

**PENGARUH KONSENTRASI GARAM TERHADAP
SIFAT MIKROBIOLOGI DAN SIFAT KIMIA JORUK**

(Skripsi)

Oleh

LULU ULYA AFIFAH



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2019

ABSTRACT

**THE EFFECT OF SALT CONCENTRATIONS
ON MICROBIOLOGICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF JORUK**

By

LULU ULYA AFIFAH

The aims of this research were to determine the effect of salt concentrations on microbiological and chemical properties and to obtain concentration of salt which produces joruk with the best microbiological and chemical properties. This research was arranged with Complete Randomized Block Design (CRBD) with four repetition. The treatment in this research for each repetition is the concentration of salt (G) which is 5% (G1), 10% (G2), 15% (G3), 20% (G4), 25% (G5), and 30% (G6) per weight of material (b/b). The similarity of variance of the data in this research was analyzed by Bartlett test and the addition of data was analyzed by Tuckey test, then the data obtained were further analyzed with the Least Significant Difference (LSD) at the level of 5%.

The results showed that the addition of salt in different concentrations gave real effect to pH, total lactic acid, total Lactic Acid Bacteria (LAB), and water content. The addition of 10% salt produces the best joruk with the best microbiological and chemical properties. These microbiological and chemical properties were total LAB of 8,75 log cfu/g, total microbial of 13,25 log cfu/g and

Lulu Ulya Afifah

total mold of 4,27 log cfu/g, pH of 5,85, total lactic acid of 2,97%, Total Volatile Base (TVB) of 153,05 mgN/100g, and water content of 59,33%.

Keywords: joruk, salt, lactic acid bacteria, total volatile base, and lactic acid

ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI GARAM TERHADAP SIFAT MIKROBIOLOGI DAN SIFAT KIMIA JORUK

Oleh

LULU ULYA AFIFAH

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi garam terhadap sifat mikrobiologi dan sifat kimia joruk dan mendapatkan konsentrasi garam yang menghasilkan joruk dengan sifat mikrobiologi dan sifat kimia terbaik. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal yang diulang sebanyak empat kali. Perlakuan yang diberikan pada tiap ulangan yaitu konsentrasi garam (G) yaitu 5% (G1), 10% (G2), 15% (G3), 20% (G4), 25% (G5), dan 30% (G6) per berat bahan (b/b). Data hasil penelitian diuji kesamaan ragam dengan uji Bartlett dan kementambahan data dengan uji Tuckey, selanjutnya data yang diperoleh diuji lanjut dengan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi garam yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pH, total asam laktat, total bakteri asam laktat dan kadar air. Penambahan 10% garam menghasilkan joruk dengan sifat mikrobiologi dan sifat kimia terbaik. Sifat Mikrobiologi dan sifat kimia joruk dengan penambahan 10% garam yaitu total BAL 8,75 log cfu/g, total

Lulu Ulya Afifah

mikroba 13,25 log cfu/g total kapang 4,27 log cfu/g, pH 4,65, total asam laktat 2,97%, total volatil base (TVB) 153,05 mgN/100g, dan kadar air 59,33%,

Kata kunci: joruk, garam, bakteri asam laktat, total volatile base, dan asam laktat

**PENGARUH KONSENTRASI GARAM TERHADAP
SIFAT MIKROBIOLOGI DAN SIFAT KIMIA JORUK**

Oleh

LULU ULYA AFIFAH

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
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH KONSENTRASI GARAM
TERHADAP SIFAT MIKROBIOLOGI DAN SIFAT
KIMIA JORUK**

Nama Mahasiswa : **Tulu Ulya Afifah**

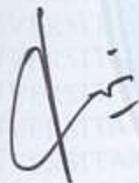
No. Pokok Mahasiswa : 1414051056

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

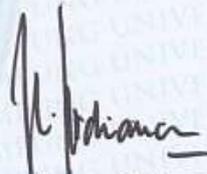
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

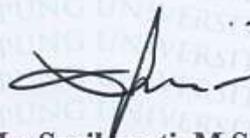


Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.
NIP 19701027 199512 2 001



Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.
NIP 19761118 200112 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

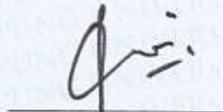


Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

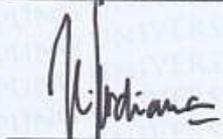
MENGESAHKAN

I. Tim Penguji

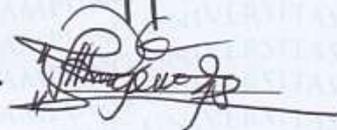
Ketua : Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.



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



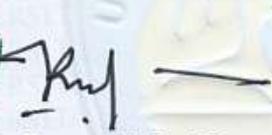
**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Suharyono, A.S., M.S.**



Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Juli 2019

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

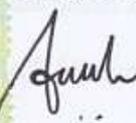
Saya adalah Lulu Ulya Afifah NPM 1414051056

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

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

Bandar Lampung, 26 Juli 2019
Yang membuat pernyataan




Lulu Ulya Afifah
NPM. 1414051056

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kotabumi pada tanggal 16 Februari 1996, sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Sudjianto dan Ibu Tantie Maryatoen.

Penulis menyelesaikan pendidikan formal di Taman Kanak-kanak (TK) RA Tunas Harapan Kotabumi pada tahun 2002, Sekolah Dasar di SDN 6 Kelapa Tujuh Kotabumi pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama di SMP Al-Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada tahun 2014. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2014.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kota Baru, Kecamatan Padang Ratu, Lampung Tengah, Lampung pada bulan Januari sampai dengan Maret 2017. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum PT. Dharmapala Usaha Sukses, Cilacap, Jawa Tengah yang dilaksanakan mulai 17 Juli 2017 hingga tanggal 14 Agustus 2017 dengan judul “Mempelajari Proses Produksi Gula Rafinasi Di PT. Dharmapala Usaha Sukses (PT. DUS) Cilacap, Jawa Tengah”. Selama menjadi mahasiswa penulis juga aktif di organisasi kemahasiswaan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian pada periode 2015/2016

dan 2016/2017 serta berperan aktif dalam kegiatan yang dilaksanakan pihak jurusan dan fakultas.

SANWACANA

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Sifat Mikrobiologi dan Sifat Kimia Joruk”**.

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang tulus 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 Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus sebagai dosen pembimbing pertama, serta atas keterlibatan penulis dalam penelitian Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., dan sebagai penyandang dana penelitian penulis.
4. Ibu Novita Herdiana, S.Pi., M.Si., selaku pembimbing kedua atas kesediaan memberikan bimbingan, saran, arahan dan dukungan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Suharyono, A.S., M.S., selaku penguji yang telah memberikan segala saran dan nasihat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama kuliah.

