

Bidang Fokus/Unggulan): Kemaritiman/ Teknologi Hasil Perikanan**
Fakultas: Perikanan dan Ilmu Kelautan

LAPORAN AKHIR
RISET PENGEMBANGAN UNGGULAN UNSRAT
(RPUU)



JUDUL
PENGEMBANGAN EDIBLE FILM (BIOPLASTIK) DARI LIMBAH INDUSTRI
HASIL PERIKANAN SEBAGAI BAHAN PENGEMAS PANGAN RAMAH
LINGKUNGAN (*ZERO WASTE*)

Dr. Ir. Feny Mentang, M.Sc. ; NIP 1969081419994022001
Dr. Roike Iwan Montolalu, S.Pi.,M.Sc.; NIP 197303091998021001
Nurmeilita Taher, S.Pi, M.Si. ; NIP 196905271995122001

UNIVERSITAS SAM RATULANGI
OKTOBER 2019

Dibiayai oleh:
Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Sam Ratulangi
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi
Nomor: SP DIPA - 042.01.2.400959/2019 tanggal 5 Desember 2018



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Alamat : Kampus UNSRAT Manado
Telp : (0431) 827560, Fax. (0431) 827560
Email : lppm@unsrat.ac.id Laman : http://lppm.unsrat.ac.id

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
RPUU**

Judul Kegiatan : PENGEMBANGAN EDIBLE FILM (BIOPLASTIK) DARI LIMBAH INDUSTRI HASIL PERIKANAN
SEBAGAI BAHAN PENGEMAS PANGAN RAMAH LINGKUNGAN (ZERO WASTE)

Ketua Peneliti

Nama Lengkap : FENY MENTANG
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi
NIP/NIK : 196908141994022001
NIDN : 0014088903
Jab. Fungsional : Lektor Kepala
Unit Kerja : Pengolahan Hasil Perikanan
Nomor HP : 082188724323
Alamat Email : fmentang@unsrat.ac.id
Usulan Biaya : 80.000.000
Biaya Maksimum : 70.000.000
Lama Penelitian : 6 bulan

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : ROKE WAN MONTOLALU
NIP : 197303091988021001
NIDN : 0009037303
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : NURMEILITA TAHER
NIP : 198905271985122001
NIDN : 0027056903
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi



Prof. Ir. Farnis B. Bonaka, M.Sc.
NIP 195712291985031001

Mengesahul
Bahkan FPM

Manado, 21 Oktober 2019

Ketua Peneliti

FENY MENTANG

NIP 196908141994022001

Menyetujui

Ketua LPPM Universitas Sam Ratulangi

Prof. Dr. Ir. Charles L. Kaunang, MS
NIP 195910181960031002

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM	ii
DAFTAR ISI	iv
RINGKASAN	1
BAB 1. PENDAHULUAN	2
BAB 2. KEBARUAN PENELITIAN DAN PROSPEK KOMERSIALISASI	9
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
BAB 4. BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN	17
4.1 Anggaran Biaya	
4.2 Jadwal Penelitian	
REFERENSI	20
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
Lampiran 1. Dukungan sarana dan prasarana penelitian	22
Lampiran 2. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas	23
Lampiran 3. Nota Kesepahaman MOU atau Pernyataan Kesiediaan Mitra	24
Lampiran 4. Biodata ketua dan anggota tim pengusul	25
Lampiran 5. Surat Pernyataan Ketua Peneliti	44

RINGKASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan bioplastik (Edible film) yang berasal dari bahan-bahan terbarukan dan ekonomis seperti myofibril protein dan kolagen dari limbah industri perikanan sebagai bahan pengemas pangan yang biodegradable sehingga menghasilkan sampah yang zero waste. **Tujuan khusus** penelitian ini yaitu (a) optimasi ekstraksi myofibril protein dan kolagen dari limbah industri hasil perikanan menjadi bahan edible film (b) menemukan formula edible film dari myofibril protein dan kolagen (c) menentukan Moisture sorption isotherm (MSI) dari edible film yang dihasilkan sebagai bahan pengemas pangan. Penelitian kami sebelumnya mendapatkan bahwa sifat fisik kimia myofibril protein dan kolagen dipengaruhi oleh konsentrasi dan cara homogenisasi yang dilakukan. Hasil penelitian terdahulu sudah mendapatkan **Paten No. IDP000053454** dan publikasi di jurnal lokal dan Nasional terakreditasi. **Urgensi penelitian:** (a) mendapatkan konsentrasi yang paling baik yang dapat dikembangkan sebagai edible film, (b) mendapatkan formula edible film dari myofibril protein dan kolagen kulit ikan (c) mendapatkan edible film yang memiliki absorpsi uap air yang baik sebagai bahan pengemas pangan pengganti plastik. Untuk mencapai tujuan di atas akan dilakukan **metode penelitian** sebagai berikut: Tahap I, memproduksi bahan myofibril protein dan kolagen menjadi bahan edible film. Tahap II, memproduksi edible film dengan myofibril protein dan kolagen yang memiliki absorpsi uap air yang baik. Keunggulan penelitian ini yaitu pengusul memiliki rekam jejak baik dan keutuhan peta jalan penelitian yang sesuai dengan usulan ini dan **TKT level 7**. Kemanfaatan penelitian ini yaitu mendapatkan produk unggul yang khas yang berasal dari limbah industri perikanan (biopolymer: myofibril protein dan kolagen) sebagai bahan pengemas pengganti plastik yang ramah lingkungan sehingga menghasilkan sampah yang *biodegradable* (zero waste), sejalan dengan Rencana Induk Penelitian (RIP) LPPM Unsrat pada bidang kemaritiman yaitu pemanfaatan sumber daya alam (SDA) non hayati dan hayati berbasis potensi megadiversitas secara berkelanjutan. Target Luaran penelitian yaitu publikasi ilmiah di jurnal nasional dan pemakalah dalam temu ilmiah nasional. **Target Luaran** publikasi ilmiah di jurnal internasional terindex scopus dan HKI.

Kata kunci: bioplastik, limbah industri, zero waste, edible film, pangan

PRAKATA

Puji Syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa, Sehingga Kegiatan Penelitian Riset Pengembangan Unggulan Unsrat (RPUU) dapat terlaksana dengan baik. Dengan Judul Kegiatan: “Pengembangan Edible Film (Bioplastik) Dari Limbah Industri Hasil Perikanan Sebagai Bahan Pengemas Pangan Ramah Lingkungan (*Zero Waste*)”. Laporan ini telah diselesaikan dengan baik berkat kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu kami sampaikan banyak terima kasih kepada segenap pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian kegiatan penelitian ini. Kami menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati, kami menerima segala kritik dan saran yang membangun.

Kiranya laporan ini dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan memberikan manfaat nyata untuk masyarakat luas.

BAB I. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Peta jalan penelitian Unsrat 2016-2020 yang memprioritaskan pada 5 (lima) riset unggulan di mana ada 2 (dua) bidang unggulan yaitu Kemaritiman dan Ketahanan Pangan yang terkait erat dengan proposal penelitian ini. Untuk mendukung peta jalan penelitian ini maka penelitian kami ini memanfaatkan Sumber Daya Alam Sulawesi Utara yaitu tanaman rumput laut yang banyak dibudidayakan. Rumput laut sebagai sumber pangan dari laut di ekstrak menjadi karaginan dan diolah lagi menjadi edible film. Pengembangan teknologi hasil perikanan ini memiliki tujuan jangka panjang yaitu pemantapan manajemen usaha produksi perikanan pada tatanan usaha kecil dan menengah, sesuai penjabaran dari poin ke-6 bidang unggulan kemaritiman dan poin 1-4 dari bidang unggulan ketahanan pangan (RIP LPPM Unsrat, 2016).

