

**PENGARUH PENGGUNAAN JENIS IKAN DAN KONSENTRASI GULA
AREN YANG BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN
MIKROBIOLOGI JORUK**

(Skripsi)

Oleh

Riva Trimillenia Putri



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF FISH AND PALM SUGAR CONCENTRATIONS ON THE CHEMICAL CHARACTERISTICS AND MICROBIOLOGY OF JORUK

By

RIVA TRIMILLENIA PUTRI

The aimed of this study are to determine the effect of variations in fish with palm sugar, to find out the interaction of the variation used on the chemical, microbiological and sensory properties of joruk, and to obtain the best joruk. This study was arranged in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with 2 factors and 3 replications. The first factor are seluang fish (A1), anchovies (A2) and shrimp (A3). The second factor are palm sugar using 3 concentration levels, namely 10% (B1), 20% (B2), and 30% (B3) (w/v). The data obtained were analyzed for similarity of variance with the Bartlett test and additional data with the Tuckey test. The data were then analyzed for variance and further analyzed with HSD test at the 5% level. The results showed that variations in fish and palm sugar concentrations had a significant effect on the microbiological, chemical and sensory properties and have interactions. The best joruk was obtained from the treatment with shrimp and palm sugar concentration of 30% (A3B3) which had characteristics are, total LAB value of 0.999 logCFU/mL; pH 4.547; peptide content 2.133%; total lactic acid 0.048%; protein 10.59%; glutamic acid 16.09% and 24% antioxidant content.

Keywords: *joruk, palm sugar, seluang fish, anchovies, shrimp*

ABSTRAK

PENGARUH PENGGUNAAN JENIS IKAN DAN KONSENTRASI GULA AREN YANG BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN MIKROBIOLOGI JORUK

Oleh

RIVA TRIMILLENIA PUTRI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jenis ikan dan gula aren serta interaksi antara variasi jenis ikan dan konsentrasi gula aren terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan sensori joruk sehingga diperoleh joruk terbaik. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama yaitu variasi penggunaan jenis ikan dengan menggunakan 3 variasi ikan yaitu ikan seluang (A1), ikan teri (A2) dan udang (A3). Faktor kedua yaitu gula aren dengan menggunakan 3 taraf konsentrasi yaitu 10% (B1), 20% (B2), dan 30% (B3) (b/v). Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan kementerian data dengan uji Tuckey. Data selanjutnya dianalisis sidik ragam dan dianalisis lanjut dengan BJK pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi jenis ikan dan konsentrasi gula aren berpengaruh nyata terhadap sifat mikrobiologi, kimia, dan sensori joruk yang dihasilkan serta terdapat interaksi antara variasi jenis ikan dan konsentrasi gula aren. Joruk terbaik diperoleh pada perlakuan dengan bahan baku udang dan konsentrasi gula aren 30% (A3B3) memiliki karakteristik joruk terbaik dengan nilai total BAL 0,999 logCFU/mL; pH 4,547; kadar peptide 2,133%; total asam laktat 0,048%; protein 10,59%; asam glutamat 16,09% dan kadar antioksidan 24%.

Kata kunci: joruk, gula aren, ikan seluang, ikan teri, udang

**PENGARUH PENGGUNAAN JENIS IKAN DAN KONSENTRASI
GULA AREN YANG BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK
KIMIA DAN MIKROBIOLOGI JORUK**

Oleh

Riva Trimillenia Putri

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
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENGGUNAAN JENIS IKAN DAN KONSENTRASI GULA AREN YANG BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN MIKROBIOLOGI JORUK**

Nama : **Riva Trimillenia Putri**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1854051010**

Program Studi : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.
NIP 197010271995122001

Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si.
NIP 196902251994031002

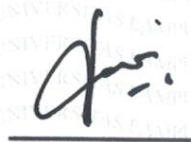
2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.
NIP 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

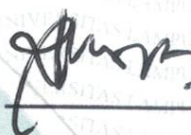
Ketua : Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.



Sekretaris : Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si.



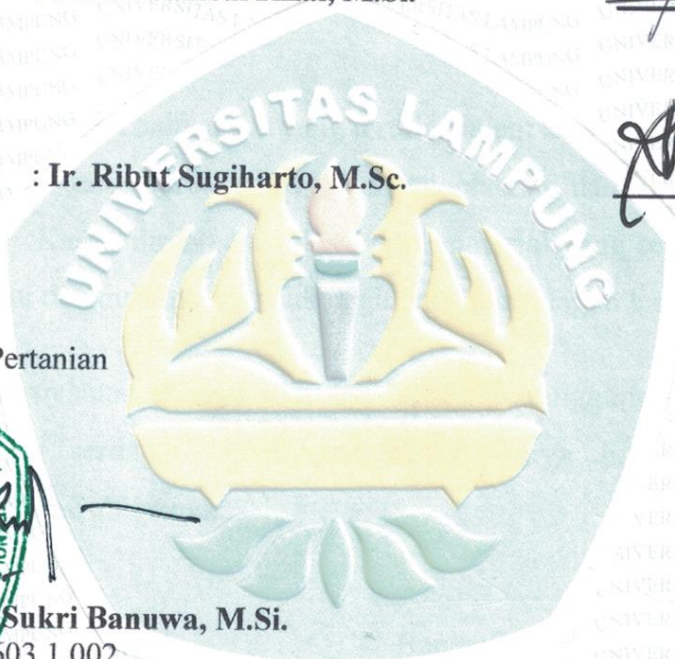
**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Januari 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Riva Trimillenia Putri

NPM : 1854051010

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 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, 25 Januari 2023
Yang membuat pernyataan



Riva Trimillenia Putri
NPM. 1854051010

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 25 Desember 1999 sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Jarwanto, S.P dan Ibu Rozina Azhari, S.Pd. Penulis memiliki kakak laki-laki bernama Rian Jaya Eka Saputra dan kakak perempuan bernama Riska Dwijayanti Putri. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Darma Wanita UNILA, Bandar Lampung pada tahun 2006, Sekolah Dasar di SDN 3 Rajabasa Bandar Lampung pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 22 Bandar Lampung pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 3 Bandar Lampung pada tahun 2018.

Pada tahun 2018, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN) – Barat Tahun 2018. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik pada Bulan Januari–Februari 2021 di Kelurahan Kota Sepang, Kecamatan Wayhalim, Kota Bandar Lampung. Penulis Melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Suhita Lebah Indonesia, di jalan Purnawirawan I, Langkapura, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung, dengan judul “Mempelajari Proses Produksi Pengolahan Madu *Tetrigona apicalis* di PT. Suhita Lebah Indonesia” pada bulan Juli 2021.

Selama menjadi mahasiswa Penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung (HMJ THP FP Unila).

SANWACANA

Alhamdulillah rabbi' alamiin. Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah, karena atas Rahmat, Hidayah, dan Inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Pengaruh Penggunaan Jenis Ikan dan Konsentrasi Gula Aren yang Berbeda Terhadap Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Joruk". Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah mendapatkan banyak arahan, bimbingan, dan nasihat baik secara langsung maupun tidak sehingga penulis pada kesempatan ini mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing Pertama yang memberikan kesempatan, izin penelitian, bimbingan, saran dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran, nasihat dan masukan terhadap skripsi penulis.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang telah mengajari, membimbing, dan juga membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.

7. Kedua orang tua penulis Bapak Jarwanto, S.P dan Ibu Rozina Azhari, S.Pd., yang telah memberikan dukungan material dan spiritual, kasih sayang, do'a yang selalu menyertai penulis selama ini. Terimakasih telah memberikan semangat dalam menjalankan perkuliahan. Terimakasih telah merelakan dan mengorbankan waktunya untuk memberikan kehidupan yang layak bagi penulis.
8. Kakak Penulis Rian dan Riska, serta Keluarga besar yang telah memberikan semangat, motivasi dan warna bagi kehidupan penulis. Terimakasih karena telah mengajarkan penulis untuk menjadi orang yang kuat dan memiliki hati yang ikhlas.
9. Saudara perempuan penulis di kampus Bukan Genk Isfa, Nabila, Kaje, dan Hani yang selalu menemani dalam kehidupan kampus baik suka maupun duka, selalu berbagi cerita, selalu mendukung, memberikan saran, saling mendoakan serta tempat penulis berkeluh kesah.
10. Sahabat penulis di kampus dan rumah Rienda, Syifa, Nay, Cicik, Andri, Kim, Kit, Kyugit, Hen, Kyarel, Nane, Isti, Icha, dan Pia terima kasih telah membantu, menemani, menegur, mendukung dan mewarnai hidup penulis.
11. Sahabat SMA penulis Denada, Nada, Yesi, Inaz, Aisyah, Pipit, Manda, Nanda, Natasya dan Jihan terima kasih telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi.
12. Sahabat terdekat penulis Erfan Tegar Raffalah terimakasih telah mewarnai hidup, memberikan semangat dan dukungan bagi penulis serta senantiasa dengan sabar menghadapi suasana hati penulis selama menyusun skripsi.
13. Keluarga besar THP angkatan 2018 terimakasih atas perjalanan kebersamaan seras seluruh cerita baik suka maupun duka selama ini.

Penulis berharap semoga Allah membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 25 Januari 2023

Riva Trimillenia Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Joruk.....	7
2.2 Fermentasi Asam Laktat.....	8
2.3 Ikan Seluang.....	9
2.4 Ikan Teri	10
2.5 Udang.....	11
2.6 Garam.....	12
2.7 Gula Aren	13
2.8 Nasi	14
2.9 Peptida Bioaktif	14
2.10 Senyawa Antioksidan	15
III. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Bahan dan Alat	17
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.4.1 Pembuatan Joruk.....	18
3.5 Pengamatan	21
3.5.1 Total Asam Laktat	21
3.5.2 Bakteri Asam Laktat	21
3.5.3 Pengukuran pH	22
3.5.4 Kadar Air	22
3.5.5 Kadar Peptida	23
3.5.6 Uji Aktivitas Antioksidan.....	24