7. Keluargaku tercinta Ayah, Ibu, dan Kakak atas doa, dukungan moril dan materi, nasihat, motivasi, serta kasih sayang yang tiada henti diberikan demi keberhasilan Penulis.
8. Teman-temanku angkatan 2014 terimakasih atas dukungan, bantuan, kebersamaan serta semangat yang tiada henti diberikan untuk Penulis dari semasa perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menjalani perkuliahan dan menyelesaikan skripsi.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis pribadi dan bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 26 Juli 2019

Lulu Ulya Afifah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Kerangka Pemikiran.....	2
1.4. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengawetan Makanan	5
2.2. Fermentasi	5
2.3. Joruk dan Pembuatan	7
2.4. Bahan-Bahan Pembuatan Joruk	8
2.4.1. Ikan.....	8
2.4.2. Garam.....	9
2.4.3. Karbohidrat	11
2.4.4. Gula Aren.....	12
2.5. Bakteri Asam Laktat (BAL).....	13

III. BAHAN DAN METODE	15
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2. Bahan dan Alat	15
3.3. Metode Penelitian	16
3.4. Pelaksanaan Penelitian	16
3.4.1. Persiapan	16
3.4.2. Pembuatan Joruk	16
3.5. Pengamatan	19
3.5.1. Derajat Kesaman (pH)	19
3.5.2. Total Asam Laktat.....	19
3.5.3. Total Bakteri Asam Laktat (BAL)	20
3.5.4. Total Mikroba	21
3.5.5. Total Kapang.....	22
3.5.6. Kadar Air	23
3.5.7. Total Volatil Base (TVB).....	24
3.6. Pemilihan Perlakuan Terbaik	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Derajat Keasaman (pH)	26
4.2. Total Asam Laktat.....	28
4.3. Total Bakteri Asam Laktat (BAL)	30
4.4. Total Mikroba	31
4.5. Total Kapang.....	33
4.6. Kadar Air	35
4.7. Pemilihan Perlakuan Terbaik	36
IV. KESIMPULAN	39
5.1. Kesimpulan	39

DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44
Tabel 11-38	45
Gambar 7-18.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi nilai gizi ikan wader (100 g)	9
2. Komposisi nilai gizi nasi (100 g)	11
3. Komposisi nilai gizi gula aren (100 g)	13
4. Uji BNT 5% pH joruk setelah fermentasi dengan penambahan konsentrasi garam yang berbeda	26
5. Uji BNT 5% total asam laktat joruk setelah fermentasi dengan penambahan konsentrasi garam yang berbeda	28
6. Uji BNT 5% total bakteri asam laktat (BAL) joruk setelah fermentasi dengan penambahan konsentrasi garam yang berbeda	30
7. Uji BNT 5% total mikroba joruk setelah fermentasi dengan penambahan konsentrasi garam yang berbeda	32
8. Uji BNT 5% total kapang joruk setelah fermentasi dengan penambahan konsentrasi garam yang berbeda	33
9. Uji BNT 5% kadar air joruk setelah fermentasi dengan penambahan konsentrasi garam yang berbeda	35
10. Rekapitulasi hasil pengamatan dari nilai pH, total asam laktat, total BAL, total mikroba, total kapang, dan kadar air	37
11. Nilai pH joruk sebelum fermentasi	45
12. Uji kehomogenan (keasamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) pH joruk sebelum fermentasi	45
13. Analisis ragam pH joruk sebelum fermentasi	46
14. Uji BNT pH joruk sebelum fermentasi	46
15. Nilai pH joruk setelah fermentasi	47

16. Uji kehomogenan (keasamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) pH joruk setelah fermentasi.....	47
17. Analisis ragam pH joruk setelah fermentasi	48
18. Uji BNT pH joruk setelah fermentasi	48
19. Nilai total asam laktat joruk setelah fermentasi	49
20. Uji kehomogenan (keasamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) total asam laktat joruk sesudah fermentasi.....	49
21. Analisis ragam total asam laktat joruk sesudah fermentasi	50
22. Uji BNT total asam laktat joruk sesudah fermentasi	50
23. Nilai total BAL joruk setelah fermentasi	51
24. Uji kehomogenan (keasamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) total BAL joruk sesudah fermentasi.....	51
25. Analisis ragam total BAL joruk sesudah fermentasi.....	52
26. Uji BNT total BAL joruk sesudah fermentasi.....	52
27. Nilai total mikroba joruk setelah fermentasi.....	53
28. Uji kehomogenan (keasamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) total mikroba joruk sesudah fermentasi	53
29. Analisis ragam total mikroba joruk sesudah fermentasi	54
30. Uji BNT total mikroba joruk sesudah fermentasi	54
31. Nilai total kapang joruk setelah fermentasi.....	55
32. Uji kehomogenan (keasamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) total kapang joruk sesudah fermentasi	55
33. Analisis ragam total kapang joruk sesudah fermentasi	56
34. Uji BNT total kapang joruk sesudah fermentasi	56
35. Nilai kadar air joruk setelah fermentasi	57
36. Uji kehomogenan (keasamaan) ragam (<i>Barlett's test</i>) kadar air joruk sesudah fermentasi.....	57

37. Analisis ragam kadar air joruk sesudah fermentasi.....	58
38. Uji BNT kadar air joruk sesudah fermentasi.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan wader	9
2. Garam	10
3. Nasi.....	11
4. Gula aren	13
5. Diagram alir penyimpanan joruk.....	17
6. Diagram alir pembuatan joruk.....	18
7. Ikan wader untuk bahan baku pembuatan joruk.....	59
8. Gula aren untuk bahan baku pembuatan joruk	59
9. Nasi untuk bahan baku pembuatan joruk	60
10. Garam untuk bahan baku pembuatan joruk	60
11. Penampakan joruk setelah fermentasi hari ke-7	61
12. Penghancuran sampel joruk menggunakan blender	61
13. Pengukuran pH joruk menggunakan pH meter	62
14. Analisis kadar air joruk.....	62
15. Analisis total asam laktat joruk	63
16. Hasil titrasi total asam laktat joruk menggunakan indikator pp	63
17. Hasil analisis TVB joruk	64
18. Hasil analisis mikrobiologi	64

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Joruk merupakan makanan hasil fermentasi yang berasal dari Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan. Joruk dibuat dari campuran ikan wader, garam, gula aren, dan nasi yang diperam selama 1-2 minggu. Joruk hampir sama seperti rusip dan bekasam. Rusip dibuat tanpa nasi dan bekasam dibuat tanpa gula aren, selain itu joruk dan bekasam dibuat dari ikan air tawar, sedangkan rusip dibuat dari ikan laut. Bahan tersebut menjadi faktor keberhasilan dalam membuat produk ikan fermentasi. Joruk dapat dikembangkan di Provinsi Lampung karena ikan air tawar banyak ditemukan di Provinsi Lampung. Menurut Badan Pusat Statistik (2017), jumlah ikan air tawar di Provinsi Lampung 5.590 ton pada tahun 2016, terutama di Kabupaten Tulang Bawang terdapat ikan air tawar sebesar 259 ton.

