KARAKTERISTIK MUTU (SENSORIS, KIMIA, MIKROBIOLOGI) FERMENTASI RUSIP IKAN TERI (*STOLEPHORUS SP*) DENGAN PEMBERIAN SUMBER KARBOHIDRAT

Sumarto dan Mardiyah Rahman

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi beras sangrai terhadap mutu fermentasi rusip ikan teri. Berdasarkan hasil penelitian ternyata untuk nilai pH, NPN, dan total bakteri asam laktat tidak berpengaruh nyata akibat pemberian beras sangrai pada fermentasi rusip ikan teri, akan tetapi melalui pengamatan sensoris ternyata pemberian beras sangrai 15% dengan waktu pemeraman 21 hari merupakan perlakuan yang terbaik.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan merupakan salah satu hasil perairan yang banyak dikonsumsi oleh manusia, karena harga yang relatif murah dan merupakan sumber protein yang mudah diserap oleh tubuh. Namun ikan sangat mudah mengalami pembusukan, oleh sebab itu harus dilakukan pengawetan sehingga ikan tetap terjaga mutunya hingga ketangan konsumen.

Pengawetan adalah salah satu cara untuk mempertahankan kesegaran dan mutu ikan. Pengawetan bertujuan untuk menghambat kegiatan mikroorganisme yang dapat menimbulkan pembusukan. Salah satu cara pengawetan adalah dengan cara fermentasi.

Fermentasi merupakan proses penguraian senyawa dari bahan-bahan senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dalam keadaan yang terkontrol dengan bantuan mikroorganisme (Moeljanto,1992). Pengolahan ikan secara fermentasi memiliki beberapa keunggulan, diantaranya bahan yang digunakan dapat berasal dari berbagai jenis ikan yang tidak memiliki nilai ekonomis. Salah satu produk fermentasi ikan yang diproduksi oleh masyarakat Bangka Belitung adalah rusip.

Rusip merupakan produk fermentasi ikan tradisional yang berupa awetan ikan yang berukuran kecil terutama ikan teri segar dengan penambahan garam dan gula aren atau beras sangrai. Fungsi gula dan beras sangrai pada pengolahan rusip adalah sebagai stater untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Pada umumnya rusip dibuat dalam skala rumah tangga. Rusip biasanya dikonsumsi sebagai lauk dalam keadaan mentah atau dimasak terlebih dahulu.

Hasil penelitian Sastra (2008), menyatakan bahwa konsentrasi garam yang terbaik untuk pembuatan rusip adalah 10% dengan menggunakan gula aren 5% dan disimpan selama 14 hari. Selain dengan garam dan gula aren, rusip diduga dapat dibuat dengan menggunakan beras sangrai dan garam. Karena konsentrasi beras sangrai pada pengolahan rusip belum diketahui secara tepat, maka peneliti tertarik melakukan penelitian tentang Karakteristik Mutu (Kimia dan Mikrobiologi) Fermentasi Rusip Ikan Teri (*Stolephorus sp*) dengan Pemberian Sumber Karbohidrat".

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi beras sangrai terhadap mutu fermentasi rusip ikan teri. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang lama fermentasi dan penggunaan konsentrasi beras sangrai yang baik untuk pengolahan rusip ikan teri.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada tahun 2012 dengan rentang waktu selama 6 bulan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Kimia Hasil Perikanan dan Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada pembuatan rusip adalah ikan teri segar, beras sangrai, garam, dan bahan yang digunakan untuk analisa adalah alkohol, larutan

pengencer NaCl, MRS (*Man Ragosa Sharp)*, HCl, H_3BO_3, indicator pp, larutan H_2SO_4, $AgNO_3$, aquades, TCA dan NaOH.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol sebagai wadah untuk pembuatan rusip dan alat yang digunakan untuk analisa adalah tabung reaksi, autoclave, timbangan analitik, cawan porselin, labu kjeldahl, incubator, erlenmeyer, cawan petri, baskom, pisau, talenan, kompor listrik, beaker glass dan gelas piala.

