>5,4000</b>	0,4000	<b>S kuadrat</b>
	0,5307		0,6145		0,8333		0,6325	<b>S</b>
	5,0000		5,0000		5,0000		5,0000	<b>akar N</b>
	0,2080		0,2409		0,3267		0,2479	
	5,0720		5,0791		4,8333		5,1521	<b>P1</b>
	5,4880		5,5609		5,4867		5,6479	<b>P2</b>
	<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	<b>Angka Penerimaan</b>
	<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>	<b>Kesimpulan</b>

Lampiran 17. Perhitungan Penerimaan Konsumen Terhadap Kenampakan

<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>		
4	1,3456	5	0,0016	5	0,0064	5	0,0784	
4	1,3456	6	0,9216	5	0,0064	5	0,0784	
5	0,0256	5	0,0016	5	0,0064	5	0,0784	
5	0,0256	5	0,0016	5	0,0064	5	0,0784	
6	0,7056	5	0,0016	5	0,0064	5	0,0784	
6	0,7056	5	0,0016	5	0,0064	5	0,0784	
5	0,0256	5	0,0016	6	0,8464	6	0,5184	
4	1,3456	6	0,9216	5	0,0064	5	0,0784	
5	0,0256	6	0,9216	5	0,0064	4	1,6384	
5	0,0256	5	0,0016	6	0,8464	5	0,0784	
4	1,3456	4	1,0816	5	0,0064	5	0,0784	
6	0,7056	5	0,0016	5	0,0064	6	0,5184	
6	0,7056	5	0,0016	5	0,0064	6	0,5184	
6	0,7056	5	0,0016	5	0,0064	5	0,0784	
6	0,7056	7	3,8416	5	0,0064	7	2,9584	
5	0,0256	5	0,0016	5	0,0064	5	0,0784	
5	0,0256	5	0,0016	5	0,0064	6	0,5184	
5	0,0256	5	0,0016	5	0,0064	4	1,6384	
4	1,3456	4	1,0816	5	0,0064	5	0,0784	
6	0,7056	5	0,0016	5	0,0064	5	0,0784	
5	0,0256	4	1,0816	5	0,0064	6	0,5184	
5	0,0256	4	1,0816	5	0,0064	5	0,0784	
5	0,0256	4	1,0816	4	1,1664	5	0,0784	
6	0,7056	5	0,0016	5	0,0064	6	0,5184	
6	0,7056	6	0,9216	6	0,8464	6	0,5184	
<b>129</b>	<b>13,3600</b>	<b>126</b>	<b>12,9600</b>	<b>127</b>	<b>3,8400</b>	<b>132</b>	<b>11,0400</b>	<b>Total</b>
<b>5,1600</b>	0,5344	<b>5,0400</b>	0,5184	<b>5,0800</b>	0,1536	<b>5,2800</b>	0,4416	<b>S kuadrat</b>
	0,7310		0,7200		0,3919		0,6645	<b>S</b>
	5,0000		5,0000		5,0000		5,0000	<b>akar N</b>
	0,2866		0,2822		0,1536		0,2605	
	4,8734		4,7578		4,9264		5,0195	<b>P1</b>
	5,4466		5,3222		5,2336		5,5405	<b>P2</b>
	<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	<b>Angka Penerimaan</b>
	<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>		<b>Agak menyukai</b>	<b>Kesimpulan</b>

