

**PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP MUTU BEKASAM  
IKAN GABUS (*Channa striata*)**

**THE EFFECT OF FERMENTATION TIME TO SNAKEHEAD FISH  
(*Channa striata*) BEKASAM QUALITY**

Suyatno <sup>1)</sup>, N. Ira Sari <sup>2)</sup>, Suardi Loekman <sup>2)</sup>

*Email: Suyatnoajhaa@yahoo.com*

<sup>1)</sup>Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

<sup>2)</sup>Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui lama fermentasi terhadap mutu bekasam ikan gabus ditambahkan tepung padi sangrai dan pyloric caeca sebagai medium fermentasi. Ikan gabus dengan berat 800-1000 gr per ekor disiangi, dicuci bersih, dan di garami dengan konsentrasi 30% selama 48 jam. Selanjutnya ditambahkan tepung padi sangrai 50% dari berat ikan. Campuran selanjutnya dibagi tiga masing-masing (500g) dan difermentasi selama tiga hari (H<sub>3</sub>), difermentasi lima hari (H<sub>5</sub>) dan difermentasi selama tujuh hari (H<sub>7</sub>) dan mutu bekasam dievaluasi terhadap uji kadar air, protein, NPN, pH dan total bakteri asam laktat. Hasil penelitian menunjukkan mutu bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi tujuh hari (H<sub>7</sub>) merupakan hasil terbaik, dilihat dari nilai rupa 5,8%, aroma 5,82%, rasa 5,8%), kadar air 63,28%, protein 10,6%, NPN 8,61%, nilai pH 5,1 dan total bakteri asam laktat 182,3 x 10<sup>3</sup> sel/gram.

Kata kunci : Ikan gabus, Bekasam, padi sangrai, pyloric caeca

**ABSTRACT**

The purpose of this research was to determine the effect of fermentation time to snakehead fish (*Channa striata*) bekasam quality which was added roasted rice flour and pyloric caeca as a medium fermentation. The fish weighing 800-1000/fish was eviscerated, washed and salted with 30% of salt concentration for 48 hours, then was added with 50% of roasted rice flour from fish weight. The mixture was grouped into 3 groups and divided 500g for each group. The each treatment was fermented for third day (H<sub>3</sub>), fifth day (H<sub>5</sub>) and seventh day (H<sub>7</sub>). Bekasam quality was evaluated for moisture content, protein content, NPN content, pH and lactic acid bacteria count. The results showed that snakehead fish (*Channa striata*) bekasam quality in seventh day (H<sub>7</sub>) fermentation was the best treatment with appearance 5.8%, aroma 5.82%, taste 5.8%, moisture content 63.28%, protein content 10.6%, NPN content 8.61%, pH 5.1 and a total lactic acid bacteria 182.3 x 10<sup>3</sup> cells / gram.

*Keywords* : *Channa striata*, bekasam, roasted rice, pyloric caeca

## PENDAHULUAN

Produk makanan yang difermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dari bahan asalnya. Hal ini disebabkan karena mikroba pada produk fermentasi dapat memecah komponen yang kompleks pada bahan pangan menjadi bahan-bahan yang lebih sederhana, sehingga lebih mudah dicerna dan juga mikroba tersebut dapat mensintesis beberapa vitamin seperti riboflavin, B12 dan provitamin A (Buckle *et al.*, 1987).

Bekasam merupakan hasil atau produk fermentasi secara tradisional yang dibuat dari ikan air tawar, yang diawali dengan proses pembersihan ikan, pemberian garam dan pemberian nasi serta diinkubasi selama satu minggu. Metode pengawetan ikan ini sangat praktis dan mudah dikerjakan dengan peralatan yang sederhana, tidak membutuhkan biaya yang tinggi serta dapat meningkatkan nilai gizi, digemari masyarakat karena memiliki aroma dan rasa yang khas serta bernilai ekonomis.

Bekasam merupakan suatu produk fermentasi ikan yang rasanya asam dan banyak dikenal di daerah Jawa Tengah, Sumatera Selatan dan Kalimantan Tengah. Salah satu kekhasan dari produk ini adalah rasanya yang tidak terlalu asin, sehingga diharapkan dapat meningkatkan jumlah konsumsi atau intake protein yang berasal dari produk perikanan (Rahayu *et al.*, 1992).