3.5.7	Kadar Protein	25
3.5.8	Asam Glutamat	26
3.5.9	Uji Sensori	26
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Bakteri Asam Laktat	29
4.2	Total Asam Laktat	31
4.3	Derajat Keasaman (pH)	33
4.4	Kadar Peptida	36
4.5	Kadar Air	38
4.6	Warna	41
4.7	Aroma	43
4.8	Rasa	45
4.9	Penerimaan Keseluruhan	47
4.10	Penentuan Perlakuan Terbaik	49
4.11	Uji Kesukaan Berpasangan	50
4.12	Analisis Sifat Kimia Perlakuan Terbaik	51
V.	KESIMPULAN	54
	DAFTAR PUSTAKA	55
	LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan Penelitian.....	18
2. Lembar kuisisioner uji hedonik	27
3. Lembar Kuisisioner Uji Kesukaan Berpasangan.....	28
4. Rekapitulasi hasil pengujian sensori pada pembuatan joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	49
5. Hasil uji kesukaan berpasangan antara joruk dengan penambahan konsentrasi gula aren terbaik dan joruk komersial.....	51
6. Hasil analisis sifat kimia joruk udang dengan konsentrasi gula aren 30% terbaik	52
7. Data total BAL joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda (log CFU/mL)	64
8. Uji kehomogenan ragam (Barlett's Test) BAL joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	64
9. Analisis Ragam BAL joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	65
10. Uji BNJ BAL joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	65
11. Data Total Asam Laktat joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda (%)	66
12. Uji kehomogenan ragam (Barlett's Test) asam laktat joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	66
13. Analisis ragam asam laktat joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	67
14. Uji BNJ asam laktat joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan	

konsentrasi gula aren yang berbeda	67
15. Data nilai pH joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengankonsentrasi gula aren yang berbeda	68
16. Uji kehomogenan Ragam (Barlett's Test) pH joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	68
17. Analisis Ragam pH joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	69
18. Uji BNJ pH joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	69
19. Data nilai kadar peptida joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	70
20. Uji kehomogenan ragam (Barlett's Test) kadar peptida joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	70
21. Analisis Ragam kadar peptida joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	71
22. Uji BNJ kadar peptida joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	71
23. Data nilai kadar air joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	72
24. Uji kehomogenan ragam (Barlett's Test) kadar air joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	72
25. Analisis ragam kadar air joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	73
26. Uji BNJ kadar air joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	73
27. Data nilai sensori warna joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	74
28. Uji kehomogenan ragam (Barlett's Test) warna joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	74
29. Analisis ragam warna joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	75
30. Uji BNJ warna joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	75

31. Data nilai sensori aroma joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	76
32. Uji kehomogenan ragam (Barlett's Test) aroma joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	76
33. Analisis ragam aroma joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	77
34. Uji BNJ aroma joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	77
35. Data nilai sensori rasa joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	78
36. Uji kehomogenan ragam (Barlett's Test) rasa joruk ikan seluang, Ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	78
37. Analisis ragam rasa joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	79
38. Uji BNJ rasa joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	79
39. Data nilai penerimaan keseluruhan joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	80
40. Uji kehomogenan ragam (Barlett's Test) penerimaan keseluruhan joruk ikan seluang, ikanteri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	80
41. Analisis ragam penerimaan keseluruhan joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	81
42. Uji BNJ penerimaan keseluruhan joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan seluang.....	10
2. Ikan teri.....	11
3. Diagram alir pembuatan gula cair	19
4. Diagram alir pembuatan joruk.....	20
5. Hasil uji lanjut BNJ 5% BAL pada joruk ikan seluang, ikan teri dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	30
6. Hasil uji lanjut BNJ 5% total asam laktat pada joruk ikan seluang, ikan teri dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	32
7. Hasil uji lanjut BNJ 5% pH terhadap faktor variasi jenis ikan yang digunakan	34
8. Hasil uji lanjut BNJ 5% pH terhadap faktor konsentrasi gula aren yang berbeda	35
9. Hasil uji lanjut BNJ 5% kadar peptida terhadap faktor variasi jenis ikan yang digunakan.....	36
10. Hasil uji lanjut BNJ 5% kadar peptida terhadap faktor konsentrasi gula aren yang berbeda	37
11. Hasil uji lanjut BNJ 5% kadar air terhadap faktor variasi jenis ikan yang digunakan	39
12. Hasil uji lanjut BNJ 5% kadar air terhadap faktor konsentrasi gula aren yang berbeda	40
13. Hasil uji lanjut BNJ 5% warna pada joruk ikan seluang, ikan teri dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	42
14. Hasil uji lanjut BNJ 5% aroma pada joruk ikan seluang, ikan teri dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	44
15. Hasil uji lanjut BNJ 5% rasa pada joruk ikan seluang, ikan teri dan	

udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	46
16. Hasil uji lanjut BNJ 5% penerimaan keseluruhan pada joruk ikan seluang, ikan teri dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	48
17. Proses pembuatan joruk	82
18. Pembuatan kultur kerja	82
19. Pengujian total BAL dan kapang	82
20. Pengujian total asam laktat dan kadar air.....	82
21. Pengujian organoleptik joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda.....	83
22. Joruk ikan seluang, ikan teri, dan udang dengan konsentrasi gula aren yang berbeda	83

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Produksi hasil penangkapan produk perikanan yang berasal dari penangkapan ikan di laut dan juga di perairan umum pada tahun 2019, yaitu sebesar 4,82 juta ton, sekitar 19,38% dari total ikan diolah dalam bentuk produk olahan tradisional (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2011). Adapun produk olahan tradisional ini dibuat dengan menggunakan cara – cara yang sederhana dalam proses pembuatannya. Fermentasi adalah salah satu cara pengawetan ikan secara tradisional karena tekniknya yang mudah, murah dan menggunakan peralatan yang sederhana. Selama fermentasi, terjadi hidrolisis protein makanan baik oleh enzim mikroba atau enzim endogen yang menghasilkan senyawa yang lebih sederhana seperti peptida, asam amino, dan zat nitrogen lainnya. Peptida dan asam amino memberikan kontribusi penting untuk rasa dan aroma khas pada produk fermentasi, dan beberapa diantaranya juga berfungsi sebagai senyawa biokatif yang bermanfaat bagi tubuh manusia (fisiologis aktif) maupun sebagai penyedia nutrisi (Prapasuwannakula and Suwannahong, 2014; Phadke, 2014; Vignesh, 2012; Ngo, 2012). Joruk merupakan salah satu contoh produk fermentasi ikan dari Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan. Bahan baku yang digunakan pada pembuatan joruk adalah ikan air tawar, garam, nasi, dan gula aren/merah yang diperam selama satu minggu.

Produk fermentasi seperti joruk ini memiliki komposisi kimia, mikrobiologi dan aktivitas antioksidan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu variasi bahan baku (Peralta and Serrano, 2014), jumlah garam (Peralta *et al.*, 2005), kondisi pengolahan dan waktu fermentasi (Phadke, 2016, Zuidar *et al.*, 2019). Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan joruk adalah ikan, nasi,

gula aren, dan garam. Berbagai optimasi pengolahan joruk sudah dilakukan, sehingga menghasilkan optimasi penggunaan bahan tersebut yaitu garam 10%, gula aren 20%, nasi 10-20%, ketiga bahan tersebut ditambahkan per berat ikan yang digunakan (Koesoemawardani, dkk., 2016 dan Koesoemawardani, dkk., 2019), sedangkan Nida (2021) menyatakan bahwa lama fermentasi 10 hari menghasilkan joruk dengan jumlah bakteri asam laktat (BAL) tertinggi yang diikuti dengan sifat kimia dan mikrobiologi terbaik. Sementara variasi antara bahan jenis ikan dan jumlah gula aren yang ditambahkan belum dilakukan.

Jumlah penggunaan gula aren yang akan digunakan akan berdampak pada mutu joruk yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan karena gula merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh selama proses fermentasi. Gula dapat digunakan sebagai sumber karbon. Karbon merupakan salah satu senyawa yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi (Stanbury dkk., 2013; Salminen dkk., 2004; Jay dkk., 2005). Penambahan gula yang tidak sesuai seperti kekurangan gula menyebabkan joruk akan beraroma busuk, sedangkan penambahan gula yang berlebihan akan menghasilkan joruk yang berlendir, sehingga dibutuhkan optimasi penambahan gula aren yang optimal dalam pembuatan joruk ini. Selain itu, terdapat bahan lain yaitu jenis ikan yang dapat berpengaruh pada mutu joruk karena akan berkaitan dalam proses fermentasi. Perbedaan jenis ikan ini diduga akan mempengaruhi jumlah asam laktat dan jenis bakteri yang tumbuh serta asam laktat yang dihasilkan. Kandungan BAL yang tinggi akan mengindikasikan jumlah kadar asam laktat yang tinggi (Mahulette *et al.*, 2016; Novianti, 2013; Oktariato *et al.*, 2017), sedangkan Koesoemawardani *et al.* (2013) melaporkan bahwa bakteri asam laktat adalah bakteri yang mendominasi selama proses fermentasi.

Penelitian sebelumnya mengenai joruk telah dilakukan dengan menggunakan jenis ikan yaitu ikan wader, akan tetapi hasil sensori joruk tersebut menunjukkan bahwa rasa joruk meninggalkan rasa pahit dari isi perutnya. Isi perut ikan wader menjadi salah satu sumber BAL sehingga tidak dibuang. Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan ikan air tawar yaitu seluang, udang kecil air tawar dan ikan air

laut yaitu ikan teri. Pemilihan jenis ikan – ikan tersebut juga didukung dari beberapa penelitian sebelumnya yang sudah menggunakan ikan-ikan tersebut pada pembuatan ikan fermentasi. Soetrisno dan Aptiyantono (2005) menggunakan ikan teri pada pembuatan bekasam, Lestari, dkk. (2018) menggunakan ikan seluang untuk membuat bekasam, Soetikno dkk. (2018) menggunakan udang rebon pada pembuatan ronto, sedangkan Yuktika, dkk. (2017) menggunakan udang pada pembuatan rusip. Berdasarkan uraian di atas maka dalam penelitian akan membuat joruk dengan variasi penggunaan jenis ikan dan gula aren sebagai bahan untuk membuat joruk, sehingga diharapkan dapat menghasilkan joruk dengan sifat kimia, mikrobiologi dan sensori terbaik.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan

1. Mengetahui pengaruh variasi jenis ikan terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan sensori joruk.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi gula aren yang digunakan terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan sensori joruk
3. Mengetahui interaksi antara variasi jenis ikan dan konsentrasi gula aren terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan sensori joruk sehingga diperoleh joruk terbaik.

1.3 Kerangka Pemikiran

Fermentasi adalah salah satu metode tertua dan paling ekonomis untuk memproduksi dan mengawetkan ikan sebagai usaha untuk memperpanjang umur simpan, meningkatkan rasa dan aroma yang khas, meningkatkan nutrisi dan bioaktivitas (Kwon *et al.*, 2010; Nuraida, 2015). Pada proses fermentasi ini terdapat BAL yang berperan dalam membantu perombakan protein dengan aktivitas enzimatis yang dimilikinya yaitu dengan hidrolisis ikatan peptida oleh enzim protease, sehingga dihasilkan struktur polipeptida yang lebih pendek seperti peptida, asam amino, dan zat nitrogen lainnya. Peptida dan asam amino memberikan kontribusi penting untuk rasa dan aroma khas produk fermentasi, dan

beberapa diantaranya berfungsi sebagai senyawa biokatif yang bermanfaat untuk tubuh manusia. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu produk fermentasi seperti komposisi kimia, mikrobiologi dan aktivitas antioksidan diantaranya yaitu variasi bahan baku (Peralta and Serrano, 2014), jumlah garam (Peralta et al, 2005), pengolahan kondisi dan waktu fermentasi (Phadke, 2016, Zuidaret *al*, 2019).

