

**PENGARUH JENIS IKAN DAN KONSENTRASI GARAM PADA
REBUNG IKAN TERFERMENTASI**

(Skripsi)

Oleh

KANIA WIDYASTUTI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

**THE EFFECT OF FISH TYPE AND SALT CONCENTRATION ON
BAMBOO SHOOTS FISH FERMENTED**

By

KANIA WIDYASTUTI

Bamboo shoots can be fermented with fish, in Bengkulu known as Lemea. Generally, in making lemea using a freshwater fish, but the marine fisheries sector in Bandar Lampung is potential enough, so it needs to try to make lemea. Lemea has a distinctive flavor that is influenced by salt. Therefore it is necessary to investigate the salt concentration in producing the best bamboo shoots fish fermented. The aim to of this research is knowing the effect of fish type and salt concentration on bamboo shoots fish fermented.

This research was set as factorial in complete randomized group design (CRBD). The first factor were fish type (J), namely J1 (mackerel) and J2 (goldfish). The second factor were salt concentration (G), namely (G1) 5 %, (G2) 7,5 %, (G3) 10 %, (G4) 12,5 %, and (G5) 15 %. The data were tested by BNJ with real level of 5 % and 1 %. This research notice some observations, such as value of pH, acid total, microbes total, and organoleptic (color, aroma, texture, and overall acceptance).

The analyse of variant showed that fish type had effect on acid total and microbes total, while the salt concentration had effect on acid total, value of pH, microbes total, and organoleptic test (colour, aroma, texture). The best results were obtained in this study was two type of fish, mackerel and goldfish with the salt concentrations of 5%, with a value of pH 5,37, acid total 0,07 %, microbes total 7,68-8,01 log cfu/ g, color scoring 2,8 (white gray), aroma scoring 2,7 (acid), and texture scoring 3,8 (slightly soft).

Keywords: *Bamboo shoots, mackerel, goldfish, salt, lemea*

ABSTRAK

**PENGARUH JENIS IKAN DAN KONSENTRASI GARAM PADA
REBUNG IKAN TERFERMENTASI**

Oleh

KANIA WIDYASTUTI

Rebung dapat difermentasi dengan ikan, di Bengkulu dikenal dengan nama Lemea. Pembuatan lemea umumnya menggunakan ikan air tawar, namun sektor perikanan laut di Bandar Lampung cukup berpotensi, sehingga perlu dicoba untuk membuat lemea. Lemea memiliki flavor khas yang dipengaruhi oleh garam. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi garam yang tepat dalam menghasilkan rebung ikan terfermentasi terbaik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis ikan dan konsentrasi garam pada rebung ikan terfermentasi.

Penelitian disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Faktor pertama adalah jenis ikan (J), yaitu J1 (ikan kembung) dan J2 (ikan mas). Faktor kedua adalah konsentrasi garam (G), yaitu (G1) 5%, (G2) 7,5%, (G3) 10%, (G4) 12,5%, dan (G5) 15%. Data dianalisis lebih lanjut dengan Uji BNJ 5% dan 1%. Pengamatan yang dilakukan meliputi nilai pH, total asam, total mikroba, dan uji organoleptik (warna, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis ikan berpengaruh terhadap total asam dan total mikroba, sedangkan konsentrasi garam berpengaruh terhadap total asam, derajat keasaman (pH), total mikroba, dan uji organoleptik (warna, aroma, tekstur). Hasil terbaik yang diperoleh pada penelitian ini adalah kedua jenis ikan yakni ikan kembung dan mas dengan konsentrasi garam 5%, dengan nilai pH 5,3767, total asam 0,0662 %, total mikroba 7,68 log cfu/g, skor warna 2,8 (putih abu-abu), skor aroma 2,7 (asam), dan skor tekstur 3,8 (agak lunak).

Kata kunci : *Rebung, ikan kembung, ikan mas, garam, lemea*

**PENGARUH JENIS IKAN DAN KONSENTRASI GARAM PADA
REBUNG IKAN TERFERMENTASI**

Oleh

KANIA WIDYASTUTI

Skripsi

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

pada

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi

**: PENGARUH JENIS IKAN DAN
KONSENTRASI GARAM PADA
REBUNG IKAN TERFERMENTASI**

Nama Mahasiswa

: Kania Widayastuti

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1214051043

Program Studi

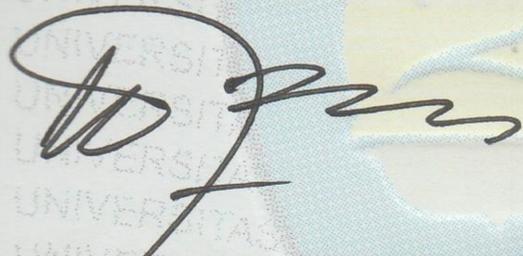
: Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas

: Pertanian

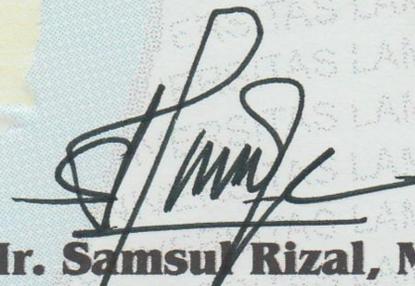
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.

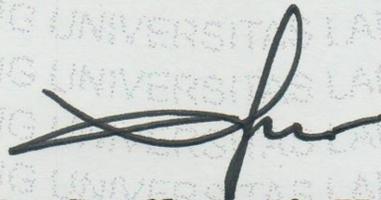
NIP 19680210 199303 1 003



Ir. Samsul Rizal, M.Si.

NIP 19690225 199403 1 002

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian



Ir. Susilawati, M.Si.

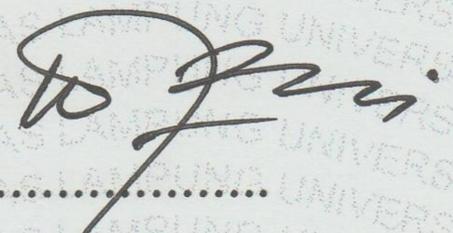
NIP 19610806 198702 2 001

MENGESAHKAN

L. Tim Penguji

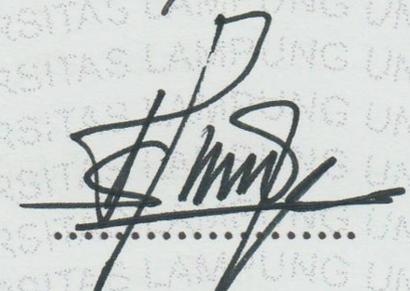
Ketua

: Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.



Sekretaris

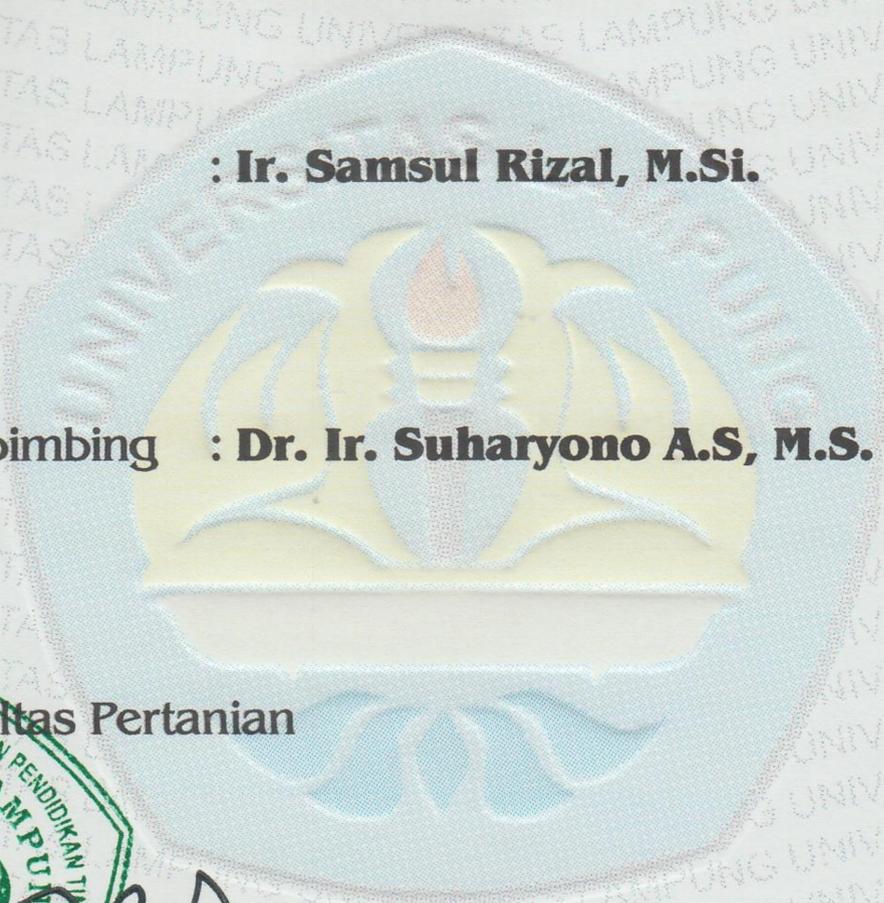
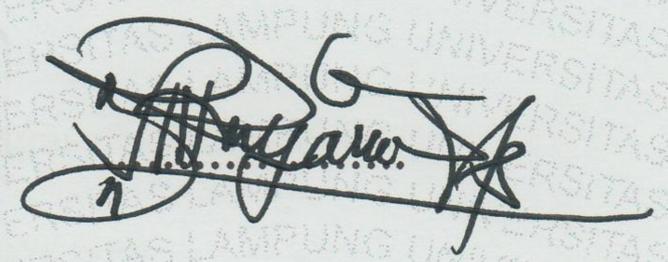
: Ir. Samsul Rizal, M.Si.



