

Diversifikasi

PENGEMBANGAN PRODUK HASIL PERIKANAN

SAMBUTAN

Dr. Abdul Hafidz Olih, S.Pi, M.Si

Dekan Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan UNG

PENULIS

Tim Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan

Universitas Negeri Gorontalo:

Nikmawatisusanti Yusuf

Sri Nuryatin Hamzah

Arafik Lamadi

Miftahul Khair Kadim



DIVERSIFIKASI PENGEMBANGAN PRODUK HASIL PERIKANAN

Penulis:

Tim Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo
**Nikmawatisusanti Yusuf, Sri Nuryatin Hamzah, Arafik Lamadi,
Miftahul Khair Kadim**



Diterbitkan oleh :
CV ATHRA SAMUDRA
Didukung Oleh:
**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO**



DIVERSIFIKASI PENGEMBANGAN PRODUK HASIL PERIKANAN

Penulis: Tim Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo
(Nikmawatisusanti Yusuf, Sri Nuryatin Hamzah, Arafik Lamadi, Miftahul Khair
Kadim)

Penyunting: Dewi Nuryanti Fazrin, S.Pi
Tata Letak: ZC Fachrussyah

Diterbitkan Oleh :

CV. ATHRA SAMUDRA

Jln. Khalid Hasiru, Desa Huntu Barat

Bone Bolango – Gorontalo

Hotline: 082213525243

Website: www.athrasamudra.wixsite/penerbit

Email: athrasamudra@gmail.com

Didukung Oleh :

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Jln. Jendral Sudirman No 6. Kota Gorontalo

www.fpiik.ung.ac.id

Cetakan ke-1, Juni 2018

Hak cipta dilindungi undang-undang pada penulis

ISBN 978-602-51173-5-0

SAMBUTAN

Dr. Abdul Hafidz Olii, S.Pi, M.Si
(Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNG)



Diversifikasi produk adalah penganekaragaman produk. Jadi di awal suatu produk utama dapat dijadikan berbagai produk. Untuk diversifikasi produk ini diperlukan kreativitas, inovasi, penelitian, modal, promosi atau komunikasi pasaran. Hadirnya buku ini dapat dijadikan acuan untuk proses diversifikasi produk hasil perikanan.

Buku ini membahas empat materi pokok, yaitu Ruang lingkup diversifikasi olahan hasil perikanan, Diversifikasi olahan produk perikanan berbahan dasar daging lumat dan breaded food, Diversifikasi Olahan Produk perikanan berbahan rumput laut, dan diversifikasi olahan produk perikanan hasil olahan sampingan.

Pada kesempatan ini, saya selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNG mengucapkan selamat dan memberikan apresiasi yang sebesar besarnya atas upaya dari tim penyusun dalam menghasilkan buku ini untuk menambah wawasan para pembaca dalam memahami lebih dalam mengenai diversifikasi pengembangan produk hasil perikanan. Syukur Alhamdulillah buku ini juga telah ikut menambah kekayaan materi acuan dalam dunia perikanan.

Akhir kata, buku ini layak untuk di baca dan dijadikan sebagai acuan untuk pengembangan perikanan di Indonesia

Gorontalo, Mei 2018
Dekan FPIK UNG

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Illahi Robbi karena telah memberikan keringanan berpikir serta keluasaan waktu sehingga penyusun dapat merampungkan naskah buku ini dengan judul : *Diversifikasi Pengembangan Produk Hasil Perikanan*

Secara garis besar, buku ini memuat empat materi pokok, Ruang lingkup diversifikasi olahan hasil perikanan, Diversifikasi olahan produk perikanan berbahan dasar daging lumat dan breaded food, Diversifikasi Olahan Produk perikanan berbahan rumput laut, dan diversifikasi olahan produk perikanan hasil olahan sampingan. Buku ini masih memuat hal-hal yang sifatnya mendasar dan umum. Itulah sebabnya, tim penyusun menyarankan para pembaca, khususnya mahasiswa, untuk menunjang pemahaman melalui buku atau referensi lain yang sifatnya mendalam dan spesifik. Beberapa referensi dimaksud seperti dicantumkan di dalam daftar pustaka.

Pada kesempatan ini, tim penyusun ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga buku ini dapat diselesaikan. Teristimewa kepada Dr. Abdul Hafidz Olii, S.Pi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNG, yang telah berkenan memberikan sambutan pada penerbitan buku ini. Semoga buku yang sederhana ini dapat memberikan kontribusi nyata demi pengembangan perikanan Indonesia. lebih penting lagi, semoga buku ini dapat memberikan kontribusi pemikiran demi peningkatan kompetensi keilmuan perikanan bagi para pembaca

