

EDIBLE FILM BERBAHAN DASAR PROTEIN GELEMBUNG RENANG IKAN PATIN (*Pangasius* sp)

Wini Trilaksani¹, Bambang Riyanto¹, Suminto²

¹Staf pengajar Depanemen Teknologi Hasil Perairan (THP), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK) IPB; ²Alumni Departemen THP - FPIK IPB

ABSTRAK

Edible film sebagai kemasan memiliki keunggulan yang lebih dibandingkan dengan kemasan konvensional dari bahan sintesis, diantaranya bersifat *edible*, *bio-degradable* dan bahan baku tersedia di alam serta potensial untuk diaplikasikan, baik pada produk pangan maupun non-pangan. Gelembung renang dengan kandungan protein kolagen 76,75% (bk) sangat potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku *edible film*. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah gelembung renang ikan, sehingga menjadi produk yang berguna terutama sebagai bahan kemasan, dan secara khusus adalah mempelajari proses pembuatan *edible film* berbahan dasar protein gelembung renang ikan patin serta karakterisasi fisik produk yang dihasilkan. Pembuatan *edible film* dari gelembung renang ikan meliputi proses pembersihan gelembung renang, pengeringan serta pengecilan ukuran yang dilanjutkan dengan pelarutan gelembung renang dengan asam asetat. Larutan yang terbentuk disaring, kemudian dicetak dengan plat kaca dan dikeringkan sehingga terbentuk lembaran film. Plastik film yang dihasilkan mempunyai ketebalan 10-36 μm , kuat tarik 1173.33-2311,11 kgf/cm^2 , persen pemanjangan 1- 1.5% serta WVTR sebesar 69,3 $\text{gr/m}^2/24\text{jam}$.

Kata kunci: *edible film*, protein, isinglass, gelembung renang, ikan patin

I. PENDAHULUAN

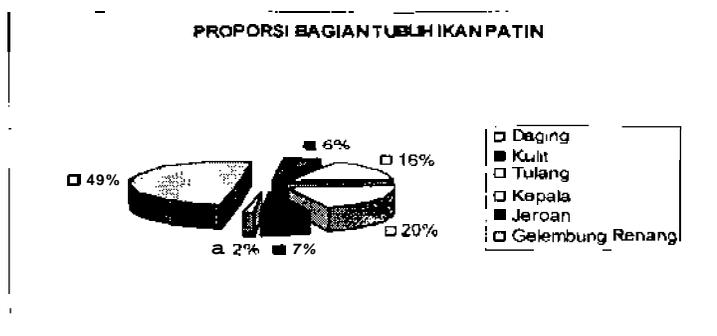
Kemasan mengalami perkembangan yang sangat pesat, mulai dari kemasan yang bersifat sederhana (tradisional) dan alami menuju kemasan modern berbahan sintesis yang menarik. Namun dengan kemajuan teknologi kemasan plastik menjadikan manusia terjebak pada teknologi yang mereka ciptakan sendiri. Plastik mempunyai sifat-sifat antara lain, tidak terurai secara alami, tidak menyerap air dan tidak berkarat, sehingga sampahnya tidak akan habis secara alami. Hal ini tentu menimbulkan masalah lingkungan, sehingga memacu dikembangkannya kemasan dari bahan alam. Beberapa penelitian mengenai *edible film/edible coating* dari berbagai sumber bahan baku diantaranya Nurdiana (2002), Sitanggang (2002), Honesty (2003), Ismudiyati (2003), Karuniawati (2004), Noviani (2004) serta Riyanto B (2005).

Hasil perikanan termasuk limbahnya yang kaya protein merupakan bahan potensial untuk pengembangan *edible film*. Dalam suatu unit pengolahan ikan selalu dihasilkan limbah, di antaranya yaitu gelembung renang. Pada kenyataannya limbah tersebut menjadi bahan buangan yang selama ini kurang dimanfaatkan

PROSIDING

Konferensi Sains Kelautan dan Perikanan Indonesia I
Kampus FPIK - IPB Dramaga, 17-18 Juli 2007

dengan baik dan cenderung mencemari lingkungan. Proporsi tubuh ikan patin didominasi oleh daging (49%), dan setidaknya terdapat 2% limbah gelembung renang yang dihasilkan dan proses pengolahan ikan tersebut. Proporsi tubuh ikan patin dapat dilihat pada Gambar 1. Kiyanto (2005) melaporkan bahwa gelembung renang setelah dikeringkan mempunyai komposisi protein hingga 76,75%, yang sebagian besar didominasi oleh protein kolagen. Hickman *et al.* (2000) menunjukkan bahwa gelembung renang mengandung 83% kolagen. Tingginya kandungan protein tersebut, mengindikasikan bahwa gelembung renang ikan sangat potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku dalam pembuatan *edible film*.