Joruk merupakan produk ikan fermentasi dengan bahan baku diantaranya ikan, nasi, gula aren, dan garam. Pada proses pembuatan joruk ini gula memegang peran penting karena memiliki peran sebagai sumber karbon. Karbon merupakan salah satu senyawa yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi (Stanbury dkk., 2013; Salminen dkk., 2004; Jay dkk., 2005). Penambahan gula juga akan berpengaruh terhadap kandungan BAL pada produk ikan fermentasi dan sifat kimianya yaitu nilai pH, total asam laktat, kadar air serta asam amino (Koesoemawardani dkk., 2016; Nuraini dkk., 2014). Selain itu, penambahan gula juga akan berpengaruh terhadap sensori produk ikan fermentasi karena hasil hidrolisis dari BAL menyebabkan asam amino akan berubah menjadi senyawa yang lebih sederhana dan menghasilkan sejumlah senyawa volatil yang berpengaruh terhadap cita rasa dan aroma dari produk fermentasi. Hal ini didukung pula dari penelitian sebelumnya mengenai joruk bahwa penggunaan konsentrasi gula aren yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada joruk. Joruk dengan penambahan konsentrasi gula aren sebesar 20% (b/b) adalah joruk yang terbaik (Koesoemawardani dkk., 2016), Putri (2020) menggunakan gula aren sebesar 20% pada joruk ikan oci, Nuraini, dkk. (2014) menggunakan sumber karbohidrat gula sebesar 3% pada pembuatan bekasam.

Faktor lain yang dapat berpengaruh pada kualitas joruk lainnya selama fermentasi berlangsung yaitu jenis ikan yang digunakan. Hal ini disebabkan karena jenis kandungan BAL yang dimiliki setiap jenis ikan berbeda. Hal ini didukung oleh penelitian Rinto dkk (2015) dengan produk bekasam ikan seluang yang menghasilkan total BAL 8,41 log CFU/mL. Total BAL pada rusip ikan teri 8,05 lg CFU/mL dan total BAL pada terasi udang 9,2 log CFU/mL (Koesoemawardani

dkk., 2015 dan Ade, 2018). Menurut (Mahulette *et al.*, 2016; Novianti, 2013; Oktarianto *et al.*, 2017) jenis ikan yang digunakan dapat mempengaruhi jumlah bakteri asam laktat pada produk ikan fermentasi, sedangkan Koesoemawardani *et al.* (2013) melaporkan bahwa bakteri asam laktat adalah bakteri yang mendominasi selama proses fermentasi. Novianti (2013) membuktikan bahwa jenis ikan memberikan perbedaan sifat mikrobiologinya yaitu pada kandungan total lempeng dan BAL, selanjutnya memberikan pengaruh terhadap sifat kimia bekasam. Oktarianto dan Widawati (2017) juga menyatakan bahwa perbedaan jenis ikan berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik sambal lemea.

Sebelumnya telah dijelaskan bahwa gula dapat digunakan sebagai sumber karbon. Karbon merupakan salah satu senyawa yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi (Stanbury dkk., 2013; Salminen dkk., 2004; Jay dkk., 2005). Sementara itu, Koesoemawardani (2016) menyatakan bahwa jika penambahan gula aren yang tinggi mengakibatkan joruk yang berlendir. Muchtadi dan Sugiyono (2013) juga menyatakan bahwa penambahan konsentrasi gula di atas 40% akan mengakibatkan air dalam bahan pangan akan terikat sehingga tidak dapat dipergunakan oleh mikroba, selanjutnya pertumbuhan mikroba akan terhambat. Oleh karena itu, penggunaan gula aren pada pembuatan joruk harus tepat sehingga bisa mendukung pertumbuhan BAL yang terkandung pada masing-masing jenis ikan selama fermentasi. Optimasi variasi jenis ikan dan penambahan gula aren dalam pembuatan joruk ini belum diteliti sehingga penelitian ini dilakukan. Penambahan gula aren yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10%, 20%, dan 30% (b/b), sedangkan jenis ikannya adalah ikan seluang, udang kecil dan ikan teri.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu :

1. Terdapat pengaruh variasi jenis ikan terhadap sifat kimia, mikrobiologidan sensori joruk
2. Terdapat pengaruh variasi konsentrasi gula aren yang digunakan terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan sensori joruk

3. Terdapat interaksi antara variasi jenis ikan dan konsentrasi gula aren terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan sensori joruk sehingga didapatkan joruk yang terbaik

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Joruk

Joruk merupakan produk fermentasi ikan yang dapat ditemukan di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan. Joruk diketahui mengandung karbohidrat yang bersumber dari gula aren dan nasi yang ditambahkan dalam pembuatannya. Penambahan gula aren dan nasi pada pembuatan joruk ini yaitu sebagai sumber karbon. Karbon adalah salah satu senyawa penting yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk berkembang yaitu sebagai sumber energi (Stanburry dkk., 2013). Penggunaan jumlah gula yang digunakan pada proses pembuatan joruk ini cukup bervariasi yaitu dimulai dari 20%, 25%, dan 50% dari berat atau bobot ikan yang digunakan, proses pembuatan joruk ini memakan waktu umumnya selama 7 hari hingga proses fermentasi selesai (Koesoemawardani dkk., 2016). Cara pengonsumsiannya dari joruk ini juga sebaiknya diolah lebih lanjut terlebih dahulu, seperti dengan cara penumisan atau diolah menjadi tongseng.

Produk fermentasi ikan lainnya selain joruk adalah bekasam. Terdapat beberapa perbedaan antara produk joruk dan bekasam yang dapat dilihat dari proses pembuatannya. Bekasam merupakan produk fermentasi ikan yang tidak menambahkan gula aren, sedangkan joruk menggunakan gula aren. Lama proses fermentasi dari joruk dan bekasam ini juga memakan waktu selama 7 hari hingga dihasilkan rasa dan aroma yang khas (Adawyah, 2011). Proses fermentasi joruk ini dilakukan bersamaan dengan proses fermentasi nasi. Nasi sengaja ditambahkan pada pembuatan joruk dengan tujuan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang berperan pada proses fermentasi berlangsung.

2.2 Fermentasi Asam Laktat

Fermentasi asam laktat merupakan proses perubahan komposisi kimia bahan pangan yang disebabkan oleh bakteri asam laktat dalam mengkonversi karbohidrat menjadi asam laktat. Proses fermentasi oleh BAL akan mengakibatkan terjadinya penurunan pH dan perubahan kondisi menjadi asam. Kondisi penurunan pH dapat menjadi indikator adanya aktivitas mikroorganisme pengurai karbohidrat seperti glukosa, fruktosa, sukrosa dan sebagainya (Trinanda, 2015). Fermentasi yang dilakukan pada bahan pangan dapat bermanfaat dalam mengawetkan produk, memberi cita rasa dan tekstur tertentu, serta menambah gizi pada produk pangan. Proses fermentasi pada produk pangan sangat bergantung terhadap peran penting bakteri asam laktat dalam memproduksi bakteriosin sebagai peptida yang bersifat antibakteri (Marlina *et al.*, 2016). Bakteriasam laktat bersifat gram positif, tidak membentuk spora termasuk mikroaerofilik, serta dapat memfermentasikan karbohidrat dengan dua jenis tipe fermentasi glukosa yaitu homofermentatif dan heterofermentatif (Dali, 2013). Produk akhir metabolisme dari BAL homofermentatif menghasilkan asam laktat sebagai produk utamanya, sedangkan BAL heterofermentatif menghasilkan asam laktat dan produk-produk samping seperti alkohol, karbondioksida dan asetat.

Genus bakteri asam laktat yang paling umum digunakan dalam membuat produk fermentasi adalah *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, dan *Pediococcus* (Kavitake, *et al.*, 2018). Pada proses fermentasi asam laktat yang menjadi sumber utama nutrisi bagi mikroorganisme yang berperan adalah karbohidrat. Proses fermentasi dengan pemecahan karbohidrat terdiri dari tiga tahapan meliputi hidrolisis karbohidrat menjadi maltosa oleh enzim amilase, kemudian diubah menjadi glukosa oleh enzim maltase, dan diubah menjadi asam laktat maupun produk samping tergantung jenis fermentasinya. Pada tahap akhir fermentasi menghasilkan piruvat yang akan diubah menjadi produk-produk spesifik oleh katalis enzim-enzim tertentu. Piruvat adalah kunci dalam fermentasi asam laktat karena berfungsi sebagai penyumbang elektron tergantung spesies, kondisi dan kapasitas enzim bakteri yang digunakan (Dali, 2013). Asam laktat yang dihasilkan dari fermentasi menyebabkan penurunan pH

dan peningkatan keasaman produk fermentasi sehingga menghambat pertumbuhan bakteri patogen, memberikan manfaat positif terhadap kesehatan terutama dalam saluran pencernaan. Produk minuman fermentasi disebut juga minuman fungsional karena asam laktat yang dihasilkan dapat meningkatkan sistem imun, menurunkan kolesterol dan bersifat antikarsinogenik. Proses fermentasi asam laktat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen pada minuman fermentasi seperti *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella Pneumonia*, dan *Bacillus cereus* (Nithya et al., 2012).

2.3 Ikan Seluang

Ikan seluang merupakan ikan khas perairan rawa, walaupun sebagian kecil lainnya dapat ditemukan pula di daerah aliran sungai. Kandungan zat gizi pada ikan seluang segar per 100 g meliputi kadar air 55,89%, lemak 9,90%, karbohidrat 18,60%, protein 30,10% dan mineral 7,8%. Penyebaran ikan seluang meliputi wilayah Afrika dan Asia Tenggara seperti Indonesia, Malaysia dan Brunei Darussalam (Utami dkk, 2016). Ikan seluang yang termasuk dalam Genus *Rasbora spp.* ini terdiri dari sekitar 70 spesies, salah satunya ialah *Rasbora argyrotaenia*. Bentuk fisik ikan seluang dapat dilihat pada Gambar 1. Klasifikasi ikan seluang (*Rasbora argyrotaenia*) ialah sebagai berikut:

Filum : Chordata
 Sub Filum : Vertebrata
 Kelas : Actynopterygii
 Sub Kelas : Neopterygii
 Ordo : Cypriniformes
 Famili : Cyprinidae
 Genus : Rasbora
 Spesies : Rasbora argyrotaenia



Gambar 1. Ikan seluang
(Sumber: Djumanto *et al.*, 2008)

Ikan seluang memiliki ciri morfologi berupa bentuk tubuh yang pipih, bersisik tipis, berwarna putih kekuningan dan mempunyai sepasang mata jernih, pada beberapa spesies terdapat garis kehitaman di bagian tengah badan. Ikan ini banyak ditemukan di sungai berair jernih dan rawa, biasanya ikan seluang memakan zooplankton, serangga, cacing tanah dan crustacea. Kisaran pH pada habitat ikan seluang ialah sebesar 6,0-7,5. Panjang maksimum tubuhkan seluang dewasa ialah 14cm. Ikan betina dewasa biasanya berperut bulat dan berukuran sedikit lebih besar dari jantan.