Gorontalo, 28 Mei 2018
Tim Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI.....	v
PENGANTAR DIVERSIFIKASI PRODUK HASIL PERIKANAN.....	1
I. Definisi dan Ruang Lingkup Diversifikasi Produk Hasil Perikanan.....	3
1.1. Diversifikasi Produk Hasil Perikanan.....	3
1.2. Pengembangan Produk.....	4
1.3. Value Added.....	5
1.4. Pengolahan Ikan Tanpa Limbah.....	5
1.5. Hasil Samping Produk Perikanan.....	7
II. Bahan Baku dan Bahan Tambahan pada Diversifikasi Hasil Perikanan.....	7
2.1. Bahan Baku.....	7
2.2. Bahan Tambahan Pangan (BTP).....	15
III. Diversifikasi Produk Perikanan untuk Meningkatkan Nilai Tambah.....	20
DIVERSIFIKASI PRODUK BERBASIS DAGING LUMAT DAN PRODUK BREADED FOOD.....	26
1. Definisi dan Ruang Lingkup Diversifikasi Produk.....	27
1.1. Daging lumat atau surimi.....	27
1.2. Breaded Food Berbahan Dasar Hasil Perikanan.....	30
2. Bahan Baku Dan Bahan Tambahan Pada Diversifikasi Produk.....	36
2.1. Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pada Diversifikasi Produk.....	36
2.2. Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pada Produk Breaded Food Hasil Perikanan.....	41
3. Cara Pengolahan Produk Berbasis Daging Lumat Dan Produk Breaded Food.....	43
4. Produk Diversifikasi hasil perikanan Berbasis daging lumat dan produk breaded food.....	50
DIVERSIFIKASI PRODUK PANGAN DAN NON PANGAN DARI RUMPUT LAUT.....	59
I. Rumput Laut dan Potensinya Sebagai Bahan Diversifikasi.....	61
1.1. Aspek Biologi Rumput Laut.....	61
1.2. Jenis Rumput Laut Potensial.....	66
1.3. Jenis Rumput Laut Potensial Yang Lain.....	70
1.4. Manfaat Rumput Laut.....	70
1.5. Industri Pengolahan Rumput Laut.....	73
1.6. Masalah Yang Dihadapi Dalam Pengolahan.....	79
II. Diversifikasi Beberapa Produk Rumput Laut untuk Meningkatkan Nilai Tambah.....	79
2.1. Pangan.....	79
2.2. Non Pangan.....	85
DIVERSIFIKASI PRODUK HASIL SAMPING PERIKANAN.....	92
I. Ruang Lingkup Pengolahan Hasil Samping Produk Perikanan.....	93
II. Teknik Pemilihan Bahan Baku dan Bahan Tambahan pada Diversifikasi.....	95

III. Teknik Pengolahan Produk Berbasis Hasil Samping Produk Perikanan.....	98
3.1 Pengolahan Hasil Samping Dalam Bentuk Cair.....	98
3.2 Hasil Samping Dalam Bentuk Padat.....	104
RANGKUMAN.....	115
DAFTAR PUSTAKA.....	120

DIVERSIFIKASI PRODUK HASIL SAMPING PERIKANAN

Oleh : Miftahul Khair Kadim, S.Pi, MP

Diversifikasi produk hasil perikanan merupakan upaya menganekaragamkan produk hasil perikanan dari bahan baku yang belum atau sudah dimanfaatkan menjadi beberapa jenis dengan memperhatikan faktor mutu gizi dan keamanan pangan. Kegiatan ini menjadi usaha penting bagi peningkatan konsumsi produk perikanan baik dari segi kualitas maupun kuantitas serta penambahan nilai jual.

Produksi perikanan mengalami peningkatan dari tahun tahun ke tahun, begitu juga dengan tingkat konsumsi ikan masyarakat yang ikut mengalami peningkatan. Produksi perikanan bila dilihat dari pemanfaatan, khususnya untuk ikan-kan non ekonomis belum optimal. Pemanfaatannya masih terbatas pada olahan tradisional, di kapal tidak tertangani dengan baik setelah ditangkap sehingga menyebabkan ikan didaratkan pada kondisi

bermutu rendah. Selain itu ikan tangkapan samping (*by catch* pukat udang atau tuna), sisa olahan industri perikanan yang belum termanfaatkan secara optimal dibuang.

Berbagai macam jenis produk dapat dihasilkan dari ikan, mulai dari daging hingga hasil sampingnya. Hasil samping produk perikanan merupakan bagian-bagian dari komoditi hasil perikanan yang tidak digunakan sebagai bahan baku utama dalam proses pengolahan, namun dapat dimanfaatkan atau diolah menjadi produk yang memiliki nilai tambah.

I. Ruang Lingkup Pengolahan Hasil Samping Produk Perikanan.

Ikan menjadi salah satu bagian utama dan penting dalam mata rantai industri perikanan, untuk itu proses pengolahan dan pengawetan ikan harus diperhatikan. Pengolahan dan pengawetan ikan penting dalam rangka mempertahankan mutu dan kesegaran ikan selama mungkin. Hasil olahan ikan umumnya sangat disukai oleh masyarakat karena produk akhirnya mempunyai ciri-ciri khusus, dilakukan perubahan sifat-sifat daging seperti bau, rasa, bentuk dan tekstur dengan tujuan untuk meningkatkan nilai tambah produk.

Kegiatan pengolahan hasil perikanan selain menghasilkan produk hasil olahan juga menghasilkan produk hasil samping pengolahan berupa limbah hasil pengolahan baik skala industri maupun skala rumah tangga, umumnya dalam bentuk cair dan padat. Hasil samping produk perikanan adalah bahan atau material yang berasal dari limbah hasil pengolahan produk perikanan, maupun hasil penangkapan, panen yang dapat dimanfaatkan menjadi produk baru yang memiliki nilai ekonomis (lihat Gambar 1). Diversifikasi hasil samping produk perikanan menjadi bagian penting untuk diperhatikan dalam rangka meningkatkan nilai tambah produk.

besar industri pengolahan ikan hanya mengolah jenis ikan tertentu terutama ikan dengan nilai ekonomis tinggi saja, sehingga ketersediaan jenis kulit ikan yang diolah menjadi terbatas. Kulit ikan yang sering dimanfaatkan antara lain kulit dari jenis ikan tenggiri, tuna, kakap, kakap merah, pari, hiu, lele, bandeng dan belut. Karena merupakan hasil samping, kulit ikan yang diolah wajib memenuhi standar kualitas yang baik diantaranya : masih segar (belum busuk), liat atau tidak mudah robek, ketebalan minimal 0,5 mm serta kuat.

