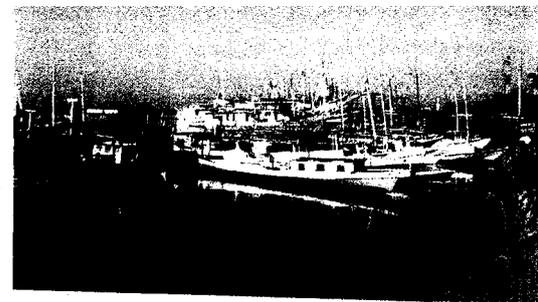
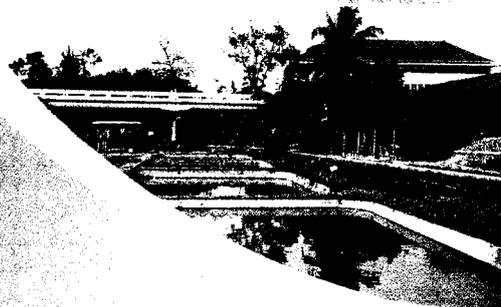


# Prosiding

SEMINAR NASIONAL TAHUNAN IV  
HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN  
TAHUN 2007



Penyunting :

Alim Isnansetyo, Murwantoko, Iwan Yusuf BL., Djumanto, Hery Saksono,  
Indun Dewi P., Eko Setyobudi, Soeparno, Namastra Prabasunu  
Siti Ari Budhiyanti, Nurfitri Ekantari dan Susilo Budi Priyono



Perikanan dan Kelautan UGM

Jl. Flora Gedung A 4 Bulaksumur Yogyakarta

Tel: 0274-7490190, Fax: 0274-551218, HP: 081 5790 1631

E-mail: semnaskan\_ugm@yahoo.com Website: www.faperta.ugm.ac.id/semnaskan

*Ir. Komariah Tambudaya, MS*

*Dep. THP FK IK IPB*

*Seminar Nasional Tahunan IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, 28 Juli 2007*

*1030211*

*Perpustakaan Nasional RI : Katalog Dalam Terbitan (KDT)*

*Seminar Nasional Tahunan IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan  
(2007 : Yogyakarta)*

*Prosiding Seminar Nasional Tahunan IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan  
28 Juli 2007*

*Penyunting Alim Isnansetyo... (et al.) Yogyakarta  
Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, 2007*

*ISBN : 978-979-99781-2-7*

*1.  
Alim Isnansetyo*

*@ Hak Cipta dilindungi Undang-undang  
All rights reserved*

*Penyunting: Alim Isnansetyo dkk.*

*Diterbitkan oleh:  
Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada  
Yogyakarta, 2007*

*Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa ijin dari penyunting.*

*Komariah . T*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan YME atas terselenggaranya "SEMINAR NASIONAL TAHUNAN IV HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN TAHUN 2007" Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Pengembangan IPTEK baik yang bersifat dasar, strategis, terapan dan adaptif dalam bidang perikanan dan kelautan serta dukungan kelembagaan yang kuat sangat diperlukan untuk menunjang pembangunan bangsa. Oleh karena itu, dilaksanakan kegiatan seminar nasional tahunan hasil penelitian perikanan dan kelautan, dengan tujuan untuk menginventarisasikan penelitian-penelitian yang telah dilakukan dan mengetahui teknologi yang telah dihasilkan.

Makalah yang dipresentasikan pada seminar ini kurang lebih 200 makalah dari berbagai instansi pemerintah, balai-balai pengembangan dan penelitian baik swasta maupun pemerintah. Makalah yang dipresentasikan sebagian diterbitkan dalam berbagai jurnal yang dikelola oleh Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian UGM sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh masing-masing jurnal. Penyunting untuk prosiding ini tidak mengubah substansi isi makalah, tetapi hanya melakukan penyeragaman sistematika, pembetulan pengetikan dan pengaturan tata letak.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Gadjah Mada
2. Dekan Fakultas Pertanian UGM
3. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan
4. Pemakalah dan peserta dalam seminar ini
5. Semua pihak yang turut serta dalam mensukseskan seminar dan membantu penerbitan prosiding ini.

Akhirnya, kami mohon maaf apabila ada kekurangan dalam penyelenggaraan seminar maupun dalam penyajian prosiding ini. Harapan kami, semoga prosiding ini dapat bermanfaat.