2.4 Ikan Teri

Ikan teri (*Stolephorus indicus*) memiliki kandungan gizi untuk setiap 100 gram ikan teri segar meliputi air 80,08%, lemak 1,40%, karbohidrat 4,10%, protein 10,30% dan mineral 4,20%. Ikan teri juga memegang peranan penting dalam perikanan hulu di Indonesia sebagai umpan hidup untuk menangkap cakalang. Di antara jenis-jenis umpan hidup, ikan teri merupakan komponen yang paling besar dan paling atraktif untuk menarik gerombolan cakalang (Dewantara dkk, 2018). Uraian tersebut menggambarkan pentingnya ikan teri bagi perikanan Indonesia. Oleh karena itu informasi biologi, seperti morfologi, tingkah laku, habitat dan penyebaran ikan teri sangat diperlukan sebagai landasan bagi upaya pengelolaannya. Bentuk fisik ikan teri dapat dilihat pada Gambar 2. Klasifikasi ikan teri menurut Dewantara dkk., (2018) adalah sebagai berikut :

Filum : Chordata
Sub Filum : Vertebrata

Kelas : Pisces
 Sub kelas : Teleostei
 Ordo : Malacopterygii
 Famili : Clopeidae
 Sub Famili : Engraulidae
 Genus : Stolephorus
 Spesies : Stolephorus indicus



Gambar 2. Ikan teri

(Sumber : <http://parisaramahiti.kar.nic.in/fish/m71.htm>)

Morfologi ikan teri adalah bentuk badan ikan teri memanjang (*fusiform*), hampir silindris atau termampat samping (*compressed*), perut bulat dengan 3 – 4 sisik duri seperti jarum yang terdapat diantara sirip dada dan perut. Ada sisik abdominal yang berujung tajam (*abdominal scute*) pada lunas tubuhnya, mulut lebar, moncong menonjol dan rahang dilengkapi dengan dua tulang tambahan (*suplemental bones*). Di tubuhnya terdapat garis putih keperak-perakan memanjang dari kepala sampai ekor. Sisik kecil, tipis dan sangat mudah lepas. Sirip dorsal umumnya tanpa duri pradorsal, sebagian atau seluruhnya di belakang anus, pendek dengan jari-jari lemah sekitar 16-23 buah.

2.5 Udang

Udang adalah hewan kecil tak bertulang belakang (*invertebrata*) yang tempat hidupnya adalah di perairan air tawar, air payau dan air asin. Kandungan gizi udang per 100 gram yaitu meliputi air 72,64%, lemak 1,20%, karbohidrat 0,70%, protein 36,20%. Jenis udang sendiri ada lebih dari 2000 spesies dan umumnya

besar tubuhnya berkisar antara 2 cm sampai 23 cm. Dari anatominya, udang memiliki 10 pasang kaki 2 antena sensor. Jumlah udang di perairan seluruh dunia diperkirakan 343 spesies yang potensial secara komersil. Dari jumlah itu 110 spesies termasuk di dalam famili Penaeidae. Udang digolongkan kedalam Filum Arthropoda dan merupakan Filum terbesar didalam Kingdom Animalia (Fast dan Lester, 2013). Klasifikasi udang menurut Fast dan Lester (2013) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Crustaceae, Malacostraca
Ordo : Decapoda, Macrura, Stomatopoda
Famili : Penaeidae, Scudidae, Palaemonidae, Atyidae
Genus : Penaeus

Tubuh udang dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian kepala dan bagian badan. Bagian kepala menyatu dengan bagian dada disebut Cephalotorax yang terdiri dari 13 ruas, yaitu 5 ruas dibagian kepala dan 8 ruas dibagian dada. Bagian badan dan abdomen terdiri dari 6 ruas, tiap-tiap ruas (segmen) mempunyai sepasang anggota badan (kaki renang) yang beruas-ruas. Pada ujung ruas keenam terdapat ekor kipas empat lembar dan satu telson yang berbentuk runcing (Fast and lester, 2013).

2.6 Garam

Garam merupakan benda padatan yang memiliki warna putih dan berbentuk kristal yang terbentuk dari kumpulan senyawa terbesar natrium klorida. Garam juga merupakan salah satu sumber sodium dan klorida dimana kedua unsur tersebut sangat diperlukan untuk metabolisme tubuh. Garam memiliki sifat atau karakteristik higroskopis yang berarti mudah menyerap air, *bulk density* (tingkat kepadatan) sebesar 0,8-0,9 dan titik lebur pada tingkat suhu 801°C (Subhan, 2014). Pada umumnya, proses pembuatan garam di Indonesia masih dilakukan dengan cara menguapkan air laut menggunakan bantuan sinar matahari atau dengan sumber panas lainnya. Garam juga dapat diperoleh dari hasil

penambangan dari tanah di bekas daerah lautan. Penggunaan garam secara garis besar dapat dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok besar, yaitu garam untuk konsumsi manusia, garam untuk pengasinan dan aneka pangan, dan garam untuk industri.

Garam untuk konsumsi manusia yang biasa digunakan yaitu garam dapur (NaCl). Garam dapur ini merupakan salah satu bahan pengawet yang sudah seringkali digunakan dalam proses pengawetan hasil perikanan (Hadiwiyoto, 1993).

Penggunaan garam pada proses pengawetan ini bermanfaat untuk meminimalisir pertumbuhan mikroorganisme yang tidak dikehendaki dan sebagai penambah rasa pada produk fermentasi ikan yang dihasilkan (Adawyah, 2011). Pada proses pembuatan joruk ini juga melibatkan garam dengan konsentrasi 25%. Sifat garam yang dapat menyerap air ini dapat berguna untuk menarik air yang terdapat pada jaringan ikan yang digunakan pada proses pembuatan joruk. Penggunaan garam ini juga berguna untuk menambah cita rasa dari joruk dan agen pengawet pada pembuatan joruk.

2.7 Gula Aren

Gula aren merupakan jenis gula yang diperoleh dari proses penyadapan nira aren yang berasal dari tandan bunga jantan pohon enau (aren) yang akan tumbuh mulai dari ruas paling atas secara terus menerus sampai ke ruas yang paling bawah. Yang kemudian kadar airnya dikurangi hingga menjadi suatu padatan. Produk gula aren ini adalah berupa gula cetak dan gula semut. Nira aren mengandung beberapa zat gizi antara lain karbohidrat, protein, lemak, dan mineral. Nira yang segar berasa manis, berbau khas nira, dan tidak berwarna. Rasa manis pada nira disebabkan kandungan karbohidratnya mencapai 11,28%. Nira yang baru menetes dari tandan bunga mempunyai pH sekitar 7 (pH netral) (Lempang, 2012). Gula aren biasa digunakan masyarakat Indonesia sebagai pemanis makanan dan minuman.

Fungsi penambahan gula aren pada pembuatan joruk ini berguna sebagai sumber energi yaitu karbohidrat bagi pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri asam laktat selama proses fermentasi berlangsung. Sumber karbohidrat untuk fermentasi terbatas dalam tubuh ikan sehingga diperlukan tambahan karbohidrat

dari luar (Murtini dkk., 1997). Jenis karbohidrat yang terdapat pada gula aren yaitu berjenis disakarida, gula tersebut merupakan gabungan dari dua gula sederhana yaitu glukosa dan fruktosa. Gula aren juga diketahui mengandung beberapa unsur makro dan mikronutrien yang diperkirakan kandungan keduanya dalam gula aren lebih tinggi dibandingkan gula putih.

2.8 Nasi

Nasi putih merupakan makanan pokok yang biasa dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Proses pembuatan nasi putih ini dapat dibuat secara tradisional dengan cara merebus beras putih dengan air secukupnya di dalam panci sampai airnya habis kemudian mengukusnya di dalam dandang selama \pm 30 menit, ataupun secara modern, yaitu nasi putih dibuat direbus dengan sejumlah air menggunakan alat elektronik pemasak nasi (*rice cooker*). Perubahan wujud beras menjadi nasi dapat terjadi akibat adanya proses gelatinisasi pada granula pati yang terdapat dalam beras. Pati mentah yang dimasukkan ke air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Pembengkakan ini terjadi karena energi kinetik air lebih kuat daripada gaya tarik-menarik antar molekul granula pati, sehingga air dapat masuk ke dalam butir-butir pati. Penyerapan air dan pembengkakan granula pati dapat ditingkatkan dengan cara menaikkan suhu (Winarno, 1992). Penambahan nasi yang digunakan pada proses pembuatan joruk ini yaitu sebagai sumber karbo bagi mikroorganisme yang akan tumbuh pada saat proses fermentasi berlangsung. Proses fermentasi joruk ini dilakukan bersamaan dengan proses fermentasi nasi. Nasi sengaja ditambahkan pada pembuatan joruk dengan tujuan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang berperan pada proses fermentasi joruk.

2.9 Peptida Bioaktif

Peptida merupakan suatu senyawa yang terbentuk dari kumpulan dan 6,21-6,92%. Peptide bioaktif juga dapat didefinisikan sebagai fragmen spesifik yang memiliki dampak positif bagi kesehatan tubuh. Beberapa fungsi dari peptidebioaktif telah dilaporkan berkaitan dengan pertahanan imun tubuh, kesehatan tulang,

pencernaan, gigi maupun pengaturan berat badan (Korhonen, 2003).

Peptide bioaktif memiliki berat molekul yang cenderung rendah dan memiliki sifat hidrofobik. Peptide bioaktif yang tersusun dari asam amino memiliki sifat fungsional yang lebih dari satu. Asam amino tersebut dapat berasal dari nabati maupun hewani seperti ikan, daging, susu, keju, yoghurt, kacang-kacangan dan kefir (Korhonen dan Pihlanto, 2003). Peptide bioaktif dapat diproduksi dari suatu bahan pangan yang mengandung protein salah satunya yaitu ikan, dengan cara memutus ikatan peptide dari protein tersebut, sehingga dapat dihasilkan struktur yang lebih pendek. Terdapat dua acara yang dapat dilakukan untuk memutus ikatan peptide, yaitu hidrolisis enzim (*in vitro* dan *in vivo*) dan proses fermentasi (Phadke *et al.*, 2014).

Hidrolisis enzim, tripsin, dan pepsin merupakan enzim yang dapat digunakan sebagai agen pemutus ikatan peptide. Di dalam tubuh kita peptide bioaktif diproduksi di dalam usus, mekanismenya yaitu dengan cara menghidrolisis protein yang telah dikonsumsi dengan menggunakan enzim tripsin dan pepsin yang telah terdapat di dalam tubuh. Proses hidrolisis juga dapat dilakukan secara *in vitro*. Fermentasi *in vitro* ini dapat dilakukan pada bahan pangan yang mengandung protein tinggi seperti daging, ikan, susu yang diketahui pada proses fermentasinya akan mengandung banyak mikroba. Proses pemutusan ikatan peptide dengan cara fermentasi ini memerlukan bantuan dari mikroba. Mikroba yang dapat digunakan ialah mikroba proteolitik yang mempunyai kemampuan memecah protein.

2.10 Senyawa Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel akan dihambat. Antioksidan terdapat dalam beberapa bentuk, di antaranya vitamin, mineral, fitokimia dan peptida (Andayani *et al.*, 2008). Senyawa ini juga dapat memiliki fungsi untuk menghambat kemungkinan terjadinya penyakit degeneratif dan penuaan. Pada keadaan normal adanya radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh akan dinetralisir oleh senyawa antioksidan yang secara

alami terdapat didalam tubuh. Antioksidan sangat bermanfaat bagi kesehatan dan berperan penting untuk mempertahankan mutu produk pangan. Manfaat antioksidan bagi kesehatan dan kecantikan, misalnya untuk mencegah penyakit kanker dan tumor, penyempitan pembuluh darah, penuaan dini, dan lain-lain. Antioksidan dalam produk pangan, dapat digunakan untuk mencegah terjadinya proses oksidasi yang dapat menyebabkan kerusakan, misalnya ketengikan perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lainnya (Tamat *et al.*, 2007).

