

THE EFFECT OF DIFFERENT FERMENTATION MEDIUM ON QUALITY OF FERMENTED COMMON SNAKE HEAD (*Channa striata*) BEKASAM

By

Jamalis¹⁾, N. Ira Sari²⁾, Syahrul²⁾

Abstract

This research was intended to evaluate the quality of fermented snake head using different fermentation starter. The fish weighting 800-1000 each was eviscerated, washed and salted at a level of 30% for 48 hours. The fish then was added with roasted rice flour at a level of 50% of fish weight. The mixture then grouped into 3 groups (500g/group) and each group was added respectively with 25% of a liquid of fermented bamboo shoot (B₂), 25% pyloric caeca (B₃) and without medium (B₁). The mixture was fermented for 7 days. The fermented fish was evaluated for sensory quality, pH and lactic acid bacteria count. The result showed that the quality of fermented snake head added with pyloric caeca (B₃) was the best in sensory quality. pH and lactic acid bacteria count of the fermented fish at the end of fermentation was 5,48 and $4,9 \times 10^5$ cell/gram respectively for (B₁), 4,94 and $28,51 \times 10^5$ cell/gram respectively for (B₂) and 4,72 and $62,57 \times 10^5$ cell/gram respectively for (B₃).

Kata kunci: *Channa striata*, bekasam, bamboo shoot, pyloric caeca,

¹ Student of Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

² Lecture of Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Ikan dikenal sebagai sumber protein hewani yang mempunyai nilai gizi tinggi. Hal ini karena protein ikan lebih mudah dicerna dan mempunyai kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang. Di sisi lain, komoditas perikanan umumnya memiliki masa simpan yang singkat, karena sifatnya mudah rusak. Usaha memperpanjang umur simpan dan meningkatkan cita rasa dapat dilakukan dengan cara mengolah bahan pangan tersebut. Berbagai cara pengolahan ikan yang telah banyak dilakukan antara lain penggaraman, pengeringan, perebusan dan fermentasi, yang semuanya bertujuan untuk

mengawetkan atau memperpanjang masa simpan ikan tersebut.

Pengolahan ikan dengan cara fermentasi merupakan cara pengawetan tradisional di Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara lainnya, dimana prosesnya relatif mudah dan murah (Rahayu *et al.*, 1992). 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 (Buckle *et al.*, 1987).

Berdasarkan prosesnya, fermentasi ikan dibedakan menjadi 4 golongan, yaitu

fermentasi menggunakan kadar garam tinggi, asam organik, asam mineral dan fermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat (Rahayu *et al.*, 1992).

Penggunaan bakteri asam laktat dalam proses fermentasi merupakan cara yang relatif mudah, murah dan aman. Bakteri tersebut dapat dirangsang pertumbuhannya dengan penambahan sumber karbohidrat dan garam dalam jumlah yang optimum pada kondisi anaerobik. Contoh produk fermentasi hasil perikanan yang sengaja ditambahkan garam dan sumber karbohidrat dalam proses pembuatannya adalah bekasam.

Bekasam merupakan suatu produk fermentasi ikan yang rasanya asam dan banyak dikenal di daerah Jawa Tengah, Sumatera Selatan dan Kalimantan Tengah. Bekasam ikan memiliki komposisi gizi yang cukup tinggi dan dikonsumsi sebagai pelengkap lauk pauk. Karena memiliki cita rasa yang khas yang tidak dimiliki oleh produk olahan yang lainnya.

Dalam proses fermentasi, banyak faktor mempengaruhi antara lain substrat atau medium fermentasi dan mikroba penghasil enzim. Menurut Hidayat *et al.*, (2006) substrat dapat digunakan dalam fermentasi adalah pati dari tanaman atau limbah. Pati ini dihidrolisis menjadi glukosa sehingga dapat difermentasikan oleh bakteri asam laktat. Salah satu bahan baku pati yang banyak digunakan oleh masyarakat Kampar pembuatan bekasam ikan adalah padi sangrai.

Berdasarkan hal diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “pengaruh penggunaan medium fermentasi yang berbeda terhadap mutu bekasam ikan gabus (*Channa striata*)”, pada penelitian padi sangrai sebagai perangsang pertumbuhan bakteri dikombinasikan dengan medium fermentasi rebung dan usus ikan (pyloric caeca).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu bekasam ikan gabus yang dihasilkan, dengan penggunaan medium fermentasi berbeda berdasarkan uji organoleptik (rupa, bau, rasa, tekstur), pH, dan total bakteri asam laktat.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah: eksperimen yaitu melakukan percobaan pengolahan bekasam dengan penggunaan medium fermentasi berbeda. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 3 jenis perlakuan yaitu: bekasam ikan gabus dengan padi sangrai tanpa medium fermentasi sebagai kontrol (B₁), bekasam ikan gabus padi sangrai dengan penggunaan medium rebung 25% dari berat ikan (B₂) dan bekasam ikan gabus padi sangrai dengan penggunaan medium pyloric caeca 25% dari berat ikan (B₃). Perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai organoleptik, pH, dan total bakteri asam laktat.