Yogyakarta, Juli 2007

Tim Penyunting

## DAFTAR ISI PROSIDING

BIDANG PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN	KODE
PENGARUH PENGGUNAAN METODE PENGAWETAN KULIT MENTAH TERHADAP KUALITAS KULIT PARI ( <i>Dasyatis</i> sp.) TERSAMAK Agustina Vitra Kurniani, Latif Sahubawa, dan Iwan Yusuf	PH-1
PEMANFAATAN RUMPUT LAUT <i>Gelidium</i> sp. DALAM PEMBUATAN PERMEN JELLY Anna C. Erungan, Ella Salamah, dan Delly Santoso	PH-2
STUDI PEMBUATAN KECAP IKAN SELAR ( <i>Caranx leptolepis</i> ) DENGAN FERMENTASI SPONTAN Desniar, Djoko Peornomo, dan Vina Dwi Febrina Timoryana	PH-3
PENGARUH KONSUMSI GARAM ALGINAT TERHADAP LIPID DARAH TIKUS WISTAR HIPERKOLESTEROLEMIK Hardoko, J.A. Sumardi, and Syamsul Mu'min	PH-4
PENGARUH PENAMBAHAN GULA DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP MUTU PASTA FERMENTASI GONAD BULU BABI ( <i>Diadema setosum</i> ) Komariah Tampubolon, Iriani Setyaningsih, dan Febrianti Dewi Ratna	PH-5
EKSTRAKSI ALGINAT DARI ALGAE COKLAT, <i>Sargassum duplicatum</i> J.G. AGARDH (PHAEOPHYTA) YANG TUMBUH DI BEBERAPA DAERAH PANTAI SELATAN JAWA BAGIAN BARAT Kresno Yulianto	PH-6
PENINGKATAN NILAI TAMBAH TULANG IKAN KAKAP MERAH ( <i>Lutjanus</i> sp.) MENJADI GELATIN SERTA APLIKASINYA PADA PEMBUATAN PERMEN JELLY Mala Nurilmala, Mita Wahyuni, dan Teddy Kurniawan	PH-7
BEBERAPA CARA PENGAWETAN GONAD BULUBABI UNTUK MEMPERPANJANG KESEGRAN DAN DAYA AWETNYA Murniyati dan Ijah Muljanah	PH-8
PENGARUH KONSENTRASI GULA DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK NATA RUMPUTLAUT Myritsa Ajeng Monita, Latif Sahubawa, dan Ustadhi	PH-9
OPTIMASI PROSES MIKROFILTRASI PADA PEMBUATAN REFINED CARRAGEENAN Uju	PH-10
STUDI EKSTRAKSI CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT <i>Eucheuma cottonii</i> (KAJIAN JENIS DAN KONSENTRASI KOAGULATOR) Warkoyo	PH-11
KAJIAN PENGGUNAAN KOMBINASI KULTUR STARTER <i>Pediococcus acidilactici</i> 0094<TGA-3 dan <i>Lactobacillus casei</i> NRRL-B1992 TERHADAP KARAKTER MIKROBIOLOGI SISIS FERMENTASI IKAN LELE DUMBO YANG DIINFEKSI <i>Listeria monocytogenes</i> ATCC-1194 Happy Nursyam, S.B Widjanarko, Yunianta, and Sukoso	PH-12

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG SEBAGAI FLAVOR DALAM BENTUK TABLET Ella Salamah, Djoko Poernomo, dan Alimatur Rosyidah	PH-13
MENINGKATKAN KUALITAS HASIL PERIKANAN DENGAN MEREDUKSI SUSUT HASIL DAN PERBAIKAN PENANGANAN PASCAPANEN Murniyati dan Bambang Priono	PH-14
FERMENTASI TEPUNG KEPALA UDANG DENGAN ENZIM KITINASE DARI ISOLATE BAKTERI <i>Aeromonas</i> sp. Muhamad Yamin, Usman, dan Rahmansyah	PH-15
THE EFFECT OF BLEACHING AND COMPOSITION OF RHODOPYCEAE TYPE ON THE AGAR FLOUR QUALITY Mila Roshinta Hadi, Siti Ari Budhiyanti, dan Ustadhi	PH-16
PENGARUH KONSENTRASI GUM ARAB SEBAGAI ENKAPSULAN MIKROKAPSUL HIDROLISAT PROTEIN LAYUR Dwi Listyaningsih	PH-17
PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN SEBAGAI ENKAPSULAN MIKROKAPSUL HIDROLISAT PROTEIN LAYUR Agustina	PH-18
PEMBUATAN PERMEN JELLY DARI <i>Euchema cottonii</i> DENGAN FORTIFIKASI PROTEIN DARI SUSU KEDELAI SEBAGAI PELUANG USAHA KEWIRAUSAHAAN BAGI MASYARAKAT YOGYAKARTA Pipin Kusumawati, Dina Firhani Luhuringtyas, Arif Rahmadi, dan Radiani Nurwitasari	PH-19
PERUBAHAN ASAM LEMAK OMEGA-3 IKAN KEMBUNG STEAK DAN UTUH SELAMA PEMASAKAN DENGAN MICROWAVE Siti Ari Budhiyanti dan Nurfitri Ekantari	PH-20
PEMBUATAN HIDROLISAT PROTEIN JEROAN BANDENG SECARA ENZIMATIS Nurfitri Ekantari, Dyan Ika Nur Sasmita Sari, dan Eko Widayanto	PH-21
PENGARUH PENGEMASAN VAKUM DAN STERILISASI PANAS TERHADAP NILAI ORGANOLEPTIK FILET LELE DUMBO ASAP BERBUMBU PADA PENYIMPANAN SUHU KAMAR DAN SUHU RENDAH Ahmad Rudh Firdausi, Zeni Aniroh, Iwan Yusuf Bambang Lelana, dan Nurfitri Ekantari	PH-22

## PENGARUH PENAMBAHAN GULA DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP MUTU PASTA FERMENTASI GONAD BULU BABI (*Diadema setosum*)