Pengembangan joruk menjadi salah satu produk fermentasi membutuhkan perbaikan proses yang tepat. Koesoemawardani *et al.* (2016), menyatakan bahwa joruk yang berasal dari Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur proporsi bahan yang digunakan masih bervariasi, antara lain penggunaan gula aren berkisar antara 20-50%. Selanjutnya Koesoemawardani *et al.* (2016) membuat rusip dengan proporsi garam 15%, gula aren sebanyak 20%, dan nasi 10%. Berat garam, gula

aren, dan nasi ditambahkan berdasarkan berat ikan yang digunakan. Berdasarkan penelitian tersebut masih terdapat sebagian joruk yang berlendir akibat penggunaan bahan yang kurang optimal dalam mendukung pertumbuhan bakteri yang diinginkan selama fermentasi. Seperti diketahui bahwa BAL adalah bakteri yang mendominasi selama proses fermentasi.

Salah satu bahan baku yang mendukung pertumbuhan BAL adalah garam. Garam digunakan untuk menyeleksi bakteri yang tidak diinginkan yaitu bakteri patogen dan pembusuk selama fermentasi, sehingga diharapkan BAL akan mendominasi diawal fermentasi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini perlu diketahui penambahan garam yang dapat menghasilkan joruk yang bermutu dengan sifat mikrobiologi dan sifat kimia yang terbaik.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi garam terhadap sifat mikrobiologi dan sifat kimia joruk.
2. Mendapatkan konsentrasi garam yang menghasilkan joruk dengan sifat mikrobiologi dan sifat kimia terbaik.

1.3. Kerangka Pemikiran

Garam merupakan salah satu bahan yang berperan penting dalam keberhasilan pembuatan joruk. Garam dapat menyeleksi bakteri yang tidak diinginkan seperti bakteri patogen dan bakteri pembusuk, sehingga hanya bakteri yang diinginkan yang tumbuh dan mendominasi joruk yaitu bakteri asam laktat. Bakteri asam

laktat pada joruk akan menghasilkan asam laktat yang akan menyebabkan suasana produk menjadi asam selama proses fermentasi. Pada pembuatan joruk senyawa NaCl pada garam akan terurai menjadi molekul-molekul penyusunnya yaitu ion Na^+ dan Cl^- . Ion Na^+ sangat dibutuhkan oleh bakteri asam laktat sebagai salah satu faktor pertumbuhannya, sedangkan ion Cl^- akan berikatan dengan air bebas yang menyebabkan kadar air pada bahan berkurang. Berkurangnya kadar air pada bahan menyebabkan mikroba tidak dapat memanfaatkan air untuk pertumbuhannya, sehingga pertumbuhan mikroba akan terhambat. Penambahan garam yang tepat pada joruk diharapkan dapat menghasilkan joruk dengan mutu yang baik. Oleh karena itu, penambahan garam yang tepat harus diperhatikan. Jika penambahan garam terlalu banyak akan berpengaruh pada sifat sensori produk dan akan menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat. Akan tetapi, jika penambahan garam pada joruk kurang maka bakteri asam laktat tidak dapat tumbuh optimal.

Pembuatan joruk hampir sama seperti pembuatan rusip dan bekasam. Pada penelitian Hadiyanti dan Wikandari (2013), penambahan garam 5% menghasilkan bekasam dengan mutu mikrobiologi dan mutu kimia yang optimal. Hal ini dikarenakan pada penambahan konsentrasi garam kurang dari 5% sumbangan Na^+ terhadap bakteri asam laktat sedikit, kemudian penambahan konsentrasi garam lebih dari 5% dapat menaikkan tekanan osmosis yang berakibat bakteri mengalami plasmolisis sehingga jumlah bakteri asam laktat menurun. Berlian *et al.* (2016) menambahkan konsentrasi garam pada bekasam berkisar antara 10-40% yang menghasilkan warna, aroma dan rasa yang berbeda pada bekasam dengan penambahan garam berbeda, kemudian bekasam yang paling

disukai yaitu bekasam dengan konsentrasi garam 20% karena tidak memiliki rasa tidak terlalu asin. Pada penelitian Ahillah *et al.* (2017), penambahan konsentrasi garam 25-30% menunjukkan bahwa bakteri halofilik dapat tumbuh. Untuk itu, dalam penelitian ini konsentrasi garam yang ditambahkan berkisar antara 5-30% dengan harapan akan menghasilkan joruk dengan sifat mikrobiologi dan sifat kimia terbaik.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh konsentrasi garam terhadap sifat mikrobiologi dan sifat kimia joruk.
2. Terdapat konsentrasi garam yang menghasilkan joruk dengan sifat mikrobiologi dan sifat kimia terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengawetan Makanan

Pengawet termasuk bahan tambahan pangan yang diijinkan penggunaannya dalam produk pangan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 033 tahun 2012. Penambahan pengawet memiliki tujuan yang sama yaitu untuk mempertahankan kualitas serta memperpanjang umur (Margono, 2000). Adapun secara umum penambahan bahan pengawet pada bahan pangan bertujuan sebagai berikut:

1. Menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk pada pangan baik yang bersifat patogen maupun yang tidak patogen.
2. Memperpanjang umur simpan.
3. Tidak menurunkan kualitas gizi, warna, cita rasa, dan bau bahan pangan yang diawetkan.
4. Tidak untuk menyembunyikan keadaan pangan yang berkualitas rendah.
5. Tidak digunakan untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang salah atau yang tidak memenuhi persyaratan
6. Tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan pangan.

2.2. Fermentasi

Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010).

Kelebihan mengolah produk pangan secara fermentasi menurut Dyson dan McShane (2009) yaitu proses pengolahan sederhana, mudah, dan biaya murah. Produk yang dihasilkan mengandung nilai gizi yang tinggi dan memiliki cita rasa yang khas. Sementara itu, produk fermentasi perikanan yang dihasilkan secara tradisional memiliki beberapa kekurangan yaitu mutu yang tidak stabil, tidak seragam bahkan mutunya rendah dan membahayakan konsumen (Nurulita *et al*, 2007).

Menurut Suprihatin (2010), berdasarkan sumber mikroorganismenya fermentasi terdiri dari dua jenis yaitu:

1. Fermentasi spontan

Fermentasi spontan yaitu fermentasi bahan pangan yang tidak ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi.

2. Fermentasi tidak spontan.

Fermentasi tidak spontan yaitu fermentasi bahan pangan yang ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi. Mikroorganisme tersebut akan merubah bahan yang difermentasi menjadi produk yang diinginkan, contohnya pada pembuatan tempe, tape, dan roti.

Menurut Adawyah (2011) menerangkan bahwa proses fermentasi ikan dapat dibedakan atas empat golongan yaitu:

1. Fermentasi menggunakan kadar garam tinggi, misalnya pembuatan peda, kecap ikan, terasi, dan bekasam.
2. Fermentasi menggunakan asam-asam organik, misalnya dalam pembuatan silase ikan menggunakan asam propionat dan asam format.

3. Fermentasi menggunakan asam-asam mineral, misalnya dalam pembuatan silase ikan menggunakan asam-asam kuat.
4. Fermentasi menggunakan BAL, misalnya dalam pembuatan bekasam dan chaoteri.

