

Djoko . P.

4/ di tulis

24/07/07

ISSN 0854-9230
Volume X Nomor 1 Tahun 2007

**BULETIN
TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN**

(FISHERIES PRODUCT TECHNOLOGY)



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

BULETIN
TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
(FISHERIES PRODUCT TECHNOLOGY)

PENANGGUNG JAWAB
Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan

PEMIMPIN REDAKSI
Ir. Nurjanah, MS

WAKIL REDAKSI
Ir. Wini Trilaksani, MSc.

SEKRETARIS
Dr. Tati Nurhayati, SPi. MSi.
Desniar, SPi. MSi.

DEWAN EDITOR
Dr. Ir. Joko Santoso, MS. (THP - IPB)
Dr. Ir. Linawati Hardjito, MSc. (THP - IPB)
Ir. Iriani Setyaningsih, MS. (THP IPB)
Dr. Ir. Sumpeno Putro, MSc. (BBRP2B DKP)
Dr. Sunarya, Apt. (BSN)
Dr. Ir. Evy Damayanti (GMK IPB)
Dr. Ir. Dinamella Wahjuningrum, MS. (BDP IPB)
Ir. Winarti Zahiruddin, MS. (THP IPB)
Dr. Ir. Hari Eko Irianto (BBRP2B DKP)

SIRKULASI
Mala Nurilmala, SPi. MSi.
Uju, SPi. MSi.
Kustiariyah, SPi. MSi.
Dra. Pipih Suptijah, MBA

Alamat Redaksi:
Departemen Teknologi Hasil Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor
Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Darmaga
Bogor 16680
Telp. Fax. (0251) 622915 622916
Email: thp-fpik@ipb.ac.id

Nurjanah

Tulisan yang dimuat pada Buletin Teknologi Hasil Perikanan
Volume X No. 1 Tahun 2007 telah direview oleh:

Ir. Aep Permadi, MSi
(Staf Pengajar Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta)

Dr. Ir. Joko Santoso, MS
(Staf Pengajar Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan
dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor)

Ir. Nurjanah, MS
(Staf Pengajar Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan
dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor)

Dr. Singgih Wibowo MSc
(Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi
Kelautan dan Perikanan Jakarta)

Dr. Tati Nurhayati, SPi, MSi
(Staf Pengajar Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan
dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor)

PRAKATA

Buletin Teknologi Hasil Perikanan Volume X No. 1, merupakan edisi pertama pada tahun 2007 yang terbit pada bulan April. Edisi ini memuat tentang karakteristik teripang, kitosan dan hidrolisat protein ikan selar sebagai sumber pangan dan non pangan, penggunaan kitosan untuk pengolahan produk bakso, pengolahan fermentasi pasta laor serta diversifikasi produk dalam pembuatan puding instan karaginan.

Pada kesempatan ini pula tim redaksi mengucapkan terimakasih kepada para *reviewer* dan semua pihak yang telah membantu dalam penerbitan Buletin ini. Kami selalu mengharapkan partisipasinya untuk kelanjutan Buletin ini.

Akhir kata, kehadiran Buletin Teknologi Hasil Perikanan ini diharapkan dapat menambah wawasan dan manfaat, terutama dalam pengembangan teknologi hasil perairan di Indonesia. Kritik ataupun saran sangatlah diperlukan untuk meningkatkan kualitas Buletin Teknologi Hasil Perikanan

Bogor, April 2007

Redaksi

DAFTAR ISI

Teripang sebagai Sumber Pangan dan Bioaktif <i>Kustiariyah</i>	1
Karakterisasi Kitin dan Kitosan Asal Limbah Rajungan Cirebon Jawa Barat <i>Emma Rochima</i>	9
Karakteristik Hidrolisat Protein Ikan Selar (<i>Caranx leptolepis</i>) yang Diproses Secara Enzimatis <i>Tati Nurhayati, Ella Salamah, Taufik Hidayat</i>	23
Penggunaan Kitosan sebagai Pembentuk Gel pada Bakso Ikan Kurisi (<i>Nemipterus Nematophorus</i>) <i>Mala Nurilmala, Pipih Suptijah, Dini Nurfianti</i>	35
Pengolahan Pasta Laor (<i>Eunice viridis</i>) dengan Berbagai Konsentrasi Garang <i>Komariah Tampubolon, Djoko Purnomo, Masbantar Sangadji</i>	47
Pembuatan Tepung Puding Instan Karaginan <i>Nurjanah, Pipih Suptijah, Lila Rani</i>	59

PENGOLAHAN PASTA LAOR (*Eunice viridis*) DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI GARAM