PROSEDUR PENELITIAN

- a. Pembuatan substrat dari padi sangrai (Masyarakat)
 1. Padi disangrai sampai mengalami perubahan warna.
 2. Padi yang sudah di sangrai digiling/blender sampai halus dan diayak menjadi tepung.
- b. Pembuatan medium fermentasi dari rebung (Hasan, 2001).
 1. Rebung segar dikupas pelepahnya lalu dipotong melintang dan dibuang bagian bawahnya yang berserat. Setelah itu rebung diiris-iris dengan ketebalan ± 2 mm dan dicuci hingga bersih.
 2. Rebung tersebut direbus hingga teksturnya menjadi lembut (lunak) selama ± 30 menit dengan perbandingan rebung dengan air 1:3. Rebung yang telah matang didinginkan dan diberi garam 3% untuk merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi. Perbandingan berat rebung dengan volume air 1:3 dimana berat rebung 1 kg dan volume air 3 liter.
 3. Rebung tersebut dimasukkan ke dalam wadah yang bisa ditutup rapat dan difermentasikan selama 48 jam pada suhu ruang.
 4. Kemudian diukur pHnya dengan menggunakan kertas pH $\pm 3,5-4$ maka rebung hasil fermentasi dapat digunakan untuk pengawet karena di dalamnya dominan terdapat bakteri fermentasi asam laktat.

- c. Pembuatan ekstrak enzim pyloric caeca (Koswara, 2008).
 1. Usus ikan dicuci bersih, lalu dipotong kecil-kecil.
 2. Potongan usus ikan direndam didalam belanga, ditambah larutan pengekstrak, yang dibuat dengan melarutkan 5 gram NaCl ke dalam 100 ml asam asetat 1%. Lama ekstraksi perendaman adalah 5 hari.
 3. Setelah itu larutan hasil perendaman disaring dan fitratnya disebut ekstrak usus ikan atau ekstrak enzim pyloric caeca.

Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui konsentrasi garam terbaik pada bekasam ikan gabus, Pembuatan bekasam ikan gabus adalah sebagai berikut: ikan gabus disiangi dan dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran dan darah yang melekat, kemudian ditiriskan. Lalu dilakukan proses penggaraman kering dengan konsentrasi 20%, 30%, 40% dari berat ikan dengan menambahkan asam kandis 5% dari berat ikan dan disimpan dalam wadah toples selama 48 jam.

Setelah proses penggaraman selesai, ikan diberi padi sangrai 50% dari berat ikan, selanjutnya ikan dimasukkan kedalam toples dan ditutup rapat. Setelah itu ikan difermentasi selama fermentasi 7 hari. Setelah fermentasi selesai dilakukan pembongkaran.

Penelitian utama

Pembuatan bekasam ikan gabus dilakukan berdasarkan penelitian pendahuluan yang terbaik, pembuatan ikan gabus adalah sebagai berikut: ikan gabus disiangi dan dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran dan darah yang melekat, kemudian ditiriskan. Lalu dilakukan proses penggaraman kering dengan konsentrasi garam yang terbaik pada penelitian pendahuluan dengan menambahkan asam kandis 5% dari berat ikan dan disimpan dalam wadah toples selama 48 jam.

Setelah proses penggaraman selesai, satu bagian ikan diberi padi sangrai 50% dari berat ikan, satu bagian ikan lagi diberi padi sangrai 50% (ditambahkan medium rebung 25%) dan satu bagian lagi diberi padi sangrai 50% (ditambahkan ekstrak pyloric caeca 25%). Setelah itu ikan difermentasi selama 7 hari. Setelah proses fermentasi selesai dilakukan pembongkaran.