2.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen yaitu dengan melakukan pembuatan rusip dengan konsentrasi beras sangrai berbeda. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang diberikan adalah konsentrasi beras sangrai (BS) yang digunakan dengan taraf perlakuan sebagai berikut: BS_1 (10%), BS_2 (15%) dan BS_3 (20%) dari berat ikan dengan dua kali ulangan, sedangkan sebagai kelompok adalah waktu fermentasi yaitu: waktu fermentasi 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Satuan percobaan dalam penelitian adalah rusip ikan teri yang ditambah dengan beras sangrai, dengan jumlah unit percobaan sebanyak 24 unit.

Model matematis rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah menurut Gaspersz (1991), yaitu:

$$Yij = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dimana Yij : Nilai pengamatan dari perlakuan ke dalam kelompok ke-j

i : 1,2,.....(perlakuan/medium)

j : 1,2,3.....(kelompok)

μ : Nilai tengah populasi

β_j : Pengaruh kelompok ke-j

α_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} : Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

Parameter yang diukur yaitu nilai sensoris, nilai pH (AOAC, 1995), total bakteri asam laktat (Fardiaz, 1992) dan kadar non protein nitrogen (Loekman dan Bukhari,1994).

Prosedur Penelitian

1. Prosedur pembuatan rusip ikan teri (Sastra, 2008)

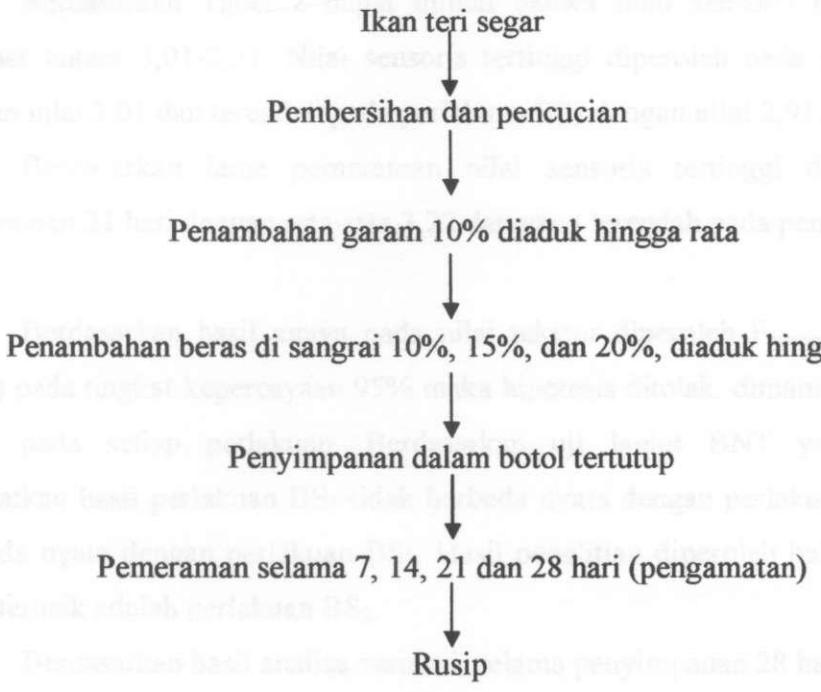
Proses fermentasi rusip ikan teri adalah sebagai berikut:

1. Ikan teri segar dicuci bersih dan ditiriskan
2. Ikan teri diberi penambahan garam 10% dari berat ikan, lalu diaduk hingga rata.
3. Setelah itu ditambahkan beras sangrai dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20% dari berat ikan, kemudian diaduk hingga rata.
4. Produk tersebut dimasukkan ke dalam botol dan ditutup rapat.
5. Dilakukan pemeraman pada suhu ruang selama 7, 14, 21 dan 28 hari.