Komariah Tampubolon ¹⁾, [REDACTED] ¹⁾, Masbantar Sangadji ²⁾

Abstrak

Di wilayah Maluku, cacing laut atau laor (*Eunice viridis*) oleh masyarakat diolah menjadi makanan dengan proses penggaraman dan dilanjutkan dengan penjemuran. Laor setelah ditangkap, diberi garam dan dijemur selama 3 hari. Laor yang telah dijemur tersebut akan berubah bentuknya seperti saos atau pasta dengan warna hijau kecoklatan dan mengkilat. Penelitian ini bertujuan untuk membuat pasta laor yang bermutu dan disukai dengan berbagai konsentrasi garam, yaitu 5, 10 dan 15 %. Setelah penggaraman laor dijemur selama 3 hari, kemudian disimpan pada suhu kamar selama 6 minggu. Untuk menilai mutu pasta laor selama penyimpanan, maka dilakukan analisa kandungan kimia, meliputi kadar air, lemak, protein, kadar abu, TVB, pH, TPC dan uji organoleptik meliputi warna, bau, rasa dan penampakan yang dilakukan setiap minggu sejak minggu ke 0. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui kandungan kimia laor segar. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh komposisi kimia laor segar sebagai berikut: kadar air 65,51 %; abu 4,43 %; protein 13,37 %; lemak 0,32 %; pH 6,50; TVB 7,84 mg N/100 g dan TPC $2,25 \times 10^3$ koloni/g, yang berarti dalam keadaan sangat segar. Selanjutnya pada penelitian utama, penggaraman 15 % merupakan perlakuan terbaik mutunya selama penyimpanan dengan kadar : lemak 1,54 %; protein 14,81 %; air 56,05 %; abu 21,78 %; pH 6,11; TVB 62,05 mg N/100 g dan TPC $3,69 \times 10^5$ koloni/g, sedangkan perlakuan 5 dan 10 %, kandungan proteinnya adalah 9,66% dan 13,65 %.

Kata kunci : laor, pasta

PENDAHULUAN

Di daerah Maluku, cacing "laor" atau cacing laut (*Eunice viridis*), diolah menjadi makanan dengan cara digoreng, dibuat pepes dan diberi garam. Setelah laor ditangkap dari laut, kemudian diberi garam dan dijemur. Proses penjemuran ini berakhir bila laor sudah terbentuk menjadi pasta. Hasil akhir yang diperoleh seperti "saos" dengan cita rasa yang khas dan dapat dimakan bersama nasi, sagu, buah-buahan dan umbi-umbian. Produk pasta laor yang dihasilkan oleh masyarakat setempat, umumnya beragam dan dengan mutu yang rendah.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan pasta laor yang bermutu dan disukai, yaitu dengan perlakuan menggunakan berbagai konsentrasi garam dan diikuti dengan penjemuran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi garam yang paling disukai dan mutu terbaik dari pasta laor selama penyimpanan.

¹⁾ Staf Pengajar Departemen Teknologi Hasil Perairan, FPIK-IPB
²⁾ Alumnus Program Studi Teknologi Hasil Perairan, FPIK-IPB

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cacing laut segar yang diperoleh dari perairan Ambon dan garam rakyat. Cacing tersebut dimasukkan dalam kantong plastik polietilen dan dibekukan, kemudian dikemas dalam *styrofoam*, selanjutnya dibawa ke Bogor, untuk dilakukan pembuatan pasta laor dan analisis. Bahan untuk analisa kimia antara lain akuades, larutan NaOH, HCl, K_2CO_3 , TCA (*Trichloroacetic acid*). Bahan untuk analisa mikrobiologi terdiri dari *nutrient agar* (NA), dan media yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri adalah *Man Rogosa Sharpe Agar*

Alat-alat yang digunakan antara lain alat tangkap laor berupa siru-siru atau jaring tangan, baskom plastik, botol gelas 630 ml, sendok dan lainnya. Selain itu peralatan untuk analisa, antara lain neraca analitik, biuret, labu erlenmeyer, pipet, inkubator, oven, desikator, alat kjeldal, cawan porselen, penangas air, *waterbath*, *soxhlet*, cawan conway dan peralatan gelas lainnya.

Metoda

Penelitian dilakukan dua tahap, yaitu tahap pendahuluan dan tahap utama. Tahap pendahuluan dilakukan untuk menganalisa kandungan kimia laor segar, meliputi kadar air, lemak, protein, kadar abu, TVB, pH dan TPC. Tahap utama adalah untuk mengetahui konsentrasi garam terbaik dari perlakuan penambahan garam masing-masing sebanyak 5, 10 dan 15 %(b/b). Selanjutnya laor yang telah digarami tersebut dijemur selama 3 hari hingga berubah menjadi bentuk pasta, kemudian disimpan dalam wadah tertutup, pada suhu kamar selama 6 minggu. Analisa kimia pasta laor dilakukan setiap minggu selama penyimpanan meliputi TVB (Anonymous, 1981), pH dan TPC (Fardiaz, 1992), sedangkan kadar air, abu, lemak, protein (AOAC, 1995), uji organoleptik berdasarkan uji skor berskala 5 yang meliputi warna, bau, rasa tekstur dan penampakan, dilakukan pada awal dan akhir penyimpanan (Soekarto, 1985). Penentuan kadar garam untuk pembuatan pasta laor tersebut berdasarkan kebiasaan masyarakat dalam pembuatan pasta laor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Hasil analisa cacing laut segar yang ditangkap, dapat dilihat pada Tabel 1. Ternyata kandungan TVB laor segar tersebut sebesar 7,84 mg N/100 g, berarti kondisinya masih dalam tingkat “sangat segar”. Tingkat kesegaran ikan berdasarkan kandungan TVB nya, adalah “sangat segar” bila < 10 mg N/100 g; “segar” bila antara 10–20 mg N/100 g; batas kesegaran yang masih dapat dikonsumsi 20–30 mg N/100 g; dan ikan “busuk” bila > 30 mg N/100 g (Farber, 1965 diacu dalam Rinto, 1999).