Senyawa antioksidan dapat berupa senyawa alami maupun senyawa sintetis, pada saat ini senyawa antioksidan sintetis sudah mulai ditinggalkan karena memiliki sifat karsinogenik dan antioksidan yang berasal dari alam mulai memegang peranan penting. Antioksidan sintetis antara lain butil hidroksilanisol, butil hidroksitoluen, propil gallat, dan etoksiquin (Song *et al.*, 2014). Penggunaan antioksidan sintetis secara berlebihan menyebabkan lemah otot, mual-mual, pusing-pusing, dan kehilangan kesadaran, sedangkan penggunaan dosis rendah secara terus-menerus menyebabkan tumor kandung kemih, kanker sekitar lambung, dan kanker paru. Penggunaan antioksidan sintetis yang dapat membahayakan kesehatan tubuh manusia menyebabkan senyawa alami baru banyak dicari sebagai antioksidan alami yang lebih aman bagi kesehatan manusia. Produk fermentasi ikan merupakan salah satu produk pangan yang dapat menghasilkan senyawa antioksidan alami.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Laboratorium Limbah Agroindustri Hasil Pertanian, dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung serta Laboratorium Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pangan, Politeknik Negeri Lampung pada bulan Mei 2022 sampai Juli 2022.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas bahan untuk pembuatan joruk dan bahan untuk analisis. Bahan untuk pembuatan joruk yaitu ikan seluang, ikan teri dan udangsegar dengan ukuran berkisar antara 3 – 9 cm, garam, nasi, gula aren. Bahan untuk analisis karakteristik kimia dan mikrobiologi joruk ini yaitu 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), antioksidan, buffer, aquades, indikator PP, NaOH 0,1 N, larutan formaldehid 40% , HgO, H₂SO₄, larutan HBO₃ (asam borat, larutan NaOHNa₂S₂O₃, HCl 0,02 N, reagen DPPH ,NaOH 40% , H₂BO₃ 2%, HCl 0,1 N, NaCl, media MRSA merek Baird-Parker Agar Base CM0275B OXOID.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas alat untuk pembuatan joruk dan alat untuk analisis. Alat yang digunakan dalam pembuatan joruk yaitu timbangan, baskom, wajan, kompor, sendok, saringan, dan botol plastik ukuran 100 ml. Alat yang digunakan untuk analisis yaitu Erlenmeyer, gelas ukur, labu ukur, pipet mikro, pipet ukur, incubator, neraca analitik, sentrifugator, spektrofotometer UV – Visible dan vortex.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama yaitu penggunaan jenis ikan dengan menggunakan 3 variasi ikan yaitu ikan seluang (A1), ikan teri (A2) dan udang (A3). Faktor kedua yaitu konsentersasi gula aren sebesar 10%(B1), 20%(B2), dan 30% (B3) (b/v). Perlakuan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan Penelitian

Jenis ikan	Konsentrasi Gula Aren		
	B1 (10%)	B2 (20%)	B3 (30%)
A1 (Ikan Seluang)	A1B1	A1B2	A1B3
A2 (Ikan Teri)	A2B1	A2B2	A2B3
A3 (Udang)	A3B1	A3B2	A3B3

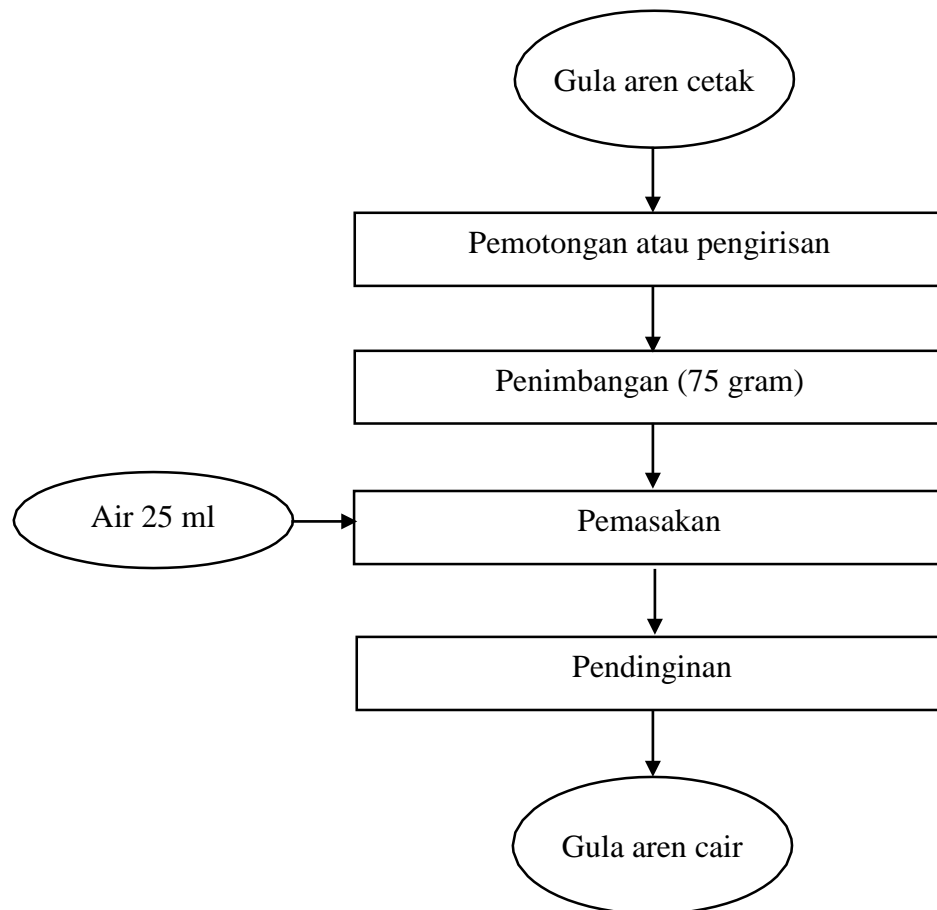
Joruk yang dihasilkan dengan masing-masing perlakuan tersebut kemudian dilakukan pengukuran pH, kadar air, kadar peptida, jumlah BAL, aktivitas antioksidan, kadar protein, sensori dan asam glutamat. Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan menggunakan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan menggunakan uji Tuckey. Selanjutnya data dianalisis dengan sidik ragam, apabila analisis tersebut menunjukkan perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5% (Gomez dan Gomez, 1995).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

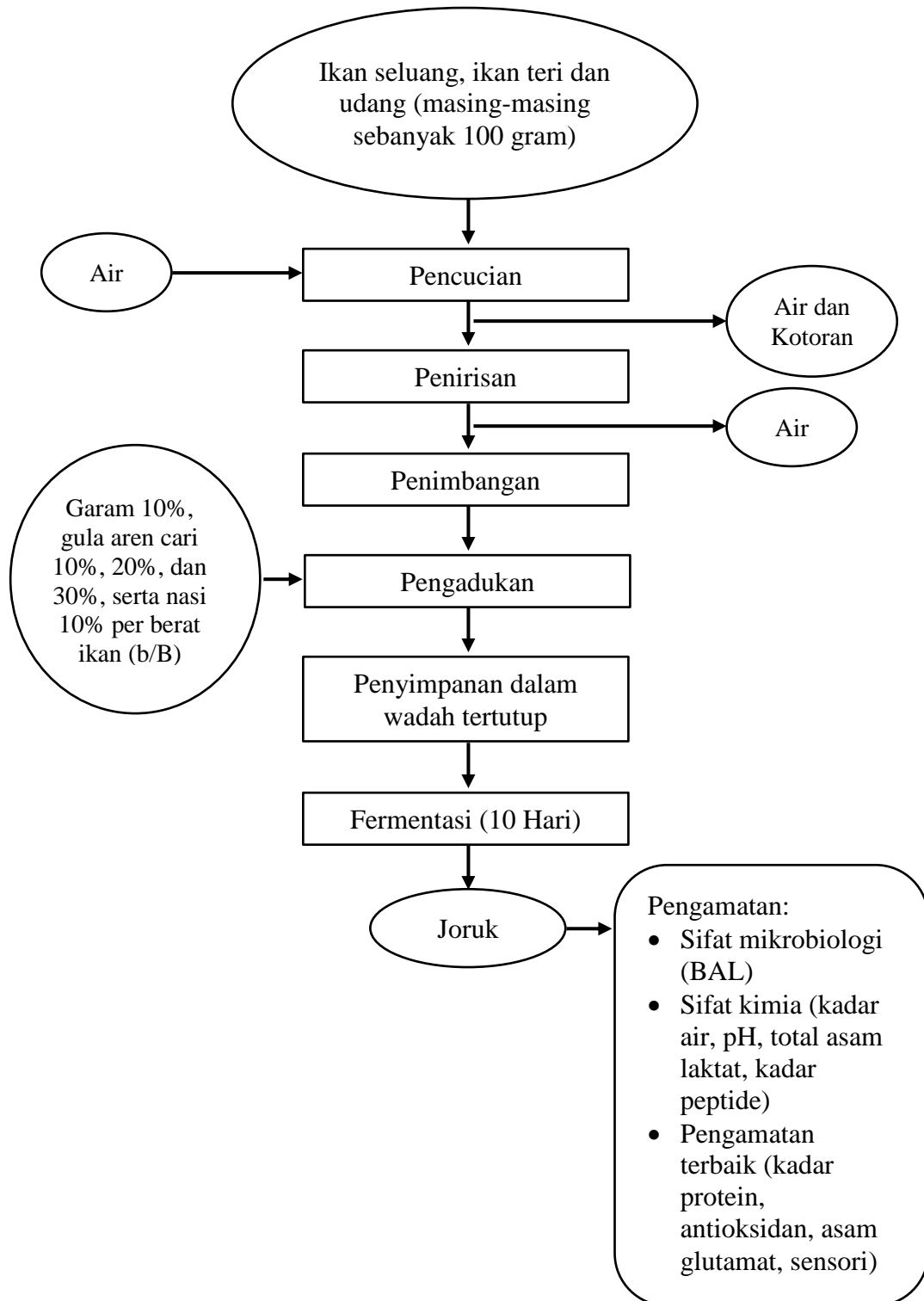
3.4.1 Pembuatan Joruk

Setiap satu satuan percobaan disiapkan 100 gram ikan seluang, ikan teri dan udang, 10 gram garam, nasi 10 gram dan gula aren cair sesuai perlakuan. Langkah pertama dari pembuatan joruk yaitu ikan seluang, ikan teri dan udang dibersihkan terlebih dahulu dari sisik dan lendir kemudian ditiriskan untuk menghilangkan air yang mungkin masih tersisa. Selanjutnya ikan seluang, ikan teri dan udang serta beberapa bahan lain ditimbang. Ikan seluang, ikan teri dan udang yang sudah bersih lalu diletakkan ke dalam wadah bersih. Kemudian ditambahkan garam sebanyak 10 gram lalu diaduk hingga tercampur merata. Penambahan gula aren sesuai perlakuan yaitu 10%, 20% dan 30% dari berat ikan (b/b) pada campuran

ikan seluang, ikan teri dan udang serta garam lalu diaduk hingga merata. Gula aren cair terbuat dari pelarutan 75 gram gula aren dan 25 ml air atau dengan perbandingan 3:1, selanjutnya dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit. Penambahan gula aren cair dilakukan setelah dingin. Setelah itu, ditambahkan nasi sebanyak 10% dari berat ikan dan udang yang digunakan, lalu dilakukan pengadukan hingga semua bahan tercampur rata. Kemudian, dimasukkan kedalam toples yang berukuran lebih besar lalu ditutup rapat agar tercipta kondisi anaerob. Kemudian proses penyimpanan dilakukan dengan perlakuan lama waktu penyimpanan selama 10 hari. Diagram alir proses pembuatan gula aren cair dan joruk dapat di lihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan gula cair
(Sumber: Koesoemawardani dkk., 2020)



Gambar 4. Diagram alir pembuatan jeruk
(Sumber: Koesoemawardani dkk., 2016)

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap joruk yang telah difermentasi selama 10 hari dengan pengamatan meliputi BAL, total asam laktat, pH, kadar air, kadar peptide, antioksidan, kadar protein, sensori dan asam glutamat.