2.3. Joruk dan Pembuatan

Joruk adalah makanan olahan dari hasil fermentasi yang berbahan baku utama ikan yang berasal dari Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan joruk terdiri dari ikan air tawar, garam, gula aren, dan nasi. Lama proses fermentasi joruk yaitu selama 7 hari. Penambahan bahan-bahan pada pembuatan joruk yaitu garam sebanyak 15% dari berat ikan (b/b), gula aren sebanyak 20-50%, dari berat ikan (b/b), dan nasi sebanyak 10% dari berat ikan (b/b) (Koesoemawardani *et al*, 2016).

Tahap pertama pembuatan joruk yaitu membersihkan ikan wader dari sisik dan lendir kemudian ditiriskan untuk menghilangkan sisa air. Setelah itu, ikan wader dimasukkan ke dalam toples kecil. Kemudian ditambahkan gula aren, garam, nasi dan diaduk sampai rata. Toples yang telah berisi ikan wader, gula aren, garam, dan nasi ditutup rapat dan dimasukkan ke dalam toples yang berukuran lebih besar (Koesoemawardani *et al*, 2016).

2.4. Bahan-Bahan Pembuatan Joruk

Bahan-bahan yang digunakan dalam fermentasi joruk yaitu sebagai berikut.

2.4.1. Ikan

Menurut Astawan (2004), ikan merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh manusia. Asam amino esensial yang dimiliki ikan adalah treonin, lisin dan metionin. Ikan yang dapat digunakan sebagai bahan baku joruk merupakan jenis ikan air tawar. Salah satu jenis ikan air tawar yaitu ikan wader. Ikan wader mengandung beberapa nilai gizi diantaranya yaitu kalori, protein, lemak, kolestrol, dan zat besi. Komposisi nilai gizi ikan wader dapat dilihat pada Tabel 1. Ikan wader merupakan merupakan kelompok ikan kecil yang biasanya hidup di permukaan dan lebih menyukai daerah yang berarus tenang (Duya, 2008).

Menurut Alamendah (2010) klasifikasi ilmiah Ikan Wader yaitu:

Kerajaan : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Actinopterygii
Ordo : Cypriniformes
Famili : Cyprinidae
Genus : *Rasbora*
Spesies : *Rasbora argyrotaenia*

Ikan wader pada umumnya dimanfaatkan untuk dikonsumsi secara lokal sebagai lauk (Indrayana, 2012). Ikan wader termasuk komoditas konsumsi yang cukup

digemari karena rasanya yang gurih dan renyah (Maruli, 2012). Komposisi nilai gizi ikan wader dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi nilai gizi ikan wader (100 g)

Kandungan Gizi	Nilai	Satuan
Kalori	84	Kal
Protein	18,2	G
Lemak	0,7	G
Kolesterol	44	Mg
Zat Besi	0,4	Mg

Sumber : Zaelani (2012)

Gambar ikan wader dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan wader

2.4.2. Garam

Pada proses fermentasi, garam memiliki peran 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 7-10% 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 10-12% dengan pH 4,5. Pada umumnya dengan penambahan konsentrasi garam 10-15% pada produk fermentasi sudah cukup untuk membunuh sebagian besar jenis-jenis bakteri, kecuali jenis halofilik (Apriantono, 2004).

Fermentasi menggunakan garam dapat dibedakan menjadi dua cara, yaitu penggaraman kering yang biasa dilakukan terhadap ikan-ikan yang mengandung lemak rendah dan penggaraman basah yang biasa dilakukan terhadap ikan-ikan yang mengandung lemak tinggi. Mekanisme fermentasi menggunakan garam yaitu melalui tahap penetrasi garam ke dalam tubuh ikan dan keluarnya cairan dari tubuh ikan akibat perbedaan konsentrasi, kemudian cairan yang ke luar tersebut akan melarutkan kristal garam dan partikel garam. Kristal garam dan partikel garam akan masuk ke dalam tubuh ikan dan menyerap cairan tubuh ikan dan cairan sel bakteri sehingga akan mengganggu proses metabolisme bakteri (Adawyah, 2011). Gambar garam dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Garam.

2.4.3. Karbohidrat

Sumber karbohidrat yang digunakan dalam pembuatan joruk yaitu nasi dan gula aren. Godam (2012) melakukan penelitian terhadap 100 gram nasi, dengan jumlah yang dapat dimakan yaitu 100%. Komposisi nilai gizi nasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi nilai gizi nasi (100 g).

Kandungan Gizi	Nilai	Satuan
Energi	178	Kkal
Protein	2,1	G
Karbohidrat	40,6	G
Lemak	0,1	G
Kalsium	5	Mg
Fosfor	22	Mg
ZatBesi	1	Mg
Vitamin B1	0,02	Mg

Sumber : Godam (2012).

Gambar nasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nasi.

2.4.4. Gula Aren

Aren atau enau (*Arenga pinnata Merr*) merupakan salah satu jenis tanaman palma yang potensial dan dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis. Pohon aren memiliki manfaat dan nilai ekonomis yang tinggi, selain sebagai tanaman konservasi, hampir seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk seperti, gula aren, sumber pati dan bahan kerjainan (Rachman, 2009). Gula aren merupakan salah satu olahan makanan bersuber dari hasil pengolahan nira yang bersal dari tandan bunga jantan pohon aren. Pengolahan nira hingga menjadi gula aren melalui proses perebusan hingga nira berubah menjadi cairan kental dan berwarna pekat. Bentuk, tekstur, warna dan rasanya mirip dengan gula merah, yang membedakan hanya bahan bakunya. Gula aren dikenal sebagai salah satu pemanis makanan dan minuman yang bisa menjadi pengganti gula pasir (gula tebu). Kekhasan gula aren dibandingkan dengan gula lainnya adalah gula aren mengandung sukrosa lebih tinggi (84%), dibandingkan gula tebu (20%) dan gula bit (17%). Selain itu, kandungan nutrisi gula aren seperti kadar protein, lemak, kalium, dan fosfor lebih tinggi dibandingkan gula tebu dan gula bit (BTPN Banten, 2005).

Gula aren memiliki bentuk yang silindris dan batok runcing, namun biasanya dibungkus dengan daun kelapa kering. Gula aren digunakan untuk membuat makanan olahan karena dianggap lebih harum, enak, dan bersih (Rahmadianti, 2012). Penambahan gula aren dalam penggaraman ikan memiliki peran sangat penting yaitu untuk mempertahankan kesetimbangan cita rasa hasil olahan serta

dapat dijadikan sebagai pengawet. Komposisi nilai gizi gula aren dapat dilihat pada Tabel 3 (Sunanto, 1993).

Tabel 3. Komposisi nilai gizi gula aren (100 g).

Kandungan Gizi	Nilai	Satuan
Energi	368	Kkal
Karbohidrat	95	G
Kalsium	75	Mg
Fosfor	35	Mg
ZatBesi	3	Mg

Sumber : Sunanto (1993)

Gambar gula aren dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gula aren.

2.5. Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan salah satu mikroorganisme yang berperan sebagai senyawa antimikroba yang umumnya dapat berlangsung pada saat proses fermentasi di dalam makanan. Selama proses 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. Asam laktat berfungsi untuk menurunkan pH, sehingga bakteri yang tidak tahan terhadap pH rendah akan terhambat pertumbuhannya, sedangkan hidrogen peroksida dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen pada bahan pangan (Ristiati, 2000).