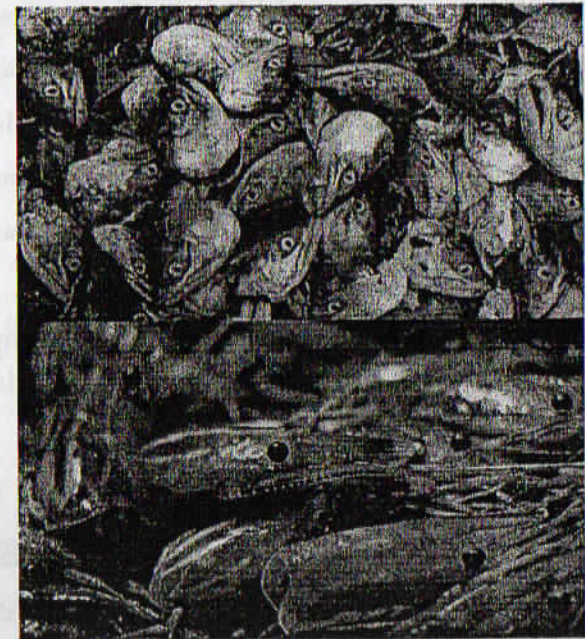


Gambar 2. Kulit ikan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk ikan
(Sumber : <https://i.ytimg.com/vi/2515A6ngpp4/maxresdefault.jpg>)

Hati Ikan. Hati ikan digunakan sebagai bahan baku dalam pengolahan minyak hati ikan. Proses pengolahan minyak hati ikan haruslah menggunakan hati ikan yang masih dalam keadaan segar dan tidak busuk. Penggunaan hati ikan dengan kualitas yang tidak layak atau rendah akan menghasilkan minyak dengan kualitas yang rendah pula. Hati ikan yang digunakan biasanya berasal dari hasil samping industri pengalengan, diantaranya hati ikan dari jenis ikan cucut/ hiu, ikan pari, atau kadang-kadang hati ikan tuna. Ikan cucut dikenal memiliki

kandungan vitamin A yang tinggi. Namun ternyata, hanya jenis cucut permukaan yang mengandung minyak dengan kadar vitamin A yang tinggi.

- **Kepala Ikan/udang, Jeroan Ikan dan Tulang Ikan.** Bagian kepala (ikan dan udang), kulit udang atau kepiting, jeroan ikan dan tulang ikan merupakan limbah dari industri filet ikan, industri pengolahan surimi dan industri pengalengan ikan. Bahan baku kepala ikan/ udang (Gambar 3), jeroan ikan dan tulang ikan dalam pengolahan produk hasil samping harus berasal dari ikan yang segar, belum lama disimpan dan tidak terdapat kerusakan baik secara fisik, mekanis ataupun biologis. Hal ini bertujuan agar proses pengolahan terhindar dari kontaminasi sehingga menghasilkan produk dengan kualitas yang tinggi.



Gambar 3. Bagian kepala ikan dan udang
(Sumber : <https://www.google.co.id/search?safe>)

Hasil samping produk perikanan yang masih dapat dimanfaatkan oleh manusia dapat diolah kembali menjadi produk baru seperti: bakso, *nugget*, *fish* protein konsentrat (FPC), minyak ikan sebagai sumber asam lemak omega-3 yang baik untuk kesehatan, kolagen dan sitosan dimanfaatkan sebagai bahan tambahan makanan, serta kosmetik. Produk hasil samping yang tidak layak dikonsumsi manusia dapat digunakan sebagai pakan ternak maupun budidaya ikan.

Pengolahan limbah hasil samping perikanan untuk industri pangan harus memperhatikan standar mutu bahan baku sehingga aman bagi kesehatan konsumen, mulai dari sanitasi dan higienis bahan, tempat hingga teknik pengolahan yang digunakan. Selain itu pemilihan bahan tambahan yang digunakan juga harus sesuai standar guna menjamin mutu produk olahan tersebut.

Bahan tambahan makanan adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan. Penggunaan bahan tambahan ini bertujuan untuk meningkatkan mutu makanan tersebut. Beberapa bahan tambahan yang digunakan dalam pengolahan hasil samping produk perikanan diantaranya tepung, garam, telur, gula, air tajin, bawang putih dan larutan kimia (HCl dan NaOH).

III. Teknik Pengolahan Produk Berbasis Hasil Samping Produk Perikanan.

3.1 Pengolahan Hasil Samping Dalam Bentuk Cair

A. Minyak Ikan

Minyak ikan merupakan hasil samping dari pengolahan ikan kaleng dan tepung ikan. Minyak ikan dapat ditingkatkan mutunya melalui proses pemurnian sehingga layak dikonsumsi oleh manusia. Minyak ikan memiliki nilai manfaat untuk kesehatan dan gizi. Kandungan vitamin A, mineral-

mineral serta asam lemak omega 3 yang berperan dalam kesehatan tubuh manusia baik di bagian otak, mata, jantung, paru-paru, otot, pencernaan, kulit maupun persendian terdapat pada minyak ikan. Minyak ikan juga dapat dimanfaatkan untuk keperluan industri farmasi dan pangan.

Pemanfaatan minyak ikan dalam industri pangan berfungsi sebagai : a) pengganti fungsi minyak nabati/ lemak hewani, b) penambah nilai gizi makanan dalam rangka mendapatkan makanan sehat. Fungsi tersebut kemudian dikembangkan pemakaiannya pada produk margarin, adonan biskuit, lemak dan emulsi untuk roti dan minyak salad. Namun, minyak ikan yang diperoleh dari pengepresan ikan yang khusus untuk diambil minyaknya atau hasil samping dari pengolahan tepung ikan dan ikan kaleng masih banyak mengandung kotoran sehingga proses pemurnian harus dilakukan.

Panduan kerja :

Alat :

- Pisau
- Panci
- Pemampat/ alat pengepres
- Sentrifugal/corong pemisah
- Peralatan Laboratorium

Bahan :

Hati ikan cucut/ hiu, ikan pari, atau hati ikan tuna.

Prosedur pengolahan :

- Hati ikan dicuci dan dipotong kecil-kecil
- Kukus hati dalam panci hingga minyaknya keluar

- Setelah cukup dingin, hati dimampatkan untuk mengeluarkan cairan minyak
- Pisahkan minyak dari air dengan alat sentrifugal/ corong pemisah
- Minyak yang diperoleh harus dimurnikan di laboratorium.