3.5.1 Total Asam Laktat

Penentuan total asam laktat dilakukan menggunakan metode titrasi (AOAC, 1984). Sampel sebanyak 10g dihancurkan dengan blender, kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250ml. Aquades ditambahkan ke dalam labu Erlenmeyer hingga tepat tanda tera, kemudian dihomogenkan dan disaring. Filtrat sebanyak 25ml ditambahkan 2-3 tetes indikator fenolftalein, kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1N hingga terbentuk warna merah muda, perhitungan total asam sebagai persen asam laktat menggunakan rumus:

$$\% \text{ Asam Laktat} = \frac{V1 \times N \times FP \times 90}{V2 \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

- V1 = Volume Larutan NaOH (ml) yang terpakai
- N = Normalitas Larutan NaOH (0,1N)
- V2 = Volume sampel (ml)
- FP = Faktor Pengenceran 0,04 (0,04 = 10g dalam 250ml = 1g dalam 25ml)
- 90 = Berat Molekul Asam Laktat

3.5.2 Bakteri Asam Laktat

Pengujian total bakteri asam laktat menggunakan metode hitung cawan (*Total Plate Count*) (Ferdiaz, 1992). Perhitungan total BAL diawali dengan menyiapkan sampel joruk yang sudah diblender sehingga berbentuk hancuran ikan yang masih kasar. Sampel joruk kemudian diambil sebanyak 1 gram dan diencerkan dengan 9 ml larutan pengencer hingga diperoleh pengenceran 10^{-1} , kemudian dari pengenceran 10^{-1} diambil sebanyak 1 ml diencerkan dengan 9 ml larutan pengencer kedua sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} , dan seterusnya hingga diperoleh pengenceran 10^{-8} kali. Setelah itu, diambil 3 pengenceran terakhir untuk pencawanan.

Pencawanan dilakukan dengan media biakan MRS agar. Pembuatan media biakan dilakukan dengan melarutkan MRSA merek Baird-Parker Agar Base CM0275B OXOID sebanyak 67 gram dalam 1000 ml aquades. Selanjutnya larutan MRSA disterilisasi dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit. Proses selanjutnya pencawanan dilakukan dengan mengambil masing 1 ml sampel hasil dari pengenceran dimasukkan kedalam cawan petri yang berisi MRSA sebanyak ±25 ml lalu digerak-gerakan membentuk angka 8 supaya homogen. Pencawanan dilakukan secara duplo dari pengenceran 10⁻⁶ -10⁻⁸. Setelah media pada cawan sudah padat, cawan diinkubasi pada suhu 37°C dan lama inkubasi 48 jam dengan meletakkan cawan pada posisi terbalik. Rumus perhitungan total bakteri asam laktat adalah sebagai berikut:

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

3.5.3 Pengukuran pH

Pengukuran derajat keasaman (pH) dilakukan menggunakan pH meter menurut Apriyanto dkk, (2011). Sampel ditimbang sebanyak 5g lalu dimasukkan ke dalam 10ml aquades, kemudian dihomogenkan. Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi hingga stabil. Elektroda dibilas dengan aquades dan dikeringkan dengan kertas tisu. Setelah itu elektroda dicelupkan ke dalam media ekstrak ikan. Elektroda dibiarkan tercelup beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil.

3.5.4 Kadar Air

Pengujian kadar air menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2005). Prosedur uji diawali dengan mengeringkan cawan krus dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Kemudian cawan didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang beratnya. Selanjutnya sampel joruk yang berbentuk hancuran ikan yang masih kasar di haluskan dengan cara diblender, lalu diambil sebanyak 1 sampai 2 gram dimasukkan kedalam cawan kering. Sampel dalam cawan porselen dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 6 jam, setelah itu

didinginkandalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang kembali. Cawan dimasukkan kembali kedalam oven hingga didapatkan berat konstan. Perhitungan kadar air dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan

A = Berat cawan kering dan sampel kering yang sudah konstan

B = Berat sampel awal

C = Berat cawan dan sampel basah

3.5.5 Kadar Peptida

Kadar peptida dilakukan dengan menggunakan metode titrasi formol. Pertama disiapkan sampel ekstrak joruk. Ekstrak joruk diperoleh dari proses ekstraksi yaitu sebanyak 10 gram joruk dihomogenisasi dengan 40 ml aquabides dan diaduk selama 30 menit pada suhu ruang. Selanjutnya ekstrak tersebut difiltrasi dengan menggunakan kertas saring Whattman 01 dan diperoleh filtrat (1) dan residu. Kemudian, residu yang diperoleh ditambahkan kembali dengan menambahkan 50 ml aquabides dan diaduk selama 30 menit. Ekstrak yang sudah dihomogenisasi selanjutnya difiltrasi dengan menggunakan kertas saring Whatman 01 sehingga diperoleh filtrat (2) dan residu. Filtrat yang diperoleh dari hasil ekstraksi joruk dicampurkan dan disentrifugasi dengan kecepatan 6000 rpm selama 15 menit pada suhu 4°C sehingga dihasilkan supernatant dan presipitat. Selanjutnya dievaporasi ekstrak joruk dengan waterbath pada suhu 70°C selama ±7 jam sehingga dihasilkan ekstrak joruk. Pengujian kadar peptida dilakukan dengan mengambil ekstrak joruk sebanyak 0,25 ml dilarutkan dengan 4,75 ml aquabides dan dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer 250 ml. Selanjunya ditambahkan kembali aquabides sebanyak 10 ml dan ±0,5 ml indikator PP. Kemudian sampel dititrisi menggunakan NaOH 0,1 N hingga berubah warna menjadi merah muda. Setelah itu sampel ditambahkan dengan 1 ml larutan formaldehid 40% dan dititrisi kembali dengan NaOH (Wikandari dan Yuanita, 2014). Kadar peptida dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\% N = \frac{a}{b \times 10} \times N NaOH \times Ar N \times FP$$

Keterangan

a = volume titrasi formol

b = Berat sampel

FP = Faktor pengenceran

3.5.6 Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH seperti yang dilakukan oleh Marjoni dkk. (2015). Pengujian diawali dengan membuat larutan kontrol DPPH (*Diphenyl picrylhydrazil*). Pengujian diawali dengan membuat larutan kontrol DPPH. Larutan kontrol dibuat dengan menimbang larutan DPPH sebanyak 0,0078 gram dalam ruangan gelap kemudian dilarutkan dengan menambahkan sebanyak 100 ml etanol 96%. Larutan kontrol 22 tersebut diambil sebanyak 5 ml dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer Genesys 10S UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh tersebut dinyatakan sebagai absorbansi kontrol (Ak). Selanjutnya pengujian sampel dilakukan dengan mengambil sebanyak 1 gram sampel joruk yang berupa bubuk ditambahkan dengan 2 ml larutan DPPH, kemudian sampel diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit didalam ruangan gelap tanpa cahaya. Setelah itu, sampel diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan kedalam kuvet untuk diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer Genesys 10S UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm. Larutan sampel yang didapat digunakan sebagai absorbansi sampel (As), kemudian absorbansi dari ekstrak joruk yang diperoleh dibandingkan dengan absorbansi DPPH sehingga diperoleh persentase aktivitas antioksidannya. Perhitungan persentase dari aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH dari masing-masing konsentrasi larutan sampel dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% Inhibisi = \frac{(A \text{ blanko} - A \text{ sampel}) \times 100\%}{A \text{ blanko}}$$

Keterangan:

A sampel = Absorbansi sampel

A blanko = Absorbansi tidak mengandung sampel

3.5.7 Kadar Protein

Pengujian kadar protein dilakukan dengan metode mikro kjeldahl (Sudarmadji dkk., 2010). Prinsip analisis yang dilakukan ini meliputi destruksi, destilasi, dan titrasi. Prosedur pengujian kadar protein yaitu sampel joruk yang sudah dihancurkan diambil sebanyak 0,5 - 1 gram dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml. Selanjutnya sampel tersebut ditambahkan 1 g K₂S atau Na₂SO₄ anhidrat, 10-15 mL H₂SO₄, 0,1 – 0,3 gram CuSO₄ dan kemudian dilakukan destruksi di atas pemanas listrik dalam lemari asam. Proses destruksi diakhiri setelah cairan menjadi jernih. Kemudian campuran dibiarkan dingin lalu ditambahkan aquades sebanyak 100 mL serta NaOH 45% sampai campuran bersifat basa. Sampel segera didestilasi sampai ammonia menguap semua. Kemudian hasil destilasi ditampung pada labu Erlenmeyer yang berisi 25 mL HCl 0,1 N yang sudah diberi indikator PP 1% beberapa tetes. Destilasi diakhiri setelah hasil destilasi tertampung sebanyak 150 mL atau setelah hasil destilasi yang keluar tidak bersifat basa. Destilat yang diperoleh dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N. Kadar protein yang terkandung pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Kadar\ Protein = \frac{(VA - VB) NaOH \times N NaOH \times 14,008 \times 6,25}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

VA = mL NaOH untuk titrasi sampel

VB = L NaOH untuk titrasi blanko

N = normalitas NaOH standar yang digunakan (14,008)

6,25 = faktor konversi

W = berat sampel (mg)

3.5.8 Asam Glutamat

Pengujian Asam glutamat menggunakan metode menurut SNI 06-3731-1995 . Pengujian asam glutamat diawali dengan memasukkan sampel joruk yang berupa bubuk ikan yang sudah dihancurkan dengan blender sebanyak 0,1-0,2 gram kedalam labu kjeldahl dan ditambahkan dengan campuran selen sebanyak 5 gram dan 20 ml asam sulfat pekat. Selanjutnya dipanaskan dalam ruang asam, mula-mula dengan nyala api yang kecil sambil digoyang-goyangkan. Api dibesarkan selama 5 hingga 10 menit dan pemanasan tetap dilakukan hingga terjadi perubahan warna cairan menjadi hijau, lalu didinginkan. Sampel yang sudah dingin kemudian diencerkan dengan menambahkan aquades sebanyak 50 ml, kemudian dipindahkan kedalam labu didih 250 ml. Ditambahkan 40 ml NaOH 40% pada sampel dan disambungkan pada alat penyulingan selama 50 menit. Hasil proses penyulingan ditampung dengan H₂BO₃ 2% lalu di titrasi dengan HCl 0,1 N. Hasil yang diperoleh selanjutnya dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Kadar\ Nitrogen\ (\%) = \frac{v \times N \times 14}{q} \times 100\% = a\%$$

$$Kadar\ Asam\ Glutamat = \frac{147,1}{14} \times a\%$$

Keterangan :

