PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

JUDUL TULISAN

PEMBUATAN KULIT LUMPIA DARI *LEATHERETTE (NORI IMITATION)* BERBAHAN DASAR *EDIBLE FILM*

JENIS KEGIATAN :

PKM Penulisan Ilmiah

Diusulkan oleh :

1. **Widi Sulistiono C341051535 (2005)**
2. **Yogi Waldingga Hasnedi C34104007 (2004)**
3. **Lianny Eka Susyiana C34103050 (2003)**

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

KOTA BOGOR

TAHUN 2007

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

1.	Judul Kegiatan	: **PEMBUATAN KULIT LUMPIA DARI *LEATHERETTE (NORI IMITATION)* BERBAHAN DASAR *EDIBLE FILM***
2.	Bidang Ilmu	: Pertanian
3.	Ketua Pelaksana Kegiatan	
	a. Nama Lengkap	: Widi Sulistiono
	b. NRP	: C34104007
	c. Departemen	: Teknologi Hasil Perairan
	d. Universitas	: Institut Pertanian Bogor
	e. Alamat Rumah/Telp./Fax.	: Jl. Reni Jaya Blok E Rt 16/16 Sawangan Depok 16517 Hp. 0819 322 94 170
	f. Alamat e-mail	: yogiwaldingga@yahoo.com
4.	Anggota Pelaksana kegiatan	: 2 orang
5.	Dosen Pembimbing	
	a. Nama Lengkap dan Gelar	: Bambang Riyanto, S.Pi, M.Si.
	b. N I P	: 132 206 247
	c. Alamat Rumah	: Jalan Katelia III/23 Taman Yasmin, Bogor Barat. No. Hp. 0812 802 21 14

Bogor, 7 Maret 2008

Menyetujui,
Pembina Kemahasiswaan
atas nama Ketua Departemen
Teknologi Hasil Perairan

(Uju S.Pi. M.Si.)
NIP. 132 282 668

Ketua Pelaksana Kegiatan,

(Widi Sulistiono)
NIM. C341051535

Wakil Rektor,
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

(Prof.Dr.Ir. H. Yonny Koesmaryono, MS.)
NIP. 131 473 999

Dosen Pembimbing,

(Bambang Riyanto, S.Pi, M.Si)
NIP. 132 206 247

LEMBAR PENGESAHAN SUMBER PENULISAN ILMIAH PKMI

1. Judul tulisan yang diajukan :

   PEMBUATAN KULIT LUMPIA DARI *LEATHERETTE (NORI IMITATION)* BERBAHAN DASAR *EDIBLE FILM*

2. Sumber Penulisan

   Tugas akhir praktikum pada mata kuliah Diversifikasi dan Pengolahan Hasil Samping Produk Perikanan oleh Yogi Waldingga, Widi Sulistiono, dan Lianny Eka Susyiana

Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya.

Mengetahui,	Bogor, 7 Maret 2008
Pembina Kemahasiswaan atas nama Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan	Penulis Utama
(Uju, S.Pi. M.Si.) NIP. 132 282 668	(Widi Sulistiono) NIM. C341051535

LEATHERETTE (*NORI IMITATION*)
BERBAHAN DASAR *EDIBLE FILM* DARI SURIMI IKAN RUCAH

Yogi Waldingga, Lianny Eka Susyiana, Widi Sulistiono
Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor, Bogor

ABSTRAK

Inovasi teknologi leatherette (nori imitasi) untuk kemasan produk pangan dengan bahan dasar protein ikan merupakan potensi baru dari surimi maupun edible film daging ikan di industri atau bisnis produk perikanan. Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah untuk mempelajari pembuatan leatherette dari edible film surimi. Teknologi pembuatan leatherette (nori imitation) serupa dengan pembuatan edible film dari surimi ikan rucah, dimana surimi ditimbang kemudian dilarutkan sampai homogen atau hingga larutan film tersuspensi dengan sempurna. Pengadukan ditambahkan NaOH dan terus diaduk selama 30 menit. Kemudian larutan dicetak pada plat kaca dan dioven selama ± 24 jam dengan suhu 70^0C. Leatherette (nori imitation) yang terbentuk selanjutnya dilepaskan dari cetakan secara perlahan-lahan agar tidak rusak. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi edible film surimi yang semakin tinggi akan meningkatkan ketebalan dari leatherette (nori imitation). Konsentrasi edible film surimi 4%; 6%; 8% dan 10% menghasilkan nilai ketebalan leatherette (nori imitation) berturut-turut 20-30µm, 30µm, 30-39µm dan 30-40µm. Peningkatan konsentrasi edible film surimi juga meningkatkan nilai kuat tarik dan nilai pemanjangan dari leatherette (nori imitation). Konsentrasi yang terpilih adalah edible film surimi 10% dengan nilai kuat tarik dan pemanjangan berturut-turut 63,09 KgF/cm^2 dan 2,89%.