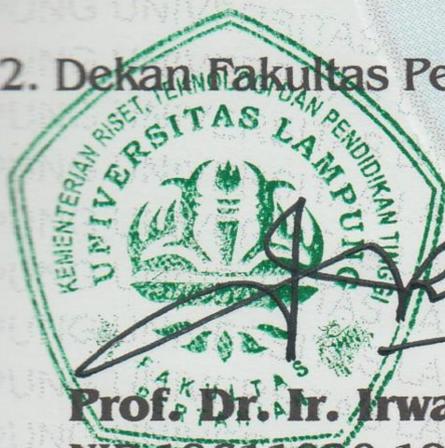
Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Ir. Suharyono A.S, M.S.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 31 Maret 2016

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Kania Widyastuti NPM 1214051043

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

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

Bandar Lampung, April 2016
Yang membuat pernyataan,



Kania Widyastuti

NPM 1214051043

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanjung Karang, tanggal 16 April 1994, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Ir. Wijonarko, MTA dan Ibu Ir. Aprilarita, MM.

Jenjang pendidikan pertama tahun 1998 di Taman Kanak-kanak Al-Kautsar Bandar Lampung, dilanjutkan ke Pendidikan Sekolah Dasar Al-Kautsar diselesaikan pada tahun 2006. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2009. Pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2012.

Pada tahun 2012 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Ujian Mandiri. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten dosen untuk mata kuliah Uji Sensori. Pada tahun 2015, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) tematik di Desa Bumi Nabung Timur, Kecamatan Bumi Nabung, Kabupaten Lampung Tengah. Pada tahun 2015 penulis melaksanakan Praktik Umum di Taman Buah Mekarsari, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat.

Kupersembahkan sebuah
karya yang penuh
perjuangan untuk ayah dan
ibuku tersayang

dan

almamaterku tercinta
Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P., selaku ketua komisi pembimbing dan pembimbing akademik atas segala bantuan, saran, arahan dan bimbingannya yang diberikan selama penyusunan skripsi penulis.
4. Bapak Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku anggota komisi pembimbing atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi penulis.
5. Bapak Dr. Ir. Suharyono A.S, M.S., selaku penguji/pembahas atas masukan dan saran-saran yang diberikan pada seminar proposal hingga ujian skripsi.
6. Kedua orang tua tersayang dan adik-adiku atas do'a, dukungan moril, motivasi, kasih sayang, dan segala dukungannya dalam menyelesaikan studiku.

7. Teman-teman seperjuangan skripsi (Jessica Yunggo dan Devi Silaban) atas segala bantuan, semangat, dan kebahagiaan selama penulis melaksanakan penelitian hingga selesai.
8. Ibu Desy selaku pranata Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung atas segala bantuan dan kebaikannya selama penulis melaksanakan penelitian.
9. Teman-teman SOP (Dira, Ulfa, Jessica, Devi, Riananda, Nisa, Vera, Deslita, Numuk, Desti) atas segala bantuan dan kebersamaanya selama ini.
10. Keluarga besar angkatan 2012 THP FP UNILA (PALUSA) atas kekeluargaan dan kebersamaan yang sangat berharga.
11. Sahabatku Dea Rizki Amelinda, S.Kg atas segala bantuan dan kebersamaanya selama ini.
12. Adi Astron Prasetio, S.Ked atas segala bantuan, semangat, kasih sayang, dan kebersamaannya selama ini.

Bandar Lampung, Maret 2016

Kania Widyastuti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
1.3. Kerangka Pemikiran.....	4
1.4. Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Rebung	7
2.2. Ikan	10
2.2.1 Ikan Mas.....	11
2.2.2 Ikan Kembung.....	13
2.3. Bakteri Asam Laktat (BAL).....	15
2.4. Garam.....	16
2.5. Rebung Ikan Terfermentasi.....	19
III. METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.2. Bahan dan Alat.....	22
3.3. Metode Penelitian	23
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.5. Pengamatan	25
3.5.1. Derajat Keasaman (pH).....	25
3.5.2. Total Mikroba	26
3.5.3. Total Asam.....	27
3.5.4. Kadar Protein	27
3.5.5. Uji Organoleptik	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Total asam	30
4.2. Derajat keasaman (pH)	34

4.3. Total Mikroba	36
4.4. Uji Organoleptik	39
4.4.1. Warna	39
4.4.2 Tekstur	41
4.4.3 Aroma.....	43
4.4.4 Penerimaan keseluruhan	44
4.5. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	45
V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rebung betung	8
2. Lemea.....	19
3. Lontong lemea.....	20
4. Preparasi rebung dalam pembuatan lemea.....	24
5. Preparasi ikan dalam pembuatan lemea	24
6. Proses pembuatan lemea	25
7. Pengaruh konsentrasi garam terhadap total asam rebung ikan kembang terfermentasi	32
8. Pengaruh konsentrasi garam terhadap total asam rebung ikan mas terfermentasi	33
9. Pengaruh konsentrasi garam terhadap pH rebung ikan (mas dan kembang) terfermentasi	35
10. Pengaruh konsentrasu garam terhadap total mikroba rebung ikan kembang terfermentasi.....	37
11. Pengaruh konsentrasi garam terhadap total mikroba rebung ikan mas terfermentasi	38
12. Pengaruh konsentrasi garam terhadap uji organoleptik warna rebung ikan (mas dan kembang) terfermentasi	40
13. Pengaruh konsentrasi garam terhadap uji organoleptik tekstur rebung ikan (mas dan kembang) terfermentasi.....	42
14. Pengaruh konsentrasi garam terhadap uji organoleptik aroma rebung ikan (mas dan kembang) terfermentasi	44
15. Contoh bahan baku yang digunakan pada pembuatan rebung ikan terfermentasi	72

16. Proses pembuatan rebung ikan terfermentasi.....	73
17. Sampel rebung ikan terfermentasi.....	74
18. Pengamatan yang dilakukan terhadap sampel.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia rebung dalam 100 gram bahan.....	9
2. Komposisi kimia daging ikan.....	10
3. Komposisi kimia daging ikan mas	12
4. Komposisi kimia daging ikan kembung.....	14
5. Contoh kuisioner yang digunakan.....	28
6. Rekapitulasi hasil pengamatan dari nilai pH, total asam, total mikroba, dan uji organoleptik	46
7. Data total asam rebung ikan terfermentasi (lemea).....	55
8. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Barlett's test) total asam rebung ikan terfermentasi (lemea).....	55
9. Analisis ragam terhadap total asam rebung ikan terfermentasi (lemea).....	56
10. Perhitungan Uji BNJ terhadap faktor J (Jenis ikan) dan Konsentrasi Garam (G)	56
11. Uji BNJ terhadap pengaruh jenis ikan pada total asam rebung ikan terfermentasi (lemea)	56
12. Uji BNJ pengaruh konsentrasi garam terhadap total asam rebung ikan kembung terfermentasi (lemea).....	57
13. Uji BNJ pengaruh konsentrasi garam terhadap total asam rebung ikan mas terfermentasi (lemea)	57
14. Data pH rebung ikan terfermentasi (lemea)	58
15. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) pH rebung ikan terfermentasi (lemea)	58

16. Analisis ragam terhadap ph rebung ikan terfermentasi (lemea).....	59
17. Uji BNJ terhadap pengaruh konsentrasi garam pada pH rebung ikan (mas dan kembung) terfermentasi (lemea).....	59
18. Data total mikroba rebung ikan terfermentasi (lemea)	60
19. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) total mikroba rebung ikan terfermentasi (lemea)	60
20. Analisis ragam terhadap total mikroba rebung ikan terfermentasi (lemea).....	61
21. Perhitungan Uji BNJ terhadap faktor J (Jenis ikan) dan Konsentrasi Garam (G)	61
22. Uji BNJ terhadap pengaruh jenis ikan pada total mikroba rebung ikan terfermentasi (lemea)	62
23. Uji BNJ jenis ikan kembung dengan penambahan garam terhadap total mikroba rebung ikan kembung terfermentasi (lemea)	62
24. Uji BNJ jenis ikan mas dengan penambahan garam terhadap total mikroba rebung ikan mas terfermentasi (lemea).....	62
25. Uji BNJ terhadap pengaruh konsentrasi garam pada total mikroba rebung ikan (mas dan kembung) terfermentasi (lemea).....	62
26. Data uji organoleptik warna rebung ikan terfermentasi (lemea).....	63
27. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) uji organoleptik warna rebung ikan terfermentasi (lemea).....	63
28. Analisis ragam uji organoleptik warna rebung ikan terfermentasi (lemea)	64
29. Perhitungan uji BNJ terhadap faktor J (jenis ikan) dan G (konsentrasi garam).....	64
30. Uji BNJ terhadap pengaruh jenis ikan pada uji organoleptik warna rebung ikan terfermentasi (lemea)	64
31. Uji BNJ terhadap pengaruh konsentrasi garam pada uji organoleptik warna rebung ikan terfermentasi (lemea).....	65
32. Data uji organoleptik tekstur rebung ikan terfermentasi (lemea)..	66

33. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) uji organoleptik tekstur rebung ikan terfermentasi (lemea)	66
34. Analisis ragam uji organoleptik tekstur rebung ikan terfermentasi (lemea)	67
35. Uji BNJ terhadap pengaruh konsentrasi garam pada uji organoleptik tekstur rebung ikan (mas dan kembung) terfermentasi (lemea).....	67
36. Data uji organoleptik aroma rebung ikan terfermentasi (lemea)	68
37. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) uji organoleptik aroma rebung ikan terfermentasi (lemea)	68
38. Analisis ragam terhadap uji organoleptik aroma rebung ikan terfermentasi (lemea)	69
39. Uji BNJ terhadap pengaruh konsentrasi garam dan jenis ikan pada uji organoleptik aroma rebung ikan (mas dan kembung) terfermentasi	69
40. Data uji organoleptik penerimaan keseluruhan rebung ikan terfermentasi (lemea)	70
41. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) uji organoleptik penerimaan keseluruhan rebung ikan terfermentasi (lemea)	70
42. Analisis ragam uji organoleptik penerimaan keseluruhan rebung ikan terfermentasi (lemea)	71

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya akan hasil pertanian, perkebunan, peternakan, perikanan dan kehutanan. Salah satu produk hasil hutan non kayu adalah bambu. Bambu adalah tanaman berumpun yang banyak ditanam di daerah tropis Asia seperti Indonesia. Di Indonesia terdapat 140 jenis spesies bambu yang dapat dikonsumsi, seperti bambu betung, bambu tabah, bambu legi, dan bambu andong. Beberapa jenis bambu tersebut berpotensi untuk memproduksi rebung (Sutiyono, 2009).