- v = mL HCl
- N = HCl 0,1 N
- 14 = Berat atom nitrogen
- 147,1 = Bobot molekul asam glutamat
- q = mg sampel

3.5.9 Uji Sensori

Pengujian sifat sensori joruk dilakukandengan pengujian hedonik pada seluruh sampel terhadap parameter warna, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan. Kemudian dilakukan uji kesukaan berpasangan terhadap warna, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan pada sampel terbaik. Penilaian berdasarkan uji kesukaan berpasangan dilakukan dengan menggunakan panelis konsumen sebanyak 30 panelis tidak terlatih. Panelis diminta untuk memilih satu yang lebih disukai antara dua sampel yaitu antara joruk perlakuan terbaik (udang dengan konsentrasi

gula aren 30%) dan joruk wader dengan konsentrasi gula 20%. Pengujian dilakukan di Laboratorium Uji Sensori Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Contoh kuisisioner yang digunakan pada pengujian hedonik dan uji kesukaan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3

Tabel 2. Lembar kuisisioner uji hedonik

Kuisisioner Uji Hedonik									
Nama :					Tanggal Pengujian :				
Produk : Joruk									
Dihadapan anda disajikan 9 sampel joruk yang diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai kesukaan sampel joruk berdasarkan tekstur, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan. Berikan skor penilaian tingkat kesukaan sesuai kriteria penilaian terlampir									
Penilaian	172	215	321	465	582	632	781	811	912
Warna									
Rasa									
Aroma									
Penerimaan Keseluruhan									
Kriteria <u>penilaian</u> :									
5 : Sangat suka									
4 : Suka									
3 : Agak suka									
2 : Tidak suka									
1 : Sangat tidak suka									

Tabel 3. Lembar Kuisisioner Uji Kesukaan Berpasangan

Kuisisioner Uji Kesukaan Berpasangan		
Nama :	Tanggal Pengujian :	
Produk : Joruk		
<p>Dihadapan anda disajikan sampel joruk udang dan joruk ikan wader komersial yang diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai kesukaan sampel joruk berdasarkan tekstur, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan. Berikan tanda (✓) pada sampel yang lebih anda sukai pada tabel penilaian berikut:</p>		
Penilaian	648	453
Warna		
Rasa		
Aroma		
Penerimaan Keseluruhan		
Alasan		

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Variasi jenis ikan berpengaruh nyata terhadap sifat mikrobiologi yaitu total BAL, kimia meliputi kadar air, pH, total asam laktat dan kadar peptida serta sensori meliputi warna, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan joruk yang dihasilkan.
2. Variasi konsentrasi gula aren berpengaruh nyata terhadap sifat mikrobiologi yaitu total BAL, kimia meliputi kadar air, pH, total asam laktat dan kadar peptida serta sensori meliputi warna, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan joruk yang dihasilkan.
3. Terdapat interaksi antara variasi jenis ikan dan konsentrasi gula aren terhadap sifat mikrobiologi yaitu total BAL, kimia yaitu total asam laktat, dan sensori meliputi warna, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan joruk yang dihasilkan. Joruk dengan bahan baku udang dan konsentrasi gula aren 30% (A3B3) menghasilkan karakteristik joruk terbaik dengan nilai total BAL 9,09 log CFU/mL; pH 4,54; kadar peptide 2,13; total asam laktat 0,048; protein 10,59%; asam glutamat 16,09% dan kadar antioksidan 24%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2011. *Processing and Preservation of Fish*. Bumi Aksara. Jakarta. 176hlm.
- Ade, Z. A. 2018. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Starter *Lactobacillus Plantarum* Terhadap Mutu Terasi Udang Rebon (*Mysis Relicta*). *Doctoral dissertation*. Universitas Mataram.
- Ahillah, N., Rusdanillah, A., dan Afiana, W. 2017. Pengaruh konsentrasi garam pada fermentasi ikan wader (*Rasbora lateristriata*). *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 12-17.
- Andayani, R., Yovita, dan Maimunah. 2008. Penentuan aktivitas antioksidan, kadarfenolat total dan likopen pada buah Tomat (*Solanum lycopersicum*). *J.Sains dan Teknologi Farmasi*. 13(1): 31-37.
- Anwar L. O., L. Hardjito, dan Desniar. 2014. Fermentasi tambelo dan karakteristik produknya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(3) : 254-262.
- Apriyantono, A. D., Fardiaz, N.L., Puspitasari, Sedarnawati, dan Budiyanto. 2011. *Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan danGizi. IPB. Bogor. 275 hlm.
- AOAC. 1984. *Official Methodes of Analysis Association of Official Analytical Chemist*. Washington. 1141 hlm.
- Buckle, K. A and Arihantana, M. B. 1987. Cassava detoxication during tape fermentation with traditional inoculum. *International Journal of Food Science & Technology*, 22(1), 41-48.
- Dali, F. A. 2013. Karakterisasi bakteri asam laktat yang diisolasi selama fermentasibakasang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 16(2): 133-141.
- Dewantara, A. H., Widiastuti, I., dan Herpandi, H. 2018. Karakteristik Mikrobiologi Dan Sensori Ikan Teri (*Stolephorus Sp.*) Asin Dengan Perbedaan Konsentrasi Garam. *Doctoral Dissertation*. Faculty Of

- Agriculture. Sriwijaya University.
- Djumanto, D., Setyobudi, E., Sentosa, A. A., dan Nirwati, N. 2008. Reproductive biology of the yellow rasbora (*Rasbora lateristriata*) inhabitat of the Ngrancah River, Kulon Progo Regency. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 10(2) : 261-275.
- Fast, A. W., and Lester, L. J. 2013. *Marine shrimp culture: principles and practices*. Elsevier. 63 hlm.
- Ferdiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjutan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 275 hlm.
- Ga, O. 2017. Pengaruh Media Fermentasi dan Konsentrasi Garam Terhadap Kualitas Bekasam Ikan Gabus (*Channa Striata*). *Skripsi*. (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo). 92 hlm.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Liberty. Yogyakarta. 275 hlm.
- Intarasirisawat, R., Benjakul, S., Visessanguan, W., dan Wu, J. 2014. Effects of skipjack roe protein hydrolysate on properties and oxidative stability of fish emulsion sausage. *LWT-Food Science and Technology*, 58(1), 280-286.
- Jay, J. M., Loessner, M. J., and Golden, D. A. 2005. Milk, fermentation, and fermented and nonfermented dairy products. *Modern food microbiology*. 7: 149-173.
- Kalista, A., Supriadi, A., dan Rachmawati, S. H. 2012. Bekasam ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan penggunaan sumber karbohidrat yang berbeda. *Fistech*. 1(1): 102-110.
- Karomah, S., Haryati, S., dan Sudjatinah, S. 2021. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Karapas Udang Terhadap Sifat Fisikokimia Kaldu Bubuk yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 16(1), 10-17.
- Kavitake, D., Kandasamy, S., Devi, P. B., and Shetty, P. H. 2018. Recent developments on encapsulation of lactic acid bacteria as potential starter culture in fermented foods—A review. *Food Bioscience*. 21: 34-44.
- Koesoemawardani, D. 2007. Analisis sensori joruk dari Sungailiat-Bangka. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 12 (2) : 36 - 39.
- Koesoemawardani, D., Rizal, S., dan Tauhid, M. 2013. Perubahan sifat mikrobiologi dan kimiawi rusip selama fermentasi. *Agritech*, 33(3), 265-272.

- Koesoemawardani, D., dan Ali, M. 2016. Joruk dengan penambahan alginat sebagaibumbu. *JPHPI*. 19 (3) : 277 - 287.
- Koesoemawardani, D., Marniza, Rizal.,S., dan Sella, N. 2016. Penambahan Konsentrasi Gula Aren Pada Joruk (Produk Fermentasi Ikan). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Politeknik Negeri Lampung. September 08. 187-195.
- Koesoemawardani, D., Herdiana, N., Suharyono, S., and Ali, M. 2019. The influenceof cooked rice addition on the quality of Joruk, an Indonesian freshwater fermented fish. *Bioscience Research*. 16(4): 3443-3448.
- Koesoemawardani, D., Hermawan, Y. E., Herdiana, N., dan Susilawati. 2020. Karakteristik joruk ikan rucah. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 25(2): 120 - 128.
- Koesoemawardani, D., Afifah, L. U., Herdiana, N., Suharyono, A., Fadhallah, E. G.,and Ali, M. 2021. Microbiological, physical and chemical properties of joruk (fermented fish product) with different levels of concentration. *Biodiversitas*. 22(1): 132-136.
- Kwon, Y. H., Jo, S. J., Kim, J. H., and Ahn, B. H. 2010. Fermentation characteristics and volatile compounds in yakju made with various brewing conditions; glutinous rice and pre-treatment. *J. Microbiol Biotechnol*. 38 (1): 46 – 52.
- Larsen, R., Eilersten, K.E., and Elvevoll, E.O. 2011. Health benefits of marine foodsand ingredients. *Biotechnology Advaces*. 29: 508-518.
- Lemgang, M. 2012. Pohon aren dan manfaat produksinya. *Buletin Eboni*. 9(1): 37-54.
- Lestari, S., Rinto, R., & Huriyah, S. B. 2018. Peningkatan sifat fungsional bekasammenggunakan starter *Lactobacillus acidophilus*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(1) :179-187.
- Lestari, Y.N.A., Retno, M., Tri W.A. 2018. Physicochemical Properties of Fresh and Dry Powder Bekasam of Catfish (*Clarias batracus*) (Linn, 1758). *Proceeding ofthe Pakistan Academy of Science: B. Life and Environmental Sciences.*, 55(1):41-46.
- Mahulette, F., Mubarik, N. R., Suwanto, A., and Widanarni, W. 2016. Isolation and characterization of lactic acid bacteria from Inasua. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 1(2), 71-76.
- Mani, A. 2018. Food preservation by fermentation and fermented food products. *International Journal of Academic Research & Development*, 1, 51-57.