Kata kunci : *leatherette (nori imitation)*, *edible film* surimi, protein, ikan

PENDAHULUAN

Ikan hasil tangkap samping (IHTS) merupakan ikan non ekonomis penting yang ikut tertangkap saat penangkap ikan dilakukan. Ikan ini biasanya berukuran kecil, memiliki bentuk dan ukuran yang tidak menarik, dan sebagian besar merupakan bahan terbuang. Ikan hasil tangkap samping dapat mencapai 5-10 kali berat hasil tangkapan udang. Beberapa jenis ikan yang mendominasi hasil tangkapan diantaranya adalah gulamah (22%), gerot-gerot (10%), tigawaja (13%), nomei (10%) dan bloso (20%) (Purbayanto *et al.* 2004).

Peningkatan nilai tambah yang menarik dari pemanfaatan ikan ini adalah sebagai bahan baku dalam pembuatan surimi. Surimi merupakan produk antara (*intermediate product*) dari berbagai produk-produk analog daging ikan, seperti baso ikan, otak-otak, empek-empek, kamaboko, nuget ikan, sosis dan lain sebagainya yang memiliki nilai tambah tinggi (Iwata *et al.* 2003).

Namun pemanfaatan ikan rucah sebagai surimi tidak selalu menghasilkan surimi dengan mutu tinggi. Hal ini disebabkan penanganan terhadap ikan rucah biasanya kurang tepat. Sedangkan faktor utama yang mempengaruhi mutu surimi adalah kesegaran bahan baku sehingga diperoleh surimi dengan kualitas yang baik. Surimi ikan rucah yang memiliki karakteristik kurang baik dan bermutu rendah biasanya menjadi kurang ekonomis. Untuk meningkatkan nilai jualnya, surimi ikan rucah tersebut dapat dimanfaatkan menjadi suatu produk yang bernilai tambah tinggi dengan mengembangkan produk baru yaitu bahan kemasan film atau *edible film* (Tanaka *et al.* 2003)

Edible film merupakan pembungkus atau pelapis berupa lembaran terpisah yang ramah lingkungan dan dapat dimakan (Gennadios 1990). *Edible film* biasanya terbuat dari tiga komponen penyusun dasar, yaitu hidrokoloid (seperti protein, polisakarida, alginat, dan lain-lain), lipid (asam lemak, acil gliserol, wax/ lilin) dan komposit (campuran hidrokoloid dan lipid).

Secara umum *edible film* belum berkembang optimal. Inovasi produk ini perlu dikembangkan dan ditingkatkan kualitasnya untuk dapat bersaing dengan pembungkus/pelapis dari bahan-bahan sintesis. *Leatherette* yang umum ditemukan di pasaran adalah nori yang berbahan dasar rumput laut jenis *Phorpyra* (rumput laut merah). Perkembangan pasar Amerika Serikat untuk produk ini tumbuh pesat, dimana pada tahun 1990 produk ini bernilai sekitar US$ 25 juta, dan terus tumbuh sekitar 12-15% hingga tahun 2000-an dan di Jepang memproduksi *Phorpyra* sekitar 600 ton/tahun, dimana sekitar 75% nya diolah menjadi produk bernilai tinggi yaitu nori. Harga nori sekitar US$ 16.000 dollar/ton. (www.dkp.go.id, 15 Juli 2006).

Adanya pembungkus imitasi (*leatherette*) yang berbahan dasar surimi ini, selain dapat meningkatkan nilai ekonomis dari *leatherette (nori imitation)* tersebut juga dapat menciptakan produk baru yang dapat bersaing dengan nori dari Jepang. Diharapkan *leatherette* yang terbuat dari bahan baku ikan rucah ini dapat dijadikan sebagai suatu inovasi baru dan menjadi suatu peluang emas untuk dikembangkan menjadi industri baru dalam bisnis produk perikanan.