Untuk memperoleh minyak ikan dengan mutu yang baik maka dilakukan pemurnian dengan tahapan yaitu:

1. *Penyaringan*, pada tahap ini minyak ikan disaring terlebih dahulu dengan penyaring kawat, hal ini bertujuan untuk memisahkan kotoran-kotoran visual seperti sisa daging dan gumpalan protein. Minyak yang telah bebas dari kotoran visual ditentukan kandungan asam lemak bebasnya.
2. *Degumming* merupakan proses pemisahan getah dan lendir yang terdiri dari fosfatida, protein, residu karbohidrat, air, dan resin tanpa mengurangi asam lemak bebas dalam minyak. *Degumming* dilakukan dengan penambahan larutan NaCl 8% ke dalam minyak ikan pada suhu 60°C selama 15 menit. Larutan NaCl yang ditambahkan ke dalam minyak sebanyak 40% dari volume minyak. Selama proses *degumming* dilakukan proses pengadukan.
3. *Netralisasi* adalah proses untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa atau pereaksi lainnya sehingga membentuk sabun. Netralisasi dilakukan dengan penambahan larutan alkali (NaOH) kedalam minyak yang sudah mengalami proses *degumming*. Larutan NaOH ditambahkan dalam minyak ikan pada suhu 60°C selama 15 menit. Penambahan alkali ke dalam minyak akan menyebabkan reaksi kimia maupun fisik yaitu: 1) Alkali akan bereaksi dengan asam lemak bebas dan membentuk sabun, 2) *gum* menyerap air dan

menggumpal melalui reaksi hidrasi, 3) bahan-bahan warna degradasi, terserap oleh *gum* atau larutan oleh alkali, 4) bahan-bahan yang tidak terlarut yang terdapat dalam minyak ikan akan menggumpal. Minyak yang telah dinetralisasi di biarkan beberapa saat supaya terjadi pemisahan sabun yang terbentuk. Sabun berada pada lapisan bawah dan minyak berada pada lapisan atas. Kemudian sabun tersebut diambil. Untuk menghilangkan sabun-sabun yang tersisa, pada minyak ikan ditambahkan air panas sambil diaduk kemudian didiamkan agar terjadi pemisahan antara minyak dan air. Air yang terpisah dibuang.

4. *Pemucatan*, adalah proses pemurnian minyak dengan tujuan untuk menghilangkan atau memucatkan warna yang tidak disukai dan menghilangkan getah (*gum*) yang ada dalam minyak. Pemucatan dilakukan dengan penambahan adsorben. Adsorben ditambahkan saat minyak mencapai suhu 70-80°C sebanyak 1-1,5% dari berat minyak. Selain warna, diserap pula suspensi koloid dan hasil degradasi minyak seperti peroksida.
5. *Deodorasi* adalah tahap proses pemurnian minyak, bertujuan untuk menghilangkan bau dan rasa yang tidak enak dalam minyak. Proses deodorasi dilakukan dengan cara memompa minyak ke dalam ketel deodorasi, kemudian minyak dipanaskan pada suhu 200-250°C pada tekanan 1 atmosfer dan selanjutnya pada tekanan rendah, sambil dialiri uap panas selama 4-6 jam untuk mengangkut senyawa yang dapat menguap. Setelah proses deodorasi minyak ikan didinginkan sehingga suhu $\pm 84^{\circ}\text{C}$ kemudian minyak dikeluarkan.

B. Petis Dengan Bahan Baku Hasil Samping

Petis merupakan komoditi hasil pengolahan yang cukup dikenal. Petis berasal dari cairan tubuh ikan maupun udang yang terbentuk selama proses pengolahan surimi serta proses pembuatan pindang dan peda. Petis dengan bahan baku sari atau ekstrak ikan atau udang dari limbah hasil pengolahan dapat dibuat dengan cara sebagai berikut:

Alat :

- Panci
- Kompor
- Blender
- Kain saring
- Ayakan
- Pengaduk
- Alat pengering

Bahan :

- Sari udang pada waktu mengolah ebi atau sari ikan dari pengolahan pindang atau bisa juga dengan menggunakan daging ikan/udang.
- Gula pasir/gula merah
- Garam
- Tepung beras
- Air tajin untuk memperbanyak hasil petis dan memperbaiki konsistensi atau teksturnya.

Prosedur Kerja :

- Ekstrak ikan atau udang yang diperoleh dari pengolahan sebelumnya disaring terlebih dahulu agar bersih dari kotoran yang mungkin masih

ada. Ekstrak ikan atau udang yang telah disaring ditampung dalam sebuah bejana.

- Tambahkan irisan gula merah ke dalam ekstrak tersebut dengan perbandingan 500 g gula untuk setiap 1 kg ekstrak. Jeranglah campuran gula dan ekstrak tersebut ke dalam api yang tidak terlalu besar agar tidak terbentuk kerak di dasar periuk.
- Sebelum campuran ekstrak dan gula mengental lakukan penyaringan kedua untuk membersihkan kotoran yang mungkin berasal dari gula merah.
- Sementara itu dalam satu wadah lain dibuat air tajin yang kemudian dicampurkan ke dalam adonan petis yang sementara direbus sambil terus menerus diaduk sampai merata.
- Bila campuran ekstrak dan gula sudah agak mengental, tambahkan garam secukupnya ke dalam adonan tersebut (jika perlu). Bila ekstrak sudah asin sebaiknya tidak dilakukan penambahan garam atas petis yang dihasilkan tidak terlalu asin. Penambahan garam tidak boleh dilakukan pada saat adonan masih encer, agar saat mengental petis tidak terlalu asin.
- Adonan tersebut terus dimasak sampai terbentuk pasta yang kental. Biasanya waktu yang diperlukan kurang lebih 6 jam.
- Bila adonan petis yang terbentuk banyak mengandung kristal gula, sebaiknya dilakukan penambahan air tajin dan dijerang kembali sampai kental, sebaliknya, bila petis terlalu liat seperti lem, perlu dilakukan penambahan gula merah. Petis yang telah mengental kemudian diangkat sambil tetap diaduk dan dikipasi, agar petis cepat dingin dan tidak menimbulkan bau yang kurang sedap.