### Lampiran 18. Penentuan Perlakuan Terbaik Dengan Metode De Garmo

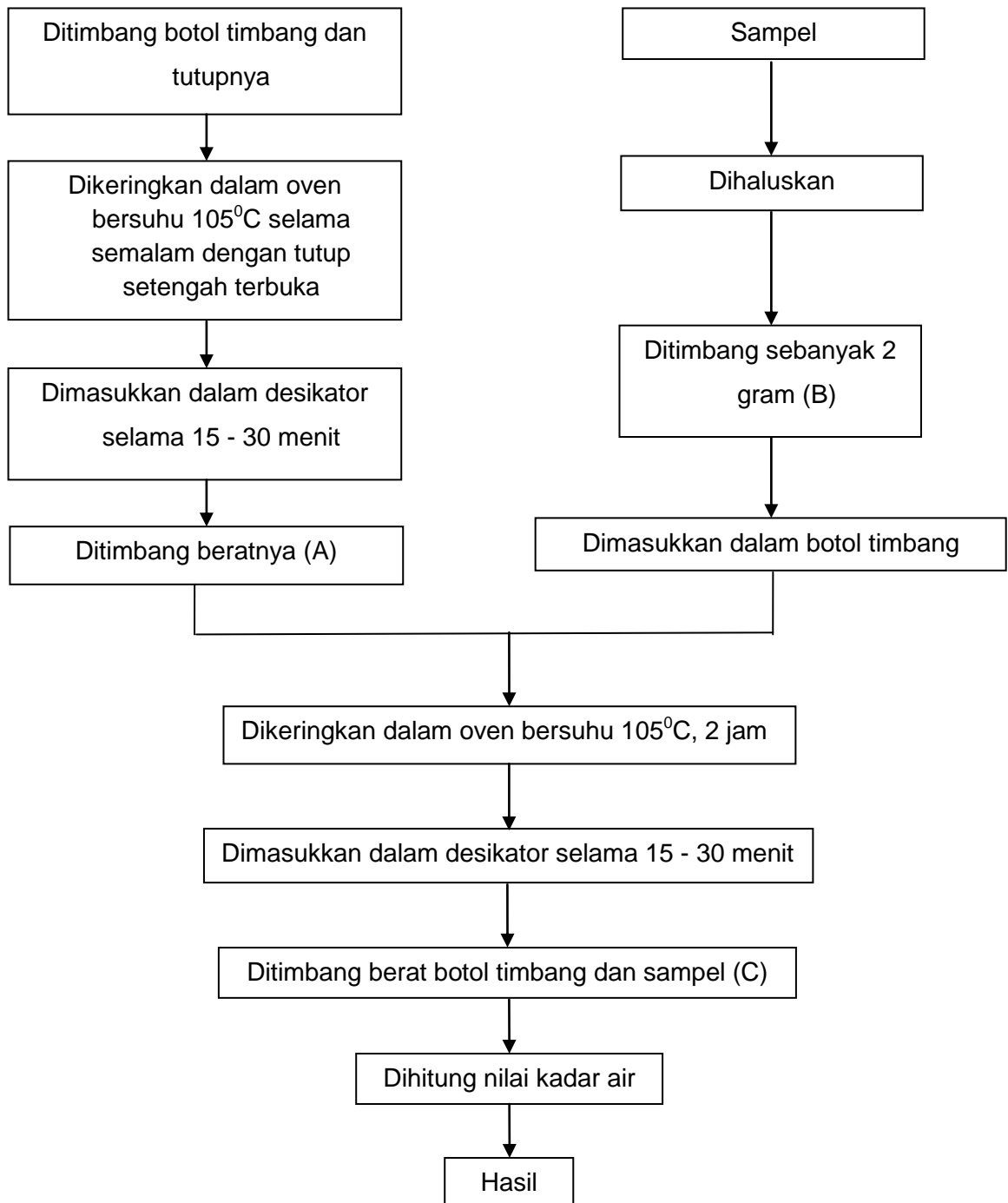
Parameter	Panelis																									Total	Bobot	Rata-rata	Ranking	BV	BN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25						
Rasa	11	9	12	12	10	11	11	12	12	9	11	12	12	12	11	12	2	5	10	12	12	10	10	12	12	264	0,1354	10,56	1	1,0000	0,14
Aroma	10	11	5	8	9	7	10	9	5	10	5	9	10	11	9	9	7	7	1	7	11	11	11	4	7	203	0,1041	8,12	4	0,7689	0,10
Tekstur	7	10	8	11	11	5	5	10	4	11	6	8	11	8	10	10	5	6	2	6	6	9	9	3	11	192	0,0985	7,68	5	0,7273	0,10
Kadar Protein	5	7	11	6	6	12	9	11	11	8	10	11	7	7	12	7	11	12	11	4	9	6	6	11	10	220	0,1128	8,8	2	0,8333	0,11
Kadar Karbohidrat	2	6	9	4	5	6	8	6	10	4	9	7	6	4	5	6	10	8	6	3	8	7	7	10	3	159	0,0815	6,36	7	0,6023	0,08
Warna	9	8	7	9	12	8	4	8	6	5	4	10	8	9	7	8	6	4	3	8	10	8	8	5	6	180	0,0923	7,2	6	0,6818	0,09
Kemampakan	8	12	10	10	8	9	7	7	7	12	12	6	9	10	8	11	4	3	7	9	7	12	12	6	5	211	0,1082	8,44	3	0,7992	0,11
TPC	12	1	4	3	2	1	12	1	2	6	7	5	3	2	1	4	3	2	9	10	2	1	1	9	9	112	0,0574	4,48	10	0,4242	0,06
Total BAL	6	2	3	2	1	2	6	2	1	7	8	2	2	3	2	5	1	1	8	11	1	2	2	8	8	96	0,0492	3,84	11	0,3636	0,05
Kadar Lemak	1	5	6	5	4	10	2	5	9	3	3	4	5	5	6	3	9	11	5	2	5	3	3	2	4	120	0,0615	4,8	8	0,4545	0,06
Kadar Air	4	4	2	7	7	3	3	4	8	2	2	1	4	6	3	2	12	10	4	5	3	4	4	7	2	113	0,0579	4,52	9	0,4280	0,06
Kadar Abu	3	3	1	1	3	4	1	3	3	1	1	3	1	1	4	1	8	9	12	1	4	5	5	1	1	80	0,0410	3,2	12	0,3030	0,04
Total	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	1950	1,0000	78	78	7,3864	1