Perikanan yang berkelanjutan mengharuskan manusia mengelola sumberdaya alam dengan prinsip zero waste, namun kenyataan 20-30 % produksi perikanan dunia belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah hasil perikanan banyak mengandung biopolimer (miofibril protein, kolagen) yang dapat dimanfaatkan sebagai edible film untuk industri pangan. Provinsi Sulawesi Utara memiliki potensi perikanan yang cukup besar dengan luas wilayahnya sekitar ± 110.000 km² dengan panjang garis pantai ± 1.740 km dan memiliki potensi ikan 500.000 ton per tahun. Dengan potensi perikanan yang besar, menjadikan provinsi Sulawesi Utara khususnya Kota Bitung menjadi salah satu pusat industri perikanan terbesar di Indonesia. Menurut data statistik perikanan, hasil tangkapan ikan di Kota Bitung paling besar di Provinsi Sulawesi Utara dengan volume dan nilai produksi sebesar 140.551,7 ton dengan nilai produksinya sebesar Rp 826,57 miliar. Banyak usaha pengolahan yang berkembang di kota Bitung baik pengolahan tradisional seperti ikan asap (*ikan fufu*) maupun modern seperti ikan kaleng, ikan kayu (*Katshuobushi*), pembekuan ikan, *loin* beku, *cube*, *steak*, *nakauchi*, dan *saku*. Di Bitung terdapat 45 Unit Pengolahan Ikan (UPI) modern dan 3 kelompok pengolah hasil perikanan tradisional (Zulham, 2011). Dengan berkembangnya industri pengolahan ikan setiap hari menghasilkan 10-20 ton limbah padat hasil perikanan (*by product*) seperti jeroan, kulit, tulang, kepala, sirip, ekor dan serpihan daging yang belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, limbah tersebut dapat dimanfaatkan untuk diolah menjadi edible film. Di samping itu limbah yang dibiarkan (tidak diolah) mempunyai dampak yang buruk bagi lingkungan (pencemaran). Untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan, serta meningkatkan penghasilan nelayan, limbah hasil perikanan tersebut harus dimanfaatkan agar memiliki nilai tambah.

Tabel 1. Keterkaitan Proposal Terhadap Rencana Induk Penelitian (RIP) 2016 – 2020 UNSRAT

Bidang Unggulan Penelitian LPPM Unsrat*	Topik Riset Yang Diperlukan*	Keterkaitan dengan Proposal Penelitian ini.
KEMARITIMAN	Karakterisasi biomaterial dari biota laut sebagai bahan baku industri pangan, kesehatan dan energi.	Proposal penelitian ini pengembangan bioplastik dari limbah industri hasil perikanan dengan mengkarakterisasi edible film dari myofibril protein dan kolagen
	Optimasi teknik analisis dan peningkatan mutu produk hasil perairan	Proposal penelitian ini mengoptimalisasi pembuatan bioplastik sebagai bahan pengemas yang zero waste
KETAHANAN PANGAN	Optimasi produksi bahan pangan pokok dan fungsional berbasis pertanian, peternakan dan perikanan.	Proposal penelitian ini mengoptimalisasi produksi edible film/bioplastik
	Produk-produk turunan dari tanaman khas Sulawesi Utara untuk pangan bermutu.	Proposal penelitian menggunakan bahan baku limbah industri hasil perikanan yang ada di Sulawesi Utara
	Pemanfaatan nanokomposit dalam proses pengawetan bahan pangan.	Tujuan jangka panjang Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan bioplastik (Edible film) yang berasal dari bahan-bahan terbarukan dan ekonomis seperti myofibril protein dan kolagen dari limbah industri perikanan sebagai bahan pengemas pangan yang biodegradable sehingga menghasilkan sampah yang zero

		waste dan dapat aplikasikan produk hasil perikanan (nugget, sosis, ham), yang dapat memperbaiki sifat organoleptik produk , sebagai penambah nutrisi, flavor, antimikroba dan antioksidan
--	--	---

*Sumber : RIP LPPM UNSRAT, 2016

b. Permasalahan: Sebagian besar makanan yg dihasilkan oleh industri, dikemas dengan menggunakan kemasan atau dalam wadah kedap hermetis. Pengemas yang digunakan dewasa ini hampir semuanya menimbulkan masalah lingkungan, terutama yg terdiri dari bahan yang sulit mengalami biodegradasi, seperti plastik. Widianarko (2008), menyatakan bahwa kemasan non-biodegradable, sejak dari pembuatan hingga menjadi limbah memiliki dampak lingkungan, antara lain: 1) konsumsi energi, 2) emisi gas-gas rumah kaca, dan 3) deplesi sumber daya alam. Untuk itu perlu dicari alternatif untuk mengganti atau mengurangi pemakaian kemasan non biodegradable. Hal ini juga sejalan dengan anjuran Presiden Joko Widodo, untuk mengurangi pencemaran lingkungan oleh sampah plastik sampai 70% pada tahun 2025 dengan menerapkan prinsip reduction, reuse dan recycling (3R) yang diatur dalam Keputusan Presiden No.83 tahun 2018 tentang sampah plastik. Potensi penggunaan film pelapis makanan dari biopolimer hasil pertanian telah banyak diteliti di beberapa negara maju, seperti USA, Australia, Jepang, dan lain-lain (Tharanathan, 2003). Protein dan karbohidrat merupakan biopolimer yang dapat digunakan sebagai bahan baku edible film. Protein ikan sangat baik untuk dipakai sebagai bahan baku edible film karena sebagian besar adalah myofibriler. Hasil perikanan seperti serpihan daging, tulang, kepala, bagian isi perut, sirip dan kulit merupakan sumber bahan baku yang baik untuk pembuatan biodegradable film karena mengandung protein myofibriler, yang merupakan edible film yang baik untuk produk pangan, obat-obatan maupun non pangan. Bahan makanan pada umumnya sangat sensitif dan mudah mengalami penurunan kualitas karena faktor lingkungan, kimia, biokimia dan mikrobiologi. Penurunan kualitas tersebut dapat dipercepat dengan adanya oksigen, air, cahaya, dan temperatur. Salah satu cara untuk mencegah atau memperlambat fenomena tersebut adalah dengan pengemasan yang tepat. Pengemasan makanan yaitu suatu proses pembungkusan makanan dengan bahan pengemas yang sesuai. Pengemasan dapat dibuat dari satu atau lebih bahan yang memiliki kegunaan dan karakteristik yang sesuai untuk mempertahankan dan

melindungi makanan hingga ke tangan konsumen, sehingga kualitas dan keamanannya dapat dipertahankan (Wahyu dkk, 2008.)

c. Tujuan penelitian yaitu: (a) optimasi ekstraksi myofibril protein dan kolagen dari limbah industry hasil perikanan menjadi bahan edible film (b) menemukan formula edible film dari myofibril protein dan kolagen (c) menentukan Moisture sorption isotherm (MSI) dari edible film yang dihasilkan sebagai bahan pengemas pangan. Penelitian kami sebelumnya mendapatkan bahwa sifat fisik kimia myofibril protein dan kolagen dipengaruhi oleh konsentrasi dan cara homogenisasi yang dilakukan. Hasil penelitian terdahulu sudah mendapatkan Paten No. IDP000053121 dan publikasi di jurnal lokal dan Nasional terakreditasi. Sasaran penelitian ini yaitu industri

d. Sasaran penelitian: (a) mendapatkan konsentrasi yang paling baik yang dapat diaplikasikan sebagai bahan edible film, (b) mendapatkan formula edible film dari myofibril protein dan kolagen kulit ikan (c) mendapatkan edible film yang memiliki absorpsi uap air yang baik sebagai bahan pengemas pengganti plastik. Untuk mencapai tujuan di atas akan dilakukan metode penelitian sebagai berikut: Tahap I, memproduksi bahan myofibril protein dan kolagen menjadi bahan edible film. Tahap II, memproduksi edible film dengan myofibril protein dan kolagen dengan variasi konsentrasi. Kemanfaatan penelitian ini yaitu mendapatkan produk unggul yang khas yang berasal dari myofibril protein dan kolagen dari limbah hasil perikanan, sejalan dengan Rencana Induk Penelitian (RIP) LPPM Unsrat pada bidang kemaritiman yaitu pemanfaatan sumber daya alam (SDA) non hayati dan hayati berbasis potensi mega diversitas secara berkelanjutan. Dan di bidang Teknologi Pangan yaitu pengolahan dan peningkatan nilai tambah produk pangan hasil perikanan.

d. Urgensi Penelitian

Industri pengolahan ikan dan produk perikanan yang lain menghasilkan limbah cair dan padat yang belum dimanfaatkan secara optimal, seperti pada industri fillet Tuna, dan industri ikan Kayu (*Katsuobushi*) setiap kali produksi akan menghasilkan limbah padat seperti tulang, kulit dan serpihan daging ikan sebanyak 30.000 – 35.000 kg/hari (Sumber PT Celebes Minapratama Bitung, industri katsuobushi 2017).