Tabel 1. Komposisi kimia dan mikroba cacing laut (*Eunice viridis*) segar

Analisa Kandungan	Cacing Segar
Kadar air (%)	65,51
Kadar abu (%)	4,43
Kadar protein (%)	13,73
Kadar lemak (%)	0,32
pH	6,50
TVB (mg N/100 g)	7,84
Total bakteri (koloni/g)	$2,25 \times 10^3$

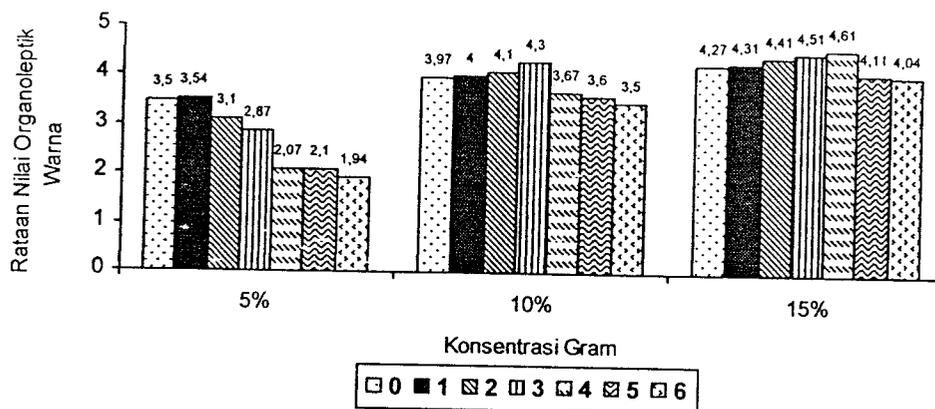
Kandungan bakteri pada laor segar adalah $2,25 \times 10^3$ koloni/g. Ini menunjukkan bahwa bahan baku masih mempunyai kesegaran yang baik, seperti terlihat pada Tabel 1. Batas maksimum bakteri untuk ikan segar, menurut SNI 01-2729-1992 adalah 5×10^5 koloni/g.

Penelitian Utama

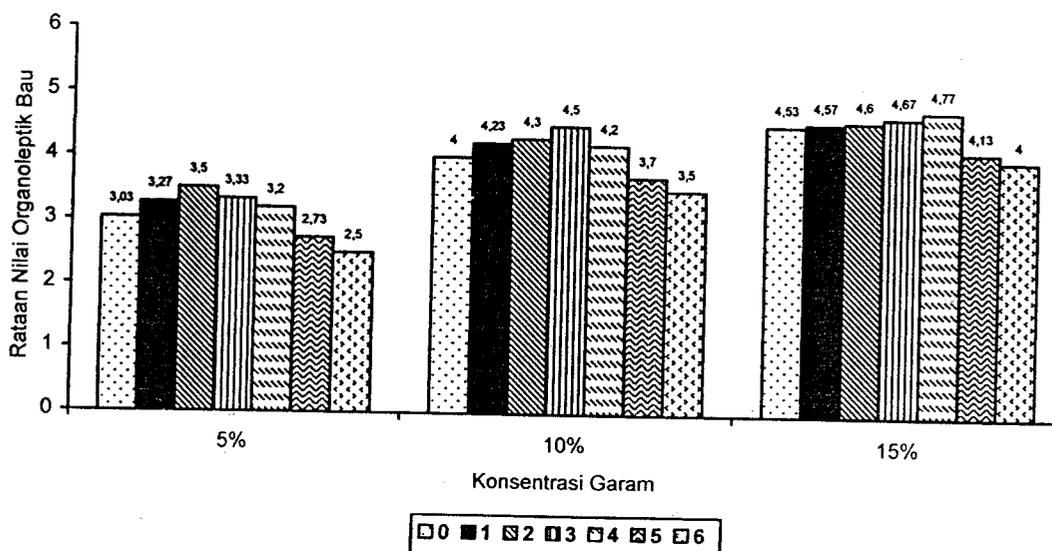
Uji Organoleptik.

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui mutu pasta laor, yaitu warna, bau, rasa, tekstur dan penampakan. Nilai organoleptik warna pasta laor selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1. Perlakuan dengan konsentrasi garam 15 % ternyata memiliki nilai warna tertinggi, yaitu antara 4,12–4,77 %. Hal ini diduga penggunaan kadar garam yang tinggi dapat memperpanjang umur simpan dan daya awetnya dapat dilihat dari warnanya. Garam yang bersifat higroskopis

dapat menyerap air dari bahan makanan sehingga menyebabkan kadar air bahan tersebut rendah dan makanan menjadi awet (Rahayu, 1992). Berdasarkan uji organoleptik, panelis lebih menyukai pasta laor dengan penggaraman 15 % yang berwarna hijau mengkilat dibandingkan dengan perlakuan 5 % dan 10 % yang warnanya kurang hijau dan agak kecoklatan. Berdasarkan uji organoleptik bau, perlakuan konsentrasi garam 15 % memiliki nilai bau tertinggi sekitar 4,00–4,77 dibandingkan dengan perlakuan lainnya, seperti terlihat pada Gambar 2.