Gambar 2. Proporsi bagian tubuh ikan patin

II. METODOLOGI

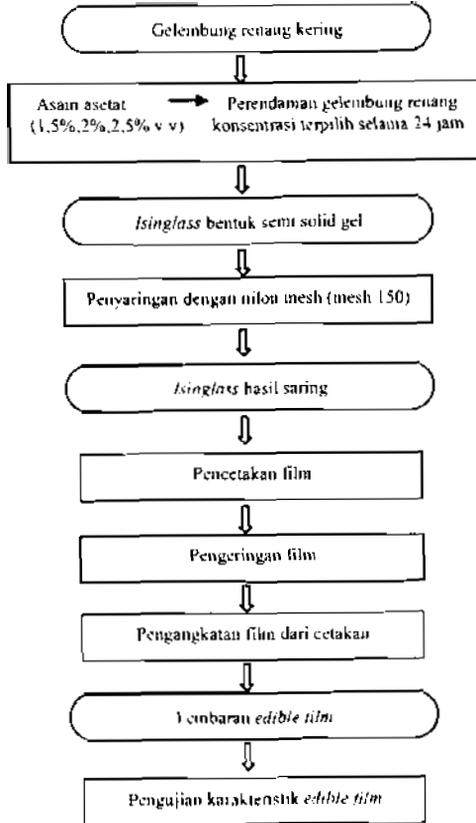
Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, plastik, nilon mesh, gunting bedah, gelas ukur, cawan porselen, oven, pipet, erlenmeyer, plat kaca sebagai cetakan, pengukur ketebalan *micrometer*, *tensile strength and % elongation tester strogaph-MI toyoseiki*, *gas permeability tester speedivac 2*, *water vapour transmission rate tester*. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah gelembung renang ikan Patin (*Pangasius sp.*), asam asetat konsentrasi 99% dan air suling.

Metodologi

Penelitian dilakukan dalam 2 tahap. Tahap pertama adalah penelitian pendahuluan dengan mencari konsentrasi gelembung renang terbaik dengan konsentrasi asam asetat 2%. Sedangkan penelitian utama adalah lanjutan penelitian pendahuluan. Hasil terbaik dari penelitian pendahuluan digunakan sebagai bahan baku pada penelitian utama dengan menggunakan konsentrasi asam

asetat 1,5%, 2%, 2,5%. Tahap pembuatan *edible film* berbahan dasar protein gelembung renang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses pembuatan *edible film* penelitian utama (dimodifikasi dari Yokoyama 1990)

Prosedur Analisis

1. Pengukuran viskositas larutan isinglass

Pada penelitian ini digunakan Viskometer Brookfield spindle no.2, rpm 30, sehingga faktor kali yang digunakan adalah 10.

2. Ketebalan edible film

Film diukur ketebalannya dengan alat pengukur ketebalan *micrometer* dengan ketelitian 0,0001 mm pada lima tempat yang berbeda. Nilai ketebalan film yang diukur sama dengan rata-rata hasil lima pengukuran tersebut.

PROSIDING

Konferensi Sains Ketahanan dan Perikanan Indonesia I
Kampus FPIK - IPB Dramaga, 17-18 Juli 2007

3. Kuat tarik (*tensile strength*) dan persentase pemanjangan

Kuat tarik dan persentase pemanjangan film diukur menggunakan alat *tensile strength* dan elongation *tester strograph*-MI toyosciki. Sebelum pengukuran, film dikondisikan dalam ruangan bersuhu 25°C, RH 50% selama 24 jam. Alat diatur pada *initialgrip separation* 10 cm, *load cells* 5 kg dan kecepatan *cross head* 50 mm per menit. Kuat tarik ditentukan berdasarkan beban maksimum pada saat film pecah, dan persentase pemanjangan didasarkan pada pertambahan panjang film saat film pecah.