Meningkatnya kepekaan global terhadap masalah lingkungan, produksi bersih menawarkan pemecahan yang secara ekonomis, paling baik dan masuk akal. Pendekatan pencegahan terhadap limbah menawarkan tingkat perlindungan yang paling tinggi terhadap pekerja dan kesehatan umum, termasuk perlindungan serta konservasi lingkungan baik lokal maupun global. Keuntungan lain selain dari pada keuntungan yang bersifat lingkungan yaitu

keuntungan ekonomis yang dapat berupa reduksi biaya dari bahan baku, serta pengembangan produk baru dari limbah yang direkoveri.

Limbah hasil perikanan seperti tulang, kepala, bagian isi perut, sirip dan kulit merupakan sumber bahan baku yang baik untuk pembuatan biodrgradable film karena mengandung protein myofibriler, gelatin serta kolagen yang tinggi, yang sudah diteliti merupakan edible film yang baik untuk produk pangan, obat-obatan maupun non pangan (Cole, 2000; Peranginangin Hadi S dan Suryanti. 2006; Tazwir, 2009; Darmato Y.S, 2012).

d. Peta Jalan Penelitian (*Road map*)

Tabel 2. Peta Jalan Penelitian

	Sudah	Akan	Dream
 2025			Realisasi Edible Film dari myofibril protein dan kolagen pada industri (hilirisasi)
2020			RPUU: <ul style="list-style-type: none"> Scale up dan produksi edible film dari myofibril protein dan kolagen dengan pemanfaatan limbah industri hasil perikanan Pengembangan bioplastik
2019			
2018			
2017			
2016		RISPRO LPDP <ul style="list-style-type: none"> Edible sachet film dari karagenan, myofibril protein dan kolagen perikanan Karakteristik dan sifat fisik, kimia edible film 	
2015	MP3EI <ul style="list-style-type: none"> Material coating (karagenan, myofibril protein, kolagen teknik coating Aplikasi coating pada produk 		
2014			
2013			

	pangan seperti bakso, sosis, nugget dan ham ikan		
Luaran	<ul style="list-style-type: none"> • Skripsi • Jurnal lokal • Seminar Nasional dan Internasional 	<ul style="list-style-type: none"> • Jurnal Nasional • Paten • Seminar Nasional dan Internasional. • Prosiding 	<ul style="list-style-type: none"> • Jurnal internasional tidak terindeks scopus • Pemakalah seminar nasional dan internasional • HKI • Buku Ajar

Penelitian yang telah dilakukan:

1. Siegfried Berhimpon, Roike. I. Montolalu, Henny. A. Dien, Greis M. Sendow, **Feny Mentang**; Produksi dan komersialisasi penyedap rasa alami kaya iodium berbasis ikan asap serta pemanfaatan biopolymer rumput laut sebagai edible sachet film. Penelitian Rispro-LPDP 2015
2. Kristhina P. Rahael, S. Berhimpon, **Feny Mentang**; Karakteristik organoleptik tekstur stik ikan asap yang di “coating” dengan penambahan myofibril dan kolagen ikan Setuhuk Hitam (*Makaira indica*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, Vol.2 No.2, 2014
3. Tomy Moga, **Feny Mentang** Roike I. Montolalu, Siegfried Berhimpon dan, Karakteristik Fisik Edible Film dari Karaginan dengan Penambahan Asap Cair (Physical Characteristics of Edible Film from Carrageenan with Liquid Smoke Addition). Aquatic Science & Management (Jurnal Ilmu Dan Manajemen Perairan) 4 (1), 28-31 Vol. , 2016
4. Henny A. Dien, **Feny Mentang** Siegfried Berhimpon, Roike. I. Montolalu; Physical Characteristics of Smoked Edible Film Made from Waste of Black Marlin (*Makaira indica*) Industry, The 6th International Seminar on Marine and Fisheries Product Processing & Biotechnology, Jakarta, 25-26 September 2014
5. **Feny Mentang**, Henny A. Dien, Siegfried Berhimpon, Roike. I. Montolalu; Physical Characteristics of Smoked Edible Film Made from Carrageenan and Myofibril from Dorsal meat of Black Marlin (*Makaira indica*), The 3rd International Seminar on Fisheries and Marine, Pekanbaru, 9 October 2014
6. **Feny Mentang**, Henny A. Dien, Siegfried Berhimpon, Roike. I. Montolalu Characteristics of Smoked Edible Film Made from Myofibril, Collagen, and Carrageenan 17th International Conference on Food Science and Nutrition, August 27 – 28 2015, Paris, France

7. Henny A. Dien, **Feny Mentang**, Siegfried Berhimpon, Roike. I. Montolalu; Microbiological Assessment of Fish Sausages Coated with Smoked-Edible Film, and Stored in Room and Refrigerator Temperatures, World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal, 2015
8. Roike. I. Montolalu, **Feny Mentang**, Henny A. Dien, Siegfried Berhimpon,; Characteristics of Smoked Edible Film Made from Myofibril, Collagen and Carrageenan, World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal, 2015
9. **Feny Mentang**, Henny A. Dien, Siegfried Berhimpon, Roike. I. Montolalu; Affectivity of Smoked Edible Sachet in Preventing Oxidation of Natural Condiment Stored in Ambient Temperature, World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal, 2015
10. C Togas, S Berhimpon, RI Montolalu, HA Dien, **F Mentang**; Physical Characteristics of Edible Film made from Carrageenan and Beeswax Composites through Nanoemulsion Process, Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 20 (3), 468-477

Paten:

1. IDP 000053454; Edible Film Myofibril Protein
2. IDP 000053121; Edible Sachet Film Karagenan

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Industri pengolahan ikan dan produk perikanan yang lain menghasilkan limbah cair dan padat yang belum dimanfaatkan secara optimal, seperti pada industri fillet Tuna, dan industri ikan Kayu (*Katsuobushi*) setiap kali produksi akan menghasilkan limbah padat seperti tulang, kulit dan serpihan daging ikan sebanyak 30.000 – 35.000 kg/hari (Sumber PT Celebes Minapratama Bitung, industri katsuobushi 2017).

Limbah hasil perikanan seperti tulang, kepala, bagian isi perut, sirip dan kulit merupakan sumber bahan baku yang baik untuk pembuatan biodegradable film karena mengandung protein myofibriler, gelatin serta kolagen yang tinggi, yang sudah diteliti merupakan edible film yang baik untuk produk pangan, obat-obatan maupun non pangan (Cole, 2000; Peranginangin Hadi S dan Suryanti. 2006; Tazwir, 2009; Darmato Y.S, 2012).

Dalam 20 tahun terakhir, bahan kemasan yang berasal dari polimer petrokimia atau yang lebih dikenal dengan plastik, merupakan bahan kemasan yang paling banyak digunakan. Hal ini disebabkan karena berbagai keunggulan plastik seperti fleksibel, mudah dibentuk, transparan, tidak mudah pecah dan harganya yang relatif murah. Namun ternyata, polimer plastik juga mempunyai berbagai kelemahan, yaitu sifatnya yang tidak tahan panas, mudah robek dan yang paling penting adalah dapat menyebabkan kontaminasi melalui transmisi monomernya ke bahan yang dikemas. Kelemahan lain dari plastik adalah sifatnya yang tidak dapat dihancurkan secara alami (non -biodegradable), sehingga menyebabkan beban bagi lingkungan khususnya pada negara-negara yang tidak melakukan daur ulang (recycling). Sampah plastik bekas pakai tidak akan hancur meskipun telah ditimbun berpuluh-puluh tahun, akibatnya penumpukan sampah plastik dapat menyebabkan pencemaran dan kerusakan bagi lingkungan hidup.