Tabel 1. Bahan yang digunakan pada pembuatan rusip ikan teri

Bahan	Perlakuan		
	BS_1 (10%)	BS_2 (15%)	BS_3 (20%)
Ikan teri	100 gram	100 gram	100 gram
Garam	10 gram	10 gram	10 gram
Beras Sangrai	10 gram	15 gram	20 gram

Skema pembuatan rusip ikan teri dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Skema pembuatan rusip ikan teri

Analisis Data

Data yang diperoleh terlebih dahulu dilakukan uji normalitas. Kemudian analisa dilanjutkan dengan analisis variansi (anava). Berdasarkan analisis variansi, jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis ditolak, kemudian untuk melihat pengaruh mana yang memberikan pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji lanjut yang sesuai dengan hasil penelitian (Uji Beda Nyata Terkecil).

Hasil dan Pembahasan

1. Nilai Sensoris

Hasil nilai rata-rata sensoris rusip ikan teri pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata sensoris rusip ikan teri

Perlakuan	Lama fermentasi				Rata-rata
	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari	
BS_1	2,70	2,94	3,22	2,86	2,93
BS_2	2,78	2,98	3,25	3,02	3,01
BS_3	2,66	2,86	3,18	2,94	2,91
Rata-rata	2.71	2.93	3.22	2.94	

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai sensoris rusip ikan teri berkisar antara 3,01-2,91. Nilai sensoris tertinggi diperoleh pada perlakuan BS_2 dengan nilai 3,01 dan terendah pada perlakuan BS_3 dengan nilai 2,91.

Berdasarkan lama pemeraman nilai sensoris tertinggi diperoleh pada pemeraman 21 hari dengan rata-rata 3.22 dan yang terendah pada pemeraman 7 hari 2.71.

Berdasarkan hasil anava pada nilai tekstur diperoleh F_{hitung} (5.5) > F_{Tabel} (5.14) pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis ditolak, dimana ada pengaruh nyata pada setiap perlakuan. Berdasarkan uji lanjut BNT yang dilakukan didapatkan hasil perlakuan BS_1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan BS_3 namun berbeda nyata dengan perlakuan BS_2. Hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan yang terbaik adalah perlakuan BS_2.

Berdasarkan hasil analisa variansi, selama penyimpanan 28 hari, bahwa nilai sensoris dari rusip ikan teri dengan penambahan beras sangrai yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap nilai sensoris rusip. Hal ini terlihat dari F_{hitung}

(5,5) > F_{tabel} (5,14) pada taraf kepercayaan 95%, dan berdasarkan hasil uji Beda Nyata Terecil pada rusip menyatakan BS_1 dan BS_3 tidak berbeda nyata dan BS_2 berbeda nyata dengan BS_1 dan BS_3.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa panelis lebih menyukai sensoris rusip dengan penambahan beras sangrai (BS_2) 15%. Perlakuan BS_2 merupakan perlakuan terbaik dengan nilai rata-rata 3,01. Nilai sensoris rusip ikan teri mengalami penurunan selama pemeraman sampai hari ke-28. Pada pemeraman 7 hari bentuk ikan dan beras sangrai masih kelihatan dan belum terlalu hancur, pada pemeraman hari ke 14 bentuk ikan dan beras sangrai sudah mulai hancur, pada pemeraman 21 hari bentuk ikan dan beras sudah mulai hancur dan berair. Menurunnya nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap sensoris rusip ikan teri pada hari ke-28 diduga disebabkan oleh bentuk ikan yang sudah hancur selama pemeraman. Pada umumnya rusip yang dihasilkan memiliki parameter sensoris yaitu ikan sudah mulai hancur, lembek dan encer, beraroma khas rusip.

Faktor yang memegang peranan sangat penting pada tekstur daging ikan yaitu kelarutan protein, kerusakan jaringan daging, pembebasan lemak dan sangat di pengaruhi adanya suhu dan waktu (Hadiwiyoto, 1993).

Aroma bahan makanan berasal dari molekul-molekul yang menguap dari bahan makanan tersebut dan ditangkap oleh hidung sebagai indera penciuman. Aroma akan terasa lebi kuat setelah penggorengan karena molekul yang menguap jumlahnya lebih besar aroma merupakan salah satu parameter yang menentukan rasa enak dari suatu produk pangan (Soekarto, 1985). Aroma asam dari rusip disebabkan karena selama proses fermentasi terjadi proses penguraian protein dimana bakteri dan enzim menguraikan komponen-komponen makro pada ikan terutama protein menjadi senyawa-senyawa sederhana.