Menurut Jamalis (2014), penggunaan medium fermentasi padi sangrai dengan penambahan pyloric caeca merupakan perlakuan yang paling disukai oleh panelis dilihat dari uji organoleptik terhadap rupa, rasa, bau, tekstur, pH dan total bakteri

asam laktat, tetapi hasil penelitian tersebut belum diketahui berapa lama fermentasi yang ada menghasilkan mutu bekasam terbaik, dengan lama waktu fermentasi 7 hari.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui lama fermentasi terhadap mutu bekasam ikan gabus.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2014 yang bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Kimia Hasil Perikanan dan Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Perikanan dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah ikan gabus dengan berat 800-1000 g, sedangkan bahan lainnya adalah padi yang disangrai, (pyloric caeca) ikan gabus, garam dan asam kandis.

Alat untuk pembuatan bekasam terdiri dari pisau, talenan, baskom, timbangan dan toples kaca berukuran 1000 g dan aluminium pembungkus toples kaca. Alat-alat untuk analisis kimia terdiri dari, alat untuk analisis pH (pH meter), kadar air (timbangan artorius, cawan porselin, oven dan desikator), protein dan non protein nitrogen (timbangan artorius, alat penggerus, kertas kering, corong, pipet tetes, gelas ukur, labu kjehdal, lemari asam, alat titar dan erlenmeyer).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu melakukan pengolahan bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu lama fermentasi yang terdiri dari 3 taraf perlakuan

yaitu: lama fermentasi 3 hari (H<sub>3</sub>), lama fermentasi 5 hari (H<sub>5</sub>) dan lama fermentasi 7 hari (H<sub>7</sub>). Masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali ulangan, sehingga jumlah unit percobaan 9.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Penilaian Organoleptik

Hasil penilaian organoleptik bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda dilakukan dengan menggunakan uji mutu yang terdiri dari 25 orang panelis agak terlatih. Panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap bekasam ikan gabus dengan menggunakan score sheet yang telah ditentukan terhadap nilai rupa, aroma, rasa dan tekstur.

#### Nilai rupa

Berdasarkan hasil penelitian terhadap nilai rupa dari bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata rupa bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>7</sub>
1	5.32	5.08	5.64
2	5.24	5.24	5.96
3	5	5.48	5.8
Rata-rata	5.18 a	5.26 a	5.8 b

Berdasarkan hasil penelitian, lama fermentasi bekasam ikan gabus pada perlakuan (H<sub>3</sub>) menunjukkan karakteristik rupa menarik, bersih dan warna kusam. Warna kusam disebabkan oleh padi sangrai yang berwarna kecoklatan. Sedangkan lama fermentasi bekasam ikan gabus pada perlakuan (H<sub>7</sub>) memiliki karakteristik menarik bersih, warna kecoklatan, khas bekasam.

Berdasarkan hasil analisis

variansi lama fermentasi bekasam ikan gabus memberi pengaruh nyata terhadap rupa, hal ini disebabkan karena rupa padi sangrai dan (pyloric caeca) telah meresap ke dalam daging ikan gabus, sehingga memberi warna agak kusam pada beberapa ikan gabus.

#### Nilai aroma

Untuk mengetahui nilai rata-rata aroma bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata aroma bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>7</sub>
1	5,32	5,10	5,60
2	5,08	5,13	5,89
3	4,84	5,76	5,98
Rata-rata	5,08 a	5,33 a	5,82 b

Berdasarkan hasil analisis variansi lama fermentasi bekasam ikan gabus memberi pengaruh nyata terhadap aroma, hal ini 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.

Lama fermentasi memberikan aroma yang khas dan lama fermentasi memberikan penurunan pada pH. Menurut Salian (1993), kandungan lemak pada ikan akan dipecah menjadi asam lemak bebas dan gliserol, dan lebih lanjut terpecah menjadi senyawa-senyawa keton dan aldehid yang merupakan penyebab bau yang khas bekasam.

### Nilai rasa

Untuk mengetahui nilai rata-rata rasa bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata rasa bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>7</sub>
1	5.36	5.16	5.64
2	5.28	5.32	6.04
3	5.25	5.48	5.72
Rata-rata	5.29 a	5.32 a	5.8 b

Berdasarkan hasil analisis variansi lama fermentasi bekasam ikan gabus memberi pengaruh nyata terhadap rasa, hal ini disebabkan karena penggunaan asam kandis yang memberikan rasa asam, penambahan padi sangrai memberikan rasa gurih dan penambahan garam memberikan rasa asin. Sehingga dapat disimpulkan lama fermentasi bekasam ikan gabus menghasilkan rasa khas bekasam yaitu asam, gurih dan asin.