- Setelah dingin, petis dimasukkan ke dalam botol. Sebaiknya digunakan botol pendek, bermulut lebar, agar memudahkan dalam memasukkan atau menggunakan petis. Setelah botol diberi label, petis dapat segera dipanaskan.

3.2 Hasil Samping Dalam Bentuk Padat

Selain dalam bentuk cair, hasil samping produk pengolahan juga dalam bentuk padat berupa daging dan tulang sisa pengolahan filet ikan, kepala ikan, isi perut pada industri pengalengan, serta hasil samping industri pembekuan udang dan pengalengan rajungan/ kepiting berupa kulit udang dan cangkang kepiting/ rajungan. Produk hasil samping tersebut dapat diolah lagi menjadi produk baru yang juga memiliki nilai ekonomis.

A. Tepung Ikan

Tepung ikan adalah produk padat kering yang dihasilkan dengan jalan mengeluarkan sebagian besar cairan dan sebagian atau seluruh lemak yang terdapat dalam tubuh ikan. Untuk membuat tepung ikan biasanya menggunakan bahan baku dari hasil samping pengolahan ikan kaleng, industri filet dan pembekuan ikan, serta dapat pula dari bahan sisa hasil samping pada kegiatan penangkapan ikan-ikan besar. Ikan-ikan yang memiliki nilai ekonomis rendah seperti ikan tuna, ikan rucah, ikan petek, ikan lemuru bisa menjadi contoh bahan baku dalam pembuatan tepung ikan.

Tepung ikan mutu pangan dapat ditambahkan pada produk ekstruksi, roti, biskuit dan kue kering. Pada pembuatan ekstruksi tepung ikan dicampur dengan jagung, beras dan kacang hijau. Untuk tepung ikan yang berasal dari bahan baku yang sudah tidak layak untuk dikonsumsi manusia (bukan mutu pangan) dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran pakan.

Berdasarkan cara kerjanya, peralatan penepungan ikan dapat dibagi menjadi 2 macam, yakni peralatan penepungan sederhana dan moderen. Pada dasarnya prinsip dari kedua macam peralatan tersebut sama, yakni memproses bahan mentah berupa ikan atau hasil samping produk perikanan menjadi tepung ikan dengan melalui tahapan perebusan pengepresan, pengeringan dan penggilingan baik dengan peralatan sederhana maupun skala pabrik. Peralatan sederhana penepungan seperti panci perebusan, alat pres, oven (opsional) dan mesin penepung. Secara garis besar, pembuatan tepung ikan adalah sebagai berikut:

Alat :

- Pisau
- Talenan
- Keranjang
- Baskom
- Panci
- Alat pres
- Alat pengering

Bahan :

Ikan rucah (opsional)

Prosedur kerja :

- Mula-mula bahan baku ikan atau sisa bahan olahan dibersihkan dari kotoran seperti kertas, ranting, mata kail dan lain-lain dengan menggunakan air mengalir. Hal ini bertujuan agar tidak mengganggu proses pembuatan tepung dan tidak menurunkan kualitas tepung ikan.

- Rebus bahan baku yang telah dibersihkan dengan menggunakan panci selama kurang lebih 30 menit.
- Kemudian ikan ditiriskan dengan cara membiarkannya di udara terbuka. Selagi ikan masih dalam keadaan panas.
- Sebaiknya ikan dipres agar lemak yang terdapat dalam ikan tersebut dapat dipisahkan dari cairan tubuh ikan. Semakin sempurna proses pengepresan, semakin baik mutu tepung ikan yang dihasilkan, karena kandungan lemak dan airnya rendah.
- Daging ikan yang telah dipres selanjutnya dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Pengeringan ikan untuk menurunkan kadar air hingga 8%. Pengeringan dapat pula dilakukan dengan cara mengalirkan ampas daging tersebut ke dalam alat yang mengandung udara panas.
- Ampas daging yang telah kering segera digiling dan diayak untuk mendapatkan tepung ikan yang halus.

B. Kerupuk Ikan

Kerupuk ikan dapat diolah dari bahan baku hasil samping pada industri filet ikan atau pengolahan udang. Pengolahan hasil ikan atau udang merupakan kegiatan yang mengolah bahan baku limbah ikan atau udang menjadi produk olahan yang memiliki nilai lebih tinggi baik secara ekonomis maupun kegunaannya. Secara umum daging ikan sisa industri filet dapat dimanfaatkan pada berbagai macam produk salah satunya kerupuk, dimana daging ikan yang masih menempel pada tulang ikan sisa pemfiletan ikan dapat dikerok kemudian diolah menjadi kerupuk. Selain itu daging sisa industri pengolahan ikan dapat diolah menjadi produk lain seperti bakso, nugget dan sosis. Cara pembuatan kerupuk dapat dikerjakan dengan menggunakan alat sederhana dengan prosedur sebagai berikut :

Alat :

- Kompor
- Sendok atau garpu
- Panci
- Pisau
- Dandang
- Talenan

Bahan :

- Ikan atau udang (perbandingan 1 : 1 dengan tepung tapioka)
- Garam
- Bawang putih
- Gula
- Daun pisang
- Telur.
- Tepung tapioca

Prosedur kerja :

- Bahan baku hasil kerokan daging yang terdapat pada tulang ikan digiling sampai halus.
- Kemudian siapkan adonan kerupuk yang terdiri dari tepung tapioka, garam, gula dan telur ayam.
- Tepung diseduh dengan air panas hingga menjadi adonan yang kental. Bahan-bahan lain dicampurkan ke dalam tepung sambil terus diulen hingga menjadi lumpat dan rata.
- Setelah kalis adonan dibuat berbentuk silinder dengan diameter sesuai keinginan, kemudian dibungkus dengan daun pisang atau dimasukkan dalam cetakan sesuai keinginan.