Seiring dengan kesadaran manusia akan masalah ini, maka dikembangkanlah jenis kemasan dari bahan organik, dan berasal dari bahan-bahan terbarukan (renewable) dan ekonomis. Salah satu jenis kemasan yang bersifat ramah lingkungan adalah kemasan edible (edible packaging).

Keuntungan dari edible packaging adalah dapat melindungi produk pangan, penampakan asli produk dapat dipertahankan dan dapat langsung dimakan serta aman bagi lingkungan (Kinzel, 1992). Edible packaging atau lebih dikenal dengan edible film di definisikan sebagai tipe pengemas seperti film, lembaran atau lapisan tipis sebagai bagian integral dari produk pangan dan dapat dimakan bersama-sama dengan produk tersebut (Gontard et al., 1996). Lapisan tipis edible film yang dibentuk pada permukaan atau di antara komponen bahan pangan dapat mencegah

penurunan mutu dari produk yaitu dengan bertindak sebagai barrier untuk mengendalikan transfer uap air, pengambilan oksigen, kehilangan komponen volatil dan terlarut atau transfer lipid. Edible film memiliki potensi untuk mengurangi kompleksitas kemasan, limbah, dan biaya (Melia, 1997).

Edible film harus mempunyai sifat-sifat yang sama dengan film kemasan seperti plastik, yaitu harus memiliki sifat menahan air sehingga dapat mencegah kehilangan kelembaban produk, memiliki permeabilitas selektif terhadap gas tertentu, mengendalikan perpindahan padatan terlarut untuk mempertahankan warna, pigmen alami dan gizi, serta menjadi pembawa bahan aditif seperti pewarna, pengawet seperti zat antimikrobia dan antioksidan (Kester dan Fennema, 1988) dan penambah aroma yang memperbaiki mutu bahan pangan.

Edible film dari hidrokoloid mempunyai kelebihan yaitu dapat mencegah reaksi deteriorasi pada produk pangan dengan jalan menghambat gas - gas reaktif, terutama oksigen dan karbondioksida (Arpah 1997). Film hidrokoloid umumnya mudah larut dalam air sehingga sangat menguntungkan dalam penggunaannya, terutama untuk produk pangan.

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Sebagaimana yang telah dikemukakan pada latar belakang bahwa protein ikan sangat baik untuk dipakai sebagai bahan baku edible film karena sebagian besar adalah myofibriler. Protein fibriler dengan rantai molekul panjang dan sejajar akan memberi peluang untuk terjadinya ikatan dengan pati, yaitu amilosa dan amilopektin. Beberapa keunggulan film pelapis makanan yang terbentuk dari ikatan protein dengan pati, antara lain; film akan lebih kuat, dan elastis, nilai Aw nya rendah, dan laju transmisi uap air rendah. Selain itu komposisi asam amino penyusun protein yang bersifat non polar juga dapat mempengaruhi penurunan laju transmisi uap air film. Suzuki (1981) menyatakan bahwa beberapa protein pada ikan 65-75% tersusun dari myofibril protein, yang merupakan objek penelitian yang sangat baik dan menjanjikan bagi produk pangan yang berbasis protein gel. Limbah hasil perikanan seperti tulang, kepala, bagian isi perut, sirip dan kulit merupakan sumber bahan baku yang baik untuk pembuatan biodrgradable film karena mengandung protein myofibriler, gelatin serta kolagen yang tinggi, yang merupakan edible film yang baik untuk produk pangan, obat-obatan maupun non pangan. Suzuki (1981) menyatakan bahwa beberapa protein pada ikan 65-75% tersusun dari myofibril protein, yang merupakan objek penelitian yang sangat baik dan menjanjikan bagi produk pangan yang berbasis protein gel.

Kemanfaatan penelitian ini yaitu mendapatkan produk unggul yang khas yang berasal dari rumput laut, sejalan dengan Rencana Induk Penelitian (RIP) LPPM Unsrat pada bidang kemaritiman yaitu pemanfaatan sumber daya alam (SDA) non hayati dan hayati berbasis potensi megadiversitas secara berkelanjutan

Tabel 3. Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran		Target dicapai			
			Draft	Reviewed	Accepted	published
1	Publikasi ilmiah	Internasional			*	
		Nasional Terakreditasi				
		Nasional tidak Terakreditasi			*	
			Draft	Terdaftar	Sudah dilaksanakan	prosiding
2	Pemakalah dalam temu ilmiah	Internasional			*	
		Nasional			*	
			Materi paten	Draft paten	Terdaftar	Persyaratan terpenuhi
3		Paten				*

	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten sederhana				
		Hak Cipta				
		Merek dagang				
		Rahasia dagang				
		Disain Produk Industri				
		Indikasi Geografis				
		Perlindungan Varietas Tanaman				
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu				
			Materi	Draft	Produk	Penerapan
4	Teknologi Tepat Guna				*	
5	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/ Rekayasa Sosial					
			Materi	Draft	Editing	Terbit
6	Buku Ajar (ISBN)					*
7	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)		7			

BAB 4. METODE PENELITIAN

a. Ekstraksi Miofibril dari Daging Perut Ikan

Metode pembuatan surimi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari penelitian yang telah dilakukan Heruwati dan Jav (1995). Caranya kerjanya adalah daging ikan dicuci bersih kemudian dipotong-potong. Daging ikan dilumatkan (diblender) kemudian dicuci dengan air dingin pada suhu 1-5 °C dengan volume air 5 kali volume daging lumat selama 10 menit, selanjutnya diaduk hingga homogen. Pengadukan dihentikan untuk mengendapkan daging lumat sedangkan kotoran dan lemak yang mengapung di permukaan air dibuang, seterusnya daging ikan dipress untuk memisahkan air. Daging ikan dicuci kembali dengan air dingin dan ditambahkan garam sebanyak 0,3 % (b/v) serta dilakukan pengepressan kembali hingga air dihilangkan sebanyak mungkin, selanjutnya dilakukan penambahan sorbitol sebanyak 2 % (w/v) dan diaduk hingga homogen. Surimi yang dihasilkan disimpan dalam freezer dengan suhu -15 °C selama seminggu.

b. Pembuatan edible film

Metode pembuatan film pelapis (edible coating) pangan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari penelitian yang telah dilakukan Santoso et al (2007). Cara kerjanya surimi yang telah beku dicairkan (thawing) terlebih dahulu selama 30 menit, kemudian ditimbang sebanyak konsentrasi yang digunakan (2%, 4%, 6%, 8%, 10%) (b/v) dari total keseluruhan larutan asap cair yang digunakan. Larutan asap cair (0,8 %) yang ditambahkan sebanyak 100 ml. Kemudian dipanaskan pada suhu 55 °C selama 30 menit. Larutan ditambahkan NaOH hingga pH-nya menjadi 11, kemudian dilakukan pengadukan kemudian dipanaskan kembali pada suhu 60 °C. Kemudian ditambahkan tapioka sebanyak 5 % (b/v), serta gliserol sebanyak 1 % (v/v). Suspensi dihomogenkan dan dipanaskan selama 25 menit, selanjutnya dilakukan degassing (75 Kpa, 20 menit). Hasil yang didapatkan itulah larutan edible coating