PH-5

Komariah Tampubolon<sup>1</sup>, Iriani Setyaningsih<sup>1</sup>, dan Febrianti Dewi Ratna<sup>2</sup>

1) Staf Pengajar FPIK, IPB. 2) Alumni FPIK, IPB

### Abstrak

Bulu babi atau sea urchin adalah salah satu komoditi perikanan yang bernilai gizi tinggi. Salah satu diantaranya adalah jenis bulu babi *Diadema setosum* yang dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai makanan tambahan oleh masyarakat pantai.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan gula dan lama fermentasi terhadap mutu pasta fermentasi gonad bulu babi (*Diadema setosum*) dengan *Lactobacillus plantarum* sebagai kultur starter, dalam rangka menciptakan dan meningkatkan diversifikasi produk-produk hasil perikanan.

Penelitian dilakukan dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan untuk mendapatkan konsentrasi starter dan lama fermentasi yang menghasilkan pasta fermentasi dengan mutu yang baik, berdasarkan analisa nilai pH, kadar asam laktat dan total bakteri asam laktat. Penelitian utama untuk mendapatkan konsentrasi gula dan lama fermentasi yang menghasilkan pasta fermentasi yang bermutu baik.

Pada penelitian pendahuluan pembuatan pasta fermentasi dengan menambahkan kultur starter, masing-masing sebesar 2, 4, 6, 8 dan 10 %, dan disimpan dalam botol tertutup selama 3 hari. Penelitian utama, perlakuan yang diamati terdiri 2 faktor, yaitu faktor A (konsentrasi gula) terdiri atas 4 taraf, masing-masing 0 % (A0), 1,5 % (A1), 3,0 % (A2), dan 4,5 % (A3), sedangkan faktor B (lama fermentasi), terdiri hari ke 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan ke 6. Pada awal fermentasi (hari ke 0) dan akhir fermentasi (hari ke 6) dilakukan uji TVB dan analisa proksimat yang meliputi kadar air, protein, lemak dan abu. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan tersebut, digunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan dua kali ulangan.

Dari penelitian pendahuluan, diperoleh pasta fermentasi dengan penambahan starter 10 % (A5) adalah yang terbaik, yaitu pH yang rendah (4,23), kadar asam laktat yang tinggi (2,88 %) dan total bakteri asam laktat  $1,6 \times 10^7$  koloni/gr.

Sedangkan dari penelitian utama, ternyata pasta fermentasi tanpa penambahan gula (A5G0), adalah yang terbaik, dengan pH yang rendah (4,85), kadar asam laktat yang tinggi (3,84 %), total bakteri asam laktat yang cukup tinggi ( $6,5 \times 10^9$  koloni/gr), Kadar TVB yang rendah 927,78 mg N/100 gr, kadar protein 7,00 %, kadar lemak 2,57 %, kadar air 83,21 % dan kadar abu 2,52 %.

Kata kunci: pasta fermentasi

### Pengantar

Bulu babi atau sea urchin merupakan salah satu hasil perikanan yang bernilai ekonomis cukup tinggi. Di perairan Indonesia terdapat sekitar 84 jenis bulu babi. Beberapa diantaranya yang bernilai ekonomis, adalah *Diadema setosum*, *Echinometra mathael*, *Tripeneustes gratill* dan *Salmacis sp.* (Azis, 1987). Jenis bulu babi tersebut yang telah diekspor, terutama *Tripeneustes gratill* dari perairan Bali, Lombok dan Sulawesi Selatan. Sedangkan jenis *Echinothrix calamaris* dan *Diadema setosum* hanya dikonsumsi sebagai makanan tambahan oleh penduduk Pulau Seribu (Azis, 1993).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan gula dan lama fermentasi dengan menggunakan *Lactobacillus plantarum* sebagai kultur starter terhadap mutu pasta fermentasi gonad bulu babi jenis *Diadema setosum*.

### Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu pada penelitian pendahuluan dilakukan pembuatan pasta gonad bulu babi dengan menambahkan kultur starter *Lactobacillus plantarum* sebanyak 2, 4, 6, 8 dan 10 % dari berat gonad. Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi kultur starter yang

menghasilkan produk pasta fermentasi terbaik, berdasarkan analisis nilai pH (Sudarmdji *et al*, 1989), kadar asam laktat (AOAC, 1984) dan total bakteri asam laktat (Fardiaz, 1988). Pasta fermentasi bulu babi yang terbaik dari penelitian ini, selanjutnya digunakan untuk penelitian utama.

Penelitian utama bertujuan untuk mendapatkn konsentrsi gula serta lama fermentasi terbaik untuk mendapat produk pasta fermentsi gonad bulu babi yang bermutu baik. Pada penelitian utama ini, perlakuan yang diamati terdiri dari dua faktor, yaitu faktor A (konsentrasi gula), terdiri dari 4 taraf, yaitu 0 % (A0), 1,5 % (A1), 3,0 % (A2) dan 4,5 % (A5). Sedangkan faktor B (lama fermentasi), terdiri atas 7 taraf, yaitu hari ke 0, 1, 2, 3, 4, 5 dan ke 6. Selama fermentasi dilakukan analisis terhadap nilai, pH, kadar asam laktat dan total bakteri asam laktat, sedang pada awal fermentasi (hari ke-0) dan akhir fermentasi (hari ke-6) dilakukan uji TVB (AOAC, 1984) dan proksimat, yang meliputi kadar air (AOAC, 1984), kadar protein (Apriyanto *et al*, 1989), kadar lemak (AOAC, 1984) dan kadar abu (AOAC, 1984). Untuk mendapatkan hasil analisis dari pengaruh penambahan beberapa konsenrasi gula dan lama fermentsi, rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 kali ulangan (Steel dan Torrie, 1991).