Menurut Hadiwiyoto (1993), selama proses fermentasi asam amino akan mengalami peningkatan akibat adanya pemecahan protein, yang mana kandungan asam amino yang tinggi akan mempengaruhi cita rasa. Pengolahan dengan cara fermentasi bergaram akan meningkatkan rasa produk yang dihasilkan. Selama proses fermentasi akan terjadi komponen-komponen yang berperan dalam pembentukan cita rasa produk (Rahayu *et al.*, 1992).

### Nilai tekstur

Untuk mengetahui nilai rata-rata tekstur bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata tekstur bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>7</sub>
1	5,4	5,16	5,88
2	5,08	5,48	5,72
3	5,56	5,44	5,56
Rata-rata	5,34	5,36	5,72

Berdasarkan hasil analisis variansi lama fermentasi bekasam ikan gabus tidak memberi pengaruh terhadap tekstur, hal ini disebabkan karena konsentrasi garam yang digunakan sama, garam dapat menurunkan kadar air yang terdapat pada ikan, sehingga karakteristik tekstur bekasam ikan gabus yang dihasilkan padat, kompak, kenyal. Menurut (Rahayu *et al.*, 1992), kadar air ikan akan turun rata-rata dapat mencapai 5-13% dengan adanya garam sebanyak 10-25%. Selanjutnya menurut Adwiyah (2007), fungsi garam salah satunya dapat memperbaiki tektur yang diinginkan.

Tabel 5. Nilai karakteristik bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda.

Kriteria	Perlakuan		
	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>7</sub>
Rupa	Menarik, kurang bersih, warna agak kusam.	Menarik bersih, warna kecoklatan, khas bekasam.	Sangat menarik, bersih, warna kecoklatan, khas bekasam.
Aroma	Kurang berbau, asam kurang segar.	Spesifik bau asam, dan alkohol, kurang segar.	Spesifik bau asam, khas bekasam.
Rasa	Kurang enak, kurang gurih.	Spesifik rasa asin dan asam.	Sangat enak, gurih, khas bekasam.
Tekstur	Kurang kenyal, kurang padat.	kenyal, kurang padat.	Kenyal, padat, kompak.

### Nilai Proksimat

#### Kadar air

Hasil analisis kadar air bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar air (%) bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>7</sub>
1	65,548	63,852	62,223
2	65,114	65,022	64,591
3	66,532	63,394	63,039
Rata-rata	65,731a	64,089a	63,284a

Kadar air merupakan parameter penting dalam analisis proksimat pada suatu produk makanan. Hal ini dikarenakan dengan adanya kadar air dimungkinkan terjadi reaksi-reaksi yang dapat menurunkan kualitas suatu bahan makanan, sehingga air harus dikurangi dari

bahan makanan. Semakin rendah kadar air suatu produk, maka semakin tinggi daya tahan suatu produk (Winarno, 1997).

Berdasarkan hasil analisis variansi lama fermentasi bekasam ikan gabus memberi pengaruh nyata terhadap kadar air, hal ini disebabkan karena kandungan air pada bekasam ikan gabus berasal dari tubuh ikan itu sendiri. Kandungan air pada masing-masing perlakuan hanya akan memberikan pengaruh pada pertumbuhan bakteri asam laktat dan kandungan asam (Winarno, 1992).

#### Kadar protein

Hasil rata-rata analisis protein bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata protein (%) bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>7</sub>
1	8,608	9,014	10,420
2	8,645	9,043	11,070
3	8,716	9,089	10,310
Rata-rata	8,65 a	9,04 a	10,6 b

Berdasarkan hasil analisis variansi lama fermentasi bekasam ikan gabus memberi pengaruh nyata terhadap kadar protein, hal ini disebabkan karena tingginya kandungan protein yang terdapat pada ikan itu sendiri.