Secara umum, BAL merupakan kelompok bakteri gram 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. Sifat-sifat khusus yang dimiliki BAL antara lain dapat tumbuh pada kadar gula, alkohol, dan garam yang tinggi dan mampu memfermentasikan monosakarida dan disakarida. Berdasarkan hasil fermentasi glukosa, terdapat dua jenis BAL yaitu homofermentatif dan heterofermentatif. Bakteri homofermentatif memecah gula dan sebagian besar menghasilkan asam laktat, sedangkan bakteri heterofermentatif memecah gula menjadi asam laktat dan senyawa-senyawa lainnya seperti etanol, asam asetat dan CO₂ (Hidayat, 2006).

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian dilaksanakan dari bulan Mei sampai September 2018.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan wader yang didapatkan di Pasar Tempel Way Dadi, garam kasar, gula aren, dan nasi. Selain itu, bahan yang digunakan lainnya adalah aquades, indikator pp, media MRSA, media PCA, media PDA, garam fisiologis 0,85 %, alkohol 70%, NaOH 0,1 N, dan bahan-bahan kimia untuk analisis Total Volatile Base (TVB) yang diperoleh di Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter (*Lovibond*), timbangan (*Shimadzu AY220*), autoklaf, oven (*Memmert*), desikator, inkubator (*Memmert made in Germany*), *hot plate* (*Thermo scientific*), *colony counter* (*Stuart scientific*), mortar, labu Erlenmeyer, cawan petri, bunsen, mikropipet dan

tip, tabung reaksi, baskom, pisau, toples kecil dan toples besar, serta alat-alat analisis TVB.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal yang terdiri dari empat ulangan. Perlakuan yang diberikan pada tiap ulangan yaitu konsentrasi garam (G) yaitu 5% (G1), 10% (G2), 15% (G3), 20% (G4), 25% (G5), dan 30% (G6) per berat bahan (b/b). Pengolahan data dilakukan dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Kesamaan ragam diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data kemudian dianalisis lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% (Hanafiah, 2001).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan

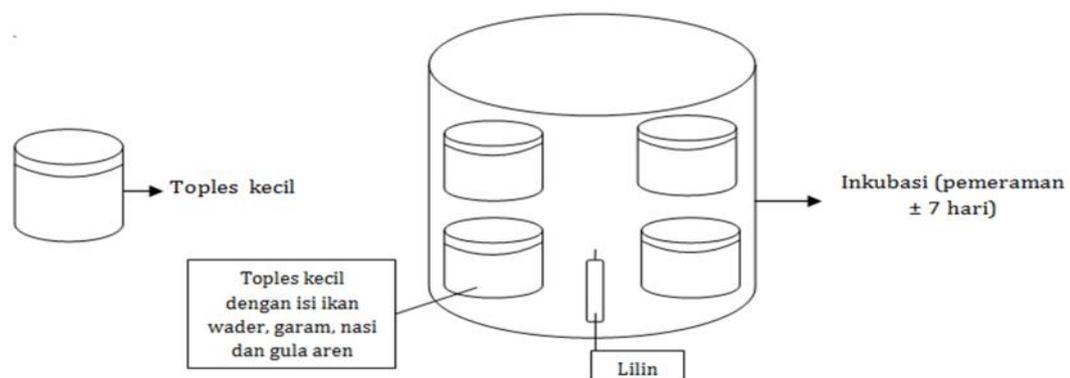
Tahap pertama yang dilakukan yaitu mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian. Bahan baku ikan wader dicuci bersih, ditiriskan hingga kering dan nasi (padi varietas IR 64) didinginkan. Setelah persiapan bahan dan alat, selanjutnya dilakukan pembuatan joruk .

3.4.2. Pembuatan Joruk

Tahap pertama pembuatan joruk yaitu membersihkan ikan wader dari sisik dan lendir kemudian ditiriskan untuk menghilangkan sisa air. Setelah itu, ikan wader

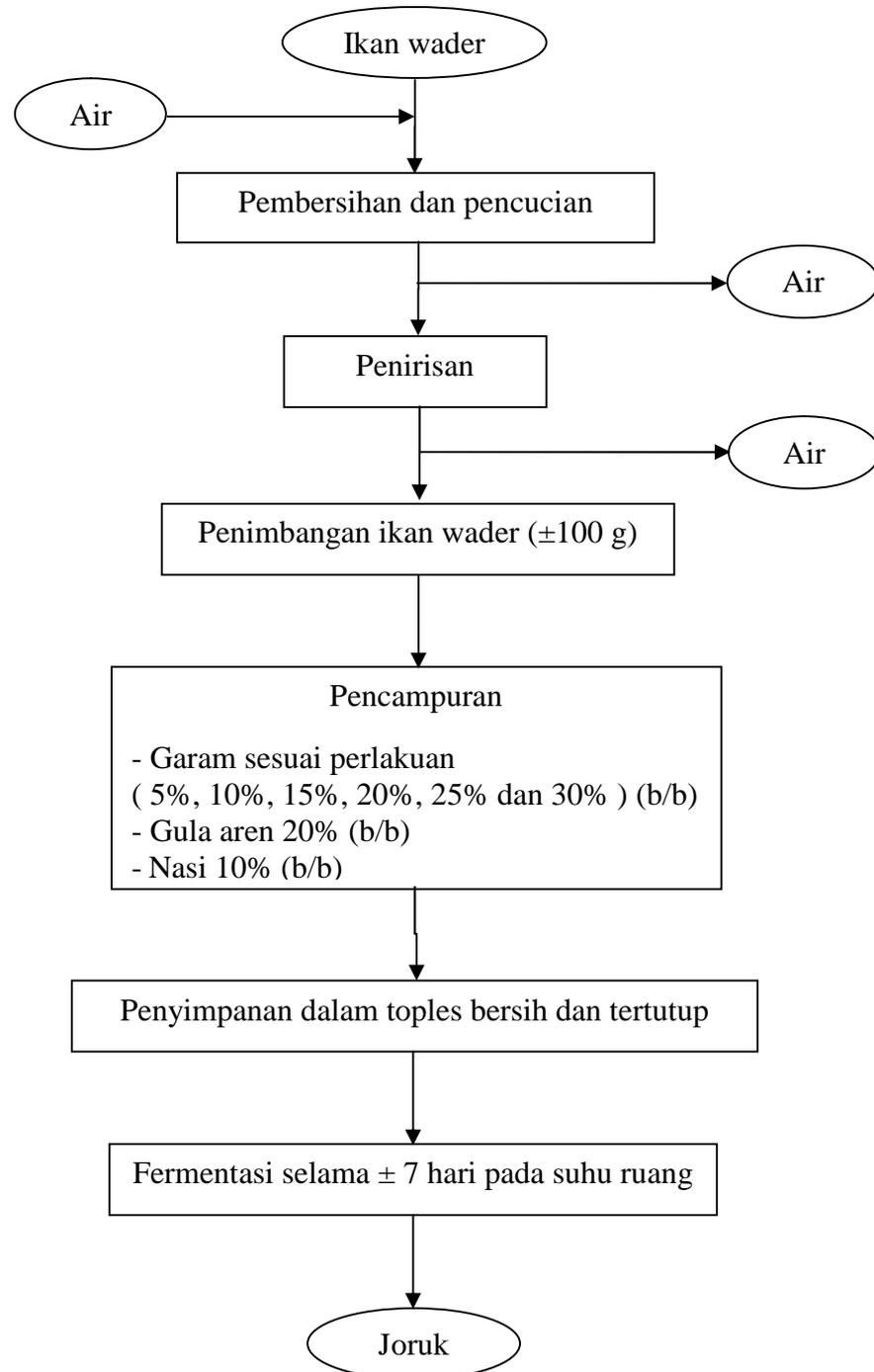
yang telah bersih ditimbang sebanyak 100 g dan dimasukkan ke dalam toples kecil berukuran 200 ml, kemudian penambahan garam sesuai perlakuan yaitu 5% (G1), 10% (G2), 15% (G3), 20% (G4), 25% (G5), dan 30% (G6) per berat ikan (b/b), ditambahkan gula aren 20% dari berat ikan, ditambahkan nasi sebanyak 10% dari berat ikan (b/b), dan diaduk sampai rata. Pada akhir fermentasi (hari ke-7), diharapkan nasi masih dapat terlihat. Oleh karena itu, pengadukan jangan sampai menyebabkan nasi menjadi hancur (Koesoemawardani *et al.*, 2016).