Rebung merupakan tunas muda tanaman bambu yang muncul di permukaan dasar rumpun. Rebung dikenal sebagai bahan sayuran karena memiliki kandungan serat yang tinggi yakni sebanyak 2,56 %. Kandungan serat pada rebung lebih tinggi dibandingkan sayuran tropis lainnya, seperti ketimun, sawi, pecay dan lainnya. Kandungan gizi yang terdapat pada rebung berupa protein (1,6-2,5%), karbohidrat (2-25%), garam mineral seperti zat besi (Fe), Seng (Zn), Kalsium (Ca) dan Fosfor (P). Air yang terkandung di dalam rebung mentah yaitu sekitar 85,63%. Kandungan air tersebut cukup tinggi sehingga menyebabkan masa simpan rebung hanya 2 hari (Handoko, 2008).

Untuk memperpanjang masa simpan rebung dapat diolah melalui proses fermentasi. Proses fermentasi dalam pengolahan pangan menggunakan aktivitas mikroorganisme dapat meningkatkan masa simpan bahan pangan dengan diproduksinya asam dan/atau alkohol sehingga dihasilkan produk dengan flavor dan aroma yang khas (Abdurahman, 2006). Di samping itu, proses fermentasi pada rebung juga dapat menghilangkan bau yang tidak enak dari rebung sehingga konsumen akan lebih menyukai rebung.

Rebung dapat difermentasi dengan ikan sehingga menjadi produk olahan yang memiliki masa simpan cukup lama. Di Bengkulu, rebung ikan terfermentasi dikenal dengan sebutan “Lemea”. Lemea merupakan makanan khas dari suku Rejang Lebong dengan resep turun temurun dari nenek moyang. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan lemea adalah rebung, ikan, garam, dan air. Rebung yang digunakan berjenis rebung betung yang biasanya digunakan sebagai rebung sayur. Menurut masyarakat setempat, jenis ikan yang umumnya digunakan adalah jenis ikan air tawar seperti ikan mas, ikan semah dan ikan saluang (Yasrizal, 2014).

Penggunaan ikan dalam pembuatan lemea merupakan salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia. Kandungan protein yang terdapat pada ikan cukup tinggi, yakni setiap 100 g ikan mengandung protein sekitar 18 g atau 15-25% (Sulastri, 2004). Jumlah tersebut merupakan angka yang cukup dalam menyumbangkan protein hewani dari sektor perikanan. Selain itu, penambahan ikan juga berperan dalam menghasilkan aroma yang khas. Kandungan lemak yang terdapat pada ikan akan dipecah menjadi asam lemak bebas dan gliserol, dan lebih lanjut terpecah menjadi senyawa-senyawa keton dan

aldehid yang merupakan penyebab bau yang khas (Salian, 1993). Sampai saat ini, penggunaan jenis ikan air tawar mendominasi proses pembuatan rebung ikan terfermentasi. Namun, sektor perikanan laut juga menghasilkan jenis ikan air laut sekitar 120.766,58 ton yang memiliki potensi cukup memadai di Lampung (Badan Penanaman Modal dan Pelayanan Perizinan Terpadu Daerah Provinsi Lampung, 2011). Sudah seharusnya penggunaan jenis ikan air laut dan air tawar perlu dicoba untuk diolah sehingga dapat terlihat perbandingan hasil rebung ikan terfermentasi dari kedua jenis ikan.

Sebagai produk olahan yang melalui proses fermentasi, lemea yang dihasilkan memiliki rasa dan aroma yang khas. Pembentukan rasa dan aroma khas tersebut, salah satunya dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi garam. Penambahan konsentrasi garam yang berbeda pada produk fermentasi lainnya seperti tempoyak menghasilkan rasa yang berbeda. Pada konsentrasi garam dibawah 5% tempoyak akan terasa asam, sedangkan konsentrasi garam diatas 5% tempoyak akan terasa asin. Semakin tinggi konsentrasi garam (>5%) juga menghasilkan aroma yang semakin asam pada produk fermentasi (Yuliana, 2007). Selain itu, penambahan konsentrasi garam juga mempengaruhi daya awet produk fermentasi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yuliana (2007), penggunaan konsentrasi garam yang tinggi (>10%) menghasilkan tempoyak yang lebih awet dibandingkan tempoyak dengan konsentrasi garam yang rendah. Selama ini jumlah garam yang ditambahkan dalam pembuatan lemea belum memiliki takaran yang pasti, hanya berdasarkan selera si pembuat, sehingga menghasilkan lemea yang kurang seragam dan bervariasi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian

untuk mengetahui konsentrasi garam yang tepat dalam menghasilkan rebung ikan terfermentasi terbaik.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis ikan dan konsentrasi garam pada rebung ikan terfermentasi (lemea).

1.3. Kerangka Pemikiran

Rebung ikan terfermentasi merupakan produk olahan fermentasi yang terbuat dari campuran rebung dan ikan yang dipotong-potong. Di Provinsi Bengkulu, produk olahan rebung ikan terfermentasi tersebut dikenal dengan nama Lemea. Lemea adalah makanan khas dataran tinggi masyarakat Rejang Lebong. Pembuatan lemea memanfaatkan sumber mikroorganisme alami yang terdapat dalam rebung dan ikan, sehingga dikatakan sebagai fermentasi spontan. Pada fermentasi secara spontan pertumbuhan mikroorganisme tidak terkontrol, jumlah bakteri, kapang dan khamir yang tumbuh melebihi pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL). Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil produk fermentasi adalah sumber karbohidrat yang diperlukan oleh bakteri asam laktat (Nurulita, 2006).

Penambahan sumber karbohidrat pada pembuatan lemea berasal dari rebung.

Selain rebung, ikan merupakan salah satu bahan yang ditambahkan dalam pembuatan lemea. Menurut masyarakat Rejang, jenis ikan yang umum digunakan adalah ikan air tawar. Ikan air tawar cenderung memiliki bentuk tubuh yang lebih kecil dibandingkan ikan laut sehingga proses penguraian senyawa- senyawa dalam tubuh ikan akan lebih mudah (Moedjiharto dan Budiyanto, 2004). Pada produk

fermentasi lainnya seperti peda, jenis ikan air tawar dan air laut menghasilkan perbedaan sifat organoleptik dari peda yang dihasilkan. Pada peda air laut aromanya berbau khas sedangkan pada peda air tawar tidak berbau. Begitu juga dengan tekstur yang dihasilkan, pada peda air tawar bersifat agak liat, sedangkan pada peda air laut teksturnya masir (Parlaungan, 1979). Penggunaan jenis ikan pada pembuatan lemea diduga akan mempengaruhi lemea yang dihasilkan. Namun, penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan jenis ikan air tawar dan air laut pada pembuatan lemea belum dilakukan. Pada penelitian ini diberikan perlakuan penggunaan jenis ikan pada pembuatan lemea dengan jenis ikan kembung dan ikan mas.

Pada fermentasi lemea, penambahan garam dalam proses fermentasi memiliki beberapa peranan. Salah satu peranan garam dalam proses fermentasi adalah untuk menarik keluar cairan dari dalam rebung. Cairan tersebut mengandung gula, mineral dan vitamin yang digunakan sebagai substrat untuk menunjang pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL). Bakteri asam laktat (BAL) akan menghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis selulosa menjadi glukosa dan selanjutnya diubah menjadi asam-asam organik terutama asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan dapat menyebabkan penurunan pH, sehingga pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif yang tidak tahan pada pH rendah akan terhambat pertumbuhannya (Rahayu, dkk 2003).

Penambahan garam pada fermentasi lemea juga berperan sebagai pengawet. Aktivitas garam tersebut mempengaruhi daya awet pada daging ikan yang digunakan dalam pembuatan lemea. Garam memiliki tekanan osmotik yang tinggi sehingga dapat menyebabkan terjadinya proses osmosis dalam daging ikan dan

terjadinya proses plasmolisis pada sel-sel mikroorganisme. Garam akan menarik air keluar dari jaringan daging ikan melalui proses osmosis sehingga menyebabkan kekurangan air bagi kelangsungan aktivitas mikroorganisme dan enzim. Proses plasmolisis menyebabkan cairan sel mikroorganisme tertarik keluar, sehingga proses hidup mikroorganisme menjadi terhambat dan mengakibatkan kematian (Ginting, 2002).