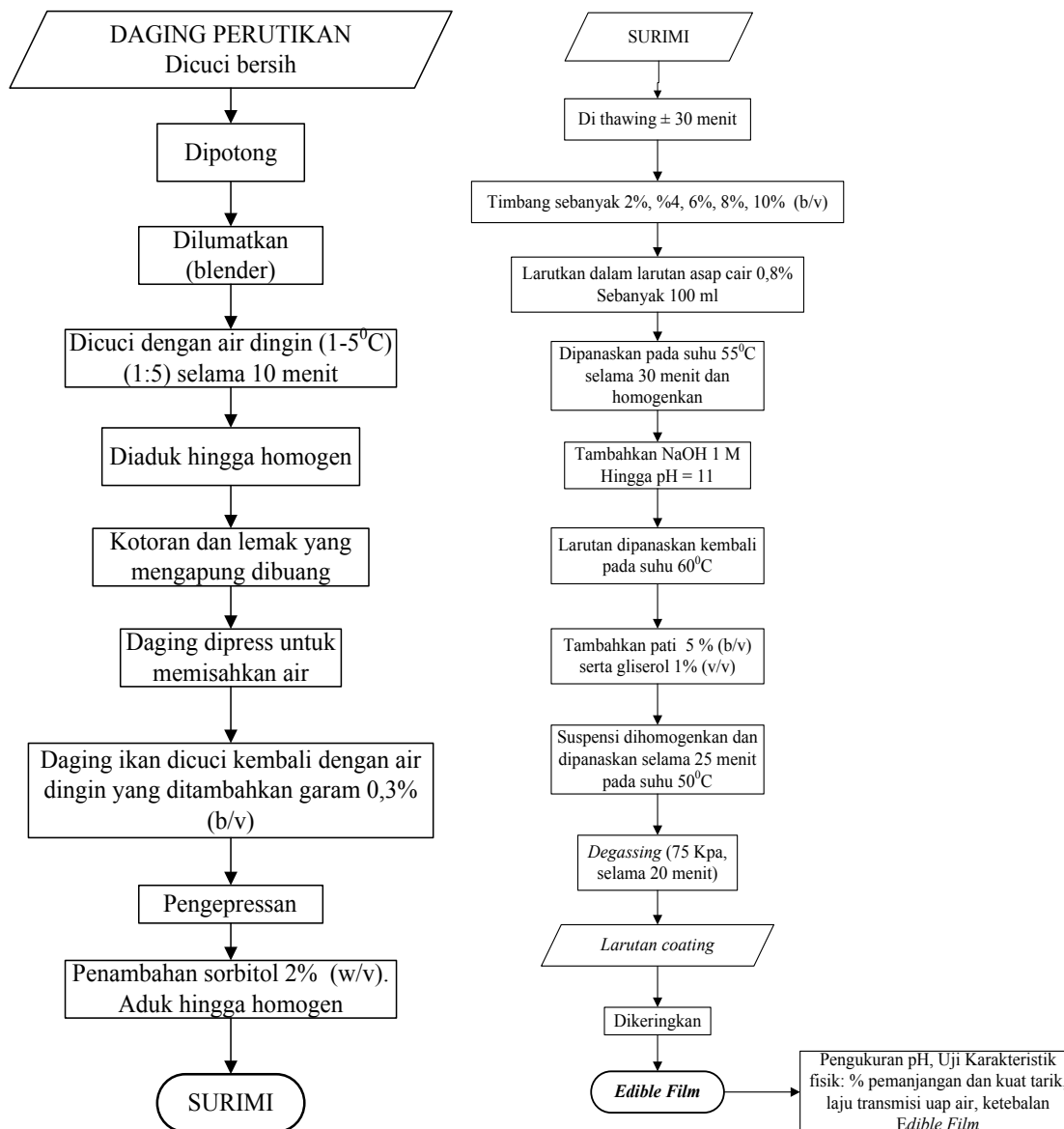


Diagram Alir Pembuatan Konsentrat Protein (Surimi) (Heruwati dan Jav, 1995), yang telah dimodifikasi) dan Pembuatan Edible film Dari Miofibril Protein Ikan, (Santoso et al, 2007., yang telah dimodifikasi).

c. Parameter Pengamatan

1. Pengukuran Ketebalan Film (ISO 4591, 1979 dalam Gunawan 2009).

Film yang dihasilkan diukur ketebalannya dengan menggunakan pengukur ketebalan mikrometer dengan ketelitian 0.001 mm pada lima tempat yang berbeda. Nilai ketebalan diukur dari rata-rata lima pengukuran ketebalaan film.

2. Penentuan pH (Anonymous, 1981)

1. Sampel ditimbang sebanyak 20 gram kemudian ditambahkan aquades 40 ml dan diblender selama satu menit.
2. Sampel yang sudah homogeny dipindahkan ke dalam gelas piala 100 ml, lalu diukur pHnya dengan alat pH meter.

3. Pengukuran Kelarutan (Gontard, 1992)

Pengujian daya larut dilakukan sebagai berikut : sampel dipotong dengan diameter 2cm. Sampel dengan kertas saring dikeringkan pada suhu 105⁰C , selama 24 jam. Timbang kertas saring dan sampel secara terpisah, tentukan berat sampel sebagai berat awal (W1). Masukkan sampel kedalam 50 mL air. Perendaman dilakukan selama 24 jam, diaduk perlahan-lahan secara periodik. Lakukan penyaringan, kemudian kertas saring dan film yang tidak larut dikeringkan 105⁰C selama 24 jam, setelah itu sampel ditimbang (W2) untuk menentukan bahan kering yang tidak larut dalam air. Persentasi kelarutan diukur dengan formula :

$$\% \text{ Kelarutan} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

4. Pengukuran Kuat Tarik dan Persentase Pemanjangan (SNI 0778: 2009)

Kuat tarik dan persentase pemanjangan diukur dengan menggunakan Tensile Strength and Elongation Tester Industries (lampiran 2). Sebelum dilakukan pengukuran, film dikondisikan dalam ruangan bersuhu 25⁰ C dengan kelembaban (RH) 75 % selama 24 jam. Nilai gaya maksimum untuk memotong film yang diukur dapat dilihat pada display (layar) Tensile Strength and Elongation Tester. Kuat tarik ditentukan berdasarkan beban maksimum pada saat film pecah dan persentase pemanjangan didasarkan atas pemanjangan film saat film pecah.

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

Keterangan : F = gaya kuat tarik (N),
A = luas contoh (m²)

$$\% \text{ Elongasi} = \frac{b-a}{a} \times 100 \%$$

a. panjang awal
b. panjang setelah putus

5. Laju Transmisi Uap Air (ASTM E-96-99).

Laju transmisi uap air terhadap film diukur dengan menggunakan alat Water Vapour Transmission Rate Tester (lampiran 2). Masukkan air ± 2 ml pada cawan yang sudah tersedia dalam alat. Kemudian sampel diletakkan di atas cawan tersebut sedemikian rupa sehingga menutupi cawan tersebut. Tutup wadah dengan sampel dengan cincin karet yang tersedia sehingga tidak ada udara masuk. Cawan dimasukkan dalam alat tester yang telah diinput data: suhu, kelembaban (RH) dan tebal film. Biarkan sampai nilai WVTR yang terbaca pada monitor computer tidak berubah (konstan). Satuan yang digunakan adalah $\text{g/m}^2 \cdot 24$ jam

6. Prosedur Analisa Isotermi Sorpsi Air (ISA), (Berhimpon, 1990)

- a. Tahap awal desikator diisi larutan garam jenuh yang mempunyai Relative Humidity (RH) antara 6% sampai 97% sampai setengah bagian dasarnya yaitu, NaOH (RH 6,9%); LiCl (11%); MgCl₂ (32%); K₂CO₃ (44%); Mg(NO₃)₂ (53%); NaNO₂ (64%); NaCl (76%); KCl (87%) dan K₂SO₄ (97%). Untuk menjamin kejenuhannya larutan tersebut, masing-masing garam tersebut diberi secara berlebihan, kemudian ditutup rapat dan simpan sampai waktunya akan digunakan.
- b. Selanjutnya sampel yang akan dianalisa dipotong kecil sekitar 2 gram dan masukkan kedalam cawan porselin. Sampel tersebut kemudian diberi kode kemudian dimasukkan dalam desikator yang berisi larutan garam jenuh yang mempunyai RH tertentu. Setiap perlakuan dibuat ulangan sebanyak dua kali.
- c. Untuk mencegah pertumbuhan mikroba pada sampel maka, diletakkan botol kecil yang berisi 5 ml toluene pada setiap desikator yang mempunyai RH 60% atau lebih. Kemudian biarkan selama tujuh hari.
- d. Setelah tujuh hari larutan diperiksa untuk memperoleh kepastian akan kejenuhannya, lalu sampel ditimbang untuk mengetahui beratnya. Timbang sampel secara berulang-ulang sampai mencapai berat konstan.
- e. Setelah diperoleh keseimbangannya, masing-masing sampel dianalisa kadar airnya berdasarkan metode (AOAC, 1995).