Data yang diperoleh terlebih dahulu ditabulasi ke dalam bentuk tabel dan dianalisis secara dengan analisis variansi (ANOVA). Kemudian dari perhitungan yang dilakukan akan diperoleh F-hitung yang akan menentukan diterima atau ditolaknya hipotesis yang telah diajukan. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada tingkat kepercayaan 95% maka H_0 ditolak dan apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Jika hipotesis ditolak maka di lakukan uji lanjut, BNT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Pada Tabel 1, menunjukkan bahwa semua perlakuan yang paling di sukai oleh panelis adalah bekasam ikan gabus dengan konsentrasi garam 30% dari berat ikan. Pada konsentrasi garam 40% panelis cenderung memberikan kesan kurang menyukai produk tersebut hal ini antara lain disebabkan oleh rasa yang terlalu asin dan tekstur yang sangat keras, pada konsentrasi 20% panelis kurang menyukai karena tekstur yang lembek dan mengeluarkan bau yang kurang khas.

Tabel 1. Nilai rata-rata organoleptik bekasam ikan gabus dengan konsentrasi garam berbeda.

Organoleptik	Bekasam		
	Kadar garam 20%	Kadar garam 30%	Kadar garam 40%
Rupa	7,72	8,16	7,8
Rasa	7,64	8,00	7,76
Bau	7,76	7,92	7,56
Tekstur	7,68	7,96	7,76
Rata-rata	7,70	8,01	7,72

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian utama dilakukan dengan menggunakan konsentrasi 30%.

Penelitian Utama.

Penilaian Organoleptik

Rupa

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa Nilai rata-rata rupa bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi berbeda, terdapat nilai tertinggi pada perlakuan B₂ yaitu 7,54 dan terendah pada perlakuan B₁ yaitu 6,96.

Tabel 2. Nilai rata-rata rupa bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi berbeda

Ulangan	Perlakuan		
	B ₁	B ₂	B ₃
1	6,96	7,40	7,56
2	6,92	7,92	7,44
3	7,00	7,32	7,40
Rata-rata	6,96 a	7,54 b	7,46 b

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai f_{hitung} (7,944) > f_{tabel} (5,14) pada tingkat kepercayaan 95%. Hal ini menjelaskan bahwa penggunaan medium fermentasi berbeda, memberi pengaruh terhadap rupa bekasam ikan gabus. Dari uji lanjut BNT dapat dijelaskan bahwa nilai rupa pada perlakuan B₁, berbeda nyata dengan perlakuan B₂ dan B₃, tetapi tidak berbeda nyata antar perlakuan B₂ dan B₃, pada tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan hasil penelitian, medium fermentasi rebung (B₂) dan phyloric caeca (B₃) menunjukkan karakteristik rupa menarik, bersih warna bagus (kekuningan), khas bekasam. Menurut Hasibuan (2009), warna kekuningan yang dihasilkan dari fermentasi rebung adalah dari penambahan garam dalam proses perebusan. Bekasam ikan gabus tanpa penambahan medium fermentasi (B₁) memiliki karakteristik rupa menarik, bersih dan warna kusam. Warna kusam pada perlakuan B₁ disebabkan oleh padi sangrai yang berwarna kecoklatan.

Rasa

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata rasa bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi

berbeda, terdapat nilai tertinggi pada perlakuan B₃ yaitu 7,92 dan terendah B₁ yaitu 7,01.

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

Ulangan	Perlakuan		
	B ₁	B ₂	B ₃
1	7,08	7,68	7,84
2	7,00	7,80	8,00
3	6,96	7,48	7,96
Rata-rata	7,01 a	7,56 b	7,92 c

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai f_{hitung} (54,391) > f_{tabel} (5,14) pada tingkat kepercayaan 95%. Hal ini menjelaskan bahwa penggunaan medium fermentasi berbeda, memberi pengaruh terhadap rasa bekasam ikan gabus. Dari uji lanjut BNT dapat dijelaskan bahwa nilai rasa pada perlakuan B₁, B₂ dan B₃ berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

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).

Bau

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata bau bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi berbeda, terdapat nilai tertinggi pada

perlakuan B₃ yaitu 8,30 dan terendah B₁ yaitu 6,96.

Tabel 4. Nilai rata-rata bau bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	B ₁	B ₂	B ₃
1	7,08	7,44	8,26
2	7,04	7,48	8,36
3	6,76	7,36	8,28
Rata-rata	6,96 a	7,42 b	8,30 c

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai $f_{hitung} (112,747) > f_{tabel} (5,14)$ pada tingkat kepercayaan 95%. Hal ini menjelaskan bahwa penggunaan medium fermentasi berbeda memberi pengaruh terhadap bau bekasam ikan gabus. Dari uji lanjut BNT dapat dijelaskan bahwa nilai bau pada perlakuan B₁, B₂ dan B₃ berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan medium fermentasi yang berbeda pada pembuatan bekasam ikan gabus, memberikan perbedaan yang nyata terhadap nilai bau, bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi phyloric caeca memiliki karakteristik bau asam dan alkohol, segar khas bekasam, bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi rebung memiliki karakteristik bau asam dan alkohol, kurang segar khas bekasam, sedangkan bekasam tanpa penggunaan medium memiliki karakteristik bau alkohol kurang asam, kurang segar.