$$\text{Kuat tarik} = F/A$$

$$\text{Kuat tarik} = \frac{16}{N} \times \frac{\text{hasil uji tarik}}{1,5 \times \text{tebal (cm)}}$$

$$\% E = \frac{\text{Panjang setelah putus} - \text{Panjang Awal}}{\text{Panjang Awal}} \times 100\%$$

Keterangan:

F = gaya tarik (Kgf)

A = luas contoh (cm²)

N = jumlah sampel yang diuji

% E = persentase pemanjangan

16 = konstanta

1,5 = lebar *edible film* yang diukur (cm)

4. Laju transmisi oksigen (ASTM 1989)

Laju transmisi oksigen pada *edible film* diukur menggunakan alat *Gus transmission rate tester speedivac 2. Edible Jim* yang akan diukur harus bebas dari sobek, berlubang, tipis sebagian, noda, penggumpalan dan tempelan kotoran. Sebelum pengukuran, *edible film* dikondisikan pada ruangan bersuhu 25°C, RH 50%, selama 24 jam. *Edible film* yang diuji dipotong dalam bentuk lingkaran dengan diameter 105-108 mm. Laju transmisi gas (G) pada tekanan 1 atm dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$G = 24 \times \frac{T_0}{T} \times \frac{1}{P_0} \times \frac{10^4}{A} \times \frac{V + 2ah}{H - ch} \times C \frac{dh}{dt}$$

Dimana:

unG = Laju transmisi gas (cm³/m²/jam/atm) T₀ = 273 K

T = Suhu pengujian (°K)

P₀ = Tekanan atmosfer normal (1 atm)

A = Luas permukaan *edible film* uji (cm²)

V = Volume awal ruang 2 (0,00433 cm³)

a = Penampang melintang tabung kapiler (0,0123 cm)

ch = Tinggi merkuri dalam kapiler dikaca pada waktu mulai (cm)

H = Tinggi kolom merkuri di hubungkan dengan tekanan atmosfer (cm)

PROSIDING

Konferensi Sains Kelautan dan Perikanan Indonesia I
Kampus FPII - IPB Dramaga, 17-18 Juli 2007

C= Faktor koreksi (1)

dh/dt= Slope dari kurva pada titik t (cm/jam)

5. Laju transmisi uap air metode cawan (ASTM 1989)

Laju transmisi uap air terhadap *edible film* diukur menggunakan metode cawan (*moisture cup*). Sebelum pengukuran, *edible film* disimpan dalam ruangan bersuhu 25°C, RH 50% selama 24 jam untuk pengkondisian.

Cawan diisi dengan silika gel dan sampel *edible film* disimpan menutupi cawan tersebut dan ditimbang. Luasan *edible film* yang menutupi cawan dihitung. Selanjutnya cawan disimpan dalam inkubator pada suhu 25°C selama 23 jam. Setelah 24 jam, cawan ditimbang. Pengambilan data ditakukan selama 4 hari. Kehilangan berat selama penyimpanan dihitung sebagai fungsi waktu. Kemudian dihitung dengan menggunakan rumus:

$$MVTR = \frac{\Delta A}{0,002462 \times t}$$

Dimana: ΔA = selisih berat *edible film* setelah disimpan dalam cawan
0,002462 = Luasan *edible film* (m²)
t = Waktu (jam)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mencari konsentrasi gelembung renang yang menghasilkan *edible film* terbaik dengan konsentrasi pelarut asam asetat 2%. Karakteristik *edible film* yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi gelembung renang pada pelarut asam asetat 2% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik *edible film* dari berbagai konsentrasi gelembung renang

No	Parameter Gelembung Renang	Ketebalan (μm)	Persen Pemanjangan	Kuat tarik (Kgf/cm ²)
1	0,25 %*	-	-	-
2	0,50 %	10 - 20	1,5 %	1866,66 ^a ±533,33 ^b
3	0,75 %	10 - 20	1,5 - 1,8 %	2400,00 ^a ±923,76 ^b

*Film tidak dihasilkan, terlalu tipis (rusak), a= rata-rata, b= standar deviasi

PROSIDING

Konferensi Sains Kelautan dan Perikanan Indonesia I
Kampus FPIK - IPB Dramaga, 17-18 Juli 2007