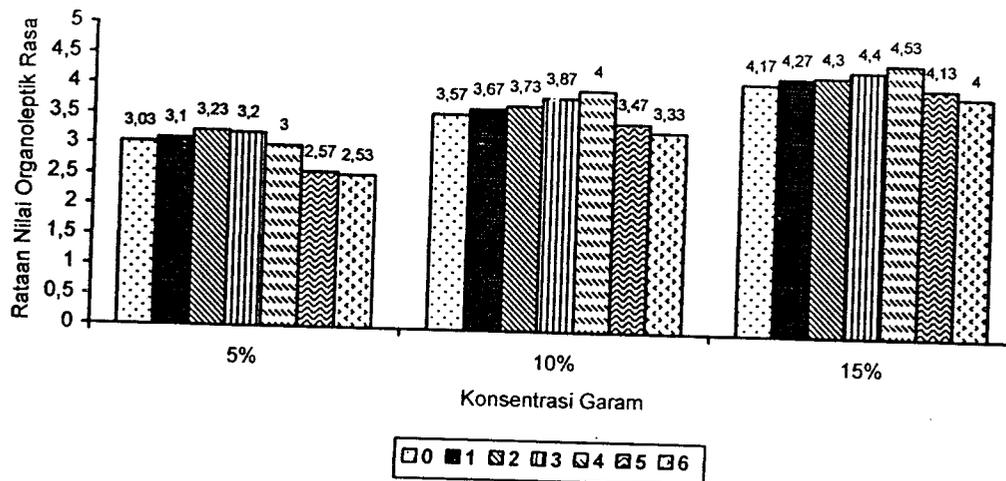
Gambar 1. Histogram nilai rata-rata organoleptik warna pasta laor selama penyimpanan



Gambar 2. Histogram nilai rata-rata organoleptik bau produk pasta laor selama penyimpanan

Hal ini diduga konsentrasi garam yang lebih tinggi menyebabkan mikroorganisme halofilik dapat hidup dan mampu menguraikan protein, yang menghasilkan aroma pasta laor yang berbau khas ikan segar. Berdasarkan uji organoleptik, panelis lebih cenderung menerima bau pasta laor dengan penggaraman 15 %, sedangkan perlakuan lainnya memiliki bau yang tidak enak dan agak busuk.

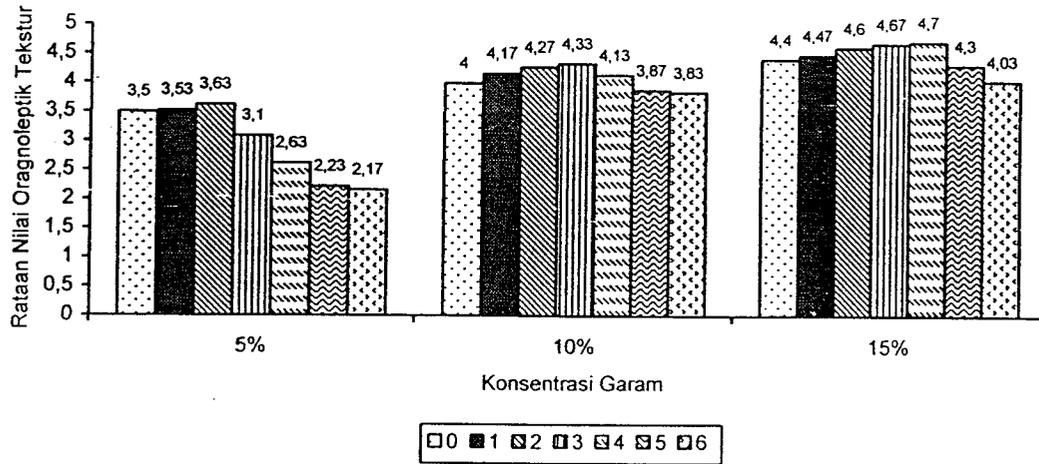
Nilai rata-rata organoleptik rasa pasta laor selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan hasil uji tersebut, panelis lebih cenderung menerima rasa pasta laor dengan penggaraman 15 % yang nilai rata-ratanya antara 4,00–4,53 dengan rasa enak dan gurih, sedangkan dengan perlakuan lainnya kurang enak. Hal ini dapat dibandingkan dengan nilai rata-rata organoleptik rasa pasta laor dengan perlakuan 10 % dan 5 %, masing-masing 3,33–4,00 dan 2,53–3,23. Keadaan ini diperkirakan disebabkan oleh perbedaan konsentrasi garam, dimana garam selain berfungsi sebagai pembentuk terkstur, juga meningkatkan cita rasa.



Gambar 3. Histogram nilai rata-rata organoleptik rasa pasta laor selama penyimpanan

Berdasarkan hasil uji organoleptik tekstur, ternyata panelis lebih menerima pasta laor dengan penggaraman 15 % dengan tekstur sangat kental dan padat, sedangkan perlakuan 5 % dan 10 % kurang diterima karena teksturnya kurang kental dan agak cair. Hal ini terlihat pada nilai rata-rata organoleptik tekstur pasta laor selama penyimpanan dengan perlakuan penggaraman 15, 10 dan 5 %,

masing-masing antara 4,00–4,70; 3,83–4,33 dan 2,17–3,63 seperti terlihat pada Gambar 4.