- Kemudian adonan tersebut dikukus selama kurang lebih 2 jam sampai masak. Untuk mengetahui apakah adonan kerupuk telah masak atau belum, tusuk lidi ke dalam adonan tersebut. Jika tidak lengket maka adonan telah masak. Cara lain yang dapat dilakukan adalah dengan menekan adonan tersebut. Jika permukaan adonan kembali seperti semula maka adonan tersebut telah masak.
- Adonan yang telah masak segera diangkat dan didinginkan pada suhu ruang selama 1-2 hari hingga adonan menjadi cukup keras dan mudah diiris dengan pisau.
- Selanjutnya adonan yang telah mengeras diiris tipis dengan menggunakan pisau yang tajam dengan ketebalan 2 mm.
- Setelah diiris kerupuk dijemur hingga benar-benar kering. Setelah kering kerupuk siap digoreng.

C. Gelatin

Kulit dan tulang ikan dari hasil samping industri pengolahan dapat digunakan sebagai bahan mentah pada pengolahan gelatin. Pada umumnya gelatin diolah dari tulang dan kulit binatang ternak, terutama sapi dan babi, sehingga kadang-kadang produk gelatin yang ada di pasaran diragukan kehalalannya. Penggunaan tulang dan kulit ikan sebagai bahan mentah merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut.

Gelatin merupakan derivat protein dari serat kolagen yang ada pada kulit, tulang, dan tulang rawan. Pada prinsipnya gelatin diperoleh dari proses hidrolisis kolagen sebagai salah satu komponen penyusun kulit dan tulang ikan.

Tulang ikan mengandung kolagen. Kolagen dan elastin merupakan protein berbentuk serat yang terdapat pada jaringan pengikat (stroma).

Apabila kolagen dididihkan di dalam air yang dikombinasikan dengan perlakuan asam atau basa, akan mengalami transformasi menjadi gelatin.

Gelatin pada industri pangan digunakan sebagai bahan pembentuk busa (*whipping agent*), pengikat, penstabil, pembentuk gel, perekat, peningkat viskositas, pengemulsi. Gelatin pada industri farmasi digunakan sebagai bahan pembuat kapsul, pengikat tablet dan pengemulsi. Lebih rinci manfaat gelatin adalah sebagai berikut :

1. Jenis produk pangan secara umum berfungsi sebagai zat pengental, penggumpal, membuat produk menjadi elastis, pengemulsi, penstabil, pembentuk busa, pengikat air, pelapis tipis, pemer kaya gizi.
2. Jenis produk daging olahan, berfungsi untuk meningkatkan daya ikat air, konsistensi dan stabilitas produk sosis, kornet, ham.
3. Jenis produk susu olahan, berfungsi untuk memperbaiki tekstur, konsistensi dan stabilitas produk dan menghindari sineresis pada yoghurt, es krim, susu asam, keju cottage.
4. Jenis produk bakery, berfungsi untuk menjaga kelembaban produk, sebagai perekat bahan pengisi pada roti-rotian.
5. Jenis produk minuman, berfungsi sebagai penjernih sari buah (*juice*), bir dan wine.
6. Jenis produk buah-buahan, berfungsi sebagai pelapis (melapisi pori-pori buah sehingga terhindar dari kekeringan dan kerusakan oleh mikroba) untuk menjaga kesegaran dan keawetan buah.
7. Jenis produk permen dan produk sejenisnya, berfungsi untuk mengatur konsistensi produk, mengatur daya gigit dan kekerasan serta tekstur produk, mengatur kelembutan dan daya lengket di mulut.

Panduan Kerja :

Alat :

- Keranjang semprot (untuk meletakkan tulang yang dicuci dengan semprotan air dan meniriskan air)
- Wadah perendaman, bisa menggunakan bak semen, bak serat fiber, baskom plastik atau ember plastik (untuk merendam serpihan tulang)
- Mesin penggiling tulang (untuk menggiling tulang hingga menjadi serpihan tulang)
- Palu dan kayu landasan (untuk merebus tulang)
- Wadah ekstra gelatin, terbuat dari logam tahan karat, seperti aluminium dan *stainless steel* (untuk merendam tulang pada suhu panas setelah tulang tersebut direndam dengan larutan kapur)
- Wadah penguapan larutan gelatin, terbuat dari logam tahan karat, seperti aluminium dan *stainless steel*, berupa bak dangkal dengan permukaan luas (untuk penguapan larutan gelatin)
- Cetakan, terbuat dari sekat-sekat aluminium atau *stainless steel* yang bersekat-sekat.
- Alat penyaring

Bahan :

Tulang ikan

Prosedur pembuatan gelatin secara singkat adalah sebagai berikut:

- Tulang dan kulit ikan dimasukkan ke dalam ember atau bak, dibersihkan dari kotoran kemudian airnya dibuang. Dilakukan beberapa kali.

- Kemudian direbus pada suhu 80°C selama 25 menit untuk menghilangkan kandungan lemaknya.
- Kemudian tulang dan kulit ikan yang telah direbus dibersihkan dari daging dan lemak yang masih menempel.
- Kemudian dipotong kecil-kecil berukuran 2 cm, lalu dikeringkan di oven pada suhu 50°C selama 3 hari.
- Setelah itu dilakukan proses demineralisasi dengan cara merendam bahan tersebut ke dalam HCL pada pH 0,37. Lalu dicuci dengan air sampai pH menjadi 5-7.
- Kemudian diekstraksi pada suhu 90°C selama 7 jam, disaring dengan alat penyaring.
- Hasil ekstraksi kemudian di oven pada suhu 50°C selama 2 hari hingga diperoleh gelatin.