Toples yang telah berisi ikan, garam, nasi, dan gula aren ditutup rapat dan dimasukkan ke dalam toples yang berukuran lebih besar, kemudian diberi lilin yang menyala dan ditutup rapat. Tujuan diberi lilin yaitu untuk menciptakan kondisi yang anaerob. Kondisi anaerob dapat ditandai dengan lilin yang padam. Waktu fermentasi pembuatan joruk yaitu selama 7 hari, kemudian dilakukan pengamatan. Ulangan dilakukan sebanyak 4 kali dengan tahap yang sama seperti pada pembuatan ulangan pertama. Diagram alir penyimpanan joruk dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir penyimpanan joruk
Sumber : Hasly (2019).

Diagram proses pembuatan joruk dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir pembuatan joruk Koesoemawardani *et al.* (2016) yang dimodifikasi.

3.5. Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah derajat keasaman (pH), total asam laktat, total bakteri asam laktat (BAL), total mikroba, total kapang, dan kadar air joruk, kemudian dilakukan uji total volatil base (TVB) pada perlakuan terbaik.

3.5.1. Derajat keasaman (pH)

Penentuan derajat keasaman (pH) menggunakan pH meter menurut AOAC (2000). Sampel sebanyak 5 g ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam 5 ml aquades dan dihomogenkan. Sebelum digunakan pH meter dihidupkan dan dikalibrasi selama 15 sampai 30 menit menggunakan buffer fosfat pH 4 dan pH 7 agar pengukuran pH pada sampel memberi ukuran dengan tingkat akurasi yang tepat. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan elektroda ke dalam larutan sampel. Elektroda dibiarkan tercelup beberapa saat agar diperoleh nilai pH sampai pembacaan yang stabil.

3.5.2. Total asam laktat

Penentuan total asam laktat dilakukan menggunakan metode titrasi berdasarkan Apriyantono *et al.* (1989). Sampel sebanyak 10 g dihaluskan menggunakan blender. Sampel dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml. Sampel ditambahkan aquades ke dalam labu Erlenmeyer hingga mencapai tanda tera, kemudian dihomogen. Larutan pada labu Erlenmeyer disaring menggunakan kertas saring. Sebanyak 25 ml larutan sampel dari penyaringan (filtrat) ditambahkan 2–3 tetes indikator fenolftalein, kemudian dititrasi dengan larutan

NaOH 0,1 N hingga warna sampel mengalami perubahan menjadi warna merah muda. Perhitungan total asam sebagai persen asam laktat menggunakan rumus :

$$\% \text{ Asam Laktat} = \frac{V \times N \times FP \times 90}{B} \times 100\%$$

Keterangan : V = Volume larutan NaOH (ml)
 N = Normalitas larutan NaOH (0,1N)
 B = Berat contoh (g)
 FP = Faktor pengenceran 0,04
 (0,04 = 10 gr dalam 250 ml = 1gr dalam 25 ml)
 90 = Berat molekul asam laktat

3.5.3. Total bakteri asam laktat (BAL)

Pengujian total BAL dilakukan menggunakan metode hitungan cawan menurut Fardiaz (1989). Sebanyak 1 g sampel yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi garam fisiologis 0,85% steril sebanyak 9 ml sebagai larutan pengencer. Setelah itu, akan diperoleh suspensi sampel dengan pengenceran 10^{-1} sampai dengan pengenceran 10^{-10} . Sebanyak 1 ml sampel dari pengenceran 10^{-8} , 10^{-9} , dan 10^{-10} dipipet dan dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri steril yang telah terdapat larutan pengencer sebanyak 9 ml. Sampel pada cawan petri dituangkan media MRSA (*de Man Rogosa and Sharpe Agar*) steril sebanyak ± 15 ml (dilakukan secara duplo untuk tiap pengenceran), kemudian cawan petri digoyangkan membentuk angka 8 di atas meja kerja agar homogen. Setiap tahapan dilakukan didekat api (bunsen) agar tercipta kondisi yang aseptis. Setelah media agar dingin dan memadat, cawan petri dibungkus menggunakan kertas lalu diinkubasi dengan posisi cawan petri terbalik pada suhu 36°C – 37°C selama 48 jam. Jumlah total bakteri asam laktat dihitung (skala

30–300 koloni) dan dinyatakan dalam cfu/g. Jumlah total bakteri asam laktat dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Total Bakteri Asam Laktat} = \text{jumlah koloni terhitung} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

Keterangan : Jumlah koloni terhitung = jumlah koloni yang terhitung pada cawan
 Faktor pengenceran = faktor yang digunakan untuk mengalikan hasil perhitungan dalam menetapkan kadar suatu zat

3.5.4. Total mikroba

Pengujian total mikroba dilakukan menggunakan metode hitungan cawan menurut Fardiaz (1989). Sebanyak 1 g sampel yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi garam fisiologis 0,85% steril sebanyak 9 ml sebagai larutan pengencer. Setelah itu, akan diperoleh suspensi sampel dengan pengenceran 10^{-1} sampai dengan pengenceran 10^{-12} . Sebanyak 1 ml sampel dari pengenceran 10^{-10} , 10^{-11} , dan 10^{-12} dipipet dan dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri steril yang telah terdapat larutan pengencer sebanyak 9 ml. Sampel pada cawan petri dituangkan media PCA (*plate count agar*) steril sebanyak ± 15 ml (dilakukan secara duplo untuk tiap pengenceran), kemudian cawan petri digoyangkan membentuk angka 8 di atas meja kerja agar homogen. Setiap tahapan dilakukan didekat api bunsen agar tercipta kondisi yang aseptis. Setelah media agar dingin dan memadat, cawan petri dibungkus menggunakan kertas lalu diinkubasi dengan posisi cawan petri terbalik pada suhu 36°C – 37°C selama 48 jam. Jumlah total mikroba dihitung (skala 30–300 koloni) dan

dinyatakan dalam cfu/g. Jumlah total mikroba dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Total Mikroba} = \text{Jumlah koloni terhitung} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