Parameter	Bobot	Lp-8		Lp-6		Lp-4		Lp-2	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Rasa	0,1354	0,0000	0,0000	0,1666	0,0226	0,4523	0,0612	1,0000	0,1354
Aroma	0,1041	0,0000	0,0000	0,0566	0,0058	0,3613	0,0376	1,0000	0,1041
Tekstur	0,0985	1,0000	0,0985	0,6842	0,0674	0,1579	0,0196	0,0000	0,0000
Kadar Protein	0,1128	1,0000	0,1128	0,5166	0,0583	0,3835	0,0433	0,0000	0,0000
Kadar Karbohidrat	0,0815	0,7961	0,0649	1,0000	0,0815	0,4175	0,0340	0,0000	0,0000
Warna	0,0923	0,3325	0,0307	0,6650	0,0614	0,0000	0,0000	1,0000	0,0923
Kenampakan	0,1082	0,5000	0,0541	0,0000	0,0000	0,1874	0,0203	1,0000	0,1082
TPC	0,0574	0,0000	0,0000	0,2580	0,0148	0,6823	0,0392	1,0000	0,0574
Total BAL	0,0482	1,0000	0,0482	0,6078	0,0289	0,1623	0,0080	0,0000	0,0000
Kadar Lemak	0,0615	1,0000	0,0615	0,8815	0,0542	0,7954	0,0489	0,0000	0,0000
Kadar Air	0,0579	1,0000	0,0579	0,9630	0,0658	0,2899	0,0168	0,0000	0,0000
Kadar Abu	0,0410	0,0000	0,0000	0,2597	0,0106	0,8874	0,0364	1,0000	0,0410
Total	1,0000		0,5298		0,4622		0,3612		0,5384