- Marlina, E. T., Kurnani, T. B. A., Hidayati, Y. A., and Harlia, E. 2016. The effect of anaerobic fermentation processing of cattle waste for biogas as a renewable energy resources on the number of contaminant microorganism. In *AIP Conference Proceedings*. 1712(1): 050017.
- Marjoni, M.R., Afrinaldi. dan Novita, A.D. 2015. Kandungan total fenol dan aktivitas antioksidan ekstrak air daun kersen (*Muntingia calabura L.*). *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 23(3): 187 - 196.
- Moeljanto. 2009. *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 259 hal.
- Muchtadi, R.T. dan Sugiyono. 2013. *Prinsip Proses dan Teknologi Pangan*. Penerbit Alfabeta. Bogor. 320 hal.
- Murtini, J., T., Yuliana, E., and Nasran, S. 1997. Effects of addition of lactic acid bacteria starter in the processing of spotted gouramy (*Trichogaster trichopterus*) bekasam in its quality and shelflife. *Jurnal Penelitian PerikananIndonesia (Indonesia)*. 3(2): 71-82.
- Najafian, L., and Babji, A. S. 2012. A review of fish-derived antioxidant and antimicrobial peptides: Their production, assessment, and applications. *Peptides*, 33(1), 178-185.
- Nida, R, N., 2020. Perubahan Sifat Sensori, Fisikokimia, dan Mikrobiologi Selama Fermentasi Joruk Ikan Wader (*Rasbora argyrotænia*). *Skripsi*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung. 58 hlm.
- Nithya, K., Udhayashree, N., Senbagam, D., Senthilkumar, B., and Gurusamy, R. 2012. Production of bacteriocin and their application in food products. *AsianPacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2(1): S406-S410.
- Novianti, D. 2013. Kuantitasi dan identifikasi bakteri asam laktat serta konsentrasi asam laktat dari fermentasi ikan gabus (*Channa striata*), ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dan ikan sepat (*Trichogaster trichopterus*) pada pembuatan bekasam. *Jurnal Sainmatika*, 10(2), 34-41.
- Nuraida, L. 2015. A review: Health promoting lactic acid bacteria in traditional Indonesian fermented foods. *Food Science and Human Wellness*. 4(2): 47-55.
- Nuraini, A., Ibrahim, R., dan Rianingsih, L. 2014. Pengaruh penambahan konsentrasi sumber karbohidrat dari nasi dan gula merah yang berbeda terhadap mutu bekasam ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sainstek Perikanan*, 10(1), 19-25.
- Nurlela, 2002. Kajian Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Warna Gula Merah.

[Skripsi]. IPB. Bogor. 78 hlm.

- Oktarianto, A., dan Widawati, L. 2017. Karakteristik mutu sambal lemea dengan variasi waktu fermentasi dan jenis ikan. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 4(1), 133-145.
- Peralta, E. M., Hatate, H., Watanabe, D., Kawabe, D., Murata, H., Hama, Y., and Tanaka, R. 2005. Antioxidative activity of Philippine salt-fermented shrimp and variation of its constituents during fermentation. *Journal of Oleo Science*. 54(10): 553-558.
- Peralta, E. M., and Serrano Jr, A. E. 2014. Activity of naturally occurring antioxidants during heat processing of low-salt fermented shrimp paste. *Animal Biology & Animal Husbandry*, 6(1), 27-33.
- Phadke, G. G., Elavarasan, K., and Shamasundar, B. A. 2014. Angiotensin-I converting enzyme (ACE) inhibitory activity and antioxidant activity of fermented fish product ngari as influenced by fermentation period. *Int J Pharm Bioscience* 5(2): 134-142.
- Phadke, G. G., Elavarasan, K., and Shamasundar, B. A. 2016. Bioactive and functional properties of fish protein hydrolysates from fish frame processing waste using plant proteases. *Environ Sci Poll Res*. 23 (1): 24901-24911.
- Pihlanto and Korhonen. 2003. Bioactive peptides derived from bovine whey proteins: opioid and ace-inhibitory peptides. *Trends in Food Science & Technology*. 11 (9-10): 347-356
- Prapasuwannakula, N, and Suwannahong, K. 2015. Chemical composition and antioxidant activity of Klongkone shrimp paste. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 197: 1095 – 1100.
- Putri, I. K. 2020. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Gula Aren terhadap Aktivitas Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitor (ACE-I) In Vivo dan Kadar Protein Terlarut pada Joruk Ikan Oci (*Rastrelliger kanagurta*). *Doctoral dissertation*. Universitas Gadjah Mada.
- Ridwan, L. O. K. 2021. BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi. *JBE*, 6(3), 173-184.
- Rimadhini, F. N., Sumardianto, S., dan Romadhon, R. 2020. Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat dari Rusip Ikan Teri (*Stolephorus Sp.*) dengan Konsentrasi Gula Aren Cair yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 2(1), 54-63.
- Ringo, E., and Gatesoupe, F. J. 1998. Lactic acid bacteria in fish: a review. *Aquaculture*, 160(3-4), 177-203.

- Rinto, Dewanti R, Yasni S, dan Suhartono MT. 2015. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat penghasil inhibitor enzim hmg-koa reduktase dari bekasam sebagai agen pereduksi kolesterol. *Jurnal Agritech*. 35(3): 309-314.
- Rinto, R., and Subarka, H. 2019. Study of antioxidant activity, anticholesterol and antihypertensive of extract rusip. *Jurnal Fishtech*. 8(1): 18-27.
- Rumokoi, M. M. M. 1990. Manfaat tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr). *Buletin Balitka*, 10, 21-28.
- Salminen, S., Manning, T. S., Rastall, R. O. B. E. R. T., Gibson, G. L. E. N. N., vonWright, A., and Ouwehand, A. 2004. Prebiotics and lactic acid bacteria. *Food Science and Technology-New York-Marcel Dekker*. 139 : 407-418.
- Savijoki, K., Ingmer, H., & Varmanen, P. 2006. Proteolytic systems of lactic acid bacteria. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 71(4): 394–406.
- Soetikno, N., Ristiarini, S., dan Khairina, R. 2018. Sifat sensoris, kimia dan warna, ronto pada konsentrasi garam dan nasi yang berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(1): 85-91.
- Soetrisno, U. S., & Apriyantono, R. R. 2012. Mutu gizi dan keamanan bekasam produk fermentasi ikan teri secara spontan dan penambahan kultur murni. *Nutrition and Food Research*. 28(1): 38 – 42.
- Song, R., Wei, R., Ruan, G., and Luo, H. 2014. Isolation and identification of oxidative peptides from peptic hydrolysates of half-fin anchovy. *LWT- Food Sci Technol*. 60 (1): 221-229.
- Sogandi, S., Sanjaya, R. E., Baity, N., dan Syahmani, S. 2019. Identifikasi kandungan gizi dan profil asam amino dari ikan seluang (*rasbora* sp). *Penelitian Gizi dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*, 42(2), 73-80.
- Stanbury, P. F., Whitaker, A., and Hall, S. J. 2013. *Principles of fermentation technology*. Elsevier. 824 hlm.
- Subhan. 2014. Analisis kandungan iodium dalam garam butiran konsumsi yang beredar di pasaran kota ambon. *Jurnal Fikratuna*. 6 (2): 290-303.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 2010. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta. 172 hlm.
- Sundalian, M., Gustini, S. G. S., dan Rishadi, F. F. 2021. Kajian Metode Ekstraksi dan Analisis Senyawa Astaxanthin yang Terkandung dalam Udang: Study of Extraction Methods and Analysis of Astaxanthin Compounds Contained in Shrimp. *Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.)*, 3(4), 601-610.

- Sutrisno, C. D. N., dan Susanto, W. H. 2014. Pengaruh Penambahan Jenis Dan Konsentrasi Pasta (Santan Dan Kacang) Terhadap Kualitas Produk Gula Merah [In Press Januari 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1), 97-105.
- Tamat, S. R., Thamrin, W., dan Lina, S. M. 2007. Aktivitas antioksidan dan toksisitas senyawa bioaktif dari ekstrak rumput laut hijau *Ulva reticulata* forsskal. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 5(1): 31-36.
- Tohata, V. D., Sormin, R. B. D., & Savitri, I. K. E. 2021. Profil Asam Amino dan Kandungan Mineral Ikan Teri (*Stolephorus Commersonii*) Segar dan Kering dari Desa Siahoni Kabupaten Buru. *Inasua: Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 1(2), 59-70.
- Trinanda, M. A. 2015. Studi Aktivitas Bakteri Asam Laktat (*L. Plantarum* Dan *L. Fermentum*) Terhadap Kadar Protein Melalui Penambahan Tepung Kedelai Pada Bubur Instan Terfermentasi. *Skripsi*. Progam Studi Kimia. Jurusan Pendidikan Kimia. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta. 103 hlm.
- Usman, D., Supriyadi, A., dan Kusdiyantini, E. 2015. Fermentasi kopi robusta (*Coffea canephora*) menggunakan isolat bakteri asam laktat dari feces luwak dengan perlakuan lama waktu inkubasi. *Jurnal Akademika Biologi*, 4(3), 31-40.
- Utami, P., Lestari, S., dan Lestari, S. D. 2016. Pengaruh metode pemasakan terhadap komposisi kimia dan asam amino ikan seluang (*Rasbora argyrea*). *Jurnal Fishtech*, 5(1), 73-84.
- Verdian, A. H., Witoko, P., dan Aziz, R. 2020. Komposisi Kimia Daging Udang Vanamei Dan Udang Windu Dengan Sistem Budidaya Keramba Jaring Apung. *Jurnal Perikanan Terapan*, 1.
- Vichasilp, C., Sangjindavong, M., and Wilaipun, P. 2008. The Use of Selected Lactic Acid Bacteria Isolates for Acceleration of Fermented Fish (Pla-ra) Process. *Journal of Fisheries and Environment*, 32(3), 17-25.
- Vignesh, V., Balaji, N., Rajasekaran, K. M., Kanipandian, N., and Thirumurugan, R. 2012. Isolation and screening of proteolytic bacteria from freshwater fish *Cyprinus carpio*. *International Multidisciplinary Research Journal*. 2(6).
- Wikandari, P. R. dan Yuanita, L. 2014. Potensi bekasam yang difermentasi dengan *Lactobacillus plantarum* B1765 dalam menurunkan tekanan darah tikus hipertensi. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Wikandari PR, dan Lenny Y. 2016. Pengaruh Degradasi Enzim Proteolitik

terhadap Aktivitas Angiotensin Converting Enzym Inhibitor Bekasam dengan *Lactobacillus plantarum* B1765. *Jurnal Agritech*. 36(2): 170-175.

Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 hlm.

Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 92 hlm.

Wulandari, W., Cahyani, T. S., Ulfadillah, S. A., dan Harliani, D. O. 2019. Senyawa Flavor Hasil Hidrolisis dari Ikan Seluang (*Rasbora sp*) sebagai Sumber MSG (*Monosodium glutamate*) Alami. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 1: 496-501.

Yuarni, D., Kadirman., dan Jamaluddin. 2015. Laju Perubahan Kadar Air, Kadar Protein Dan Uji Organoleptik Ikan Lele Asin Menggunakan Alat Pengering Kabinet (Cabinet Dryer) Dengan Suhu Terkontrol. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 1(1), 12-21.

Yuktika, S., Sutiyanti, E., Dhewi, E. S., Martika, S. D., dan Sa'diyah, R. D. 2017. Pengaruh variasi konsentrasi garam terhadap kualitas fermentasi udang. *Bioedukasi*. 10(2): 18-22.

Yuniarti, T., Prayudi, A., Supenti, L., Suhrawardan, H., dan Martosuyono, P. 2021. Produksi dan profil kimia hidrolisat protein dari hasil samping pengolahan udang segar. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 23(1), 63-69.

Zuidar, A. S., Rizal, S., dan Hadi, J. P. 2019. Pengaruh Preparasi Dan Blanching Terhadap Mutu Rebung Ikan Terfermentasi (Lemea). *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 24(1), 39-50.