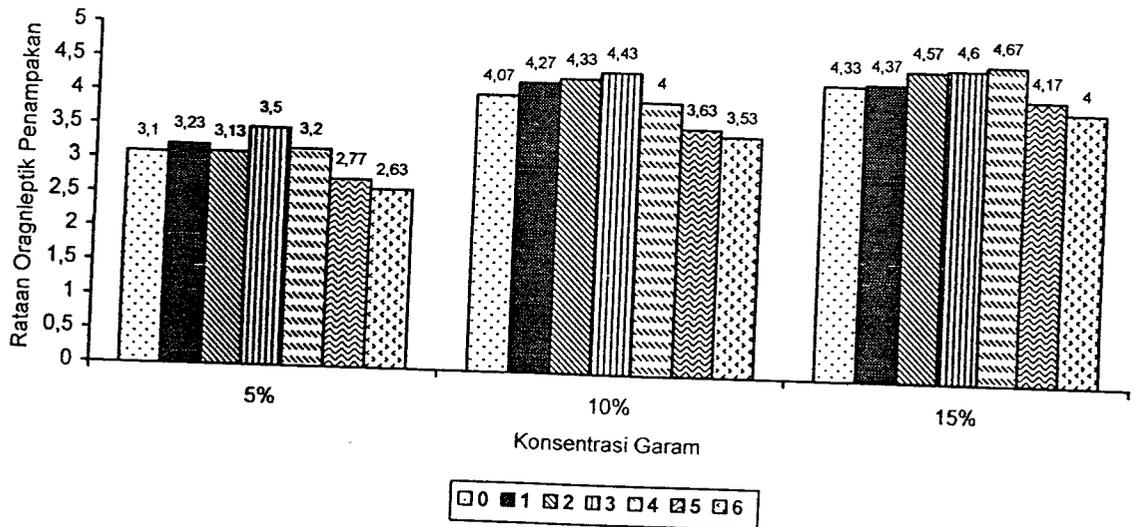


Gambar 4. Histogram nilai rata-rata organoleptik tekstur pasta laor selama penyimpanan

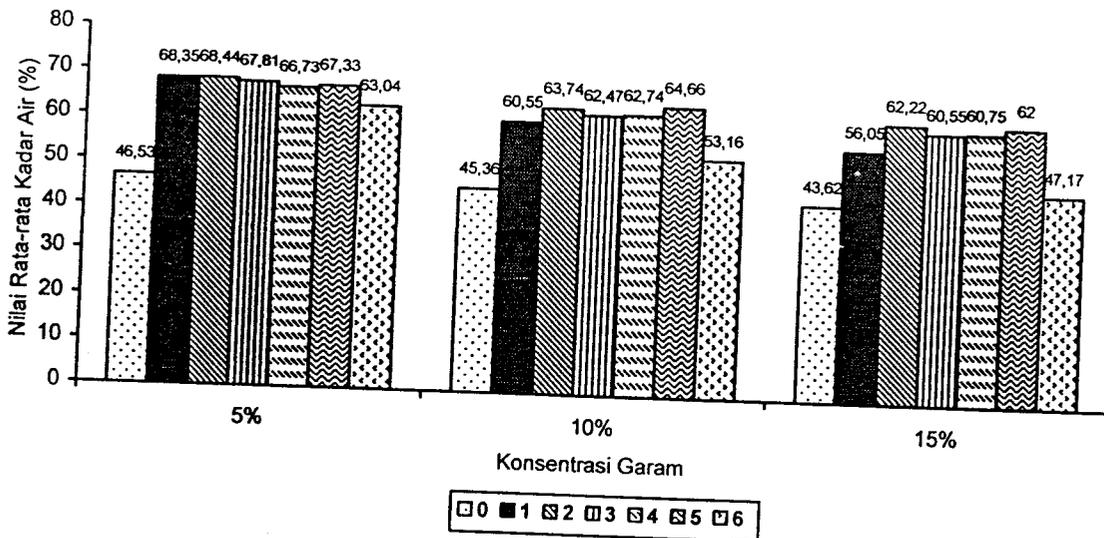
Perubahan kadar air pasta laor selama penjemuran 3 hari dapat mempengaruhi tekstur pasta laor, yaitu jika air yang tersedia sedikit atau hilang saat penjemuran serta penggunaan garam yang tinggi, maka tekstur pasta laor yang terbentuk akan semakin baik. Garam bersifat higroskopis, sehingga dapat menyerap air dari bahan makanan. Hal ini akan menyebabkan kadar air pada makanan rendah (Frazier dan Westhoff, 1978).

Berdasarkan hasil uji organoleptik penampakan, ternyata panelis lebih menerima pasta laor dengan penggaraman 15 % dengan penampakan sangat menarik dan disenangi, sedangkan pasta laor dengan penggaraman 5 % dan 10 % kurang diterima panelis, karena penampakannya kurang menarik. Rata-rata nilai organoleptik penampakan dapat dilihat pada Gambar 5.

Kadar air pasta laor selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 6 dengan nilai terendah terdapat pada perlakuan penggaraman 15 %, yaitu sekitar 43,62–62,22. Semakin banyak garam yang digunakan, maka kemampuan garam dalam menarik air keluar dari jaringan daging akan lebih besar. Garam bersifat higroskopis, sehingga dapat menyerap air dari makanan, dimana menyebabkan kadar air dalam bahan makanan makin rendah (Frazier dan Westhoff, 1978).