Menurut Hadiwiyoto (1993), selama proses fermentasi asam amino akan mengalami peningkatan akibat adanya pemecahan protein, yang mana kandungan asam amino yang tinggi dapat dipengaruhi cita rasa.

2. Derajat Keasaman (pH)

Hasil rata-rata derajat keasaman (pH) rusip ikan teri pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) rusip ikan teri

Perlakuan	Lama fermentasi				Rata-rata
	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari	
BS_1	6,49	6,47	6,58	6,44	6,50
BS_2	6,35	6,37	6,27	6,34	6,33
BS_3	6,44	6,53	6,23	6,42	6,41
Rata-rata	6.43	6.46	6.36	6.40	

Berdasarkan Tabel 2 dapat diliat bahwa nilai pH rusip ikan teri berkisar antara 6,50-6,33. Nilai pH tertinggi dioperoleh pada perlakuan BS_2 dengan nilai 6,50 dan nilai terendah pada perlakuan BS_2 dengan nilai 6,33. Berdasarkan lama pemeraman nilai tekstur tertinggi diperoleh pada pemeraman 14 hari dengan rata-rata 6.46 dan yang terendah pada pemeraman 21 hari dengan nilai 6.36.

Berdasarkan hasil analisis variansi pada nilai pH diperoleh F_{hitung} (3.38) < F_{Tabel} (5.14) pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis diterima dimana tidak ada pengaruh nyata terhadap rupa pada setiap perlakuan yang diberikan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa hasil penelitian yang terbaik adalah pada perlakuan BS_2. Nilai pH merupakan konsentrasi ion hydrogen yang terdapat di dalam larutan. Dari hasil analisa yang dilakukan maka di dapatkan nilai rata-rata pH rusip ikan teri pada perlakuan BS_1 adalah 6,33. Nilai rata-rata pada perlakuan BS_2 adalah 6,50, sementara nilai rata-rata pada perlakuan BS_3 adalah 6,41.

Berdasarkan hasil anava bahwa nilai pH rusip ikan teri tidak memberikan pengaruh nyata, dimana konsentrasi beras sangrai yang berbeda tidak memberikan perbedaan nilai pH selama pengeraman 28 hari sehingga nilai pH tidak memberikan sifat asam.

Berdasarkan hasil penelitian dinyatakan bahwa dengan penggunaan beras sangrai antara 10% hingga 20% sebagai suber substrat dan energy bagi perkembangan mikroorganisme tidak berdampak kepada perubahan nilai pH pada rusip ikan teri. Perubahan nilai pH produk rusip diduga dari kinerja proses enzimatik dan bakteri halofilik, sesuai dengan hasil penelitian bahwa sumber karbohidrat sebagai sumber nutrien dan energy bagi bakteri tidak digunakan secara optimal sehingga tidak ada perubahan secara signifikan terhadap nilai pH pada rusip ikan teri, hal ini ada hubungannya dengan jumlah bakteri asam laktat terhadap

kinerja bakteri mengubah karbohidrat. Kemudian dari hasil penelitian berdasarkan jumlah bakteri asam laktat juga menunjukkan hasil yang tidak nyata dengan penggunaan beras sangrai antara 10% sampai 20%.

Selama proses fermentasi, protein ikan akan menjadi asam-asam amino dan peptida, kemudian asam-asam amino ini akan terurai lebih lanjut menjadi komponen-komponen lain yang berperan dalam pembentukan cita rasa produk. Dalam proses fermentasi terjadi proses penguraian senyawa-senyawa kompleks yang terdapat dalam tubuh ikan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim yang berasal dari tubuh ikan itu sendiri maupun yang berasal dari mikroorganisme. Dalam melakukan proses fermentasi dilakukan dalam lingkungan dan kondisi terkontrol (Irawan, 1997).

3. Total NPN

Hasil rata-rata nilai NPN rusip ikan teri pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata NPN rusip ikan teri.