Tabel 1 memperlihatkan bahwa ketiga konsentrasi gelembung renang, yaitu 0,25%, 0,50% dan 0,75% menghasilkan *edible film* dengan karakteristik yang berbeda-beda. Konsentrasi gelembung renang 0,25% menghasilkan *edible film* yang kurang baik (rusak saat pengangkatan). Sedangkan konsentrasi gelembung renang 0,50% dan 0,75% menghasilkan karakteristik yang hampir sama. Untuk ketebalan berkisar antara 10–20 μm . % pemanjangan berkisar antara 1,5–1,8%. Untuk karakteristik kuat tarik, konsentrasi gelembung renang 0,5% menghasilkan kuat tarik sebesar 1866,665 Kgf/cm^2 , sedangkan pada konsentrasi 0,75% menghasilkan kuat tarik sebesar 2400 Kgf/cm^2 .

Pengukuran Viskositas

Nilai viskositas tertinggi dihasilkan larutan *isinglass* dengan konsentrasi asam asetat 1,5% sebesar 85,667 cP. Sedangkan nilai terkecil yaitu 66,33 cP terdapat pada *isinglass* dengan konsentrasi asam asetat 2,5%. Menurut Winarno (1992), bahwa pelarut asam akan memecah ikatan dari protein yaitu ikatan hidrogen, ikatan hidrofobik, ikatan ionik serta ikatan intramolekuler. Dengan adanya pemecahan ikatan tersebut diduga akan menyebabkan viskositas dari *isinglass* akan menurun sejalan dengan meningkatnya konsentrasi asam asetat yang diberikan pada proses pelarutan gelembung renang. Hal ini berkaitan dengan sifat fisikokimia dari protein, yang tergantung pada jumlah dan jenis asam aminonya. Diketahui bahwa berat molekul protein sangat besar, sehingga bila protein dilarutkan akan membentuk suatu dispersi koloidal (Winarno 1992). Menurut Nussinovitch (1997), bahwa viskositas berkaitan erat dengan berat molekul dari larutan. Hubungan antara viskositas (η) dan berat molekul (M) ini dirumuskan dengan persamaan Mark-Howink (η) = KM^a , dimana K dan a bersifat konstan, sehingga dapat dikatakan bahwa viskositas berbanding lurus dengan berat molekul. Sehingga ketika ikatan protein terurai maka berat molekul menurun dan viskositas juga menurun.

Ketebalan Edible Film

Dari hasil penelitian didapatkan, bahwa semakin tinggi konsentrasi asam asetat yang digunakan, ketebalan *edible film* yang dihasilkan juga mengalami peningkatan. Konsentrasi asam asetat 1,5%, 2%, 2,5% menghasilkan ketebalan *edible film* berturut-turut 10 μm , 25 μm dan 36 μm . Dengan perendaman dalam asam maka akan terjadi denaturasi pada protein (Winarno 1992). Pemekaran atau pengembangan molekul protein yang terdenaturasi akan membuka gugus reaktif yang ada pada rantai polipeptida. Apabila ikatan-ikatan antara gugus-gugus reaktif protein tersebut menahan seluruh cairan, akan terbentuklah gel. Sedangkan bila cairan terpisah dari protein yang terkoagulasi itu, protein akan mengendap.

Diduga dengan peningkatan konsentrasi asam asetat akan meningkatkan jumlah kolagen yang terhidrolisis dari gelembung renang, sehingga sedimen yang mengendap sebagai pembentuk *edible film* semakin tebal. Lembaran *edible film* terbentuk pada saat proses penjemuran, dimana terjadi penguapan pelarut sehingga

PROSIDING

Konferensi Sains Kelautan dan Perikanan Indonesia I
Kampus FPIK - IPB Dramaga, 17-18 Juli 2007

terjadi pengkerutan partikel yang mengendap dan terbentuk lembaran *edible film*. Menurut Buckmann (2002), proses terbentuknya lembaran *film* diawali dengan mengecilnya jarak antar partikel yang saling berikatan dalam suatu cairan, sehingga setelah terjadi proses penguapan akan terbentuk suatu lembaran *edible film*.