TUJUAN

Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah untuk mempelajari pembuatan *leatherette* dari *edible film* surimi ikan rucah.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Mei 2006 dan penulisan dilaksanakan pada bulan Januari 2007, bertempat di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor dan Departemen Perindustrian dan Perdagangan, Jakarta.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible film* surimi adalah ikan rucah dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Muara Angke, air, aquades, garam, *cryoprotectan* (gula), bahan untuk analisis proksimat, pengukuran viskositas larutan *edible film* surimi, dan TVB. Sedangkan bahan untuk pembuatan *leatherette (nori imitation)* adalah *edible film* surimi ikan rucah, aquades, NaOH, bahan untuk pengujian *leatherette (nori imitation)*.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *edible film* surimi ikan rucah adalah *steorofom*, baskom, pisau, kain blacu, pengaduk, grinder, *food processor*, timbangan kue. Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk pembuatan *leatherette (nori imitation)* adalah hot plate, gelas ukur, gelas piala, magnetik stirer, plat kaca, nilon mezz, sudip, timbangan analitik, dan alat-alat untuk analisis *leatherette (nori imitation)*.

Pembuatan *edible film* surimi

Daging ikan yang digunakan dalam pembuatan surimi adalah ikan rucah yang telah di-*fillet* (*skin less*) kemudian digiling dengan menggunakan *grinder* agar dapat dihasilkan daging ikan yang halus dan lumat tanpa kepala, darah, sisik, tulang, duri dan kotoran (isi perut). Setelah itu daging ikan dicuci dengan air sebanyak 1 kali (perbandingan air : daging adalah 4 : 1), kemudian direndam selama 10 menit untuk membersihkan kotoran-kotoran yang masih menempel pada daging dan melarutkan protein sarkoplasma. Setelah perendaman daging ikan diperas dengan menggunakan kain blacu untuk mengeluarkan kandungan air. Kemudian direndam kembali sebanyak 1 kali dengan larutan garam (perbandingan larutan garam : daging adalah 3 : 1) konsentrasi 0,3 % selama 10 menit, setelah itu ditambahkan *cryoprotectan* (gula) sebanyak 2%. Surimi yang dihasilkan dimasukkan ke dalam plastik dan disimpan dalam *freezer* dengan suhu -15°C.

Metode pembuatan *edible film* dari surimi ikan rucah ini adalah modifikasi dari metode penelitian Tanaka *et al.* (2003), yaitu pertama-tama surimi ikan rucah dalam keadaan beku di *thawing*, setelah itu ditimbang sebanyak 4, 6, 8 dan 10 gram dan ditambahkan aquades sampai 100 ml. Lalu dilakukan proses pengadukan dan pemanasan pada suhu 55°C selama 30 menit. Saat suhu mencapai 55°C ditambahkan NaOH sampai pHnya mencapai 11. Larutan *film* yang dihasilkan, disaring dengan nilon mezz dan dituangkan ke dalam plat kaca. Lalu di oven sampai kering dan terbentuk lembaran film, setelah itu lembaran diangkat.

Pembuatan "*leatherette (nori imitation)*"

Pembuatan *leatherette (nori imitation)* dari *edible film* surimi diawali dengan penimbang sebanyak 100 gr *edible film* surimi, kemudian dilarutkan dalam aquades sebanyak 500ml sampai larutan tersebut homogen. Sambil dilakukan pengadukan ditambahkan NaOH. Kemudian dicetak pada plat kaca dan dioven selama ± 24 jam dengan suhu 70°C. Setelah leatherette (nori imitation) kering dilakukan pelepasan dari cetakan secara perlahan-lahan agar produk tidak rusak.

Prosedur Analisis

Beberapa analisis yang dilakukan meliputi viskositas, ketebalan, kuat tarik, dan pemanjangan *leatherette (nori imitation)*. Prosedur analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Viskositas Larutan Edible Film Surimi

Analisis viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer *spindle* no 2 dengan kecepatan putar 30 rpm. Viskositas dipengaruhi oleh jumlah zat terlarut yang ada dalam larutan tersebut. Viskositas dihitung dengan mengalikan hasil pembacaan pada viskometer (*dial reading*) dengan faktor kali sesuai dengan nomer *spindle* dan rpm yang digunakan pada viskometer. Saat pengukuran digunakan viskometer spindle no.2, rpm 30, jadi faktor yang digunakan adalah 10.