7. Uji Organoleptik (Anonimous, 1991)

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap penampakan, bau, cita rasa, dan tekstur sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2346-1991) untuk produk perikanan yaitu ikan asap. Metode ini menggunakan angka yang berkisar antara 1 sampai 9, dengan penilaian dalam bentuk produk ikan asap. Panelis akan memberikan penilaian di dalam formulir berdasarkan kriteria dan spesifikasi yang tersedia pada fomulir.

d. Indikator capaian

Tabel 4. Matriks Rencana Penelitian dan Indicator Capaian

Tahap	Target	Indikator
I	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pengumpulan Limbah (kulit, jeroan, dan sisa-sisa serpihan daging) ikan Black Marlin (<i>Makaira indica</i>) ○ Ekstraksi Myofibril Protein ○ Pembuatan Edible Film dari Myofibril Protein ○ Parameter Pengamatan (pH, ketebalan film, kuat tarik dan persentase pemanjangan, Laju Transmisi Uap, 	<ul style="list-style-type: none"> - Diperolehnya ekstrak Myofibril protein - Diperolehnya Produk Edible Film - Diperoleh data pengamatan - Diperolehnya jurnal (accepted)
II	<ul style="list-style-type: none"> ○ Produksi Edible film ○ Uji Moisture Sorption Isotherm (MSI) ○ Penerapan pada pangan (Pengemasan Pangan) 	<ul style="list-style-type: none"> - Diperolehnya Produk Edible film - Telah diterapkan pada pangan - Diperolehnya data pengamatan MSI - Diperolehnya jurnal (accepted)

BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1 HASIL YANG DICAPAI

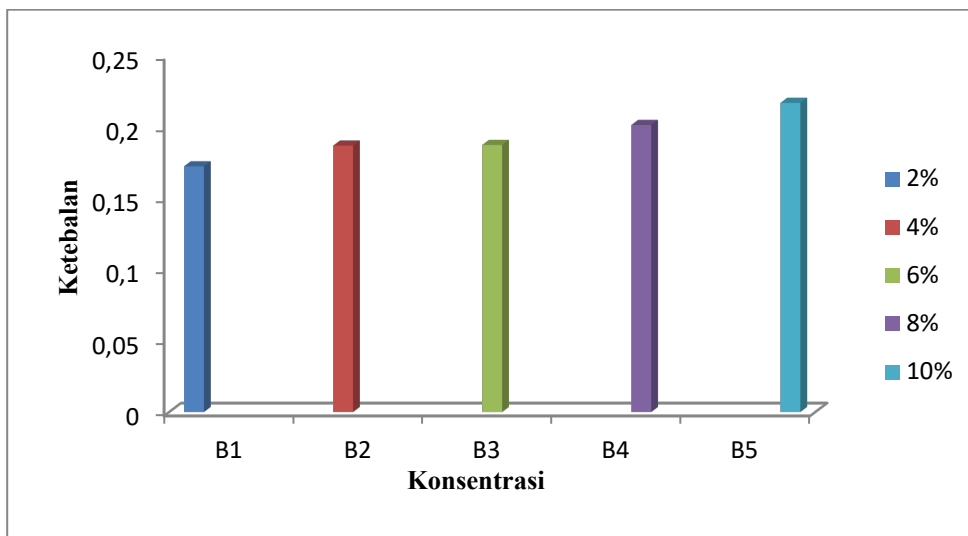
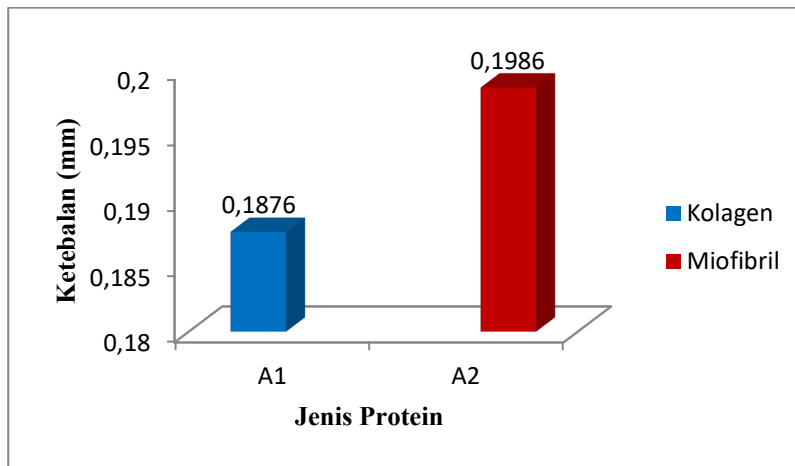
Edible film merupakan suatu jenis kemasan yang akhir-akhir ini dikembangkan. Hal ini disebabkan karena sifat fisiknya yang baik digunakan untuk melindungi bahan pangan, dapat dimakan bersama dengan produk (*food grade*) tetapi juga ramah lingkungan (*biodegradable*). Plastik *biodegradable* adalah plastik yang dapat hancur terurai oleh aktivitas mikroorganisme setelah terpakai dan dibuang ke lingkungan (Tri Joko Her Riadi, 2007). Penelitian kearah pengembangan kemasan *biodegradable* diharapkan dapat menyamai keunggulan penggunaan kemasan sintesis. Untuk menjadi kemasan yang baik, edible *film* harus memiliki karakteristik tertentu. Karakteristik edible film dari kolagen kulit dan miofibril daging perut ikan situhuk (*makaira indica*) dengan penambahan asap cair pada nugget ayam dan stick ikan asap adalah sebagai berikut:

A. Karakteristik Fisik dan Kimia

1. Ketebalan

Ketebalan merupakan suatu parameter penting dalam menentukan sifat dari edible film disebabkan karena ketebalan berhubungan dengan laju transmisi uap air serta kekuatan tarik dan elongasi. Semakin tebal edible film maka sifatnya sebagai barrier akan semakin baik, tetapi dalam penggunaannya ketebalan edible film disesuaikan dengan produk yang dikemasnya (Kusumasmarawati, 2007). Park *et al* (1994) juga mengatakan bahwa *edible film* yang terlalu tebal dapat memberikan efek yang merugikan.

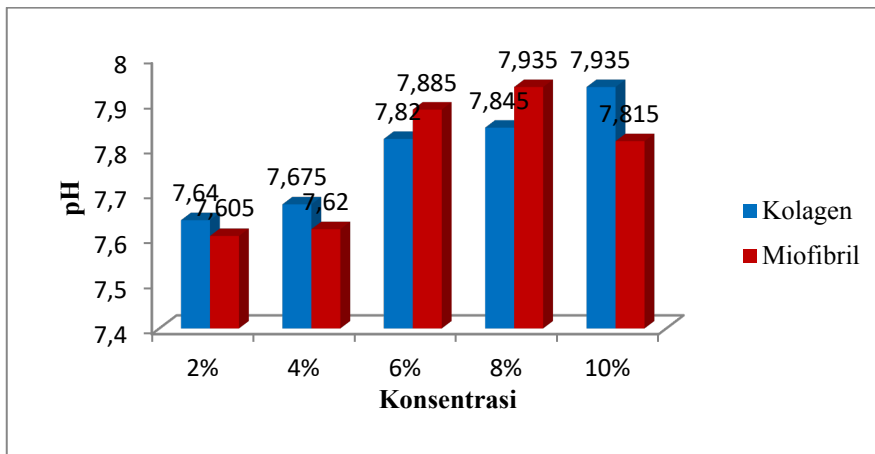
Hasil pengukuran ketebalan film menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi dicapai oleh perlakuan protein myofibril dengan konsentrasi 10 % yaitu sebesar 0, 223 mm. sedangkan nilai ketebalan terendah diperoleh perlakuan kolagen dengan konsentrasi 2%. Nilai rata-rata ketebalan dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Histogram rerata perlakuan terhadap nilai ketebalan *edible film*

2. pH

Hasil pengukuran rata-rata nilai pH edible coating berkisar antara 7.605 – 7.935. pH terendah diperoleh perlakuan Miofibril dengan konsentrasi 2% yaitu 7.62 sedangkan pH tertinggi pada perlakuan kolagen 5% dan myofibril konsentrasi 8% yaitu 7.935. Nilai rata – rata pH dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini.