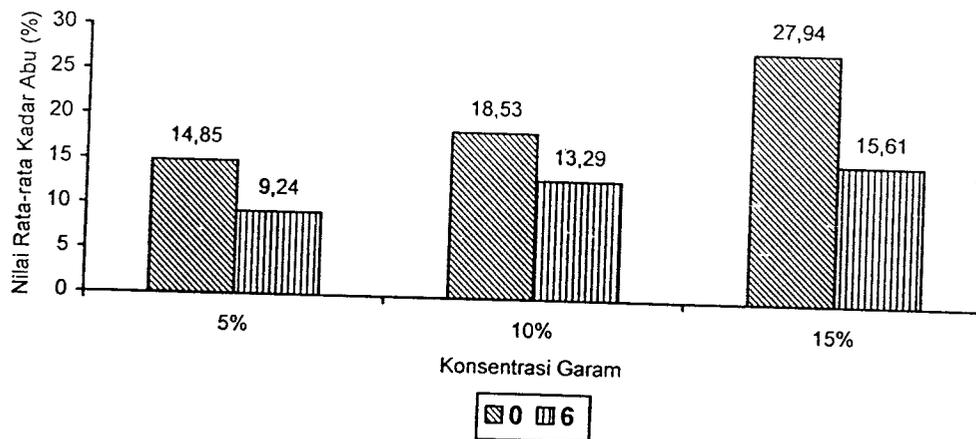
Gambar 5. Histogram nilai rata-rata organoleptik penampakan pasta laor selama penyimpanan



Gambar 6. Histogram perubahan kadar air pasta laor selama penyimpanan

Kadar abu pasta laor pada penyimpanan minggu ke 0 (M0) lebih besar untuk semua perlakuan seperti terlihat pada Gambar 7. Hal ini diduga selama penjemuran 3 hari, menyebabkan kadar air daging laor berkurang. Penurunan kadar air pada bahan pangan akan menyebabkan peningkatan kadar abu (Winarno *et al.*, 1997). Informasi tambahan yang dapat diberikan adalah bahwa kadar abu berbanding terbalik dengan kadar air. Semakin kecil kadar air suatu bahan pangan, maka semakin tinggi kadar abunya. Penurunan kadar abu pasta laor pada akhir penyimpanan (M6), dikarenakan selama penyimpanan terjadi

peningkatan kadar air, sehingga menghasilkan pasta laor yang berair dan agak padat, yang mengakibatkan jumlah cairan lebih tinggi dari jumlah padatan. Secara umum kadar abu pada awal penyimpanan (M0) meningkat, dengan semakin tinggi konsentrasi garam. Hal ini disebabkan garam juga mengandung mineral, kalsium, magnesium dan mangan yang terakumulasi saat pembakaran. Semakin tinggi konsentrasi garam, maka semakin banyak zat-zat mineral yang dikandungnya.

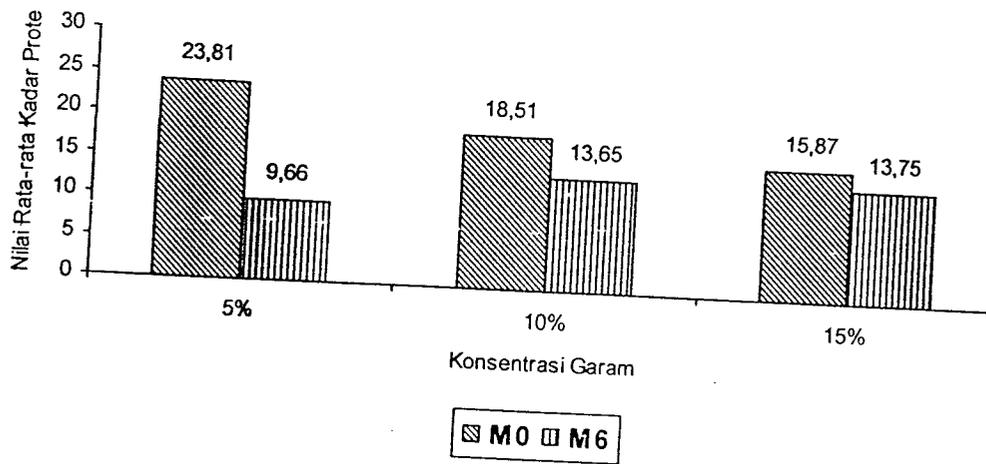


Gambar 7. Histogram perubahan kadar abu pasta laor selama penyimpanan

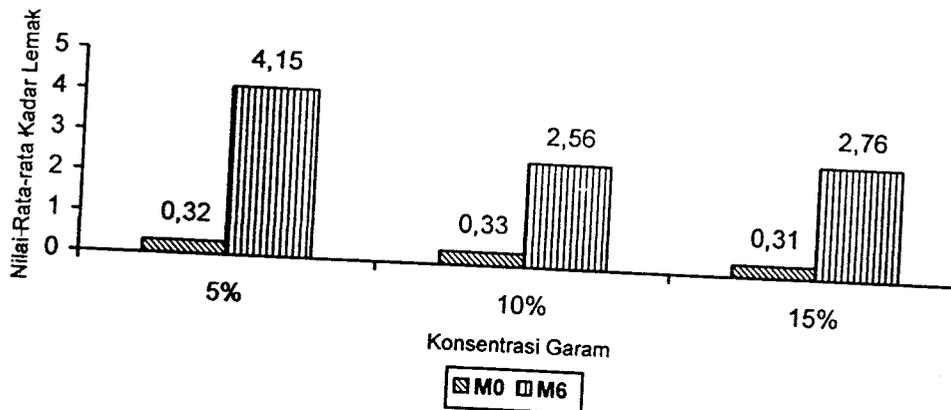
Kadar protein pasta laor pada penyimpanan minggu ke 6, untuk ke 3 perlakuan mengalami penurunan seperti terlihat pada Gambar 8. Kadar protein pada perlakuan 5 %, 10 %, dan 15 % selama penyimpanan mengalami penurunan menjadi 9,66 %; 13,65 %, dan 13,75 %. Penurunan kadar protein pasta laor pada minggu ke 6 tersebut disebabkan oleh meningkatnya kadar air pasta laor selama penyimpanan. Pada akhir penyimpanan pasta laor dengan penggaraman 5 %, kadar proteinnya mengalami penurunan yang paling besar, yaitu menjadi 9,66 %. Hal ini diduga akibat peningkatan kadar air selama penyimpanan.