Kadar air berbanding terbalik dengan kadar protein, sesuai dengan yang ditemukan oleh Hadiwiyoto (1993), bahwa semakin tinggi kadar air dari suatu bahan pangan yang dihasilkan maka protein akan semakin rendah karena miogen dan

protein larut dalam air begitu sebaliknya. Hal ini sangat mendukung hasil yang didapat pada masing-masing perlakuan pada penelitian ini.

### Kadar non protein nitrogen

Hasil rata-rata non protein nitrogen bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata non protein nitrogen (%) bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>7</sub>
1	12,975	11,545	8,353
2	11,792	10,415	8,944
3	11,594	10,225	8,551
Ratarata	12,120 b	10,728b	8,616 a

Nitrogen hasil fermentasi ini disebut sebagai non-protein-nitrogen (NPN). Analisis protein biasanya dilakukan dengan metode kjeldahl, mengukur jumlah nitrogen kemudian dikonversikan menjadi jumlah protein dengan suatu tetapan standar. Saat dilakukan uji analisis protein, hasil menunjukkan kandungan nitrogen besar pada hal sebenarnya angka tersebut diperoleh bukan hanya dari protein, namun pemecahan senyawa kimia pada proses fermentasi karena memiliki gugus nitrogen, maka jumlah nitrogen semakin bertambah dan membuat kandungan protein seolah-olah tinggi (Wahyuriadi, 2008).

Berdasarkan hasil analisis variansi lama fermentasi bekasam ikan gabus memberi pengaruh nyata terhadap nilai kadar non protein nitrogen (NPN), hal ini disebabkan proses fermentasi bekasam ikan gabus dengan medium padi sangrai

dan usus ikan (phyloric caeca) pada lama fermentasi (H<sub>3</sub>) lebih cepat terjadi dan penguraian senyawa kompleks lebih besar sehingga penguraian nitrogen pada lemak, karbohidrat lebih tinggi.

### Nilai pH

Untuk mengetahui nilai rata-rata pH bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai rata-rata pH bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>7</sub>
1	5,49	5,30	5,02
2	5,62	5,41	5,18
3	5,60	5,36	5,10
Ratarata	5,57 b	5,38 b	5,1 a

Berdasarkan hasil analisis variansi lama fermentasi bekasam ikan gabus memberi pengaruh nyata terhadap nilai pH, hal ini disebabkan karena proses penguraian karbohidrat menjadi asam laktat pada medium padi sangrai dan (phyloric caeca) pada perlakuan lama fermentasi (H<sub>3</sub>) lebih tinggi dibandingkan lama fermentasi pada perlakuan (H<sub>5</sub>) dan pada perlakuan lama fermentasi (H<sub>5</sub>) lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan lama fermentasi (H<sub>7</sub>). Asam laktat yang diperoleh merupakan hasil aktivitas bakteri dalam menguraikan substrat yang terdapat pada produk bekasam (Chandra 2006). Sedangkan Fardiaz (1992), menyatakan asam laktat yang dihasilkan akan menurunkan pH.

### Bakteri asam laktat

Untuk mengetahui nilai rata-rata total bakteri asam laktat bekasam ikan gabus dengan lama

fermentasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai rata-rata total bakteri asam laktat sel/gram bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	H <sub>3</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>7</sub>
1	81,33x10 <sup>3</sup>	128,66x10 <sup>3</sup>	186,66x10 <sup>3</sup>
2	79,33x10 <sup>3</sup>	123,66x10 <sup>3</sup>	176,66x10 <sup>3</sup>
3	82,66x10 <sup>3</sup>	124,66x10 <sup>3</sup>	184,66x10 <sup>3</sup>
Rata rata	81,1 x 10 <sup>3</sup>	125,6 x 10 <sup>3</sup>	182,3 x 10 <sup>3</sup>

Berdasarkan hasil analisis variansi lama fermentasi bekasam ikan gabus memberi pengaruh nyata terhadap total bakteri asam laktat. Bekasam ikan gabus dengan lama fermentasi pada perlakuan (H<sub>7</sub>) total bakteri asam laktat lebih tinggi dibandingkan dengan bekasam ikan gabus pada lama fermentasi pada (H<sub>5</sub>) dan total bakteri asam laktat pada lama fermentasi pada perlakuan (H<sub>5</sub>) lebih tinggi dibandingkan dengan bekasam ikan gabus pada lama fermentasi pada perlakuan (H<sub>3</sub>).