Perbedaan bau masing-masing perlakuan disebabkan karena penggunaan medium yang berbeda. Bau 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 aminom akan mengalami peningkatan akibat adanya pemecahan protein, yang mana kandungan asam amino yang tinggi dapat dipengaruhi cita rasa. Selain itu lemak pada ikan akan dipecah menjadi asam lemak bebas dan gliserol, dan lebih lanjut terpecah menjadi senyawa keton dan aldehid yang merupakan penyebab bau yang khas pada bekasam.

Tekstur

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata tekstur bekasam ikan gabus pada perlakuan B₁ yaitu 7,6, perlakuan B₂ yaitu 7,69 dan perlakuan B₃ yaitu 7,72.

Tabel 5. Nilai rata-rata tekstur bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi berbeda

Ulangan	Perlakuan		
	B ₁	B ₂	B ₃
1	7,76	7,76	7,68
2	7,56	7,64	7,72
3	7,48	7,68	7,76
Rata-rata	7,6 a	7,69 a	7,72 a

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai $f_{hitung} (1,367) < f_{tabel} (5,14)$ pada tingkat kepercayaan 95%. Hal ini menjelaskan bahwa penggunaan medium fermentasi berbeda, tidak mempengaruhi terhadap tekstur bekasam ikan gabus.

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan medium fermentasi yang berbeda

pada pembuatan bekasam ikan gabus, tidak memberikan pengaruh terhadap nilai rata-rata tekstur bekasam ikan gabus pada perlakuan B₁ yaitu 7,6, perlakuan B₂ yaitu 7,69 dan perlakuan B₃ yaitu 7,72. Hal ini disebabkan karena konsentrasi garam yang digunakan sama. Dengan karakteristik tekstur bekasam ikan gabus yang dihasilkan adalah padat, kompak, kenyal.

Sedangkan Oktavian (2011), menyatakan bekasam ikan nila dengan medium fermentasi yang berbeda memberikan nilai tekstur yang berbeda, disebabkan karena bekasam ikan nila dengan medium fermentasi berbeda menggunakan garam dengan konsentrasi 20%. Adawyah (2007), fungsi garam salah satunya dapat memperbaiki tekstur yang diinginkan.

pH

Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata pH bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi berbeda, terdapat nilai tertinggi pada perlakuan B₁ yaitu 5,48 dan terendah pada perlakuan B₃ yaitu 4,72.

Tabel 6. Nilai rata-rata pH bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	B ₁	B ₂	B ₃
1	5,49	4,96	4,70
2	5,51	4,98	4,72
3	5,46	4,91	4,74
Rata-rata	5,48 c	4,95 b	4,72 a

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai f_{hitung} (597,014) > f_{tabel} (5,14)

pada tingkat kepercayaan 95%. Hal ini menjelaskan bahwa penggunaan medium fermentasi berbeda, memberi pengaruh terhadap pH bekasam ikan gabus. Dari uji lanjut BNT dapat dijelaskan bahwa nilai pH pada perlakuan B₁, B₂ dan B₃ berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

Bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi phyloric caeca (B₃) nilai pH nya lebih rendah dibandingkan dengan bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi rebung (B₂) dan bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi rebung (B₂) lebih rendah nilai pH nya dibandingkan dengan bekasam ikan gabus tanpa menggunakan medium fermentasi (B₁).

Perbedaan nilai pH pada masing-masing perlakuan disebabkan proses penguraian karbohidrat menjadi asam laktat pada medium rebung dan phyloric caeca lebih tinggi. Asam laktat yang diperoleh merupakan hasil aktivitas bakteri dalam menguraikan substrat yang terdapat pada produk bekasam (Candra 2006). Sedangkan Fardiaz (1992), menyatakan asam laktat yang dihasilkan akan menurunkan pH.

Bakteri asam laktat

Berdasarkan Tabel 7, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata total bakteri asam laktat bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi berbeda, terdapat nilai tertinggi pada perlakuan B₃ yaitu $62,56 \times 10^5$

sel/gram dan terendah B₁ yaitu $4,9 \times 10^5$ sel/gram.