Pada awal penyimpanan (M0), nilai kadar lemak pasta laor dengan perlakuan penggaraman 5; 10 dan 15 %, masing-masing sebesar 0,32; 0,33 dan 0,31 %, sedangkan pada akhir penyimpanan (M6) meningkat menjadi masing-masing 4,15; 2,56 dan 2,76 %, seperti terlihat dalam Gambar 9. Meningkatnya kadar lemak pada akhir penyimpanan (M6), diduga adanya pembentukan gliserol oleh enzim aldosa, pembentukan molekul asam lemak oleh bakteri asam laktat

kemudian kondensasi asam lemak dengan gliserol membentuk lemak selama penyimpanan (Winarno, 1980).

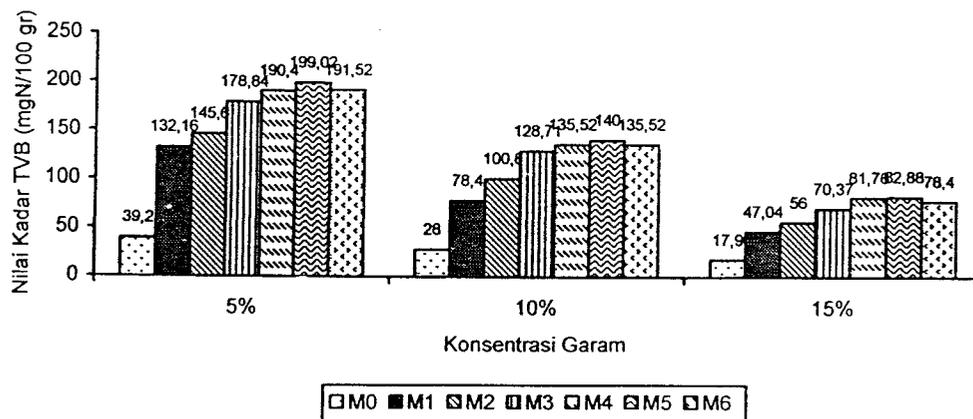


Gambar 8. Histogram perubahan kadar protein pasta laor selama penyimpanan



Gambar 9. Histogram perubahan kadar lemak pasta laor selama penyimpanan

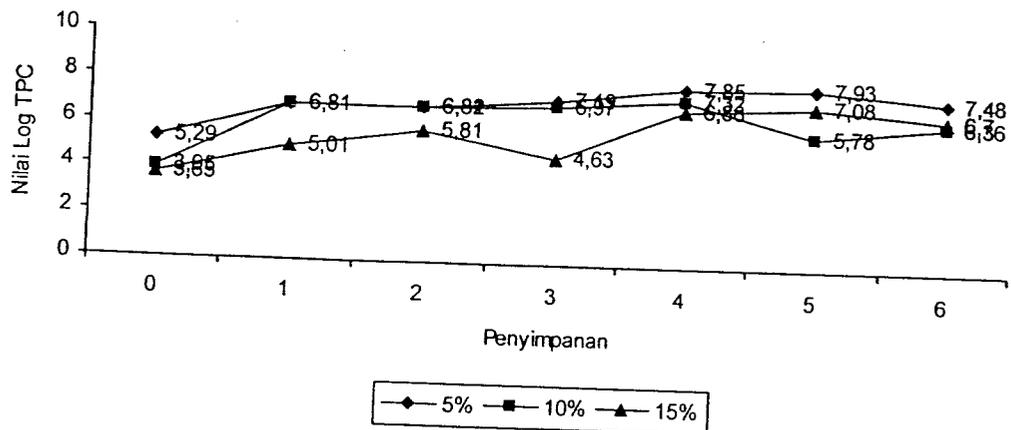
Peningkatan kadar TVB terjadi selama penyimpanan pasta laor dengan berbagai perlakuan, seperti terlihat pada Gambar 10. Hal ini diperkirakan akibat terjadinya aktivitas bakteri selama proses pengolahan dan penyimpanan yang menghasilkan senyawa-senyawa amin melalui dekarboksilasi asam-asam amino. Diantara ketiga perlakuan tersebut, pasta laor dengan perlakuan penggaraman 15 % memiliki kadar TVB yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diperkirakan konsentrasi garam yang tinggi dapat mencegah pertumbuhan mikroba pembusuk dan patogen (Rahayu, 1992).