Kuat Tarik *Edible Film*

Konsentrasi asam asetat mempengaruhi kuat tarik *edible film*. Konsentrasi asam asetat 1,5%, 2%, 2,5% menghasilkan nilai kuat tarik berturut – turut 2311,11 Kgf/cm², 1866,66 Kgf/cm² dan 1173,33 Kgf/cm², dimana kuat tarik terbesar adalah pada *edible film* dengan konsentrasi asam asetat 1,5 %, sedangkan nilai terendah pada konsentrasi 2,5%. Hal ini diduga, dengan penambahan asam akan mengakibatkan terputusnya ikatan hidrogen maupun ikatan ionik pada protein. Terputusnya ikatan ini akan mengakibatkan ikatan antar molekul menjadi lemah, sehingga semakin kuat konsentrasi asam asetat yang ditambahkan akan mengakibatkan kuat tarik *edible film* juga akan melemah. Asam juga akan mengubah serat kolagen *triple heliks* menjadi rantai tunggal, dibanding zat basa yang hanya mampu menghasilkan rantai ganda (Ward dan Court 1977).

Persen Pemanjangan (*Elongation*) *Edible Film*

Menurut Robertson (1993), persen pemanjangan merupakan keadaan dimana film patah setelah mengalami perubahan panjang dari ukuran yang sebenarnya pada saat mengalami peregangan. Sifat tersebut sangat penting dan mengindikasikan kemampuan *edible film* dalam menahan sejumlah beban sebelum *edible film* tersebut putus.

Dari hasil penelitian didapatkan dengan konsentrasi asam setat 1,5%, 2%, 2,5% dalam pembuatan *edible film* menghasilkan nilai persen pemanjangan berturut-turut 1,55%, 1,45%, 1%. Nilai persen pemanjangan tertinggi adalah *edible film* dengan konsentrasi asam asetat 1,5% yaitu sebesar 1,55%. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi asam asetat yang digunakan, semakin kecil nilai persen pemanjangan yang dihasilkan. Hal ini karena semakin tinggi konsentrasi asam asetat yang digunakan, maka matrik polimer yang dihasilkan semakin renggang dan *rigid*. Hal ini diduga karena asam akan memecah ikatan hidrogen dalam protein yang mengakibatkan kekuatan tarik intermolekul menjadi semakin lemah, dan kemampuan meregang dari *edible film* juga menurun (Winarno 1997).

Transmisi Uap Air dan Gas Oksigen *Edible Film*

Hasil penelitian untuk *edible film* berbahan dasar protein gelembung renang, mempunyai nilai transmisi uap air sebesar 69,3 gr/m²/24 jam. Nilai tersebut lebih baik jika dibanding dengan *edible film* dari gelatin yang telah diteliti oleh Noviariansyah (2004) yaitu sebesar 404,90-693,369 gr/m²/24 jam. Sedangkan

khitosan yang telah diteliti oleh Nurdiana (2002) mempunyai permeabilitas uap air sebesar 448,08–1612,3 gr/m²/24 jam. Pengukuran permeabilitas oksigen dari *edible film* tidak dapat dilakukan, hal ini karena *edible film* yang dihasilkan dari penelitian terlalu *porous* (berpori), sehingga data permeabilitas *edible film* terhadap oksigen belum dihasilkan. Robertson (1993) menjelaskan, bahwa perlindungan terhadap pangan dari perpindahan gas dan uap air tergantung pada integritas dan sifat permeabilitas dari kemasan tersebut. Konsentrasi gas oksigen menentukan laju reaksi oksidasi, yang mungkin terjadi pada bahan pangan sehingga akan mempengaruhi keawetan pangan selama penyimpanan (Pantastico 1986 diacu dalam Harris 1999).

IV. KESIMPULAN

Gelembung renang ikan patin dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan *edible film*. Metode pembuatan *edible film* meliputi pembersihan dan pengeringan gelembung renang, pengecilan ukuran, pelarutan gelembung renang kering sebanyak 0,5% b/v dengan asam asetat konsentrasi 1,5%, penyaringan dengan nilon mesh 150, pencetakan *edible film*, dan pengeringan *edible film* pada suhu ruang 26,6°C selama 4 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam asetat dalam pelarutan gelembung renang berpengaruh terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan. Konsentrasi asam asetat semakin tinggi akan meningkatkan ketebalan *edible film*. Dengan konsentrasi asam asetat 1,5%; 2%; dan 2,5%, didapatkan nilai ketebalan *edible film* berturut-turut 10µm, 25µm dan 36µm. Peningkatan konsentrasi asam asetat menurunkan nilai kuat tarik *edible film*. Dengan konsentrasi asam asetat 1,5%; 2%; dan 2,5%, didapatkan nilai kuat tarik *edible film* berturut-turut 2311,11 Kg/cm², 1866,66 Kg/cm² dan 1173,33 Kg/cm². Konsentrasi asam asetat juga menurunkan nilai elongasi dari *edible film*, dengan konsentrasi asam asetat 1,5%; 2%; dan 2,5%, didapatkan nilai elongasi atau persen pemanjangan *edible film* berturut-turut 1,55%; 1,45%; 1%. Nilai permeabilitas uap air dari *edible film* yang diuji yaitu sebesar 69,3 gr/m²/24jam, sedangkan nilai transmisi oksigen belum didapatkan, karena *edible film* yang dihasilkan masih terlalu *porous*.