Ketebalan, Kuat Tarik (Tensile Strength,) dan Pemanjangan Film

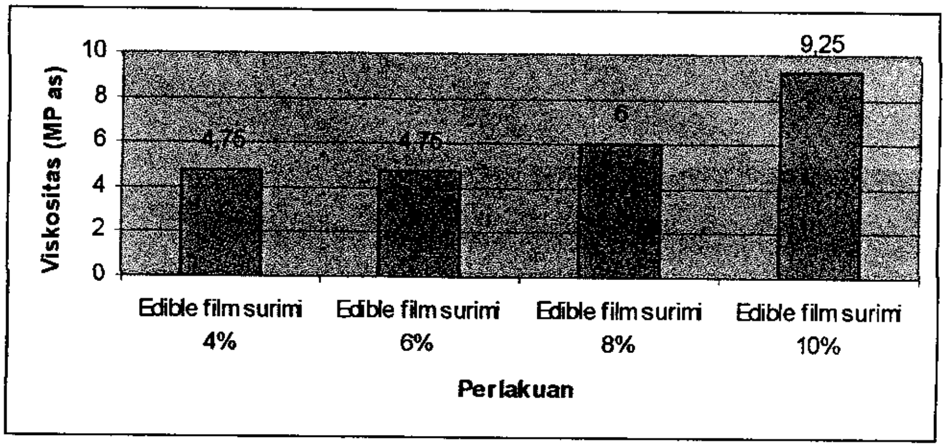
Film diukur ketebalannya dengan alat pengukur ketebalan *micro-cal Messmer* dengan ketelitian 0,0001 mm pada lima tempat yang berbeda. Nilai ketebalan film yang diukur sama dengan rata-rata hasil lima pengukuran tersebut.

Kuat tarik dan pemanjangan film diukur menggunakan alat *tensile strength* and *elongation tester strograph*-MI toyoseiki. Sebelum pengukuran, *film* dikondisikan dalam ruangan bersuhu 25^0C, 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 pemanjangan didasarkan pada pertambahan panjang *film* saat *film* pecah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Viskositas

Viskositas merupakan gaya hambat alir molekul dalam sistem larutan dan dipengaruhi oleh zat yang terlarut dalam larutan tersebut. Jika zat yang terlarut semakin banyak dan larutan semakin kental maka nilai viskositas yang dihasilkan akan semakin tinggi (Glicksman, 1983). Pada penelitian ini digunakan viskometer *spindle* no 2 dengan kecepatan putar 30 rpm dan nilai viskositas dengan penambahan konsentrasi surimi 4% (b/v), 8% (b/V), dan 10% (b/v) adalah 4,75 cP; 4,75 cP; 6,00 cP; dan 9,25 cP. Pengujian viskositas pada larutan *leatherette (nori imitation)* yang dihasilkan disajikan pada Gambar 1.

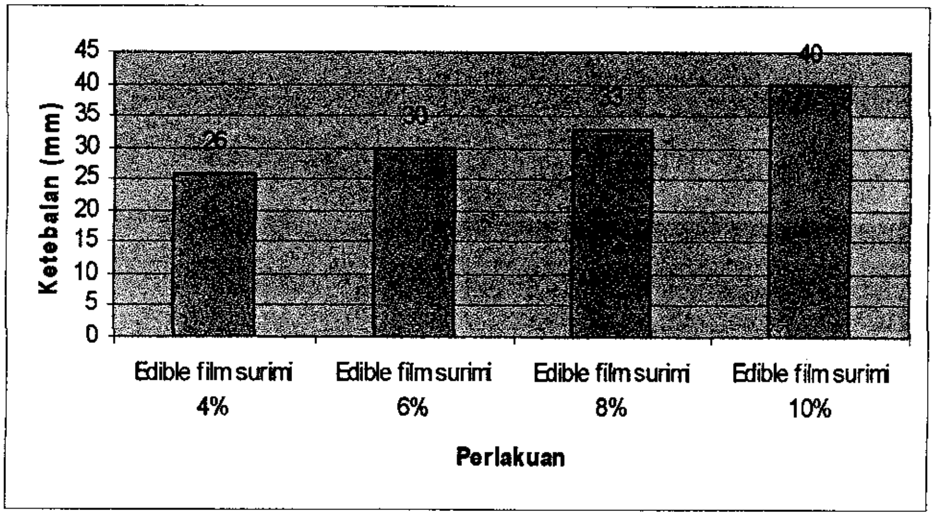


Gambar 1. Grafik nilai viskositas larutan *leatherette (nori imitation)* dari *edible film* surimi ikan rucah