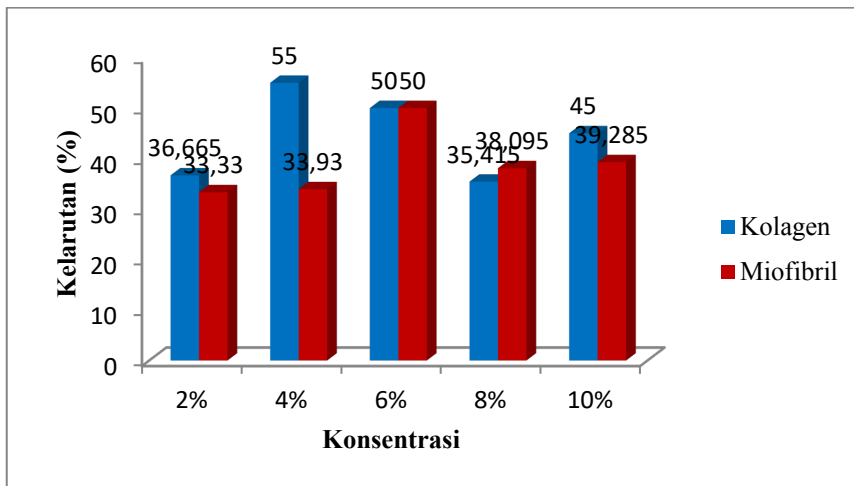


Gambar 2. Histogram rerata perlakuan terhadap pH *edible film*

Nilai pH masih cenderung ke basa. Ruello (1974) menyebutkan bahwa nilai pH suatu produk masih dikategorikan baik bila mempunyai nilai $pH < 7.5$. *edible film* yang di hasilkan cenderung bersifat basa. Hal ini disebabkan akibat penggunaan larutan NaOH 0.1 M saat pengaturan pH pada pembuatan larutan *edible*. NaOH sengaja ditambahkan agar suasana menjadi agak basa. Kondisi pH basa membantu proses gelatinisasi berjalan lebih baik. Sifat-sifat kimia NaOH: Menstabilkan kondisi pH, merupakan basa kuat, mudah larut dalam air, berwarna putih dalam keadaan padat (Perrys, 1997).

3. Kelarutan

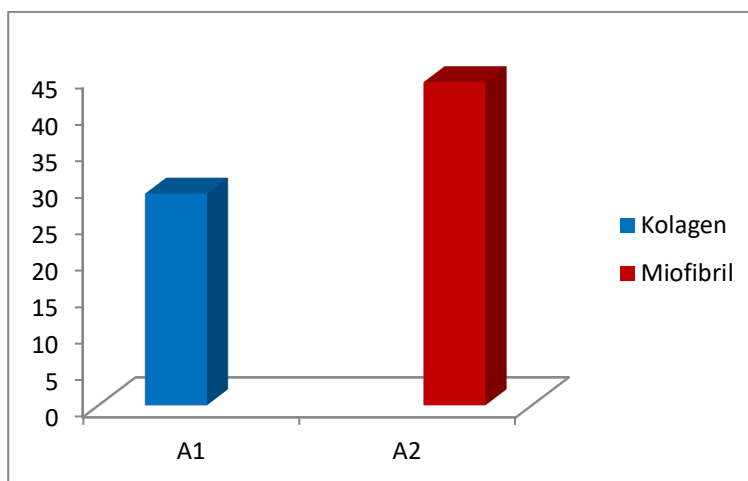
Kelarutan merupakan parameter yang menentukan ketahanan film terhadap kondisi lingkungan sekitar. Berdasarkan hasil analisis ragam (table 3) menunjukkan bahwa perlakuan jenis protein maupun konsentrasi tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$). Interaksi antara jenis protein dan konsentrasi juga tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kelarutan *edible coating*.



Gambar 3. Histogram rerata perlakuan terhadap pH *edible film*

4. Kuat Tarik

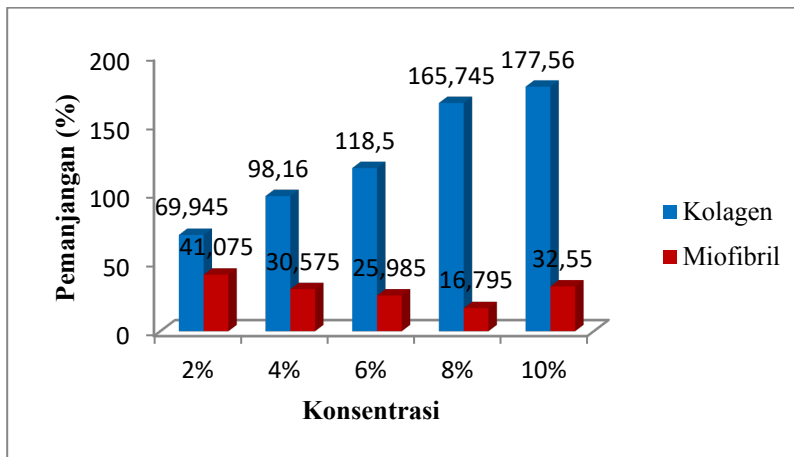
Kuat tarik diartikan sebagai besarnya beban maksimum dibutuhkan untuk memutuskan specimen bahan dibagi dengan luas penampang semula (Anonim^b, 2010).



Gambar 4. Histogram rerata perlakuan terhadap kuat tarik *edible film*

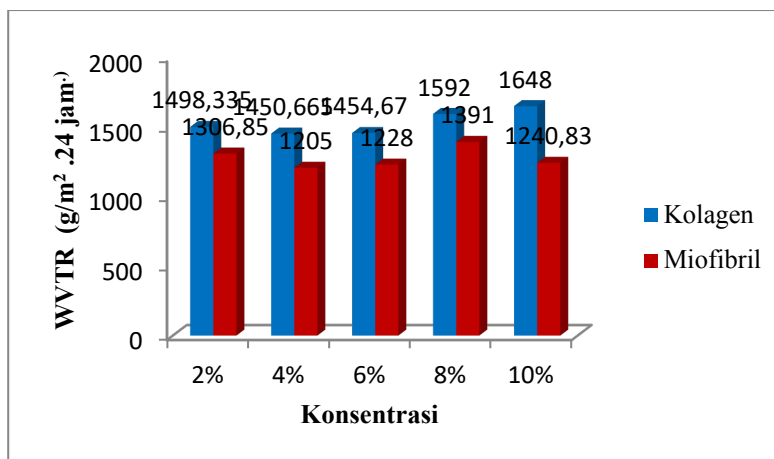
5. Presentase Pemanjangan

Presentasi pemanjangan didasarkan pada penambahan panjang pada saat bahan putus.



Gambar 5. Histogram rerata perlakuan terhadap persen pemanjangan *edible film*

6. Laju Transmisi Uap air (WVTR)



Gambar 6. Grafik rerata perlakuan terhadap nilai laju transmisi uap air *edible film*.

Kesimpulan

Karakteristik *edible coating* dari kolagen kulit dan myofibril perut ikan situhuk hitam dengan penambahan asap air yaitu ketebalan tertinggi pada perlakuan myofibril 10% sedangkan terendah pada perlakuan kolagen 2%, pH tertinggi pada dua perlakuan yaitu kolagen 5% dan myofibril 8% sedangkan terendah pada perlakuan myofibril 2%, kelarutan tertinggi pada perlakuan kolagen 4% sedangkan terendah pada perlakuan myofibril 2%, kuat tarik tertinggi pada perlakuan myofibril 4% sedangkan terendah pada perlakuan kolagen 4%, persentase pemanjangan tertinggi

pada perlakuan kolagen 10% sedangkan persentasi terendah pada perlakuan myofibril 8%, laju transmisi uap air tinggi pada perlakuan kolagen 10% sedangkan perlakuan myofibril 4% memiliki nilai laju transmisi uap air terendah. Hasil analisis statistic menunjukkan bahwa perlakuan kolagen konsentrasi 6% memiliki karakteristik fisik yang lebih baik.