Keterangan : Jumlah koloni terhitung = jumlah koloni yang terhitung pada cawan
 Faktor pengenceran = faktor yang digunakan untuk mengalikan hasil perhitungan dalam menetapkan kadar suatu zat

3.5.5. Total kapang

Pengujian total kapang dilakukan menggunakan metode hitungan cawan menurut Fardiaz (1989). Sebanyak 1 g sampel yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi garam fisiologis 0,85% steril sebanyak 9 ml sebagai larutan pengencer. Setelah itu, akan diperoleh suspensi sampel dengan pengenceran 10^{-1} sampai dengan pengenceran 10^{-6} . Sebanyak 1 ml sampel dari pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} , dan 10^{-6} dipipet dan dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri steril yang telah terdapat larutan pengencer sebanyak 9 ml. Sampel pada cawan petri dituangkan PDA (*potato dextrose agar*) steril sebanyak ± 15 ml (dilakukan secara duplo untuk tiap pengenceran), kemudian cawan petri digoyangkan membentuk angka 8 di atas meja kerja agar homogen. Setiap tahapan dilakukan didekat api bunsen agar tercipta kondisi yang aseptis. Setelah media agar dingin dan memadat, cawan petri dibungkus menggunakan kertas lalu diinkubasi dengan posisi cawan petri terbalik pada suhu 36°C – 37°C selama 48 jam. Jumlah total kapang dihitung (skala 30–300 koloni) dan

dinyatakan dalam cfu/g. Jumlah total kapang dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Total Kapang} = \text{jumlah koloni terhitung} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

Keterangan : Jumlah koloni terhitung = jumlah koloni yang terhitung pada cawan
 Faktor pengenceran = faktor yang digunakan untuk mengalikan hasil perhitungan dalam menetapkan kadar suatu zat

3.5.6. Kadar air

Kadar air diuji dengan menegeringkan sampel menggunakan oven berdasarkan metode dari Sudarmadji *et al.* (1997). Cawan porselen dikeringkan terlebih dahulu di dalam oven selama 30 menit. Cawan porselen didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Sebanyak 3 gsampel dimasukkan ke dalam cawan porselen. Kemudian sampel dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 3–5 jam. Sampel dalam cawan porselen didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Sampel dalam cawan ditimbang hingga didapat berat konstan dengan selisih penimbangan kurang dari 0,2 mg. Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{a - b}{c} \times 100\%$$

Keterangan : a = berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g)
 b = berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)
 c = berat sampel (g)

3.5.7. Total volatil base (TVB)

Pengujian total volatil base dilakukan berdasarkan SNI 2354.8:2009. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 10 g dengan gelas piala, lalu ditambahkan 90 ml TCA (Trikloroasetat) 7%. Sampel dihomogenkan dengan menggunakan *homogenizer* selama 2 menit. Selanjutnya sampel disaring dengan menggunakan kertas saring hingga didapatkan filtrat. Sebanyak 50 ml sampel filtrat dimasukkan ke tabung destilasi, kemudian ditambahkan 2-3 tetes indikator *fenolftalein* dan ditambahkan beberapa tetes silikon anti buih. Tabung destilasi dipasang dan ditambahkan NaOH 20% sampai berubah warna menjadi warna merah. Kemudian disiapkan penampung erlenmayer yang berisi 100 ml H₃B₄ (asam borat) 3% dan 3-5 tetes indikator tashiro. Setelah itu sampel didestilasi selama ± 10 menit sampai memperoleh destilat 100 ml sehingga volume akhir mencapai ± 200 ml larutan berwarna hijau. Larutan blanko disiapkan dengan menggantikan sampel dengan 50 ml TCA 7%. Larutan destilat sampel dan blanko kemudian dititrasi dengan menggunakan larutan HCl 0,02 N hingga kembali berwarna kuning emas. Hasil titrasi dicatat dan dimasukkan dengan perhitungan:

$$\text{Kadar TVB (mgN/100g)} = \frac{(V_s - V_b) \times N_{\text{HCl}} \times \text{Ar N} \times \text{fp} \times 100}{\text{Berat Sampel}}$$

Keterangan :
 V_s = volume larutan HCl pada titrasi sampel
 V_b = volume larutan HCl pada titrasi blanko
 Ar N = Berat atom nitrogen (14,007)
 Fp = Faktor pengenceran
 N HCl = Normalitas HCl (0,02 N)

3.6. Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik didasarkan pada hasil pengamatan terhadap parameter total BAL joruk yang dihasilkan. Perlakuan terbaik dipilih yang memiliki total BAL tinggi dan secara statistik berbeda nyata.

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Konsentrasi garam berpengaruh terhadap sifat mikrobiologi dan sifat kimia joruk yaitu penambahan konsentrasi garam berpengaruh nyata terhadap total BAL joruk; penambahan konsentrasi garam tidak berpengaruh nyata terhadap total mikroba joruk; penambahan konsentrasi garam tidak berpengaruh nyata terhadap total kapang joruk; penambahan konsentrasi garam berbeda nyata terhadap pH joruk; penambahan konsentrasi garam berbeda nyata terhadap total asam laktat joruk; dan penambahan konsentrasi garam berbeda nyata terhadap kadar air joruk.
2. Konsentrasi garam yang menghasilkan joruk dengan sifat mikrobiologi dan sifat kimia terbaik adalah joruk dengan penambahan konsentrasi garam sebesar 10% (b/b). Sifat mikrobiologi dan kimia joruk dengan penambahan konsentrasi garam yang terbaik adalah total BAL = 8,75 log cfu/g; total mikroba = 13,18 log cfu/g; total kapang = 4,27 log cfu/g; pH = 5,85; total asam laktat = 2,97%; kadar air = 59,33%; dan total volatil base = 153,05 mg/100 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2011. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta. 160 hal.
- Ahillah, N., Rusdanillah, A., Afiana, W., Sulistiani, R., Mail, dan Rita, P.L. 2017. Pengaruh Konsentrasi Garam pada Fermentasi Ikan Wader (*Rasbora lateristriata*). *Jurnal Bioedukasi Volume 10, Nomor 2 Universitas Negeri Surabaya*. Hal 12-17.
- Alamendah. 2010. Ikan Wader Jenis dan Macamnya. <http://alamendah.org/2010/06/08/ikan-wader-jenis-macamnya/>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2018.
- Association of Official Analytical Chemist. 2000. Official Methods Of Analysis. Washington D.C. 1230 page.
- Apriantono, A. 2004. *Analisis Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 233 hal.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Sedarnawati., dan Budiyanto, S. 1989. *Analisis Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 229 hal.
- Astawan, M. 2004. *Ikan yang Sedap dan Bergizi*. Tiga Serangkai. Surakarta. 339 hal.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Produksi Perikanan Tangkap Menurut Kabupaten/ Kota dan Subsektor di Provinsi Lampung, 2016. <https://lampung.bps.go.id/dynamictable/2017/08/18/503/produksi-perikanan-tangkap-menurut-kabupaten-kota-dan-subsektor-di-provinsi-lampung-ton-2016.html>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2018.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 2345.8:2009 Cara uji kimia-Bagian 8: Penentuan kadar total volatil base nitrogen (TVB-N) dan Trimetil Amin Nitrogen (TMA-N) pada produk perikanan. Jakarta.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Banten. 2005. Kajian Sosial Ekonomi Gula Aren di Banten. Serang: BPTP Provinsi Banten.
- Berlian, Z., Syarifah, dan Huda, I. 2016. Pengaruh Garam Terhadap Kualitas Bekasam. *Jurnal Biota Vol. 2 No.2 Edisi Agustus 2016*. Hal 151-157.