Perlakuan	Lama fermentasi				Rata-rata
	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari	
BS_1	0,68	0,30	0,16	0,14	0,32
BS_2	1,37	0,22	0,38	0,36	0,58
BS_3	1,19	1,35	0,73	0,37	0,91
Rata-rata	1.08	0.63	0.42	0.29	

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa kadar NPN rusip ikan teri berkisar antara 0.91-0,32%. Kadar NPN tertinggi diperoleh pada perlakuan BS_3 dengan nilai 0,91% dan terendah pada perlakuan BS_1 dengan nilai 0,32%. Berdasarkan lama pemeraman nilai tekstur tertinggi diperoleh pada pemeraman 7 hari dengan rata-rata 1.08 dan yang terendah pada pemeraman 28 hari dengan nilai 0.29.

Berdasarkan hasil analisis variansi pada total NPN diperoleh F_{hitung} (3.86) < F_{Tabel} (5.14) pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis diterima dimana tidak ada pengaruh nyata terhadap nilai NPN pada setiap perlakuan yang diberikan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa hasil penelitian yang terbaik adalah pada perlakuan BS_2. Berdasarkan nilai NPN rusip ikan teri maka diperoleh F_{hitung} (3,9) < F_{Tabel} (5,14) pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis

diterima dimana tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap nilai NPN pada ke tiga perlakuan yaitu antara BS_1, BS_2 dan BS_3.

Tinggi atau rendahnya non protein nitrogen dalam bahan pangan akan menentukan kandungan nitrogen non protein selama fermentasi. Hasil nilai NPN rusip ikan teri pada perlakuan BS_1 pada hari ke-7 sampai hari ke-28 mengalami penurunan dari 0,675 sampai 0,136. Nilai NPN rusip ikan teri pada perlakuan BS_2 pada hari ke-7 sampai hari ke-14 mengalami penurunan dari 1,367 sampai 0,224 sementara pada hari ke-21 terjadi kenaikan menjadi 0,377 dan kembali turun pada hari ke-28 menjadi 0,355. Sementara nilai NPN pada perlakuan BS_3 pada hari ke-7 sampai hari ke-14 mengalami kenaikan dari 1,190 sampai 1,353 sementara pada hari ke-21 dan hari ke-28 mengalami penurunan menjadi 0,738 dan 0,365.

Kecendrungan penurunan kadar NPN bahan pangan seperti pada rusip ikan teri menunjukkan adanya perubahan mutu, akan tetapi selama pemeraman tidak siknifikan hal ini disebabkan penguraian dari rusip ikan teri dengan perubahan beras sangrai dapat mengendalikan perubahan keadaan NPN pada produk.

4. Total bakteri asam laktat

Hasil rata-rata total bakteri asam laktat rusip ikan teri pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Total bakteri asam laktat rusip ikan teri

Perlakuan	Lama fermentasi			
	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
BS_1	$1,3x10^5$	$9,6x10^4$	$1,6x10^5$	$9,0x10^4$
BS_2	$1,6x10^6$	$1,7x10^5$	$1,7x10^5$	$1,4x10^5$
BS_3	$2,1x10^5$	$4,0x10^4$	$1,9x10^5$	$5,0x10^4$

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa total bakteri asam laktat rusip ikan teri berkisar antara 4,0x104 sampai $1,6x10^6$. Berdasarkan hasil Anava pada bakteri asam laktat diperoleh F_{hitung} (3.42) < F_{Tabel} (5.14) atau tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap nilai asam laktat pada ke tiga perlakuan yaitu antara BS_1, BS_2 dan BS_3. Tidak terdapatnya pengaruh dari total bakteri asam laktat di dukung dengan nilai pH yang diamati.

Berdasarkan total bakteri asam laktat rusip ikan teri pada perlakuan BS_1 pada hari ke-7 sampai hari ke-28 mengalami penurunan dari 6, 20 sampai 5,15. Total bakteri asam laktat rusip ikan teri pada perlakuan BS_1 pada hari ke-7 sampai

hari ke-28 mengalami penurunan dari 5,11 sampai 4,95. Total bakteri asam laktat pada perlakuan BS_3 pada hari ke-7 sampai hari ke-28 mengalami penurunan dari 5,32 sampai 4,70.