Berdasarkan Gambar 1. nilai tertinggi viskositas dihasilkan oleh konsentrasi *edible film* surimi 10% yaitu sebesar 9,25 cP. Untuk *edible film* surimi 4% dan 6% memiliki nilai viskositas yang sama yaitu 4,75%. Namun secara keseluruhan nilai viskositas semakin meningkat dengan penambahan konsentrasi *edible film* surimi. Hal ini berkaitan dengan sifat fisikokimia dari protein, yang tergantung pada jumlah dan jenis asam aminonya. Berat molekul protein sangat besar, sehingga bila protein dilarutkan akan membentuk suatu dispersi koloidal (Winarno 1992). Semakin besar *edible film* surimi yang ditambahkan maka jumlah protein semakin meningkat, sehingga dapat dikatakan bahwa viskositas berbanding lurus dengan berat molekul. Sehingga ketika *edible film* surimi bertambah maka ikatan protein bertambah, berat molekul meningkat dan viskositas juga meningkat. Larutan *edible film* surimi yang telah dibuat, dicetak dan dioven sampai kering sehingga menghasilkan lembaran *leatherette (nori imitation)*. Pengaruh dari viskositas yang meningkat ini juga akan berpengaruh pada lembaran *leatherette* (nori *imitation*) yang akan semakin tebal.

Ketebalan, Kuat Tarik, dan Pemanjangan *Leatherette (Nori Imitation)*

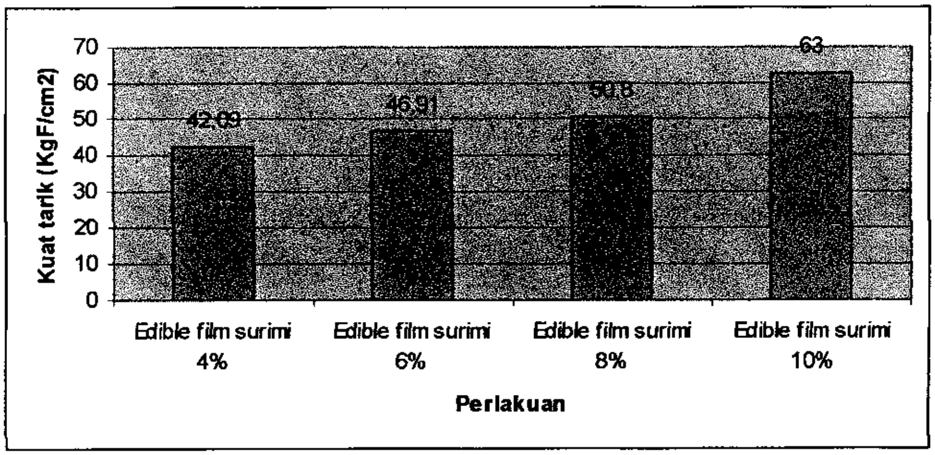
Nilai ketebalan mempengaruhi penampakan produk yang dikemas. Semakin tipis *leatherette (nori imitation)* yang digunakan maka penampakan produk akan lebih menarik karena kemasan lebih transparan sehingga warna produk tetap kelihatan seperti aslinya. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan penerimaan konsumen terhadap produk yang dikemas. Hasil penelitian didapatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam asetat yang digunakan pada penelitian mempengaruhi tingkat ketebalan dari *leatherette (nori imitation)* yang dihasilkan.



Gambar 2. Grafik nilai ketebalan *leatherette (nori imitation)* dari *edible film* surimi ikan rucah

Berdasarkan Gambar 2. di atas dapat dilihat bahwa konsentrasi *edible film* surimi 4%, 6%, 8%, dan 10% menghasilkan ketebalan *leatherette (nori imitation)* berturut-turut 26 µm, 30 µm, 33 µm, dan 40 µm. Semakin tebal *edible film* yang dihasilkan akan dihasilkan pula *leatherette (nori imitation)* yang tebal pula. *Leatherette* (nori *imitation)* yang lebih tebal dapat melindungi pangan yang dilapisinya dengan lebih baik.