- Desniar, Poernomo, D., dan Wijatur, W. 2009. Pengaruh Konsentrasi Garam Pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) Dengan Fermentasi Spontan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia Vol XII Nomor 1*. Hal 73-87.
- Duya, N. 2008. Ichtiofauna Perairan di Sungai Musi Kejalo Curup Bengkulu. *Jurnal Gradien 4(2)*. Hal 394-396.
- Dyson, S. dan McShane, R. 2009. Fermented Food: The benefits and necessity of fermenting as a process. *Food Article/Commentary*: 1-4 page.
- Fardiaz, S. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Mikrobiologi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 283 hal.
- Godam. 2012. *Isi Kandungan Gizi Nasi*. <http://keju.blogspot.com/1970/01/isikandungan-gizi-nasi-komposisi-nutrisi-bahan-makanan.html>. Diakses pada tanggal 11 Januari 2018.
- Hadiyanti, M. R. dan Wikandari, P. R. 2013. Pengaruh Konsentrasi dan Penambahan Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* B1765 Sebagai Kultur Starter Terhadap Mutu Produk Bekasam Bandeng (*Chanos chanos*). *UNESA Journal of Chemistry Vol. 2 No. 3 September 2013*. Hal 136-143.
- Hanafiah, A. K. 2001. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 238 hal.
- Hasly, M. Z. 2019. Optimasi Penambahan Konsentrasi Nasi Pada Joruk. Skripsi. Universitas Lampung. 81 hal.
- Hidayat, N. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Penerbit Andi. Yogyakarta. 135 hal.
- Indrayana, Y. Ikan Wader Bintik Dua. <http://fwflowers.blogspot.com/2012/12/ikan-wader-bintik-dua.html>. Diakses pada tanggal 11 Januari 2018.
- Imaduddin, M. 2016. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Konsentrasi Nasi Tiwul Terhadap Karakteristik Bekasam Kering Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). Skripsi Sarjana Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Juharni. 2013. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Histamin Peda Ikan Kembung Perempuan (*Rastrelliger nelectus*). *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (agribisnis UMMU-Ternate Volume 6 Edisi 1)*. Hal 73-81.
- Kerr, M., Lawicki, P.P., Aguirre, S., and Rayner, C. 2002. Effect of Storage Conditions on Histamine Formation in Fresh and Canned Tuna. State Chemistry Laboratory Food Safety Unit. Department of Human Service. Werribee: 5–20 page.

- Koesoemawardani, D. 2007. Analisis Sensori Rusip dan Sungailiat-Bangka. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* 12(2). Hal 36-39.
- Koesoemawardani, D., Rizal, S., Marniza, dan Sella, N. 2016. Penambahan Konsentrasi Gula Aren pada Joruk. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian V Polinela*. Hal 187-195.
- Legowo, A. M. Dan Nurwanto. 2004. *Analisis Pangan*. Diktat Kuliah. Program Studi Teknologi Ternak. Fakultas Peternakan, UNDIP. Semarang. 54 hal.
- Margono, T., Suryati, D., dan Hartinah, S. 2000. *Pengawetan dan Bahan Kimia*. Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Jakarta.
- Maruli, A. 2012. Seluang Goreng di Pinggir Sungai Musi. <http://www.antaraneews.com/berita/345189/seluang-goreng-di-pinggir-sungai-musi>. Diakses pada tanggal 11 Januari 2018.
- Muller, C.P., Madsen, M, Sophanodora., Gram, P., and Moller. 2002. Fermentation and Microflora of Plaa-Som a Thai Fermented Fish Product Prepared with Different Salt Concentration. *J.of Food Microbiology*. 73 : 61-70.
- Nurulita, E., Susilawati, Yuliana, N. 2007. Pengaruh Penambahan Kultur Cair Bakteri Asam Laktat Pada Rusip. Kumpulan Abstrak Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Thariq, A.S., Swastawati, F., dan Surti, T. 2014. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger neglectus*) terhadap Kandungan Asma Glutamat Pemberi Rasa Gurih (UMAMI). *Jurnal Pengolahan Bioteknologi Hasil Perikanan Vol3 No.3, Hal 104-111*.
- Rahmadiani, F., 2012. Kenali Jenis-Jenis Si Gula Merah. <https://food.detik.com/info-kuliner/d-1984653/kenali-jenis-jenis-si-gula-merah>. Diakses pada 10 Januari 2018.
- Riadi, M. 2012. <https://www.kajianpustaka.com/2012/11/morfologi-reproduksi-dan-fisiologi.html>. Diakses pada tanggal 22 Juni 2019
- Ristiati, N. P. 2000. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Direktorat Jenderal Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Swastawati, F., Thariq, A.S., dan Surti, T.. 2014. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam Pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger neglectus*) Terhadap Kandungan Asam Glutamat Pemberi Rasa Gurih (Umami). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan Volume 3 Nomor 3*. Hal 104-111.

- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian, Edisi Keempat*. Penerbit Liberty. Yogyakarta. 160 hal.
- Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. Penerbit UNESA University Press. ISBN : 978-602-8915-50-2. 43 hal.
- Sunanto, H. 1993. *Aren (Budidaya dan Multigunanya)*. Kanisius. Yogyakarta. 69 hal.
- Susilowati, R., Koesoemawardani, D., dan Rizal, S. 2014. Profil Proses Fermentasi Rusip dengan Penambahan Gula Aren Cair. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Volume 19 No.2*. Hal 137-148.
- Widjajanti, H., Arwinsyah, dan Munawar. Pengaruh Komposisi Bahan dan Lama Penyimpanan Terhadap Aspek Mikrobiologi dan Aspek Biokimia Dalam Pembuatan Bekasam. *Jurnal Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya*. Hal 11-15.
- Zaelani, A. 2012. Kandungan Gizi Pada Ikan. <http://penyuluhankelautan.perikanan.blogspot.com/2012/06/kandungan-gizi-pada-ikan.html>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2018.