Peningkatan jumlah bakteri asam laktat yang tidak signifikan menyebabkan pula tidak terjadi perbedaan yang cukup berarti pada perubahan pH produk. Dalam jumlah tertentu, jumlah bakteri asam laktat akan berpengaruh siknifikan terhadap perubahan nilai pH produk. Menurut Winarno (2007), pengaruh bakteri asam laktat dalam penurunan pH produk lebih besar dibandingkan dengan khamir.

Karakteristik umum bakteri asam laktat yaitu tergolong bakteri gram positif, berbentuk batang atau bulat, katalase negatif dan oksidase atau positif. Bakteri asam laktat tidak membentuk spora, pada umumnya tidak motil tetapi ada beberapa yang motil. Bakteri ini bersifat mikroaerofilik hingga anaerob, membentuk asam dan dapat tumbuh pada kisaran suhu 15^0C-45^0C. Sifat-sifat khusus bakteri asam laktat adalah mampu tumbuh pada kadar gula, alkohol dan garam yang tinggi, tumbuh pada pH 3,8-8,0 serta mampu memfermentasi monosakarida dan disakarida (Kuswanto dan Sudarmadji, 1988).

Produk fermentasi yang menggunakan kadar garam tinggi mengakibatkan rasa asin. Penggaraman mempunyai beberapa fungsi, antara lain: 1) meningkatkan rasa ikan, 2) membentuk tekstur yang diinginkan, 3) mengontrol pertumbuhan mikroorganisme, yaitu merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan berperan dalam fermentasi dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen (Rahayu *et al.*, 1992).

Menurut Zaitsev *et al.*, (1969) garam memiliki sifat bakteriostatik dan bakterisidal sehingga dapat memperlambat pertumbuhan ataupun membunuh mikroorganisme. Proses autolisis dan pembusukan juga terhambat dengan adanya garam. Sebagai pengawet, garam tidak hanya menyebabkan plasmolisis namun juga merintangi inti protein dan enzim. dalam hal ini menyebabkan protein tidak dipengaruhi oleh enzim yang makin hilang kekuatannya.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sesuai parameter uji nilai pH, NPN, dan total bakteri asam laktat menunjukkan bahwa perlakuan pemberian beras sangrai pada fermentasi rusip ikan teri tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil pengamatan sensoris bahwa pemberian beras sangrai 15% dengan waktu pemeraman 21 hari merupakan perlakuan yang terbaik.

Peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui kandungan gizi pada rusip ikan teri dan pengemasan yang terbaik.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian Universitas Riau yang telah memberikan dukungan dana penelitian pada tahun 2012.

Daftar Pustaka

Adawyah, R., 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan Patin. Penerbit PT. Bumi Aksara. Jakarta.

AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Virginia: The Association of Official Analytical and Chemist. 16thed. Arlington. AOAC Inc.

Afrianto, E., dan E. Liviawaty,1989, Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.

Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wooton M. 1987. Ilmu Pangan. Hari Purnomo, Adiono, penerjemah. Jakarta: Universitas Indonesia.

Cyberbangka.blogspot.com

Effendi, S. 2009. Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan. Penerbit Alfabeta. Bandung

Fardiaz, S., 1992. Analisis Mikrobiologi Pangan. Raja Graphindo Persada. Jakarta. 306 hal.

Fellows., P.J. 2000. *Food and Processing Technology Principle and Practice.* 2nd Edition. Cambrige : Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, Boca Raton.

Gaspersz V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. Bandung: CV Armico

Hadiwiyanto, S., 1993.Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Liberty, Jakarta.