## Hasil dan Pembahasan

### Penelitian Pendahuluan

Nilai rata-rata pH pasta fermentasi gonad bulu babi yang diperoleh dari penelitian pendahuluan, berkisar antara 3,57 – 6,39, dimana nilai pH terendah terdapat pada perlakuan starter 10 % (A5) dengan lama fermentasi 2 hari dan tertinggi pada perlakuan penambahan starter 2 % (A1) dengan lama fermentasi hari ke 0. Nilai rata-rata pH pasta fermentasi gonad bulu babi *Diadema setosum* tersebut dapat dilihat pad Tabel 1. Dari hasil uji lanjut untuk faktor tunggal starter menunjukkan, bahwa pasta fermentasi gonad dengan penambahan starter 2 % (A1), memberikan nilai pH yang berbeda nyata dengan pasta fermentasi A2 (4 %), A3 (6 %), A4 (8 %) dan A5 (10 %).

Tabel 1. Nilai rata-rata pH Fermentasi Gonad Bulu Babi Selama Fermentasi

Perlakuan	Lama Fermentasi (Hari)				Rata-Rata
	0	1	2	3	
A1	6,39	4,67	3,85	3,82	4,68
A2	6,09	4,27	3,70	3,69	4,44
A3	6,12	4,39	3,65	3,65	4,43
A4	5,88	4,14	3,59	3,62	4,31
A5	5,69	4,01	3,57	3,63	4,23
Rata-rata	6,03	4,30	3,67	3,68	

Dengan demikian bahwa perlakuan konsentrasi starter berpengaruh terhadap nilai pH pasta fermentasi gonad yang dihasilkan. Hal ini diperkirakan adanya aktifitas starter dalam memecah komponen-konponen yang terdapat dalam gonad. Menurut Hasseltine dan Shich *et al* (1982) yang dikutip Iskandar (1998), bahwa selama fermentasi terjadi penguraian komponen-komponen dalam medium seperti karbohidrat, protein dan lemak menjadi metabolit-metabolit yang bersifat asam. Terbentuknya asam-asam lemak dari penguraian lemak dan asam-asam amino dari penguraian protein, akan mempengaruhi nilai pH yang terukur selama fermentasi (Djien, 1982 *dalam* Daulay, 1988).

Untuk faktor tunggal lama fermentasi, dari uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa lama fermentasi hari ke-0 (B0) memberikan nilai pH yang berbeda nyata dengan hari ke-1 (B1), ke-2 (B2) dan ke-3 (B3), sedangkan lama fermentasi hari ke-3 (B3) tidak berbeda nyata dengan hari ke-2 (B2).

Nilai rata-rata kadar asam laktat pasta fermentasi gonad bulu babi dari hasil penelitian pendahuluan berkisar antara 0,792 % - 4,752 %, seperti terlihat pada Tabel 2. Asam laktat yang tertinggi terdapat pada perlakuan starter 10 % (A5) dengan lama fermentasi 3 hari dan yang terendah pada perlakuan starter 2 % (A1) dengan lama fermentasi 0 hari.

Hasil uji Duncan untuk faktor tunggal starter, menunjukkan bahwa pasta fermentasi gonad dengan penambahan starter 2 % (A1), memberikan kadar asam laktat yang berbeda nyata dengan penambahan starter 4 % (A2), 6 % (A3), 8 % (A4) dan 10 % (A5).

Tabel 2. Nilai rata-rata Kadar asam Laktat (%) Fermentasi Gonad Bulu Babi Selama Fermentasi

Perlakuan	Lama Fermentasi (Hari)				Rata-Rata
	0	1	2	3	
A1	0,792	1,368	2,664	3,672	2,124
A2	0,936	1,512	2,952	3,744	2,286
A3	1,008	1,656	2,808	4,460	2,489
A4	1,080	1,584	2,880	4,176	2,430
A5	1,008	1,944	3,816	4,752	2,880
	0,964	1,613	3,024	4,161	

Sedangkan perlakuan A2 (starter 4 %), tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3 (starter 6 %) dan A4 (starter 8 %). Dapat dikatakan, bahwa penambahan starter berpengaruh terhadap nilai kadar asam laktat pasta fermentasi gonad yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi starter yang ditambahkan, maka semakin tinggi kadar asam laktat pada pasta fermentasi gonad. Peningkatan kadar asam laktat tersebut seiring dengan penurunan nilai pH pasta fermentasi gonad. Hal ini diperkirakan aktivitas starter yang ditambahkan, dimana semakin banyak jumlah bakteri, akan semakin banyak karbohidrat yang dipecah menjadi asam laktat yang akhirnya akan menurunkan pH. Selain itu, menurut Winarno, *et al* (1973), bahwa selama fermentasi, protein pada ikan akan didegradasi menjadi asam laktat dalam jumlah sedikit.