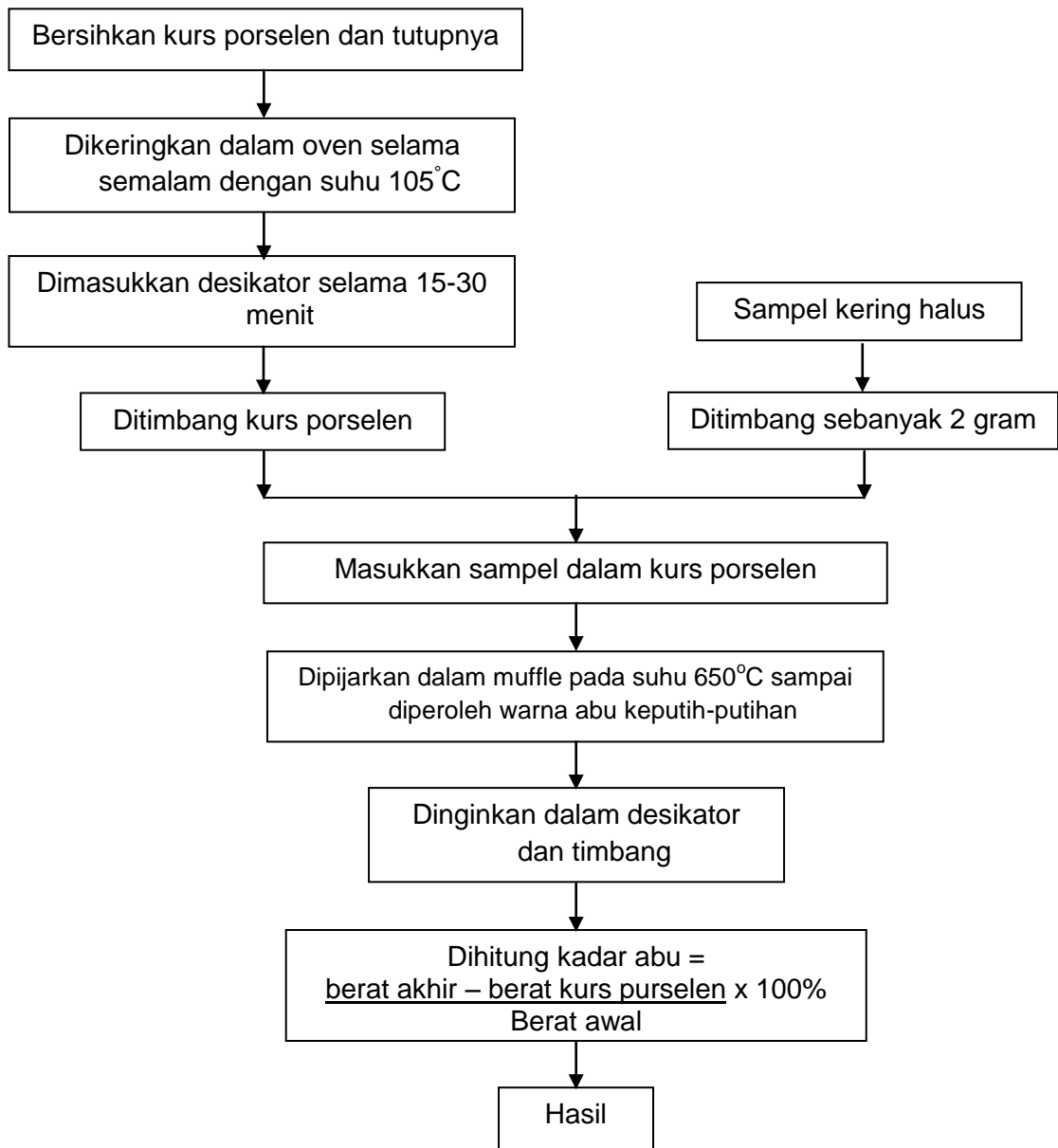
Parameter	SAMPOL					Terbaik	Terjelek	Selisih
	Lp-8	Lp-6	Lp-4	Lp-2				
Rasa	4,7733	4,8666	5,0266	5,3333	5,3333	4,7733	0,5600	
Aroma	5,0266	5,0533	5,2000	5,5066	5,5066	5,0266	0,4800	
Tekstur	5,2666	5,1866	5,0533	5,0133	5,2666	5,0133	0,2533	
Kadar Protein	13,0976	12,9447	12,9026	12,7813	13,0976	12,7813	0,3163	
Kadar Karbohidrat	14,9142	15,0243	14,7098	14,4844	15,0243	14,4844	0,5399	
Warna	5,1200	5,1333	5,1067	5,1467	5,1067	5,1067	0,0400	
Kenampakan	5,1200	5,0133	5,0533	5,2267	5,2267	5,0133	0,2134	
TPC	5,3814	5,3252	5,2328	5,1636	5,1636	5,3814	-0,2178	
Total BAL	4,3954	4,2444	4,0729	4,0104	4,3954	4,0104	0,3850	
Kadar Lemak	1,5490	1,5786	1,6001	1,7988	1,5490	1,7988	-0,2498	
Kadar Air	68,2976	68,3168	68,6664	68,8170	68,2976	68,8170	-0,5194	
Kadar Abu	2,1416	2,1396	2,1211	2,1185	2,1185	2,1416	-0,0231	