Hutomo M, Burhanuddin, A Djamali, S. Martosewojo. 1987. Sumberdaya Ikan Teri Indonesia. Jakarta: Proyek Studi Sumberdaya Laut. Pusat Penelitian dan Pengenbangan Oseanologi-LIPI

http://patehkepur.blogspot.com/2008/01/rusip-dan-pekasam.html

http://pustakailmiah.unila.ac.id/2009/07/04/karakterisasi-rusip-dari-pulau-bangka/

http://resepmasakanindonesia.idcc. info/manfaat-ikan-teri.htm

Irawan, A. 1997. Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan. Penerbit CV Aneka. Solo.

Kuswanto, K.R., dan Slamet Sudarmadji. 1988. Proses-proses Mikrobi Pangan. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. hlm.

Kuswanto, K.R., dan Slamet Sudarmadji. 1989. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

Loekman, S dan Bukhari, D ., 1994. Penuntun Praktikum Analisis Kimia. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

Moeljanto. 1992. Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan. Penerbit Swadaya, Jakarta. 259 hal.

Nur, H.S., 2005, Pembentukan Asam Organik oleh Isolat Bakteri Asam Laktat Pada Media Ekstrak Daging Buah Durian (Durio zibethinus), J. Bioscientiae, vol:2,

Rahayu WP, Ma'oen S, Suliantari, Fardiaz S. 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Bogor: PAU Pangan Gizi, Institut Pertanian Bogor

Saanin H. 1984 Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Jakarta: Bina Cipta.

Sastra, W. 2008. Fermentasi Rusip. Bogor. Institut Pertanian Bogor.

Soekaro ST. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta: Bharata Kara Aksara.

Suriawiria, Unus, 1995, Pengantar Mikrobiologi Umum, Angkasa. Bandung.

Winarno F. G. 1997. Naskah Akademi Keamanan Pangan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Winarno F. G. dan D. Fardiaz, 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia. Jakarta. 92 hal.

Winarno FG, Wirakusumah EJ, Rimbawan, Natakusuma S, Rustamsyah. 2000. Kumpulan Makanan Tradisional II. Bogor: Pusat Kajian Makanan Tradisional Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor.

Zaitsev, V., Kizevetter, I., Lagunov, L., Makarova, T., Minder., L. and Podselov, V. 1969. Fish Curring and processing. Min Publisher, Moscow

http://pustakailmiah.unila.ac.id/2009/07/04/karakterisasi-rusip-dari-pulau-bangka/

http://resepmasakanindonesia.idcc. info/manfaat-ikan-teri.htm

Irawan, A. 1997. Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan. Penerbit CV Aneka. Solo.

Kuswanto, K.R., dan Slamet Sudarmadji. 1988. Proses-proses Mikrobi Pangan. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. hlm.

Kuswanto, K.R., dan Slamet Sudarmadji. 1989. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

Loekman, S dan Bukhari, D ., 1994. Penuntun Praktikum Analisis Kimia. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

Moeljanto. 1992. Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan. Penerbit Swadaya, Jakarta. 259 hal.

Nur, H.S., 2005, Pembentukan Asam Organik oleh Isolat Bakteri Asam Laktat Pada Media Ekstrak Daging Buah Durian (Durio zibethinus), J. Bioscientiae, vol:2,

Rahayu WP, Ma'oen S, Suliantari, Fardiaz S. 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Bogor: PAU Pangan Gizi, Institut Pertanian Bogor

Saanin H. 1984 Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Jakarta: Bina Cipta.

Sastra, W. 2008. Fermentasi Rusip. Bogor. Institut Pertanian Bogor.

Soekaro ST. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta: Bharata Kara Aksara.

Suriawiria, Unus, 1995, Pengantar Mikrobiologi Umum, Angkasa. Bandung.

Winarno F. G. 1997. Naskah Akademi Keamanan Pangan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Winarno F. G. dan D. Fardiaz, 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia. Jakarta. 92 hal.

Winarno FG, Wirakusumah EJ, Rimbawan, Natakusuma S, Rustamsyah. 2000. Kumpulan Makanan Tradisional II. Bogor: Pusat Kajian Makanan Tradisional Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor.

Zaitsev, V., Kizevetter, I., Lagunov, L., Makarova, T., Minder., L. and Podselov, V. 1969. Fish Curring and processing. Min Publisher, Moscow