Untuk faktor tunggal lama fermentasi, dari uji lanjut Duncan menunjukkan, bahwa lama fermentasi hari ke-0 (B0) memberikan nilai kadar asam laktat pasta fermentasi gonad yang berbeda nyata dengan hari ke-1 (B1), ke-2 (B2) dan ke-3 (B3). Dapat dikatakan bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap nilai kadar asam laktat pasta fermentasi gonad bulu babi.

Nilai rata-rata total bakteri asam laktat pasta fermentasi gonad bulu babi, berkisar antara  $3,2 \times 10^6$  koloni/gr sampai  $1,9 \times 10^9$  koloni/gr, dimana yang tertinggi pada perlakuan starter 4 % (A2) dengan lama fermentasi 3 hari dan yang terendah terdapat pada perlakuan penambahan starter 2 % (A1) dengan lama fermentasi 0 hari. Nilai rata-rata total bakteri tersebut selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata Total Bakteri Asam Laktat (koloni/gr) Fermentasi Gonad Bulu Babi selama Fermentasi

Perlakuan	Lama Fermentasi (Hari)				Rata-Rata
	0	1	2	3	
A1	$3,2 \times 10^6$	$1,6 \times 10^8$	$6,8 \times 10^7$	$3,7 \times 10^8$	$9,8 \times 10^6$
A2	$1,4 \times 10^7$	$2,2 \times 10^8$	$2,6 \times 10^8$	$1,9 \times 10^9$	$4,8 \times 10^7$
A3	$4,3 \times 10^7$	$9,1 \times 10^7$	$8,4 \times 10^7$	$4,0 \times 10^8$	$5,6 \times 10^7$
A4	$5,2 \times 10^7$	$5,6 \times 10^8$	$1,4 \times 10^8$	$7,3 \times 10^8$	$1,6 \times 10^7$
A5	$4,6 \times 10^7$	$4,4 \times 10^8$	$5,8 \times 10^8$	$8,6 \times 10^8$	$1,6 \times 10^7$
Rata-Rata	$3,7 \times 10^7$	$2,9 \times 10^8$	$2,3 \times 10^8$	$8,5 \times 10^8$	

Hasil uji lanjut Duncan untuk faktor tunggal starter menunjukkan bahwa total bakteri asam laktat pada pasta fermentasi gonad dengan penambahan starter 2 % (A1) berbeda nyata dengan penambahan starter 4 % (A2), 5 % (A3), 8 % (A4) dan 10% (A5), sedangkan perlakuan starter 4 % (A2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan starter 8 % (A4). Untuk faktor tunggal lama fermentasi, uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa lama fermentasi hari ke-0 (B0) berbeda nyata dengan lama fermentasi hari ke-1 (B1), ke-2 (B2), dan ke-3 (B3). Dapat dikatakan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap total bakteri asam laktat pada pasta fermentasi bulu babi yang dihasilkan.

Dari semua perlakuan, produk pasta fermentasi gonad bulu babi yang dibuat dengan penambahan starter 10 % (A5), memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya, karena memiliki nilai pH yang rendah (4,23), kadar asam laktat yang tinggi (2,88 %) dan total bakteri asam laktat sebesar  $1,6 \times 10^7$  koloni/gr.

### Penelitian Utama

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan pasta fermentasi gonad bulu babi dengan menambahkan starter 10 % (A5) dan dikombinasikan dengan penambahan gula, masing-masing 0 % (G0), 1,5 % (G1), 3,0 % (G2) dan 4 % (G3) dari berat total gonad yang akan dibuat pasta fermentasi.

Nilai rata-rata pH pasta fermentasi gonad bulu babi, selama penelitian berkisar antara 3,71 – 5,99, dimana yang terendah terdapat pada perlakuan A5G0 (tanpa penambahan gula) dengan lama fermentasi 6 hari, dan yang tertinggi pada perlakuan A5G0 (tanpa penambahan gula) dengan lam fermentasi 0 hari. Secara keseluruhan nilai rata-rata pH selama penelitian, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata pH Fermentasi Gonad Bulu Babi Selama Fermentasi

Perlakuan	Lama Fermentasi (Hari)							Rata-rata
	0	1	2	3	4	5	6	
A5G0	5,99	4,07	3,85	3,89	3,80	3,81	3,71	4,85
A5G1	5,95	4,36	3,95	3,90	3,87	3,86	3,84	4,96
A5G2	5,93	4,33	3,88	3,80	3,78	3,81	3,78	4,89
A5G3	5,91	4,33	3,89	3,78	3,78	3,79	3,76	4,87
Rata-rata	5,94	4,27	3,90	3,84	3,81	3,81	3,77	

Hasil uji lanjut Duncan untuk faktor tunggal gula menunjukkan, bahwa pasta fermentasi gonad tanpa penambahan gula (A5G0) berbeda nyata dengan yang ditambah gula 1,5 % (A5G1), 3,0 % (A5G2) dan 4,5 % (A5G3). Sedangkan perlakuan penambahan gula 3,0 % (A5G2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A5G3 (penambahan gula 4,5 %). Dari hasil analisis tersebut, dapat dikatakan bahwa pasta fermentasi gonad bulu babi tanpa penambahan gula (A5G0) merupakan yang terbaik, karena memiliki nilai pH yang paling rendah.