Penambahan garam di dalam produk fermentasi tidak dapat membunuh semua jenis mikroorganisme, namun beberapa mikroorganisme pembusuk dapat dihambat pertumbuhannya. Mikroorganisme patogen seperti *Salmonella* dapat dihambat pertumbuhannya pada konsentrasi garam 6%. Pada konsentrasi garam yang lebih tinggi yakni 10-12% dapat menghambat *Eschericia coli* (Belitz and Grosch, 1987). Menurut Suwamba (2008), penambahan konsentrasi garam yang rendah (2-4%) tidak cukup efektif dalam berperan sebagai pengawet. Umumnya penambahan garam pada produk fermentasi spontan adalah 5-15%. Pada proses pembuatan produk fermentasi lemea belum diketahui secara tepat konsentrasi garam yang ditambahkan. Sehingga pada penelitian ini diberikan perlakuan penambahan konsentrasi garam sebesar 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15%.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat jenis ikan dan konsentrasi garam terbaik pada rebung ikan terfermentasi (lemea).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rebung

Rebung atau *bamboo shoots* merupakan tunas muda bambu yang tumbuh dibagian pangkal rumpun bambu. Rebung masih diselubungi oleh pelepah buluh hingga bambu mencapai tinggi tertentu. Pada jenis bambu tertentu pelepah buluh tersebut akan terlepas. Bagi masyarakat China, Taiwan dan Hongkong, rebung bambu memiliki arti khusus. Pada malam tahun baru tersebut masyarakat China akan menyantap masakan khas yang terbuat dari rebung bambu. Sebab, bambu merupakan tanaman khas dari negara tersebut (Anonim, 2012).

Di Indonesia rebung bambu telah lama dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat sebagai bahan sayuran. Masyarakat Indonesia, khususnya yang bermukim di pedesaan umumnya menanam rumpun bambu di pekarangan rumah mereka.

Tunas muda yang tumbuh dari bambu selanjutnya digunakan oleh masyarakat pedesaan sebagai bahan sayuran. Biasanya rebung bambu diolah menjadi sayur ataupun sebagai campuran untuk makanan kecil. Namun, apabila dibandingkan dengan jenis sayuran lainnya, seperti bayam, kol, ketimun, dan lain-lain, rebung bambu tidak mudah ditemui di pasar-pasar setiap saat (Sukmaningsih, 2012).



Gambar 1. Rebung betung

Rebung bambu berbentuk tunas mata tidur di awal pertumbuhannya. Selanjutnya tunas tersebut berkembang menjadi bentuk kerucut. Rebung bambu memiliki warna yang berbeda-beda sesuai dengan jenis bambu nya. Sebagai contoh, jenis rebung bambu hitam berwarna hijau kehitaman dengan ujung jingga, tertutup bulu coklat hingga hitam. Sedangkan jenis rebung bambu petung berwarna hitam keunguan tertutup bulu berwarna coklat hingga kehitaman (LIPI, 2013).

Rebung bambu dihasilkan dari berbagai macam jenis bambu. Di Indonesia terdapat kurang lebih 140 jenis bambu (Nafed, 2011). Namun, hanya jenis bambu tertentu menghasilkan rebung yang dapat dikonsumsi. Semua rebung bambu mengandung HCN yang merupakan senyawa beracun dengan tingkat kandungan yang beragam. Batas aman kandungan HCN pada rebung adalah < 50 ppm. Menurut Kencana. (2012) jenis bambu yang rebungnya dapat dikonsumsi dan memiliki nilai ekonomis tinggi yaitu, bambu betung, bambu legi, bambu andong, bambu mayan dan bambu tabah. Sedangkan menurut Andoko (2003) jenis rebung bambu betung memiliki citarasa yang enak dibandingkan rebung dari jenis bambu lainnya.

Tabel 1. Komposisi kimia rebung dalam 100 gam bahan

Komponen	Kandungan
Air	91 g
Kalori	27 Kkal
Protein	2,6 g
Karbohidrat	5,2 g
Serat	2,2 g
Gula	3 g
Total Lemak	0,3 g
Kolesterol	0 mg
Kalsium	13 mg
Fosfor	59 mg
Kalium	533 mg
Natrium	4 mg
Zink	1,1 mg
Vitamin C	4 mg
Thiamin	0,150 mg
Riboflavin	0,07 mg
Niacin	0,6 mg
Asam Pantotenat	0,161 mg
Vitamin B6	0,240 mg
Asam Folat	5 mcg
Vitamin A	20 IU
Vitamin E	1 mg
Fitosterol	14 mg

Sumber: USDA *National Nutrient Database for Standar Reference* (2009).

Rebung memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh manusia.

Kandungan kalium dalam 100 g rebung cukup tinggi yaitu 533 mg. Makanan yang kaya akan kalium minimal 400 mg sangat bermanfaat untuk mengurangi resiko stroke (Rizki, 2013). Oleh karena itu pengolahan rebung diharapkan dapat memberikan kontribusi kebutuhan gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Komposisi kimia rebung dapat dilihat pada Tabel 1.

2.2. Ikan

Ikan merupakan salah satu hasil perikanan yang memiliki potensi sangat baik dari segi keragaman dan kuantitasnya. Menurut Astawan (2004) ikan merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki kelengkapan asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh manusia. Asam amino esensial yang terkandung dalam ikan adalah treonin, lisin dan metionin. Nutrisi yang terkandung di dalam ikan antara lain protein (18%), lemak (1-20%), berbagai jenis vitamin seperti vitamin A, D, Thiamin, Riboflavin, Niacin, dan Mineral seperti Mg, Cu, Zn dan Se.

Komposisi kimia daging ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia daging ikan

Komposisi	Jumlah Kandungan (%)
Air	60-84
Protein	18-30
Lemak	0,1-0,2
Karbohidrat	0,0-1,0
Vitamin dan Mineral	Sisanya

Sumber: Suhartini dan Hidayat (2005)

Kandungan protein yang terdapat pada ikan cukup tinggi, yakni setiap 100 g ikan mengandung protein sekitar 18 g. Kandungan protein pada ikan dibutuhkan oleh tubuh manusia untuk proses pertumbuhan, yakni sebagai pembentuk jaringan baru. Selain itu kelebihan yang dimiliki oleh ikan adalah mengandung omega 3 yang dapat mencegah penyakit jantung koroner. Kelompok vitamin yang terdapat pada ikan yakni, vitamin larut air dan vitamin larut lemak. Kelompok vitamin larut air lebih banyak terdapat pada daging ikan yang berwarna gelap, sedangkan vitamin larut lemak banyak terdapat pada minyak ikan (Goldman dan Lee, 2008).

Berdasarkan tempat hidupnya, ikan dibagi atas dua jenis yaitu ikan air tawar dan ikan air laut. Habitat tersebut akan menentukan jenis makan ikan sehingga mempengaruhi kandungan gizi pada ikan.

2.2.1. *Ikan mas*

Ikan mas merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di daerah Indonesia, khususnya Jawa Barat. Proses budidaya ikan mas umumnya digemari masyarakat karena proses budidaya yang cukup mudah dan dapat menghasilkan ikan dengan ukuran yang cukup besar. Umumnya para petani atau masyarakat melakukan pembenihan dan pembesaran ikan mas di dalam kolam pekarangan atau air deras. Cara budidaya ikan mas tersebut akan mempengaruhi daging ikan mas yang dihasilkan. Cara budidaya kolam air deras menghasilkan daging ikan yang lembek, sehingga mempengaruhi komposisi kimia daging ikan mas (Hardjo, 2004). Secara umum, komposisi kimia daging ikan mas disajikan dalam Tabel 3.

Secara morfologi, ikan mas memiliki tubuh yang memanjang dan sedikit pipih kesamping, mulutnya terdapat di ujung tengah dan dapat disembulkan, terdapat dua pasang sungut, memiliki sirip punggung panjang dengan bagian depan berjari-jari keras, serta memiliki sisik yang relative lebih besar dan tergolong tipe sirkloid. Ikan mas memiliki dua jenis sirip, yakni sirip dorsal dan sirip anal (Susanto, 2004).

Tabel 3. Komposisi kimia daging ikan mas

Komposisi	Kandungan
Energi (kalori)	91 g
Air (%)	27 Kkal
Protein (g)	2,6 g
Lemak (g)	5,2 g
KH total (g)	2,2 g
Serat (g)	3 g
Abu (g)	0,3 g
Kalsium (mg)	0 mg
Fosfor (mg)	13 mg
Besi (mg)	59 mg
Natrium (mg)	533 mg
Kalium (mg)	4 mg
Retinol (mg)	1,1 mg
B-karoten (mg)	4 mg
Thiamin (mg)	0,150 mg
Riboflavin (mg)	0,07 mg
Vitamin C (mg)	0,6 mg
Niasin (mg)	0,161 mg

Sumber: USDA (2012)

Di Indonesia, saat ini terdapat beberapa jenis ikan mas yang beredar dikalangan pembudidaya. Secara umum, jenis-jenis ikan mas dikelompokkan kedalam dua jenis, yaitu jenis ikan mas konsumsi dan jenis ikan mas hias. Jenis-jenis ikan mas juga digolongkan berdasarkan daerah asalnya dan karakteristik tubuhnya, seperti ikan mas majalaya, rayo, kumpay dan sinyonya. Sedangkan dari segi warna dapat ditemukan ikan mas merah, hitam, biru keperakan, coklat keemasan, belang-belang, dan putih (Suseno, 2003).

Di kalangan petani atau masyarakat, ikan mas telah banyak dikenal dan disukai sehingga pemasarannya tidak terlalu sulit. Produksi ikan mas pun mencapai diatas rata-rata bila dibandingkan dengan jenis ikan konsumsi lainnya, sehingga

ikan mas banyak diolah menjadi makanan oleh masyarakat. Umumnya, ikan mas hanya diolah dengan cara digoreng, dibakar atau dipepes. Ketiga cara tersebut dapat merusak kandungan gizi yang terdapat di dalam ikan mas akibat proses pemasakan dan pemanasan. Suatu cara pengolahan lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi dan memperpanjang masa simpan ikan mas adalah dengan teknik fermentasi.