**Lampiran 19. Prosedur Pengujian Kadar Air dengan Metode Thermogravimetri**

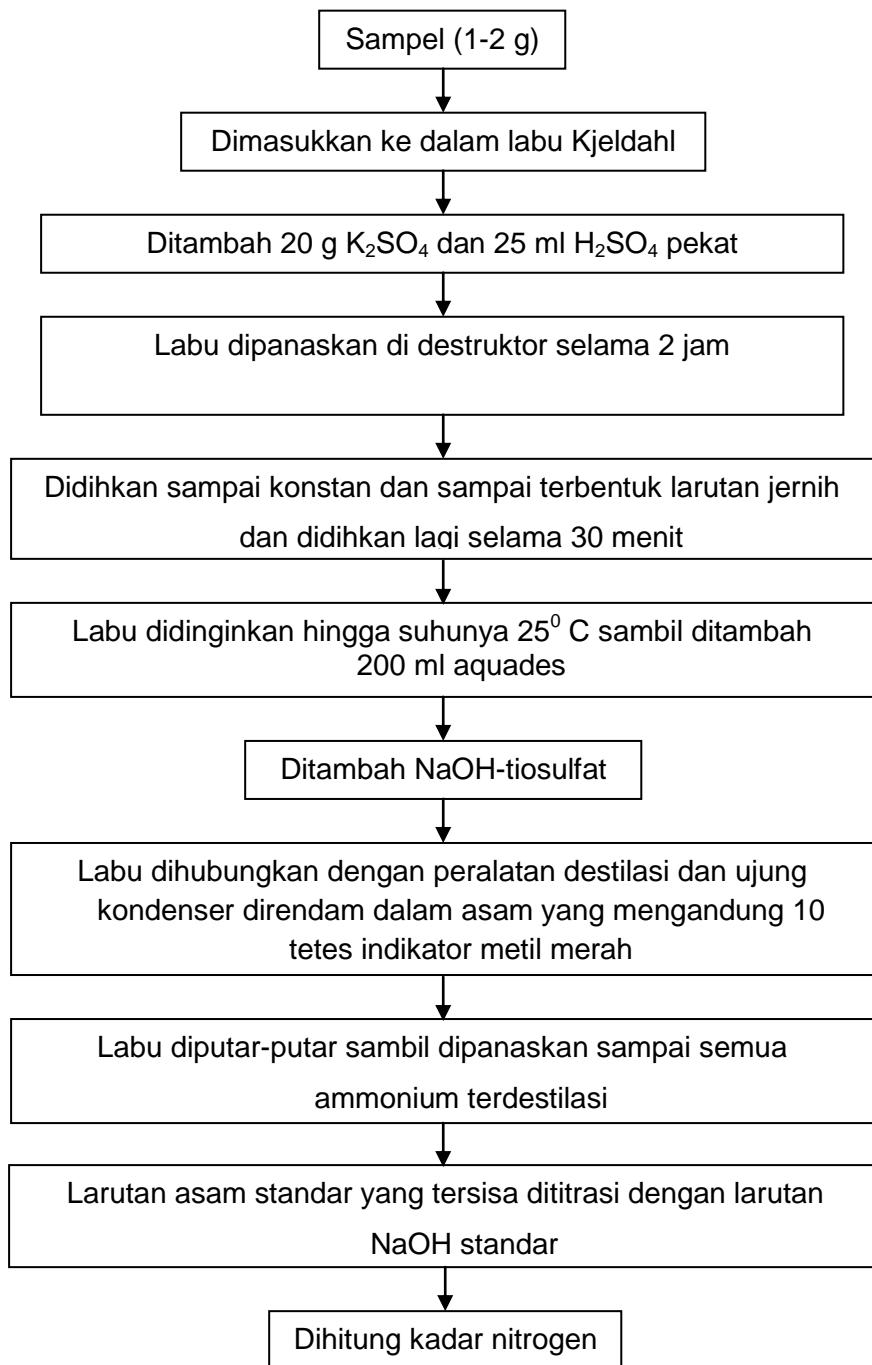


$$WB = \frac{(\text{berat botol timbang} + \text{berat sampel}) - \text{berat akhir}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