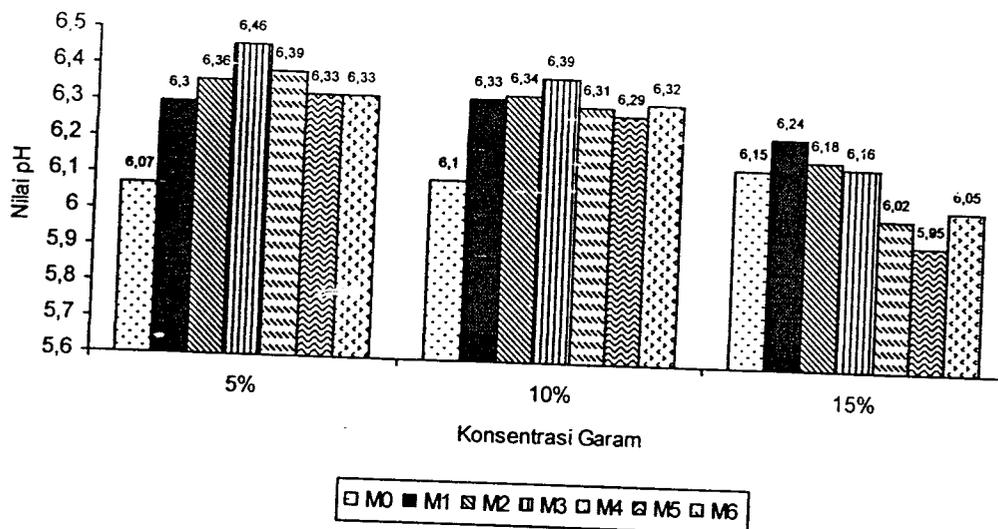
Gambar 10. Histogram perubahan nilai TVB pasta laor selama penyimpanan

Pertumbuhan bakteri pada pasta laor dengan konsentrasi garam 15 % lebih rendah dari konsentrasi penggaraman lainnya, seperti terlihat pada Gambar 11. Hal ini disebabkan karena konsentrasi garam yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan memacu pertumbuhan bakteri halofilik. Selama penyimpanan pasta laor, terlihat adanya pertumbuhan mikroba yang diduga dari jenis mikroba halofilik. Bakteri yang tergolong halofilik dan halotoleran ini, sering ditemukan pada makanan yang mengandung garam (Fardiaz, 1992).

Perubahan nilai pH selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 12. Nilai pH dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba. Hal ini dapat dilihat bahwa dengan konsentrasi garam 15 %, pada lama penyimpanan minggu ke 0, nilai pH pasta laor sebesar 6,15 dengan jumlah bakteri sebesar $4,50 \times 10^3$ koloni/g (Gambar 11 dan 12). Selama penyimpanan terjadi penurunan pH hingga 5,95 yang diikuti sejalan meningkatnya jumlah bakteri, yaitu sebesar $1,2 \times 10^7$ koloni/g. Penurunan pH pasta laor dengan penggaraman 15 % setelah penyimpanan minggu ke-1, disebabkan oleh konsentrasi garam yang tinggi sehingga merangsang pertumbuhan bakteri halofilik. Selanjutnya bakteri tersebut dapat menghasilkan asam laktat yang mampu menurunkan pH pasta laor. Beberapa bakteri asam laktat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 3,0–6,0 dan sering disebut sebagai asidofil (Buckle *et al.*, 1987).



Gambar 11. Grafik perubahan total bakteri TPC pasta laor selama penyimpanan



Gambar 12. Histogram perubahan nilai pH pasta laor selama penyimpanan

KESIMPULAN DAN SARAN

Cacing laut segar yang digunakan mengandung kadar air 65,51 %; abu 4,43 %; protein 13,73 %; lemak 0,32 %; pH 6,50; TVB 7,84 mg N/100 g dan TPC $2,25 \times 10^3$, ini berarti bahan baku dalam keadaan sangat segar.

Berdasarkan hasil penelitian utama, pasta laor yang dibuat dengan penggaraman 15 % merupakan produk yang paling disukai berdasarkan uji organoleptik dengan nilai warna antara 4,12–4,77, bau antara 4,00–4,77, rasa antara 4,00–4,53, tekstur antara 4,00–4,70, dan penampakan 65,83. Selama penyimpanan, produk tersebut memiliki mutu yang baik dengan kadar: lemak 1,54 %; protein 14,81 %; air 56,05 %; abu 21,78 %; pH 6,11; TVB 62,05 mg N/100 g dan TPC $3,69 \times 10^5$ koloni/g.

Perlu penelitian lebih lanjut pembuatan pasta laor dengan konsentrasi penggaraman yang lebih tinggi sehingga diperoleh daya awet yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous 1981. *Merit Students Encyclopedia*. New York: Macmilan Education Corporation.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1995. *Official Methods of Analysis the Association of Official Analytical and Chemist*. 16th e.d. Arlington Virginia USA : Published by The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Buckle KA., Edwards RA, Fleet GH, Wooton M. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah: Purnomo H, Adino. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia. 365 Halaman.
- Fardiaz S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Yakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Frazier WC, Westhoff DC. 1978. *Food Microbiology*. Third Edition. New York: Mc Graw Hill Book Company. 540 hal.
- Rahayu WP, Ma'oen S, Suliantari, Fardiaz S. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi, IPB.
- Rinto 1999. Evaluasi tingkat kesegaran ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) pada suhu *chilling* selama proses penanganan di CV Utama Hasil Laut Jakarta Utara [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Soekarto ST. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Penerbit Bhatara Karya Aksara.
- Winarno FG, Fardiaz S, Fardiaz D. 1997. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Winarno FG. 1980. *Kimia Pangan*. Bogor: Pusbang Tepas, Food Technology Development Center, IPB.