D. Chitin dan Citosan

Kegiatan budidaya udang telah berkembang pesat, udang dijadikan komoditas ekspor non-migas dan merupakan biota air yang bernilai ekonomis tinggi. Udang pada sangat digemari karena memiliki nilai gizi tinggi. Udang di Indonesia pada umumnya diekspor ke luar negeri setelah dibuang kepala, ekor, dan kulitnya. Limbah kepala udang mencapai 35%-50% dari total berat udang. Hal ini juga berlaku pada industri pembekuan udang dan pengalengan rajungan/kepiting.

Hasil samping dari industri pembekuan udang dan pengalengan rajungan/kepiting berupa kulit udang dan cangkang kepiting dapat diolah menjadi chitin maupun citosan yang memiliki banyak manfaat baik dalam industri pangan, farmasi dan kosmetik. Chitosan pertama kali ditemukan oleh Ojeir seorang ilmuwan Prancis pada tahun 1823. Ojeir meneliti citosan hasil ekstrak kerang binatang berkulit keras seperti udang, kepiting, dan

serangga. Citosan merupakan produk turunan dari polimer chitin, yakni produk limbah dari pengolahan industri perikanan khususnya udang dan rajungan.

Chitin adalah senyawa penyusun rangka atau dikenal sebagai asetil glukosamin, senyawa ini dapat digunakan sebagai bahan pengisi, pengeras dan pengental. Chitosan adalah chitin yang telah mengalami proses deasetilasi, dapat digunakan sebagai pengawet alami, bahan pengisi, pengemulsi untuk kosmetik dan obat. Chitosan memiliki banyak kegunaan dalam berbagai bidang seperti:

- Bidang gizi dimanfaatkan sebagai suplemen nutrisi dan sumber serat.
- Bidang pangan dimanfaatkan sebagai nutraceutical sebagai senyawa penyerap lemak, untuk *flavour*, pembentuk tekstur, *emulsifier*, penjernih minuman.
- Bidang medis dimanfaatkan antara lain sebagai obat luka, kontak lensa dan anti tumor.
- Kosmetik dimanfaatkan termasuk krim pelembab dan produk perawatan rambut.
- Bidang lingkungan dan pertanian dimanfaatkan antara lain sebagai penjernih air dan penyimpanan benih.

Panduan Kerja :

Alat :

- Baskom
- Pisau
- Kompor
- Panci
- Alat penyaring

- Alat penggiling
- Alat Pengereng

Bahan :

- Kepala dan kulit udang
- NaOH
- HCl

Prosedur kerja :

Chitin

- cuci bersih limbah kepala dan kulit udang yang akan digunakan
- Potong kecil-kecil ukuran 1 cm
- Rebus dan tiriskan.
- Jemur limbah tersebut dan kemudian digiling
- Selanjutnya masukkan larutan HCl dengan perbandingan 1:8 kemudian panaskan selama 1 jam pada suhu 90°C hingga membentuk padatan.
- Cuci sampai bersih padatan yang tersisa. Pencucian ini bertujuan untuk menetralkan pH padatan tersebut.
- Campur padatan dengan larutan NaOH perbandingan 1:5 kemudian panaskan selama 1 jam pada suhu 90°C .
- Angkat kemudian didinginkan.
- Setelah dingin, padatan dicuci kembali.
- Setelah itu keringkan dengan oven (80°C) selama 24 jam atau dijemur di bawah terik matahari hingga kering.
- Proses pembuatan chitin telah selesai.

Chitosan

- Campur chitin yang sudah kering dengan larutan NaOH (perbandingan Chitin : NaOH = 1 : 10).
- Kemudian panaskan selama 90 menit dengan suhu 140° C
- Pisahkan chitin dan larutan dengan cara disaring kemudian padatan yang diperoleh dicuci. Pencucian bertujuan untuk menetralkan pH padatan.
- Keringkan padatan dengan oven (70° C) selama 24 jam
- Proses pembuatan chitosan telah selesai.

RANGKUMAN

Diversifikasi produk hasil perikanan adalah upaya penganeekaragaman jenis produk hasil perikanan dari bahan baku yang belum atau sudah dimanfaatkan dengan memperhatikan faktor mutu gizi dan keamanan pangan, sebagai usaha penting bagi peningkatan konsumsi produk perikanan baik kualitas maupun kuantitas serta penambahan nilai jual. Dalam upaya penganeekaragaman produk hasil perikanan, dibutuhkan bahan baku dan bahan tambahan.

Bahan baku dalam diversifikasi perikanan dapat berupa ikan (*fin fish*), crustacea dan molusca (*shellfish*) dan rumput laut (*seaweed*). Karakteristik bahan baku produk diversifikasi hasil perikanan adalah daging ikan yang segar (ikan yang tidak cacat fisik), dan bermutu prima. Untuk *shellfish* karakteristik bahan baku umumnya dicirikan dengan warna yang terang, daging yang kenyal dan memiliki aroma khas *seafood*. Serta karakteristik

karakteristik bahan baku umumnya dicirikan dengan warna yang terang, daging yang kenyal dan memiliki aroma khas *seafood*. Serta karakteristik rumput laut yang memiliki mutu baik adalah yang memiliki rendemen dan kekuatan gel yang tinggi.

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. BTP memiliki fungsi meningkatkan nilai gizi makanan, memperbaiki nilai estetika dan sensori makanan dan memperpanjang umur simpan (*shelf life*) makanan. BTP yang sering digunakan pada diversifikasi hasil perikanan antara lain pengemulsi dan penstabil, pengawet, pewarna, pemanis, dan penyedap rasa dan aroma.