## Lampiran 20. Prosedur Pengujian Kadar Abu dengan Metode Kering

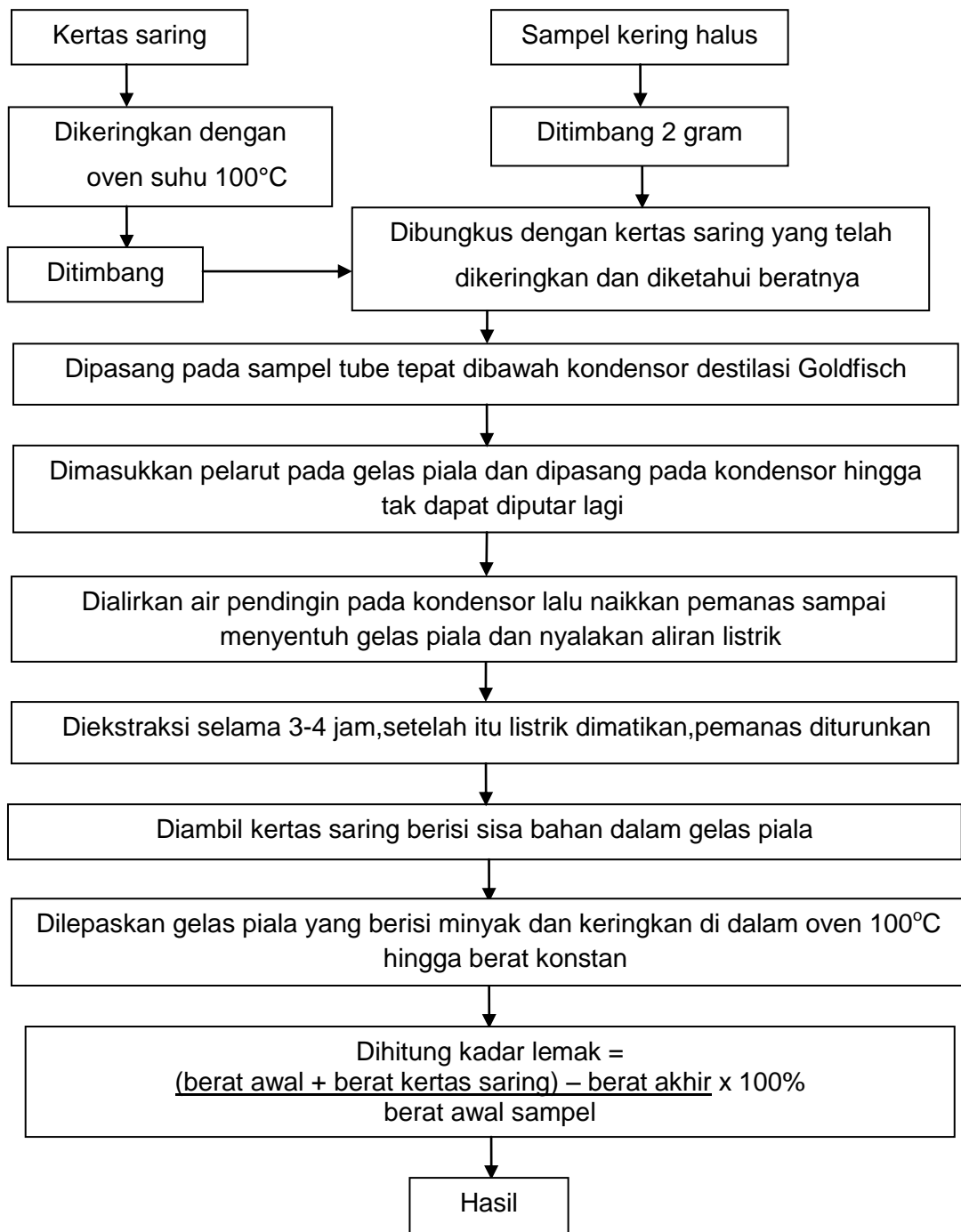


## Lampiran 21. Prosedur Pengujian Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl



$$\text{Kadar Protein} = \frac{(\text{ml titrasi HCl} + \text{ml blanko}) \times \text{NHCl} \times 14 \times 6,25}{\text{berat sampel (gr)} \times 1000} \times 100\%$$

## Lampiran 22. Prosedur Pengujian Kadar Lemak dengan Metode Goldfish



### Lampiran 23. Lembar Uji Organoleptik

#### LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK

Tanggal : .....

Nama Panelis : .....

Nama Produk : **Bakso Bakar Fermentasi**

Ujilah rasa, warna, aroma dan tekstur dari produk berikut dan tuliskan seberapa jauh saudara menyukai dengan menuliskan angka dari 1 – 8 yang paling sesuai menurut anda pada tabel yang tersedia sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan tersebut.

Produk	Penampakan			Rasa			Warna			Aroma			Tekstur		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A															
B															
C															
D															

#### Keterangan :

8 : amat sangat menyukai

7 : sangat menyukai

6 : menyukai

5 : agak menyukai

4 : sedikit menyukai

3 : tidak menyukai

2 : sangat tidak menyukai

1 : amat sangat tidak menyukai

Perangkingan : Urutkan parameter dibawah ini dengan bobot 1-12 dari yang sangat penting (1) sampai tidak penting (12).

- Kadar Air ( )
- Kadar Abu ( )
- Kadar Lemak ( )
- Kadar Protein ( )
- Kadar Karbohidrat ( )
- Kenampakan ( )