2.2.2. Ikan Kembung

Ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta* L.) merupakan ikan air laut yang banyak ditemukan pada bulan Maret-Juni. Di perairan laut Indonesia, ikan kembung banyak ditemukan di selat makasar (Kabupaten Barru yang terletak di wilayah pesisir Sulawesi Selatan), laut Flores dan teluk Bone. Pada musim penangkapan, ikan kembung diproduksi dalam jumlah yang banyak. Ikan kembung tergolong ikan pelagik yang menghendaki perairan bersalinitas tinggi. Ikan ini hidup secara bergerombol dan memiliki kebiasaan memakan plankton besar atau kasar serta *Copepode* atau *Crustacea* (Kriswantoro dan Sunyoto, 1986).

Secara morfologi ikan kembung memiliki tubuh ramping memanjang, memipih dan agak tinggi dengan sisi dorsal gelap, biru kehijauan hingga kecoklatan, dengan 1-2 deret bintik gelap membujur di dekat pangkal sirip punggung dan sisik ventral keperakan. Ikan kembung memiliki sisik-sisik yang menutupi tubuh serta berukuran kecil dan seragam. Sirip punggung dalam dua berkas, diikuti oleh 5 sirip kecil tambahan. Jumlah sirip kecil tambahan yang sama juga terdapat di belakang sirip anal, duri pertama sirip anal tipis dan kecil. Sepasang lunas ekor

berukuran kecil terdapat di masing-masing 7 sisi batang ekor dan di depan dan belakang mata terdapat pelupuk mata berlemak (*adipose*) (Irmawan, 2009).

Ikan kembung sebagai salah satu bahan pangan memiliki kandungan gizi yang memenuhi sejumlah besar unsur kesehatan. Kandungan gizi ikan kembung dan kandungan omega 3 dan omega 6 /100 g ikan kembung dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi kimia daging ikan kembung

Komposisi	Kandungan
Energi (kalori)	103,0
Air (g)	76,0
Protein (g)	22,0 g
Lemak (g)	1,0
Kalsium (mg)	20,0
Fosfor (mg)	200,0
Besi (mg)	1,5
Natrium (mg)	533 mg
Vitamin A (SI)	30,0
Vitamin B	0,05

Sumber : Sarnianto (1984)

Selain itu, ikan kembung memiliki banyak kandungan Omega 3 dan Omega 6 yang berperan dalam pencegahan penyakit dan kecerdasan otak. Omega 3 dan Omega 6 merupakan asam lemak tak jenuh jamak esensial yang berguna untuk memperkuat daya tahan otot jantung, meningkatkan kecerdasan otak, menurunkan kadar trigliserida dan mencegah penggumpalan darah (Irmawan, 2009). Kelebihan yang dimiliki oleh ikan kembung tersebut menjadikan ikan kembung banyak digunakan oleh masyarakat luas.

2.3. Bakteri asam laktat (BAL)

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan salah satu mikroorganisme yang berperan sebagai senyawa antimikroba. Peranan bakteri asam laktat sebagai senyawa antimikroba umumnya dapat berlangsung pada saat proses fermentasi di dalam makanan. Pada saat fermentasi, bakteri asam laktat mampu menghasilkan metabolit–metabolit yang berperan sebagai senyawa antimikroba. Metabolit–metabolit yang dihasilkan antara lain asam organik (asam laktat dan asam asetat), hidrogen peroksida, bakteriocin, CO₂, diasetil, dan semua metabolit yang memiliki aktivitas antimikroba. Peran dari masing-masing metabolit tersebut seperti asam laktat dapat menyebabkan penurunan pH, sehingga pertumbuhan bakteri gam positif dan gam negatif yang tidak tahan pH rendah akan terhambat. Sedangkan hidrogen peroksida dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen pada bahan pangan (Ristiati, 2000).

Ciri-ciri bakteri asam laktat secara umum merupakan kelompok bakteri gam positif berbentuk kokus atau batang, tidak membentuk spora, bereaksi negatif terhadap katalase, bersifat anaerob, bersifat non motil, dengan asam laktat sebagai produk utama fermentasi karbohidrat. Bakteri asam laktat memiliki sifat-sifat khusus antara lain mampu tumbuh pada kadar gula, alkohol, dan garam yang tinggi dan mampu memfermentasikan monosakarida dan disakarida.

Berdasarkan hasil fermentasinya, bakteri asam laktat dibedakan atas dua kelompok yaitu bakteri homofermentatif dan bakteri heterofermentatif. Bakteri homofermentatif memecah gula dan sebagian besar menghasilkan asam laktat. Bakteri heterofermentatif memecah gula menjadi asam laktat dan senyawa-

senyawa lainnya seperti etanol, asam asetat dan CO₂. Contoh BAL yang termasuk kelompok bakteri homofermentatif adalah *Streptococcus*, *pediococcus*, dan beberapa *Lactobacillus*. Sedangkan contoh BAL yang termasuk kelompok bakteri heterotatif adalah *Leuconostoc* dan beberapa jenis *Lactobacillus* (Hidayat, 2006).

Pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) dipengaruhi oleh beberapa faktor meliputi sumber gula atau karbohidrat, pH, suhu, *water activity* dan keberadaan oksigen. Sumber gula atau karbohidrat merupakan salah satu hal yang penting dalam pertumbuhan BAL. Bakteri asam laktat akan tumbuh pada lingkungan yang menyediakan cukup gula, sebab hampir semua BAL memperoleh energi dari metabolisme gula. Selain sumber gula, pH juga memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan BAL. Bakteri asam laktat akan tumbuh pada rentang pH antara 3-10,5, namun rentang toleransi terhadap pH untuk masing-masing genus berbeda-beda. Saah satu faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan BAL adalah suhu. Suhu penyimpanan rendah akan menghasilkan jumlah BAL yang rendah, sedangkan suhu penyimpanan tinggi (suhu ruang) akan menyebabkan pertumbuhan BAL dalam kondisi yang optimal. Suhu optimal untuk pertumbuhan BAL adalah 37°C (Widodo, 2003).

2.4. Garam

Garam adalah benda padat berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar *Natrium Chlorida* (>80%) serta senyawa lainnya, seperti *Magnesium Chlorida*, *Magnesium sulfat*, dan *Calsium Chlorida*. Sumber garam yang didapat di alam berasal dari air laut, air danau asin,

deposit dalam tanah, tambang garam, sumber air dalam tanah (Burhanuddin, 2001). Komponen-komponen tersebut mempunyai peranan yang penting bagi tubuh manusia, sehingga diperlukan konsumsi garam dengan ukuran yang tepat untuk menunjang kesehatan manusia.

Menurut Desrosier (1988) *dalam* Amalia (2007), ada tiga sumber utama garam, yaitu:

1. Garam solar adalah garam yang diperoleh dengan cara penguapan dari air garam baik yang dari laut maupun yang dari danau garam daratan.
2. Garam sumber adalah garam yang biasanya dinyatakan sebagai batu garam, diperoleh dari pertambangan yang beroperasi sedalam seribu kaki atau lebih dibawah permukaan bumi.
3. Garam yang diperoleh dari penguapan dengan sinar matahari mengandung kotoran kimia dan mikrobial halofisilis yang toleran terhadap garam. Garam tambang atau garam sumber pada umumnya bebas dari kontaminasi organisme ini.

Garam terdiri atas lima jenis, yakni garam industry, garam konsumsi, garam pengawetan, garam dapur, dan garam meja. Di dalam pengolahan pangan seperti fermentasi menggunakan garam pengawetan sebagai suatu cara untuk memperpanjang masa simpan bahan pangan. Pengawetan bahan pangan menggunakan garam didasarkan atas penurunan kadar air. Penurunan kadar air pada bahan terjadi akibat tekanan osmotik yang tinggi sehingga dapat menyebabkan terjadinya proses osmosis dan plasmolisis. Proses osmosis akan menarik air keluar dari dalam jaringan bahan, sehingga menyebabkan kekurangan air bagi kelangsungan aktivitas mikroorganisme. Proses plasmolisis dapat

menyebabkan air sel mikroorganisme tertarik keluar, sehingga proses hidup mikroorganisme menjadi terhambat (Zaelaniat, 2013).

Di dalam fermentasi, garam dapat berperan sebagai penyeleksi mikroorganisme yang diperlukan. Penambahan jumlah garam pada produk fermentasi dapat mempengaruhi populasi dan jenis mikroorganisme yang tumbuh. Konsentrasi garam yang rendah, yakni 1 sampai 3 % dapat membantu pertumbuhan bakteri. Pada konsentrasi garam yang tinggi berkisar antara 7 sampai 10 % dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen, kecuali *Staphylococcus aureus* yang masih dapat tumbuh pada kadar garam tersebut. Sedangkan bakteri pembentuk toksin yang berbahaya yaitu *Clostridium botulinum* tipe E dapat dihambat pada konsentrasi garam 10 sampai 12 % dengan pH 4,5. Pada umumnya dengan penambahan konsentrasi garam 10 sampai 15 % pada produk fermentasi sudah cukup untuk membunuh sebagian besar jenis-jenis bakteri, kecuali jenis halofilik (Apriantono, 2004).