Untuk faktor tunggal lama fermentasi, uji lanjut Duncan menunjukkan faktor lama fermentasi gonad bulu babi hari ke-0 (B0) memberikan nilai pH yang berbeda nyata dengan lama fermentasi hari ke-1 (B1), ke-2 (B2), ke-3 (B3), ke-4 (B4), ke-5 (B5) dan ke-6 (B6). Sedangkan nilai pH pada pasta fermentasi gonad hari ke-4 (B4) tidak berbeda nyata dengan hari ke-5 (B5). Dari hasil pengujian, terlihat bahwa nilai pH pasta fermentasi gonad cenderung mengalami penurunan yang tajam sampai hari ke 2 dan hari selanjutnya stabil sampai akhir penelitian. Dapat dikatakan bahwa proses fermentasi berlangsung selama 3 – 4 hari.

Nilai rata-rata kadar asam laktat pasta fermentasi gonad bulu babi pada berbagai perlakuan selama fermentasi berkisar antara 1,152 – 4,968 %, dimana yang tertinggi pada perlakuan A5G0 (tanpa gula) dengan lama fermentasi 5 hari dan yang terendah pada perlakuan A5G0 (tanpa gula) dengan lama fermentasi 0 hari. Nilai rata-rata kadar asam laktat pasta fermentasi gonad selama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil uji Duncan untuk faktor tunggal gula, menunjukkan bahwa kadar asam laktat pasta fermentasi gonad bulu babi tanpa penambahan gula (A5G0), berbeda nyata dengan perlakuan penambahan gula 1,5 % (A5G1), 3,0 % (A5G2) dan 4,5 % (A5G3). Dapat dikatakan bahwa pasta fermentasi gonad bulu babi tanpa penambahan gula (A5G0) adalah yang terbaik dari perlakuan lainnya, dimana kadar asam laktatnya yang tertinggi.

Untuk faktor tunggal lama fermentasi, uji Duncan menunjukkan bahwa nilai kadar asam laktat dengan lama fermentasi hari ke-0 (B0) berbeda nyata dengan lama fermentasi hari ke-1 (B1), ke-2 (B2), ke-3 (B3), ke-4 (B4), ke-5 (B5) dan ke-6 (B6). Dari hasil analisis kadar asam laktat, dapat dikatakan bahwa proses pembentukan asam laktat oleh bakteri, cenderung stabil setelah fermentasi selama 3 – 4 hari.

Tabel 5. Nilai rata-rata Kadar Asam Laktat (%) Fermentasi Gonad Bulu Babi Selama Fermentasi

Perlakuan	Lama Fermentasi (Hari)							Rata-rata
	0	1	2	3	4	5	6	
A5G0	1,152	2,808	4,302	4,644	4,392	4,968	4,896	3,842
A5G1	1,440	1,872	3,636	3,060	4,104	3,996	3,960	3,153
A5G2	1,296	2,232	3,420	3,420	4,608	4,248	4,788	3,358
A5G3	1,332	2,304	3,348	3,348	4,284	4,248	4,032	3,271
Rata-rata	1,305	2,304	3,618	3,618	4,212	4,032	4,419	

Nilai rata-rata bakteri asam laktat pasta fermentasi gonad, berkisar antara  $3,5 \times 10^7$  sampai  $6,9 \times 10^{10}$  koloni/gr, dimana yang tertinggi pada perlakuan A5G3 (penambahan gula 4,5 %) dengan lama fermentasi 3 hari dan yang terendah pada perlakuan A5G0 (penambahan gula 1,5 %) dengan lama fermentasi 0 hari. Nilai rata-rata total bakteri asam laktat pasta fermentasi gonad bulu babi selama fermentasi, dapat dilihat pada Tabel 6. Untuk faktor tunggal lama fermentasi, uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa lama fermentasi hari ke-0 (B0) memberikan nilai total bakteri asam laktat yang berbeda nyata dengan lama fermentasi hari ke-1 (B1), ke-2 (B2), ke-3 (B3), ke-4 (B4), ke-5 (B5) dan ke-6 (B6). Sedangkan lama fermentasi hari ke-2 (B2) tidak berbeda nyata dengan ke-4 (B4), dan lama hari ke-3 (B3) tidak berbeda nyata dengan hari ke-4 (B4). Lama fermentasi hari ke-5 (B5) tidak berbeda nyata dengan hari ke-6 (B6).