Tabel 7. Nilai rata-rata total bakteri asam laktat sel/gram bekasam ikan gabus dengan penggunaan medium fermentasi berbeda.

Ulangan	Perlakuan		
	B ₁	B ₂	B ₃
1	$50,6 \times 10^4$	$39,03 \times 10^5$	$81,97 \times 10^5$
2	$44,3 \times 10^4$	$67,5 \times 10^4$	$53,49 \times 10^5$
3	$52,1 \times 10^4$	$39,76 \times 10^5$	$52,26 \times 10^5$
Rata-rata	$4,9 \times 10^5$	$28,51 \times 10^5$	$62,57 \times 10^5$

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh nilai $f_{hitung} (11,986) > f_{tabel} (5,14)$ pada tingkat kepercayaan 95%. Hal ini menjelaskan bahwa penggunaan medium fermentasi berbeda, memberi pengaruh terhadap total bakteri asam laktat bekasam ikan gabus. Dari uji lanjut BNT dapat dijelaskan bahwa nilai total bakteri asam laktat pada perlakuan B₁, B₂ dan B₃ berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

Perbedaan medium fermentasi yang dilakukan akan mempengaruhi nilai pH dan BAL dari setiap perlakuan. Menurut Lie (1995), rangkaian pertumbuhan mikroorganisme dalam fermentasi tidak selalu sama, tergantung pada jenis mikroorganisme pada awal yang terdapat pada bahan mentah, persyaratan nutrisi, dan sensitifitas terhadap pH yang rendah .

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa perlakuan yang paling di sukai olah panelis adalah bekasam ikan gabus dengan konsentrasi garam 30% dari berat ikan, dilihat dari uji organoleptik terhadap rupa, rasa, bau dan tekstur.
2. Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa penggunaan medium fermentasi berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap nilai rupa, rasa, bau, pH dan total bakteri asam laktat.
3. Penggunaan medium fermentasi phyloric caeca merupakan perlakuan yang paling di sukai olah panelis dilihat dari uji organoleptik terhadap rupa, rasa, bau dan tekstur, dengan kriteria rupa (menarik, bersih warna bagus khas bekasam), rasa (rasa asam dan asin, gurih khas bekasam), bau (asam dan alkohol, segar khas bekasam), tekstur (padat, kompak, kenyal).

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan B₃ (penggunaan medium phyloric caeca) merupakan hasil penelitian terbaik dilihat dari penilaian rupa, rasa, bau, pH dan total bakteri asam laktat.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan bahwa untuk pembuatan bekasam ikan gabus padi sangrai dapat menggunakan medium fermentasi phyloric caeca dengan kadar garam 30%.

Ucapan Terima Kasih

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada ALLAH S.W.T. yang telah memberikan berkat dan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua penulis, Ibu Ir. N. Ira Sari. M.Si sebagai pembimbing I dan Bapak Ir. Syahrul, M.Si sebagai pembimbing II dan kepada jurusan Teknologi Hasil Perikanan yang telah banyak membantu dalam penyelesaian karya ilmiah ini serta kepada teman-teman seperjuangan dan pihak-pihak yang telah banyak memberikan dorongan serta bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R., 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta. 159 hal.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. Fleet dan M. Wooton, 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah Purnomo dan Adiono. Jakarta : UI Press. 407 hal
- Candra, J.I., 2006. Isolasi dan kerakterisasi bakteri asam laktat dari produk bekasam ikan bandeng (*Chanos chanos*). Skripsi. Fekultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 68 hal
- Fardiaz, S., 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 308 hal.
- Hadiwiyoto, S., 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid I. Yogyakarta : Liberty. 275 hal.
- Hasan, B., dan Syahrul., 2007. Buku Ajar Fermentasi Hasil Perikanan. Pekanbaru 170 hal.
- Hasibuan, S. B., 2009 Studi Komperatif Mutu Pikel Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Yang Menggunakan Asam Asetat, Dan Asam Laktat Hasil Fermentasi Rebung. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 53 hal (tidak diterbitkan).
- Hidayat, N. Padaga, M. Suhartini S. 2006. Mikrobiologi Industri, Penerbit ANDI: Yogyakarta.
- Lie, S. 1995. Isolasi dan seleksi bakteri asam laktat yang bersifat antimikroba dari ketimun dan acar. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Oktavian, D., 2011, Kerakteristik Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Menggunakan Medium Fermentasi Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Pekanbaru. 63 hal (tidak diterbitkan).
- Rahayu, W.P. Suliantri, S. Maoen. Fardiaz, S., 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 140 hal.