Pada pembuatan produk fermentasi, garam yang ditambahkan selain sebagai pengendali pertumbuhan mikroorganisme, juga berperan sebagai pembentuk citarasa dan memperbaiki tekstur. Penggunaan garam dapat mempengaruhi kelarutan protein. Larutan garam yang digunakan dapat mengikat protein miofibril. Protein ini merupakan protein larut garam. Penambahan garam menyebabkan protein aktin dan miosin berinteraksi membentuk aktomiosin yang menghasilkan struktur jaringan protein daging yang berbentuk gel dan dapat mengubah tekstur daging menjadi lebih kenyal (Winarno, 1997).

2.5. Rebung ikan terfermentasi

Rebung ikan terfermentasi merupakan produk olahan yang terbuat dari campuran rebung dan ikan yang dipotong-potong. Umumnya ikan yang digunakan adalah ikan air tawar seperti ikan mas, ikan gabus, ikan sepat dan ikan air tawar lainnya. Di provinsi Bengkulu, produk olahan rebung ikan terfermentasi tersebut dikenal dengan nama Lemea. Lemea adalah makanan khas daerah dataran tinggi, yakni masyarakat Rejang (Pemdakab Rejang Lebong, 2011).

Pembuatan rebung ikan terfermentasi (lemea) diawali dengan melakukan sortasi bahan baku berupa rebung dan ikan. Rebung dan ikan tersebut kemudian dibersihkan dan dicuci. Selanjutnya rebung dan ikan dilakukan pengecilan ukuran dengan cara dipotong – potong. Campuran rebung dan ikan lalu ditambahkan air kemudian dimasukkan kedalam wadah fermentasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dewi, dkk (2012), wadah fermentasi menggunakan toples kaca lebih disukai oleh konsumen.



Gambar 2. Lemea

Awalnya rebung ikan terfermentasi (lemea) memiliki bau yang tidak sedap akibat menggunakan ikan mentah sebagai campurannya. Ikan yang telah melewati fase

rigormortis akan mengalami proses autolisis. Autolisis merupakan proses penguraian tubuh ikan oleh enzim-enzim yang terdapat di dalam tubuh ikan (Bambang, 2001). Hasil dari penguraian enzim selama proses autolisis akan meningkatkan jumlah mikroorganisme pada tubuh ikan. Menurut Rachmadi (2001), pertumbuhan mikroorganisme pada tubuh ikan ditunjang dengan adanya kandungan selulosa pada rebung. Selulosa tersebut akan dihidrolisis oleh mikroorganisme terutama BAL untuk diubah menjadi gula, dan selanjutnya diubah menjadi asam-asam organik terutama asam laktat. Enzim dan mikroorganisme yang terdapat dalam tubuh ikan akan menguraikan protein kompleks dalam tubuh ikan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, menjadi asam -asam amino dan peptida, kemudian asam-asam amino akan terurai lebih lanjut menjadi komponen-komponen lain yang berperan dalam pembentukan cita rasa produk. Proses fermentasi serupa dengan pembusukan, tetapi fermentasi menghasilkan zat-zat yang memberikan hasil rasa dan aroma yang spesifik dan disukai orang-orang (Irianto, 2013).



Gambar 3. Lontong Lemea
Sumber: Pemdakab Rejang Lebong (2011)

Lemea yang telah difermentasi tidak dapat langsung dikonsumsi, melainkan dilakukan pengolahan lebih lanjut dengan cara pemasakan. Pemasakan lemea

dilakukan dengan cara ditumis lalu ditambahkan bumbu-bumbu. Bumbu-bumbu yang ditambahkan biasanya terdiri atas cabai giling, serai, lengkuas, bawang merah dan kuah santan. Setelah dimasak, lemea akan memiliki rasa asam dan pedas serta aroma yang unik. Cita rasa yang dimiliki lemea merupakan cita rasa khas Sumatera yang dapat meningkatkan selera makan (Handayani, 2011).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian di dilaksanakan pada bulan November 2015 sampai Desember 2015.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah rebung yang diperoleh dari Pasar Untung Surapati, ikan kembung (1 kg) yang diperoleh dari Pasar Gudang Lelang, ikan mas (1 kg) yang diperoleh dari pemancingan ikan di Jalan Kayu Manis, air dan garam. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis adalah NaCl 0,85%, aquades, NaOH 0,1 N, media PCA, indikator pp, K₂S, H₂SO₄ pekat, NaOH 30% dan HCl 0,1 N.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples kaca, pisau, timbangan, autoklaf, mortar, buret, labu bunsen, lamin air flow, indikator pH (pH meter), cawan petri, erlemenyer, tabung reaksi, gelas ukur, erlemenyer, mikropipet, pipet tip, incubator, vortex, *hot plate*, labu Kjedral, dan *colony counter*.

3.3. Metode Penelitian

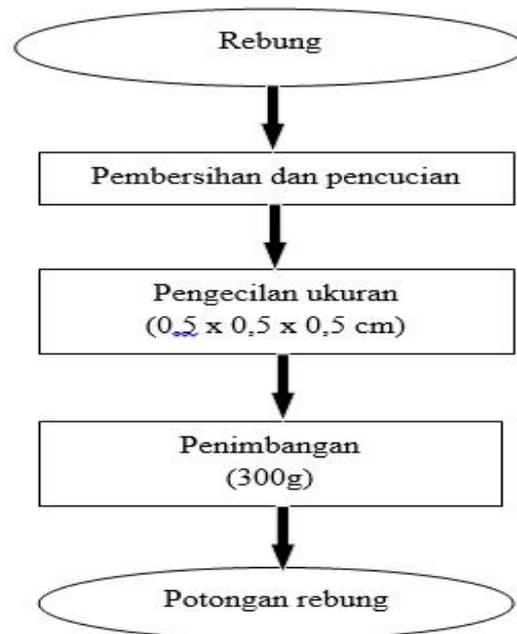
Penelitian ini disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis ikan (J) yang terdiri atas 2 taraf yaitu (J1) ikan kembung dan (J2) ikan mas. Faktor kedua adalah penambahan konsentrasi garam (G) yang terdiri atas 5 taraf yaitu (G1) 5%, (G2) 7,5%, (G3) 10%, (G4) 12,5%, dan (G5) 15%.

Data yang diperoleh dilakukan analisis ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Kementambahan data diuji dengan Uji Tuckey dan kesamaan ragam data diuji dengan uji Barlett. Selanjutnya data dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan Uji BNJ 5% dan 1%.

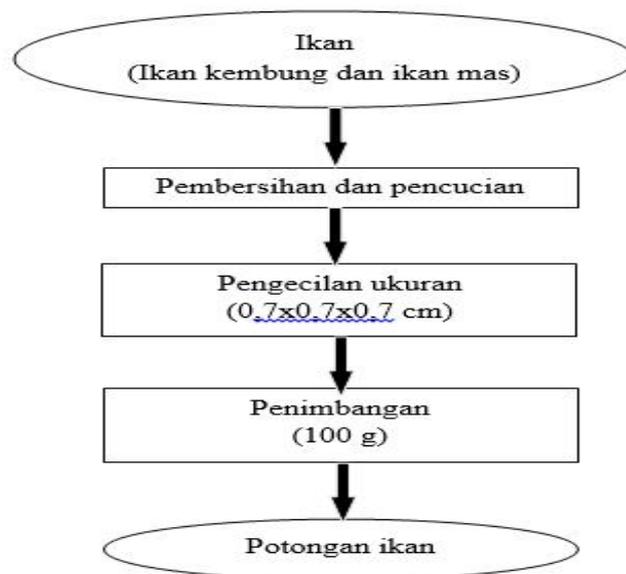
3.4. Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan rebung ikan terfermentasi (Lemea) menggunakan metode Dewi (2012) yang dimodifikasi, diawali dengan melakukan sortasi bahan baku berupa rebung dan ikan yang terdiri atas ikan kembung dan ikan mas. Kemudian rebung dan ikan dibersihkan menggunakan air mengalir, selanjutnya dikecilkan ukurannya. Pengecilan ukuran untuk rebung dan ikan dilakukan dengan cara dipotong-potong dengan ukuran rebung (0,7x0,5x0,5 cm) dan ukuran ikan (0,7x0,7x0,7 cm). Potongan ikan sebanyak 100 g dan potongan rebung sebanyak 300 g dicampurkan, lalu ditambah dengan garam dengan konsentrasi masing-masing sebanyak 5%, 7,5%, 10%, 12,5% dan 15% (b/b). Selanjutnya ditambahkan air bersih sebanyak 100 ml. Campuran rebung dan ikan tersebut lalu dimasukkan ke dalam toples kaca. Tutup rapat toples kaca sebagai wadah fermentasi dan