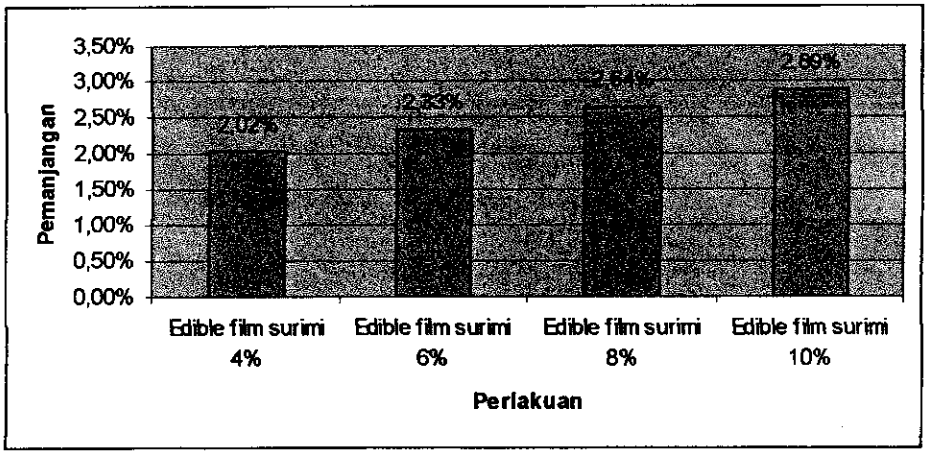
Diduga dengan peningkatan konsentrasi *edible film* surimi akan meningkatkan jumlah protein, sehingga sedimen yang mengendap sebagai pembentuk *leatherette (nori imitation)* semakin tebal. Lembaran *film* terbentuk pada saat proses pengovenan, di mana terjadi penguapan pelarut sehingga terjadi pengkerutan partikel yang mengendap dan terbentuk lembaran *film.* Menurut Buckmann (2002), proses terbentuknya lembaran *film* diawali dengan memudarnya jarak antar partikel yang saling berikatan dalam suatu cairan, sehingga setelah terjadi proses penguapan akan terbentuk suatu lembaran *film*.



Gambar 3. Grafik nilai kuat tarik *leatherette (nori imitation)* dari *edible film* surimi ikan rucah

Berdasarkan Gambar 3. terlihat bahwa konsentrasi *edible film* surimi 4%, 6%, 8%, dan 10% menghasilkan nilai kuat tarik berturut-turut 42,09 KgF/cm^2; 46,91 KgF/cm^2; 50,80 KgF/cm^2; dan 63,09 KgF/cm^2. Kuat tarik terbesar adalah pada *leatherette (nori imitation)* dengan konsentrasi *edible film* surimi 10%, sedangkan nilai terendah pada konsentrasi 4%.

Pemanjangan merupakan karakteristik fisik yang sangat penting dalam aplikasi *edible film* surimi dan *leatherette (nori imitation)*. Pemanjangan mengindikasikan kemampuan *film* dalam menahan sejumlah beban sebelum *film* tersebut putus. Pemanjangan merupakan keadaan dimana *film* patah setelah mengalami perubahan panjang dari ukuran yang sebenarnya pada saat mengalami peregangan



Gambar 4. Grafik nilai pemanjangan *leatherette (nori imitation)* dari *edible film* surimi ikan rucah

Berdasarkan Gambar 4. nilai pemanjangan *leatherette (nori imitation)* dengan konsentrasi *edible film* surimi 4%, 6%, 8%, dan 10% menghasilkan nilai berturut–turut 2,02%, 2,33%, 2,64%, dan 2,89%. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi *edible film* surimi yang digunakan semakin besar nilai pemanjangan yang dihasilkan. Nilai pemanjangan yang makin besar memungkinkan *leatherette (nori-imitation)* yang dihasilkan akan lebih kuat mempertahankan kondisi fisiknya dari gangguan fisik seperti sentuhan benda-benda tumpul ketika digunakan sebagai pelapis makanan.