Tabel 6. Nilai rata-rata Total Bakteri Asam Laktat (koloni/gr) Pasta Fermentasi Gonad Bulu Babi Selama Fermentasi

Perlakuan	Lama Fermentasi (Hari)							Rata-rata
	0	1	2	3	4	5	6	
A5G0	$3,5 \times 10^7$	$1,5 \times 10^8$	$5,9 \times 10^9$	$1,6 \times 10^9$	$1,0 \times 10^{10}$	$2,0 \times 10^9$	$5,0 \times 10^8$	$3,4 \times 10^9$
A5G1	$4,8 \times 10^7$	$6,6 \times 10^8$	$4,2 \times 10^9$	$2,4 \times 10^{10}$	$5,9 \times 10^{10}$	$8,7 \times 10^9$	$2,0 \times 10^9$	$6,5 \times 10^9$
A5G2	$4,5 \times 10^7$	$6,8 \times 10^8$	$5,5 \times 10^9$	$4,4 \times 10^{10}$	$2,9 \times 10^{10}$	$3,4 \times 10^8$	$1,2 \times 10^8$	$1,2 \times 10^{10}$
A5G3	$1,4 \times 10^8$	$1,5 \times 10^8$	$5,0 \times 10^9$	$6,9 \times 10^{10}$	$3,0 \times 10^{10}$	$1,0 \times 10^9$	$5,8 \times 10^9$	$1,6 \times 10^{10}$
Rata-rata	$6,7 \times 10^7$	$4,1 \times 10^8$	$5,2 \times 10^9$	$4,5 \times 10^{10}$	$1,9 \times 10^{10}$	$1,1 \times 10^9$	$1,5 \times 10^8$	

Dari hasil pengujian terlihat bahwa total bakteri asam laktat pasta fermentasi, cenderung meningkat sampai hari ke-3, kemudian stabil pada hari ke-4 dan menurun pada hari ke-5 serta stabil kembali pada hari ke-6. Dengan demikian bahwa proses fermentasi gonad bulu babi berlangsung selama 3 – 4 hari.

Nilai rata-rata TVB pasta fermentasi gonad bulu babi, berkisar antara 9,584 mg N/100 gr sampai 45,908 mg N/100 gr, dimana yang tertinggi terdapat pada perlakuan A5G0 (tanpa penambahan gula) dengan lama fermentasi 6 hari, dan terendah pada perlakuan A5G0 (tanpa penambahan gula) dengan lama fermentasi 0 hari. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar TVB cenderung meningkat selama penyimpanan 6 hari untuk perlakuan konsentrasi gula 0 % (A5G0) dan 1,5 % (A5G1), sedangkan perlakuan konsentrasi gula 3,0 % (A5G2) dan 4,5 % (A5G3) cenderung menurun. Untuk jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Rata-rata TVB (mg N/100 gr) Pasta Fermentasi Gonad Bulu Babi

Perlakuan	Lama Fermentasi	
	Hari Ke-0	Hari Ke-6
A5G0	9,584	45,975
A5G1	26,862	42,083
A5G2	40,168	26,685
A5G3	45,908	26,721

Nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A5G1 (penambahan gula 1,5 %) dengan lama fermentasi 0 hari, yaitu sebesar 83,73 %, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan A5G2 (penambahan gula 3,0 %), dengan lama fermentasi 6 hari, yaitu 81,19 %. Untuk jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Rata-rata Kadar air (%) Pasta Fermentasi Gonad Bulu Babi

Perlakuan	Lama Fermentasi	
	Hari Ke-0	Hari Ke-6
A5G0	83,79	83,13
A5G1	83,73	82,56
A5G2	82,56	81,19
A5G3	82,56	81,72

Hasil pengamatan menunjukkan kadar air pasta fermentasi gonad bulu babi cenderung mengalami penurunan selama penyimpanan 6 hari. Dapat dikatakan bahwa penambahan

konsentrasi gula menyebabkan penurunan kadar air selama penyimpanan. Diduga karena kemampuan gula dalam menarik air keluar dari jaringan gonad. Menurut Buckle *et al* (1987), gula mempunyai daya larut yang tinggi, kemampuan mengurangi kelembaban relatif dan kemampuan mengikat air.

Nilai rata-rata kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan A5G0 (tanpa penambahan gula) dengan lama fermentasi 0 hari dan terendah pada perlakuan A5G1 (penambahan gula 1,5 %) dengan lama fermentasi 6 hari. Untuk jelasnya dapat dilihat pada Tabel 8. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar protein cenderung mengalami penurunan selama penyimpanan 6 hari. Dapat dikatakan bahwa penambahan konsentrasi gula, menyebabkan penurunan kadar protein pasta fermentasi gonad bulu babi. Hal ini diduga adanya aktivitas bakteri dalam memecah protein menjadi komponen yang lebih sederhana, seperti asam amino.

Tabel 8. Nilai Rata-rata Kadar Protein (%) Pasta Fermentasi Gonad Bulu Babi

Perlakuan	Lama Fermentasi	
	Hari Ke-0	Hari Ke -6
A5G0	7,17	6,82
A5G1	6,85	6,46
A5G2	6,92	6,64
A5G3	6,88	6,64

Menurut Blood (1975) dalam Carr (1975), bahwa bakteri asam laktat dapat menggunakan asam-asam amino hasil pemecahan protein sebagai sumber enersinya

Nilai rata-rata kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan A5G0 (tanpa penambahan gula) dengan lama fermentasi 0 hari, yaitu sebesar 3,48 %, sedangkan yang terendah A5G0 (tanpa penambahan gula) dengan lama fermentasi 6 hari, yaitu sebesar 1,65 %, seperti terlihat pada Tabel 9. Hasil pengamatan menunjukkan, bahwa kadar lemak pasta fermentasi gonad, cenderung mengalami penurunan selama penyimpanan 6 hari.