Perbedaan medium fermentasi dan lama fermentasi yang dilakukan akan mempengaruhi nilai pH dan bakteri asam laktat dari setiap perlakuan. Menurut Lie (1992), rangkaian pertumbuhan mikroorganisme dalam fermentasi tidak selalu sama, tergantung pada jenis mikroorganisme pada awal yang terdapat pada bahan mentah, persyaratan nutrisi, dan sensitifikasi terdapat pH yang rendah.

Bakteri asam laktat tidak hanya menurunkan pH media, tetapi juga menghasilkan antibiotik yang sering disebut sebagai bakteriocin, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk

(Fardiaz, 1988). Selanjutnya menurut Hadiwiyoto (1993), bahwa kenaikan jumlah bakteri selama penyimpanan disebabkan kadar air yang tinggi dan tersedianya zat gizi yang cukup untuk pertumbuhan bakteri serta faktor suhu lingkungan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga taraf perlakuan yaitu lama fermentasi (H<sub>3</sub>), lama fermentasi (H<sub>5</sub>), dan lama fermentasi (H<sub>7</sub>), memberikan pengaruh nyata terhadap nilai rupa, aroma, rasa, dan tidak memberi pengaruh terhadap tekstur.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama fermentasi 7 hari merupakan perlakuan yang terbaik dilihat dari organoleptik rupa (sangat menarik, bersih, warna sangat bagus, khas bekasam), aroma (spesifik bau asam, khas bekasam), rasa (sangat enak, khas bekasam), tekstur (kenyal, padat, kompak).

Selama fermentasi nilai pH cenderung menurun, demikian juga dengan kadar air dan NPN. Sebaliknya kadar protein dan total bakteri asam laktat cenderung meningkat selama fermentasi. kadar air berkisar 63,28% - 65,73%, protein berkisar 8,65% - 10,6%, NPN berkisar 8,61% - 12,12%. Nilai pH berkisar 5,57 - 5,1 dan total bakteri asam laktat berkisar antara 81,1 x10<sup>3</sup> - 182,3 x10<sup>3</sup> sel/gram.

Mutu produk bekasam ikan gabus yang difermentasi selama fermentasi 7 hari (H<sub>7</sub>) dengan penambahan tepung beras sangrai dan ekstrak enzim pyloric caeca masing-masing parameter adalah: Parameter organoleptik (rupa 5,8%, aroma 5,82%, rasa 5,8%), kadar air

63,28%, protein 10,6%, NPN 8,61%, nilai pH 5,1 dan total bakteri asam laktat  $182,3 \times 10^3$  sel/gram.

### Saran

Penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai pembuatan bekasam ikan gabus padi sangrai dapat menggunakan medium fermentasi rebung dengan kadar garam 30%, dan pendugaan masa simpan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adawayah, R., 2007. Pengolahan Dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta. 159 hal.
- Buckle, KA, Edwards RA, Fleet GH and Wootton M. 1987. Ilmu Pangan. Purnomo H, Adiono, penerjemah; Jakarta: UI press. Terjemahan dari: Food Science.
- Chandra, J.L., 2006. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Produk Bekasam Ikan Bandeng. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor . 68 hal.
- Fardiaz, S. 1992. Fisiologi Fermentasi. Bogor: Pusat Antar Universitas- Lembaga Sumberdaya Informasi. Institut Pertanian Bogor
- Hadiwiyoto, S., 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan jilid 1. Yogyakarta : Liberty. 275 hal.
- Jamalis. 2014. Pengaruh Penggunaan Medium Fermentasi Berbeda Terhadap Mutu Bekasam Ikan Gabus (*Channa striata*). Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.
- Lie, S. 1992. Isolasi dan Seleksi Bakteri Asam Laktat yang Bersifat Anti mikroba dari Ketimun dan Acar. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahayu WP, Ma'oen S, Suliantari dan Fardiaz S. 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 140 hal.
- \_\_\_\_\_. 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.140 hal
- Salian, H. 1993. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan I dan II. Bandung: Bina Cipta
- Wahyuriadi., 2008. Diakses pada tanggal 13 juli 2014. <http://www.depkes.go.id/index.php?=articedan=3wahyuriadi.blogspot.com/2008/09/melamin.additive.pada.susu.html>.
- Winarno, 1992. Pengantar Teknologi Fermentasi. Bandung: Penerbit Angkasa
- \_\_\_\_\_, 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.