5.2. LUARAN YANG DICAPAI

- 1. Hasil Penelitian Ini Sudah Dipresentasikan Pada Internasional Conference ICOR pada 18-19 September 2019, di Manado (Bukti sertifikat terlampir)**
- 2. Draft Artikel ilmiah yang akan dipublikasikan pada Jurnal Internasional**
- 3. Paten**
- 4. Buku Ajar Pengemasan**

BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Perlu ada penelitian lanjutan untuk mengetahui daya tahan edible film serta pengaruh asap cair sebagai antibakteri terhadap ketahanan edible film.
2. Perlu penelitian lanjutan untuk memperbaiki karakteristik edible film seperti meningkatkan kekuatan tarik dan memperkecil laju transmisi uap air

DAFTAR PUSTAKA

- Daniel, R. 1973. *Edible Coating and Soluble Packaging*. Park Ridge, NJ: NoyesData Corp.
- Doty MS. 1985. *Euchema alvarezii* sp Nov (Gigartinales, Rhodophyta) from Malaysia. di Dalam Abbot IA. Norris J N. *Taxonomy Of Economic Seaweeds*. California Sea Grant Collage Program. di Dalam Robinson M. & Wenno : *Karakteristik Fisiko Kimia Karaginan Dari Euchema cottonii Pada Berbagai Bagian Thalus, Berat Bibit dan umur panen*. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/4941>
- _____. 1986. *Biotechnological an Economic approaches to Industrial Development Based on Marine algae in Indonesia*. Workshop on Marine Algae Biotechnology. Summary Report. Washington DC. National Academic Press.
- Durant N W. Sanford FB. 1970. *Phycocolloids*. Washington DC : Berau of Commercial Fisheries Div. of Pub I.
- Donhowe, L. G. and Fennema, O. 1994. *Edible film and coating: Characteristic, formation, definitions and testing methods*. In: Krochta et al. (eds.). *Edible Coating and Film to Improve Food Quality*. Technomic Publ. Co. Inc. Lancaster. 378 pp.
- Earle,R.D. and Snyder, C.E. June 7, 1966. U.S. patent 3,255,021. Ghaout, A.E., Arul, J., Ponnampalam, R. and Boulet, M. 1991.
- Fardiaz D. 1989. *Hidrokoloid*. Bogor : Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan.
- Food Chemical Codex. 1981. *Carrageenan*. Washington. National Academy Press.
- Guisley KB, Stenly NF, Whitehouse PA. 1980. *Carrageenan*. di Dalam : Davids RL. *Hand book of Water Soluble Gums and Resins*. New York. Toronto, London : Mc Graw Hill Book Company.
- Gontard, N., Duchez, C., Cuq, J. and Guilbert, S. 1996. *Edible composite films of wheat gluten and lipids, water vapour permeability and other physical properties*. *Intl. J. Food Sci. Tech.* 30: 39–50.
- Kester, J.J. and O.R. Fennema. 1988. *Edible films and coatings: A review*. *Food Technol.* 42:47–59.
- Kinzel, B., 1992. *Protein-rich edible coatings for foods*. *Agricultural research*. May 1992 : 20-21
- Krochta, J.M. 1992. *Control of mass transfer in food with edible coatings and film*. In : Singh, R.P. and M.A. Wirakartakusumah (Eds) : *Advances in Food Engineering*. CRC Press : Boca Raton, F.L. pp. 517-538.

- KKP 2011a. Produksi Rumput Laut Indonesia Geser Filipina. Info Media. <http://www.kkp.go.id/index.php/arsip/c/4060/Produksi-Rumput-Laut-Indonesia-Geser-Filipina/> (rabu, 7 maret 2012)
- KKP 2011b. Investasi Rumput Laut Makin Unggul. Info Media. <http://www.kkp.go.id/index.php/arsip/c/6394/Investasi-Rumput-Laut-Makin-Unggul/> (senin, 5 maret 2012)
- LPPM UNSRAT, 2016. Rencana Induk Penelitian. LPPM Unsrat.
- Melia, S. 1997. Pengaruh Penambahan Beeswax dan Methylcellulose dengan Plasticizer Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Bungkil Kacang Kedelai. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor. 102 pp.
- Park, H. I. 2002. "Edible coatings for fruits", dalam Fruit and vegetable processing, Improving quality , ed. Wim Jongen, CRC Press, Boca Raton.
- Sianturi, G. 2005. Tentang Serat makanan. Gizi. Net.
- Suryaningrum, Th.D., Basmal, J. dan Nurochmawati. 2005. Studi pembuatan edible film dari karaginan. J.Penel. Perik. Indonesia. 2(4): 1-13.
- Winarno, F G. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Wong, D.W.S., Tillin, S.J., Hudson, J.S. and Pavlath, A.E. 1994. Gas Exchange in Cut Apples with Bilayer Coatings . J. Agric. Food Chem. 42(10):2278-2285.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

1. Sertifikat sebagai Presenter di International Conference
2. Draft Jurnal
3. Draft Paten
4. Buku AJAR Ber-ISBN (Buku Pengemasan)

Certificate

is awarded to

FENY MENTANG

as

PRESENTER

The 4th INTERNATIONAL CONFERENCE ON OPERATIONS RESEARCH 2019

Theme:

"Policies and Optimal Decisions on Energy and Environment"

Which was Held at Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sam Ratulangi University - Manado

19-20 September 2019



President of IORA



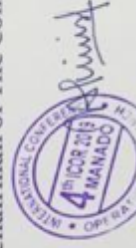
Prof. Dr. HOS Sudrajat Supian, M.Sc.

Dean of Faculty of Mathematics and
Natural Sciences, Sam Ratulangi University



Dr. Benny Pinontoan, M.Sc.

Chairman of The Committee



Dr. Nelson Nainggolan, M.Si.



EFFECT OF CONCENTRATION OF COLLAGEN SKIN FISH EXTRACTION AS AN EDIBLE COATING ON SENSORY PROPERTIES OF SMOKED FISH NUGET AND FISH STICK.

Feny Mentang^{1)*}, S. Berhimpon¹⁾, Henny A. Dien¹⁾, Kristhina P. Rahael²⁾, Nurmeilita Taher¹⁾, Ayub U.I Meko³⁾, Roike I. Montolalu¹⁾

*Corresponding author: fmentang@unsrat.ac.id

- 1) Department of Fish Handling and Processing, Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University Manado, Indonesia 95115
- 2) Department of Fish Handling and Processing, Tual State Fisheries Polytechnic, Maluku Tenggara, Indonesia
- 3) Faculty of Fisheries and Marine Science, Artha Wacana Christian University, Kupang, Indonesia 85361

ABSTRACT

INTRODUCTION: Edible coating has been used for centuries to protect foods, prevent moisture lost, improve food quality and to prolong self-life of food products. The objective of this study was to investigate the effect of edible coating on organoleptic characteristic of smoked fish stick coated with collagen extraction from skin fish. Collagen coating was prepared with concentrations 2, 4, 6, 8, and 10 % each. The solution was heated for 25 minutes and added sago starch, glycerol, and bees wax. Furthermore, smoked fish stick and fish nugget was coated using immersion method, and dried for 4 hours. Coated fish stick was analyzed for sensory evaluation of appearance, color, smell, flavor and texture. **RESULTS AND DISCUSSION:** The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 0.05 significance level α . The results shown that edible protein coated gave a significant effect on the sensory properties. 6% concentration of collagen coated was shown the best result for appearance, color, odor, texture and were most acceptable by panelists, while for firmness product shown the best result on 4% of concentration of coating.

Keywords: edible coating, collagen, sensory, smoked fish

Acknowledgment

This research was funded by LPPM Unsrat (Research grant, Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Universitas Sam Ratulangi).

References

1. AOAC. 199. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Inc. Washington DC