Tabel 9. Nilai Rata-rata Kadar Lemak (%) Pasta Fermentasi Ganad Bulu Babi

Perlakuan	Lama Fermentasi	
	Hari Ke-0	Hari Ke -6
A5G0	3,48	1,65
A5G1	3,06	2,06
A5G2	3,02	1,87
A5G3	2,91	3,07

Dapat dikatakan bahwa penambahan konsentrasi gula menyebabkan penurunan kadar lemak pasta fermentasi gonad bulu babi. Diduga, adanya aktivitas enzim lipolitik, baik yang berasal dari bakteri maupun yang terdapat secara alami dalam gonad bulu babi. Selama fermentasi berlangsung, lemak pada bahan pangan akan mengalami penurunan akibat degradasi menjadi asam-asam lemak. Degradasi ini terjadi, karena adanya aktivitas enzim lipase yang secara alami terdapat dalam bahan pangan atau yang dihasilkan mikroorganisme yang tumbuh dalam bahan pangan fermentasi (Aryanta, 1994).

Nilai rata-rata kadar abu pasta fermentasi gonad bulu babi tertinggi terdapat pada perlakuan A5G0 (tanpa penambahan gula) dengan lama fermentasi 6 hari, yaitu sebesar 2,80%, dan yang terendah pada perlakuan A5G3 (penambahan gula 4,5 %) dengan lama fermentasi 0 hari, yaitu sebesar 1,88. Nilai rata-rata kadar abu pasta fermentasi, dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Rata-rata Kadar Abu (%) Pasta Fermentasi Ganad Bulu Babi

Perlakuan	Lama Fermentasi	
	Hari Ke-0	Hari Ke -6
A5G0	2,23	2,80
A5G1	2,16	2,72
A5G2	2,09	2,72
A5G3	1,88	2,54

Kadar abu pasta fermentasi gonad bulu babi, cenderung mengalami peningkatan selama penyimpanan 6 hari. Dapat dikatakan, bahwa penambahan konsentrasi gula, menyebabkan penurunan kadar abu pasta fermentasi gonad bulu babi. Diduga dengan penambahan gula akan merangsang pertumbuhan mikroorganisme, dimana akan mengkonversi gula serta zat-zat gizi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya, termasuk mineral, menjadi senyawa-senyawa yang menghasilkan flavor.

### Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian menunjukkan, bahwa konsentrasi gula memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH, kadar asam laktat, kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu pasta fermentasi gonad bulu babi *Diadema setosum* yang dihasilkan. Sedangkan lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH, kadar asam laktat, total bakteri asam laktat, kadar air, TVB, kadar protein, kadar lemak dan kadar abu produk.

Dari hasil analisis terhadap semua parameter yang diamati, pasta fermentasi gonad bulu babi tanpa penambahan gula A5G0, merupakan produk yang terbaik, dimana memiliki nilai pH yang rendah (4,85), kadar asam laktat yang tinggi (3,842 %), total bakteri asam laktat yang cukup tinggi ( $6,5 \times 10^9$ ), kadar TVB yang rendah (827,78 mg N/100 gr) kadar protein 7,00 %, kadar lemak 2,57 %, kadar air 83,21 % dan kadar abu 2,52 %.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan kultur starter jenis bakteri asam laktat, jenis bulu babi lainnya dan uji organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan.

### Daftar Pustaka

- Apriyanto A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, S. Yani dan Bufdiyanto. 1989. Penuntun Praktek Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- AOAC, 1984. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Cheemist. Washington, D.C.
- Aryanta, W.R. 1994. Lactid Acid Fermented Fish Product. Majalah Chemic Unud th XXI No.42.
- Azis, A. 1987. Makanan dan Cara Makan Berbagai Jenis Bulu Babi. Oseana Vol. XII. No. 4.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Osenologi – LIPI. Jakarta.
- \_\_\_\_\_ 1993. Beberapa Catatan Tentang Perikanan Bulu Babi. Oseana Vol. 18. No. 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Osenologi – LIPI. Jakarta.
- Blood, R.M. 1975. Lactid Acid Bacteria in Marine Herring. Dalam Lactic Acid Bacteria in Beverages and Food. J.G. Carr, C.V. Cutting dan G.C. Whitting (eds.) Academic Press. London. New York.(1975),
- Buckle K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan Terjemahan. H. Purnomo dan Adiono. UI-Press. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1988. Fisiologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas-Lembaga Sumberdaya Informasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Iskandar, M. 1998. Perubahan Kimia Aktivitas Enzim dan Mikrobiologi Selama Fermentasi Garam Pada Pembuatan Tauco Secara Tradisional. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie, 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Mc. Graw-Hill. Int. Book Co., Singapura.

Sudarmadji, S., Haryanto, B. dan Subandi. 1989. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.

Winarno, R.G., S. Fardiaz dan Daulay. 1973. Indonesian Fermented Food. Lecture Presented to Regional Graduate Nutrition. Bogor Agriculture University. Indonesia