Potensi Pengembangan Bisnis Nori *Imitation*

Hasil analisis viskositas, ketebalan, kuat tarik, dan pemanjangan yang cukup baik mengindikasikan bahwa produk *leatherette (nori imitation)* dapat dihasilkan dengan kualitas yang cukup memuaskan. Hal menarik yang terdapat pada *leatherette (nori imitation)* adalah keunggulan pada karakteristiknya yang khas dan kaya akan nutrisi seperti : protein, vitamin, mineral dan rasa gurih. Adanya rasa khas dan kaya nutrisi pada *leatherette (nori imitation)* ini membuka peluang pasar yang luas sebagai produk pangan yang alami.

Kebutuhan dan permintaan akan nori yang tinggi di masyarakat yang mencapai sekitar 90.000 ton kering per tahun dengan nilai lebih dari US$ 1,46 milyar merupakan pasar yang cukup menjanjikan. Hal yang membedakan nori dari *edible film* surimi ini adalah dari segi warna. Warna yang dihasilkan dari *leatherette (nori-imitation)* yaitu hijau muda transparan sedangkan nori yang ada dipasaran pada umumnya berwarna hitam kemerahan dan hijau. Dari beberapa kenyataan tersebut, pengembangan bisnis *leatherette (nori-imitation)* ini sangat menjanjikan dan merupakan peluang emas bagi pengusaha produk pangan. Di bawah ini gambar aplikasi pemanfaatan nori di pasaran.

SIMPULAN

Pemanfaatan ikan rucah menjadi *edible film* surimi merupakan hal yang menarik. Dengan pemanfaatan *edible film* surimi ikan rucah sebagai *leatherette (nori imitation)*, maka akan meningkatkan nilai tambah dari *edible film* surimi tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi *edible film* surimi yang ditambah NaOH berpengaruh terhadap karakteristik *leatherette (nori imitation)* yang dihasilkan. Konsentrasi *edible film* surimi yang semakin tinggi akan meningkatkan ketebalan dari *leatherette (nori imitation)* tersebut. Terhadap kuat tarik, peningkatan konsentrasi *edible film* surimi juga meningkatkan nilai kuat tarik *leatherette (nori imitation)*. Konsentrasi *edible film* surimi juga meningkatkan nilai elongasi dari *leatherette (nori imitation)*.

Pembuatan produk *leatherette* (*nori-imitation*) yang berbahan dasar *edible film* surimi dari ikan rucah memiliki nilai tambah dan nilai yang tinggi. Hal ini terlihat dari karakteristik ikan rucah yang rendah akan lemak dan tinggi kandungan protein, selain itu produk ini merupakan nilai tambah dari *edible film* surimi. Dari tingkat kelayakan konsumsi menunjukkan *leatherette* (*nori-imitation*) mampu menambah asupan gizi bagi masyarakat, karena nori yang dihasilkan memiliki kandungan protein yang tinggi serta adanya kelebihan dalam mengkonsumsi yaitu dapat langsung dimakan atau dapat dimasak terlebih dahulu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada bapak Bambang Riyanto selaku dosen pembimbing atas sumbang pemikiran dan saran serta sarana yang diberikan. Selain itu juga ucapan terima kasih kepada saudari Enifia yang membantu dalam sarana yang dipinjamkan untuk penulis.

DAFTAR PUSTAKA

Buckmann AJP, T Nabuurs, GC Overbeek. 2002. *Self Crosslinking Polymeric Dispersants Used in Emulsion Polymerization*. Netherland.

Purbayanto A, Sugeng HW, Joko S, Mita W, Ronny IW, Dinarwan, Zulkarnain, Sarmintohadi, Akmala DN, Deni AS, Beni P, Azmar M, Mochammad R. 2004. *Pedoman Umum Perencanaan Pengelolaan dan Pemanfaatan Hasil Tangkap Sampingan Pukat Udang di Laut Arafura*. Jakarta: Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Papua.

Gennadios A, Curtis LW. 1990. *Edible Film and Coating for Wheat and Corn Proteins*. J. of Food Tech.

Glicksman M. 1983. *Food Hydrocolloids*. Vol II. C Press. Inc. Boca Raton. Florida.

Iwata K, Khizaki S, Handa A, Tanaka M. 2003. Effect of surimi quality on properties of *edible films* based on Alaska pollack. *J. Food Sci.* 86: 493-499.

Tanaka M, Visessanguan W, Benjakul S, Hamaguchi PY, Shiku Y. 2003. Effect of surimi quality on properties of edible films based on Alaska pollack. Journal of food sience. 86 :493-499.

Winarno FG. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi.* Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

www.dkp.go.id, 15 Juli 2006.