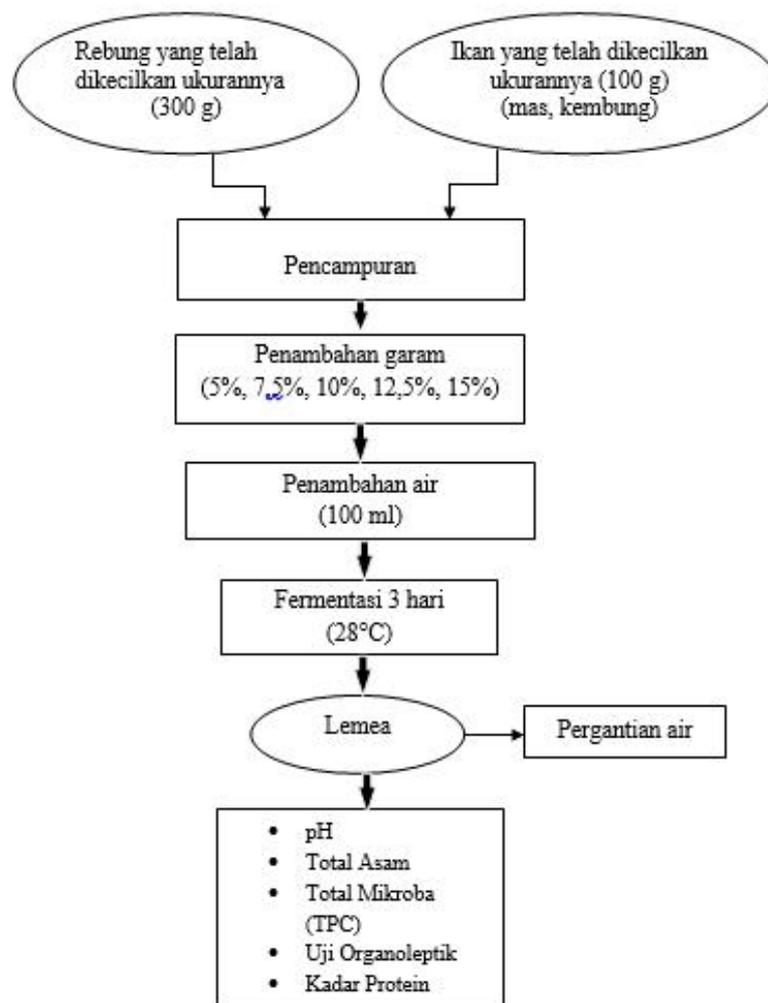
difermentasi selama 3 hari. Lalu, dilakukan proses pergantian air tiga kali selama 3 hari. Proses preparasi rebung dan ikan, serta proses pembuatan rebung ikan terfermentasi (lemea) disajikan pada Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.



Gambar 4. Preparasi rebung dalam pembuatan lemea



Gambar 5. Preparasi ikan dalam pembuatan lemea



Gambar 6. Proses pembuatan lemea
Sumber : Dewi (2012) yang dimodifikasi

3.5. Pengamatan

3.5.1. Derajat keasaman (pH)

Pengukuran derajat keasaman (pH) dilakukan menggunakan pH meter menurut AOAC (2000). Sebelum digunakan pH meter dihidupkan terlebih dahulu agar stabil selama 15 sampai 30 menit. Selanjutnya pH meter distandarisasi dengan buffer fosfat pH 4 dan buffer fosfat pH 7. Sampel ditimbang sebanyak 5 g lalu

dilarutkan kedalam 5 mL aquades dan dikocok sampai homogen. Pengukuran pH dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter kedalam larutan sampel.

3.5.2. Total mikroba

Untuk mengetahui mutu rebung ikan terfermentasi (lemea), dilakukan uji mikrobiologis dengan melakukan pengamatan total mikroba (TPC) menggunakan metode Fardiaz (1989).

Prosedur analisis pengujian total mikroba adalah sebagai berikut :

Sebanyak 5 g sampel rebung ikan terfermentasi (lemea) ditimbang secara aseptis, lalu dilakukan penghancuran menggunakan mortar. Sampel tersebut kemudian dilarutkan dalam 45 mL larutan garam fisiologis steril sehingga didapatkan pengenceran 10^{-1} . Sebanyak 1 ml dari larutan dipipet kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis steril sehingga didapatkan pengenceran 10^{-2} , demikian seterusnya sampai pengenceran 10^{-7} . Dari masing-masing pengenceran 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} dipipet 1 ml dan dipindahkan kedalam cawan petri steril secara *duplo*. Kemudian kedalam masing-masing cawan petri ditambahkan ± 15 mL PCA (*plate count agar*) dan digoyangkan membentuk angka 8 sehingga media menjadi rata. Setelah media PCA memadat, cawan petri diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Jumlah koloni yang dapat dihitung adalah cawan petri yang mempunyai koloni bakteri antara 30-300. Untuk menghitung jumlah koloni digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total mikroba} = \text{Jumlah koloni terhitung} \times \frac{1}{\text{Faktor pengenceran}}$$

3.5.3. Total asam

Pengukuran total asam menggunakan metode titrasi menurut AOAC (1984). Sebanyak 10 g sampel ditimbang dan dihaluskan menggunakan mortar, lalu dimasukkan kedalam 100 ml aquades. Selanjutnya sebanyak 10 mL larutan sampel dipipet dan diteteskan 2-3 tetes indicator pp, lalu dititrasi dengan NaOH 0,1 N yang telah distandarisasi. Titrasi dihentikan jika warna telah mencapai pink muda. Perhitungan kadar asam sebagai persentasi asam menggunakan rumus :

$$\text{Total asam} = \text{mL titrasi} \times \frac{\text{NaOH} \times \text{FP}}{\text{Berat sampel}}$$

3.5.4. Kadar protein

Pengukuran kadar abu total dilakukan pada sampel dengan perlakuan terbaik menggunakan metode *Kjeldahl* menurut AOAC (1984). Sampel yang telah dihaluskan, ditimbang sebanyak 200-500 mg, lalu dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl*. Selanjutnya ditambahkan 10 g K₂S dan 10-15 H₂SO₄ pekat. Setelah itu dilakukan destruksi di dalam lemari asam hingga cairan berwarna hijau jernih. Setelah labu *Kjedhal* beserta larutan menjadi dingin kemudian diencerkan dengan *aquadest* hingga 100 mL dalam labu ukur. Larutan tersebut dipipet sebanyak 10 mL dan dimasukkan ke dalam alat distilasi *Kjeldahl* lalu ditambahkan 10 mL NaOH 30%. Distilasi dijalankan selama ±20 menit dan distilat ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 25 mL larutan HCl 0,1 N yang telah diberi indikator pp 1 % beberapa tetes. Selanjutnya distilasi diakhiri setelah volume distilat 150 mL atau setelah distilat yang keluar bersifat basis.

Perhitungan kadar protein sampel dihitung dengan rumus :

$$\% N = \frac{(\text{mL NaOH blanko} - \text{mL NaOH contoh})}{\text{g contoh} \times 10} \times N \text{ NaOH} \times 14,008$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

Tabel 5. Contoh kuisioner yang digunakan

Nama :

Tanggal:

Jenis kelamin:

Dihadapan anda disajikan 10 sampel rebung ikan terfermentasi (Lemea) dengan tiga kode acak. Berikan penilaian anda terhadap warna, tekstur, aroma, dan penerimaan keseluruhan. Gunakan skala yang tercantum dibawah ini untuk menyatakan penilaian anda terhadap sifat indrawi sampel dengan cara mengisi nilai sampel menurut skala.

Kode	562	070	437	681	311	249	661	572	875	952
Warna										
Aroma										
Tekstur										
Penerimaan keseluruhan										

Keterangan :

Warna

- 1 = Putih bersih
- 2 = Agak putih
- 3 = Putih abu-abu
- 4 = Putih kecoklatan
- 5 = Putih kekuningan

Tekstur

- 1 = Amat sangat lunak (hancur)
- 2 = Sangat lunak
- 3 = Lunak
- 4 = Agak lunak
- 5 = Tidak lunak

Aroma

- 1 = Amat sangat asam
- 2 = Sangat asam
- 3 = Asam
- 4 = Agak asam
- 5 = Tidak asam

Penerimaan keseluruhan

- 1 = Sangat suka
- 2 = Suka
- 3 = Agak suka
- 4 = Kurang suka
- 5 = Tidak suka

3.5.5. Uji organoleptik

Pengujian organoleptik rebung ikan terfermentasi (lemea) dilakukan menggunakan uji skoring terhadap warna, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Sampel diberi kode angka tertentu dan disajikan secara acak kepada 20 mahasiswa sebagai panelis semi terlatih (Nawansih, dkk, 2005). Contoh kuisisioner yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 5.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Perlakuan jenis ikan menghasilkan rebung ikan terfermentasi yang sama baiknya, yaitu pada J1 (ikan kembung) dengan nilai total mikroba sebesar 7,68 log cfu/g dan J2 (ikan mas) dengan nilai total mikroba sebesar 8,01 log cfu/g.
2. Perlakuan konsentrasi garam pada rebung ikan (mas dan kembung) terfermentasi terbaik terdapat pada perlakuan G1 (5%) dengan nilai pH 5,37, perlakuan G2 (7,5%) dengan nilai total asam 0,0685%, perlakuan G5 (15%) dengan nilai total mikroba 7,23 log cfu/g, perlakuan G5 (15%) dengan skor warna 4,87 (putih kekuningan), perlakuan G1 (5%) dengan skor tekstur 3,8 (agak lunak), dan perlakuan G1 (5%) dengan skor aroma 2,7 (asam).
3. Jenis ikan mas dan ikan kembung yang menghasilkan rebung ikan terfermentasi terbaik menggunakan penambahan garam 5%. Kadar protein yang dihasilkan yakni sebesar 1,98 % (ikan kembung) dan 1,82 % (ikan mas).