- Warna ( )
- Aroma ( )
- Tesktur ( )
- Rasa ( )
- Total BAL ( )
- TPC ( )

Komentar :

.....

.....

.....

## Lampiran 24. 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. Memberi bobot 0-1 pada setiap parameter pada masing-masing kelompok. Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat tiap parameter dalam mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.

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

3. Menghitung Nilai Efektifitas

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

Keterangan: NE = Nilai Efektifitas      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 25. Dokumentasi Penelitian


- Pembuatan Adonan Bakso

No.	Keterangan	Gambar
1.	Ikan Patin	
2.	Daging Sapi	
3.	Bumbu-bumbu	
4.	daging ikan patin dan daging sapi digiling menggunakan <i>food processor</i> , kemudian dicampur dengan tepung dan bumbu-bumbu	

- **Pencampuran Adonan Bakso dengan BAL**

No.	Keterangan	Gambar
1.	<p><b>Dimasukkan BAL pada adonan Bakso</b></p>	
2.	<p><b>Dimasukkan adonan bakso ke dalam plastik kemudian di inkubasi selama 3 hari</b></p>	

- **Pemasakan Bakso**

No.	Keterangan	Gambar
1.	<p><b>Dicetak adonan bakso sehingga berbentuk bola bakso</b></p>	
2.	<p><b>Dimasukkan dalam panci berisi air mendidih</b></p>	

3.	Ditiriskan dan dimasukkan dalam air es	
4.	Bakso Fermentasi	

- Pembuatan Bakso Bakar

No.	Keterangan	Gambar
1.	Bakso ditusuk menggunakan tusukan sate	
2.	Bakso dibakar menggunakan arang	
3.	Disajikan ke panelis untuk diuji organoleptik	