DAFTAR PUSTAKA

- [ASTM] American Society for Testing and Material. 1989. Standar Methods for Oxygen Gas Transmission Rate of Materials. Philadelphia: ASTM Book of Standard D3985-81.
- Buckmann AJP, T Nabuurs, GC Overbeek. 2002. Self Crosslinking Polymeric Dispersants Used in Emulsion Polymerization. Netherland.

PROSIDING

Konferensi Sains Kelautan dan Perikanan Indonesia I
Kampus FPIK – IPB Dramaga, 17-18 Juli 2007

- Harris H. 1999. Kajian Teknik Formulasi terhadap Karakteristik *Edible Film* dari Pati Ubi Kayu, Aren dan Sagu untuk Pengemas Produk Pangan Semi Basah. [disertasi]. Bogor: Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Hickman D, TJ Sim, CA Miles, AJ Bailey, MD Mari. 2000. Isinglass/Collagen: Denaturation and Functionality. *J. of Biotechnol* 79 Pp. 245-257
- Honesty. 2003. Perubahan Karakteristik Mutu Dodol Rumput Laut yang Dikemas dalam *Edible Film* dari Khitosan. [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Insitut Pertanian Bogor.
- Ismudiyati N. 2003. Studi Awal Pengaruh Penggunaan Kappa Karagenan *Semi Refine* sebagai *Edible Coating* terhadap Laju Kemunduran Mutu Filet Ikan Patin. [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Insitut Pertanian Bogor.
- Karuniawati T. 2004. Pengembangan Kemasan Atmosfir Termodifikasi pada Penyimpanan Filet Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) menggunakan *Edible Coating* dari Khitosan [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Insitut Pertanian Bogor.
- Noviani H. 2004. Pengembangan Teknologi Kemasan Atmosfir Termodifikasi pada Penyimpanan Fillet Ikan Mas Segar Menggunakan *Edible Coating* dari Karagenan. [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Insitut Pertanian Bogor.
- Noviariansyah F. 2004. Mempelajari Karakteristik Sifat Fisik dan Mekanik *Edible Film* dari Gelatin Tipe B dengan Penambahan Plasticizer Gliserol. [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Insitut Pertanian Bogor.
- Nurdiana D. 2002. Karakteristik *Edible Film* dari Khitosan dengan Sorbitol Sebagai Plasticizer. [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Insitut Pertanian Bogor.
- Nussinovitch A. 1997. Hydrocolloid Application: Gum Technology in The Food and Other Industries. London, UK: Blackie Academic & Profesional.
- Riyanto B. 2005. Pengembangan Pelapis *Edible* dari *Isinglass* dan Aplikasinya untuk Mempertahankan Mutu Udang Masak. [tesis]. Bogor: Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Robertson GL. 1992. Food Packaging: Principles and Practice. USA: Marcel Dekker, Inc.
- Sitanggang LP. 2002. Karakteristik Fisik *Edible Film* dari Khitosan dengan Penambahan CMC (*carboxymethylcellulose*) sebagai *Plasticizer*. [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Insitut Pertanian Bogor.

PROSIDING

Konferensi Sains Kelautan dan Perikanan Indonesia I
Kampus FPIK – IPB Dramaga, 17-18 Juli 2007

- Ward AG, A Courts. 1977. *The Science and Technology of Gelatin*. New York: Academic Press.
- Winarno FG. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Yokoyama M. 1990. *Plastic Film*. Japan: Japan Packaging Institute. Kureha Chemical Ind. Co., LTD.