5.2. Saran

Perlu dilakukan identifikasi jenis bakteri asam laktat yang berperan dalam pembuatan rebung ikan terfermentasi, sehingga dapat dilakukan penambahan kultur agar fermentasi berjalan secara terkontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, D. 2006. *Biologi Kelompok Pertanian dan Kesehatan*. PT. Gafindo Media Pratama. Jakarta. 110 hlm.
- Adwyah, R. 2008. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara. Jakarta. 159 hlm.
- Afrianto, E dan Evi, L. 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 11-16, 24-25.
- Andoko, A. 2003. *Budidaya Rebung Bambu*. Kanisius. Yogyakarta. 53 hlm.
- Anonim. 2012. *Mengolah rebung, menghindari racun*. Tabloid Sinar Tani. Edisi 3472.
- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists Inc 11th edition..* Washington.
- AOAC. 2000. *Official Method of Analysis Association of Official Analytical Chemist Technical*. New York.
- Apriantono, A. 2004. *Analisis Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 233 hlm.
- Astawan, M. 2004. *Ikan yang Sedap dan Bergizi*. Tiga Serangkai. Surakarta. Hlm 1-7.
- Astuti, S.M. 2006. *Teknik Pelaksanaan Percobaan Pengaruh Konsentrasi Garam dan Blanching terhadap Mutu Acar Buncis*. Buletin Teknik Pertanian. Lembang. Vol. 11 No. 2.
- Badan Penanaman Modal dan Pelayanan Perizinan Terpadu Daerah Provinsi Lampung. 2011. *Produksi Perikanan Tangkap dan Budidaya Lampung*. Hlm 8-9.
- Bambang, H. 2001. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Belitz, H.D. and W. Grosch. 1987. *Food Chemistry*. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

- Buckle, KA, R.A Edward, G.H Fleet and M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan. Terjemahan UI Press. Jakarta. 365 hlm.*
- Burhanuddin. 2001. *Proceeding Forum Pasar Garam Indonesia. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Jakarta. Hlm 1-18.*
- Cha, Y. J dan K. Cadwallader. 1995. *Volatil Components in Salt Fermented Fish and Shrimp Pastes. Jurnal of Food Science.*
- Desroiser. 1989. *Teknologi Pengawetan Pangan. Terjemahan UI Press. Jakarta. 456 hlm.*
- Dewi,K.H, M. Zukri, dan E. Susrianti. 2012. *Penerimaan konsumen terhadap produk lemea makanan tradisional suku rejang pada berbagai tempat dan lama fermentasi. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu. Hlm 359-367*
- Fardiaz, S. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. 60 hlm.*
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 147 hlm.*
- Furia, T.E. 1967. *Hand Book of Food Additivies. The Chemical Rubber co. Cranwood Parkway, Cleveland. Ohio.*
- Ginting, P. 2002. *Mempelajari Proses Pembuatan Kecap Udang Putih (Penaeus Merquinesis) Secara Fermentasi Mikrobiologis. (skripsi). Program studi Teknologi Hasil Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 89 hlm.*
- Goldman, D.P and L. T.H. 2011. *Physiogeonomic Analysis of CYP450 Drug Metabolism Correlates Dyslipidemia with Phurmacogenetic Functional Status in Psycriatic Patients. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/> 9 Juli 2015.*
- Handayani dan Marwanti. 2011. *Pengolahan makanan indonesia. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. 83 hlm.*
- Handoko, A. 2008. *Budidaya Bambu Rebung. Kanisius. Yogyakarta. 53 hlm.*
- Hardjo, B. 2004. *Pemijahan Ikan Mas Secara Alami. Agro Media Pustaka. Jakarta. Hlm 80-98.*
- Harijono dan F. Nur. 2014. *Pengaruh Penggantian Air Dan Penggunaan Nahco3 Dalam Perendaman Ubi Kayu Iris (Manihot Esculenta Crantz) Terhadap Kadar Sianida Pada Pengolahan Tepung Ubi Kayu. Jurnal Pangan dan Agroindustri FTP Universitas Brawijaya. Malang. Hlm 188-199.*

- Hermansyah. 1999. Pengaruh Konsentrasi Garam, Karbohidrat dan Lama Fermentasi terhadap Mutu Bekasam Kering dari Ikan Mas. (Thesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 69 hlm.
- Hudaya, S dan I. S. S. Darajat. 1982. *Dasar-dasar Pengawetan 2*. Departemen Kebudayaan dan Pendidikan Republik Indonesia. Jakarta.
- Hidayat, N. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Penerbit Andi. Yogyakarta. 135 hlm.
- Irianto, H. 2013. *Produk Fermentasi Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 140 hlm.
- Irianto, H. dan S. Giyatmi. 2002. *Teknologi Pengolahan Hasil Perairan*. Departemen Pendidikan Nasional, Universitas Terbuka. Jakarta. 98 hlm.
- Irmawan, S. 2009. Status Perikanan Ikan Kembung di Kabupaten Barru. *Laporan Penelitian*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang. Hlm 6-7.
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Penerbit Swadaya. Jakarta. 149 hlm.
- Kalveren and Legendre. 1965. *Salted Cod*. Academic press. New York. 489 p.
- Kencana, P. 2012. *Bambu rebung tabah*. UNUD-USAID-TPC. Bali. 69 hlm.
- Kilinc B, S. Cakli, S. Tolasa, T. Dincer. 2006. Chemical, microbiological and sensory changes associated with fish sauce processing. *Journal of Food Research Technology*. 222: 604–613.
- Kriswanto, M.M dan Y. A. Sunyoto. 1986. *Mengenal Ikan Laut*. Penerbit Karya Bani. Jakarta. 235 hlm.
- LIPI. 2013. *Bambu*. Krppurwodadi.lipi.go.id. 9 Juli 2015.
- Moedjiharto, A.D dan S. Budiyo. 2004. *Analisa pangan*. IPB Press. Bogor.
- Muller, C.P., Madsen, M, Sophanodora., P, Gram, and Moller. 2002. Fermentation and Microflora of Pla-Som a Thai Fermented Fish Product Prepared with Different Salt Concentration. *J. of Food Microbiology*. 73 : 61-70.
- Nafed, K. 2011. *Menggali peluang ekspor dari bambu*. Warta Ekspor Edisi Desember. Jakarta. 19 hlm.
- Nawansih, O dan F. Nuraini. 2006. *Buku Ajar Uji Sensori*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 123 hlm.
- Nurulita, E. 2006. *Pengaruh Penambahan Kultur Cair Bakteri Asam Laktat pada Rusip*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 69 hlm.

- Parlaungan, Y. 1979. *Teknologi pengolahan peda*.
<http://bakorluh.riau.go.id/teknologi/perikanan/538-tambak-udang>. Diakses pada tanggal 20 September 2015. 11 hlm.
- Pemdakab Rejang Lebong. 2011. Makanan Khas Rejang.
www.rejanglebongkab.go.id. 7 Juli 2015.
- Rahayu, W, P., S. Maamoen,. Suliantari, dan S.Fardiaz. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. Penerbit Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi , Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahayu, E. S, S. Maoeon dan Sulantri . 2003. *Bahan Pangan Hasil Fermentasi*. Yogyakarta. 140 hlm.
- Rahmani, Yunianta dan E. Martati.. 2007. Pengaruh Penggaraman Basah terhadap Karakteristik Produk Ikan Asin Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang. Vol.8 No.3.
- Ristiati. 2000. *Pengantar mikrobiologi umum*. Dirjen Dikti. Jakarta.
- Rizki, F. 2013. *The Miracle Of Vegetables*. PT. Agomedia Pustaka. Jakarta. 244 hlm.
- Salian, H. 1993. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan I dan II*. Bina Cipta. Bandung. 508 hlm.
- Sari, I, Dahlia and O. Deby. 2013. Quality Characteristics Fermented Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Different Carbohydrate Source. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol 8. 76-87.
- Sarnianto, H. 1984. *Studies on the Histamine Contents of Fermented Fishery Products*. Laporan Penelitian Teknologi Perikanan. 32: 35-39 p.
- Soewedo, H., 1983. *Dasar-Dasar Teknologi Ikan*. UGM-Press. Yogyakarta. 83 hlm.
- Suhartini dan Hidayat . 2005. *Olahan Ikan Segar*. Trubus Agrisarana. 52 hlm.
- Sukmaningsih, I. Wayan, N. Semadi, P. Diah, dan I. Bagus. 2012. *Rebung bambu tabah sebagai afrodisiak pada tikus putih jantan*. Pusat Studi Ketahanan Pangan. Bali. 20 hlm.
- Sulastri, S. 2004. *Manfaat Ikan ditinjau dari Komposisi Kimianya*. Program Pengabdian Masyarakat Fakultas MIPA UNY. Yogyakarta. Hlm 1-4.
- Susanto,T. 1993. *Pengantar Pengolahan Hasil Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

- Susanto. 2004. *Budidaya Ikan Mas*. Kanisius. Jakarta. Hlm 136-143.
- Suseno, D. 2003. *Pengelolaan Usaha Pembenihan Ikan Mas*. Penebar Swadaya. Jakarta. 74 hlm.
- Supardi dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Penerbit Alumni. Bandung. 304 hlm.
- Sutiyono, W. 2009. *Budidaya bambu ampel*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. 17 hlm.
- Suwamba. 2008. *Proses Pemandangan dengan Mempergunakan Garam dengan Konsentrasi yang berbeda*. <http://www.smp-saraswatidps.sch.id/artikel/3>. Diakses pada 18 Desember 2015.
- Suyatno, L. Ira, dan S. Loekman. 2015. *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu Bekasam Ikan Gabus (Channa Striata)*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Riau. 8 hlm.
- Tamang, J. P and K. Kailasapathy. 2010. *Fermented Foods and Beverages of the World*. CRC Press. New York. p 289-307.
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2009. *Mulberry Nutrition*. <http://www.bestveganuide.com/mulberry-nutrition.html>. Diunduh pada tanggal 25 September 2015.
- USDA. 2012. Nutrient data for 15008, fish, carp, raw. Diunduh pada tanggal 22 Januari 2016.
- Widodo. 2003. *Bioteknologi industri susu*. Lacticia Pres. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 hlm.
- Yasrizal. 2014. Kupasbengkulu.com. 9 Juli 2015.
- Yuliana, N. 2007. Pengolahan durian (*Durio zibethinus*) fermentasi (tempoyak). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. Vol 12 (2). Hlm 74-80.
- Yuliana, N. 2007. Profil Fermentasi Rusip yang dibuat dari Ikan Teri. *Journal Agritech*. Vol. 27 No. 1. Hlm 12-17.