Salah satu tujuan dilakukannya diversifikasi (penganekaragaman) produk perikanan adalah untuk meningkatkan nilai tambah. Beberapa jenis produk perikanan yang dapat meningkatkan nilai tambah (*added value*) seperti: bakso ikan, nugget ikan, sosis ikan, *burger* ikan dan masih banyak lagi produk perikanan yang dapat dikembangkan.

Surimi merupakan daging lumat yang telah mengalami pencucian. Tujuan dari pencucian berulang-ulang adalah agar sebagian besar bau, darah, pigmen, dan lemak hilang. Surimi dapat langsung digunakan sebagai bahan baku untuk produk turunannya (dikenal sebagai surimi mentah atau *na-na surimi*). berdasarkan kandungan garamnya surimi dibedakan menjadi *mu-en surimi* (surimi tanpa garam) dan *ka-en surimi* (surimi dengan garam). Surimi merupakan produk setengah jadi atau produk antara (*intermediate product*) yang digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan gel ikan (*fish jelly*) atau terkenal dengan nama "kamaboko" dan *value added product* lainnya seperti breaded/friterred product. Pada daging lumat tanpa penambahan garam sudah banyak

dengan penambahan garam secara komersil banyak dimanfaatkan pada produk analog misalnya crab stik, cikua dll.

Produk-produk yang berlapis tepung (*breaded product*) sangat disukai oleh masyarakat terutama kelas masyarakat menengah ke atas, dan biasanya tersedia di restoran-restoran cepat saji di kota-kota besar. beberapa jenis *breaded product* berbahan baku ikan / *seafood* diantaranya adalah nugget, kaki naga, *fish stick*, *burger*, *snitzel*, ikan krispy dan produk sejenis lainnya yang cukup disukai oleh konsumen. Pembuatan *breaded product* tidak terlalu rumit yaitu dengan cara melapisi (*Coating*) bahan pangan bermutu tinggi dengan bahan *predust*, *batter* dan *breader*. *Coating* adalah cara yang paling umum untuk meningkatkan nilai dari suatu produk dan sudah diterima secara universal karena konsumen dapat memperoleh penampakan, aroma, dan flavor yang sesuai dengan seleranya.

Pada pengolahan sosis berbasis daging lumat teknik pengolahan yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan yaitu preparasi, pelumatan daging, penambahan bumbu dan bahan tambahan, pencetakan dan pemasakan, pengemasan dan penyimpanan.

Cara pembuatan produk-produk breaded pada dasarnya tidak terlalu rumit. Fish stick dan bigkatsu/*snitzel* dibuat dari fillet ikan berdaging tebal. Jenis produk breaded atau battered ikan krispi umumnya di buat dari ikan yang berukuran kecil atau *baby fish* sedangkan nugget, kaki naga, burger, fish patties dan lain-lain terbuat dari daging lumat atau surimi.

Proses pembuatan nugget ikan, fish patties, burger ikan dan dan lain-lain pada dasarnya mengikuti tahap-tahap: penyiangan, pem-fillet-an, pelumatan daging, pencampuran dengan bumbu dan bahan-bahan lain, pencetakan/pengukusan, pelapisan dengan predust, batter dan breaded,

pencetakan/pengukusan, pelapisan dengan predust, batter dan breaded, pembekuan dan penggorengan. Secara umum ada tiga langkah proses coating yaitu single pass line, double pass line dan tempura line.

Rumput laut atau *seaweed* adalah salah satu tumbuhan laut yang umumnya hidup melekat di dasar perairan. Klasifikasi rumput laut terbagi ke dalam 4 kelas, yaitu rumput laut hijau (*Chlorophyta*), rumput laut merah (*Rhodophyta*), rumput laut coklat (*Phaeophyta*) dan rumput laut pirang (*Chrysophyta*). Rumput laut memiliki kandungan karbohidrat, protein, sedikit lemak, dan abu yang sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium. Selain itu, rumput laut juga mengandung vitamin-vitamin, seperti vitamin A, B1, B2, B6, B12, dan C; beta karoten; serta mineral, seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi, dan yodium.

Berdasarkan kemampuannya menghasilkan senyawa fikokoloid, jenis-jenis rumput laut dikelompokkan menjadi tiga golongan yaitu rumput laut agarofit (penghasil agar-agar), karaginoFit (penghasil karagenan), dan alginofit (penghasil alginat). Agarofit dan karaginoFit merupakan rumput laut merah (*Rhodophyceae*) sedangkan alginofit termasuk jenis rumput laut coklat (*Phaeophyceae*).

Rumput laut yang melimpah di perairan Indonesia belum dimanfaatkan secara optimal. Untuk mengembangkan teknologi pengolahan hasil perikanan berbasis rumput laut sebagai sumber pangan dan nonpangan dapat ditempuh dengan metode diversifikasi.

Rumput laut terutama digunakan sebagai sumber bahan pangan yang menghasilkan berbagai macam produk makanan yang berbasis hidrokoloid seperti permen jelly dan serbuk minuman instan. Rumput laut juga digunakan untuk bahan dasar nonpangan seperti masker wajah dan sumber energi alternatif.

Diversifikasi hasil samping produk perikanan bertujuan untuk memanfaatkan kembali limbah hasil pengolahan menjadi produk baru yang memiliki nilai tambah dan nilai ekonomis serta mengurangi tingkat pencemaran. Dengan adanya pengolahan hasil samping ini bisa menjadi peluang usaha bagi masyarakat. Pengolahan hasil samping perlu memperhatikan kualitas dari bahan baku dan bahan tambahan. Pemilihan bahan baku dan bahan tambahan yang sesuai standar akan meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan. Pengolahan hasil samping menghasilkan beberapa produk seperti minyak ikan, petis ikan, tepung ikan, kerupuk ikan, tepung ikan, gelatin dan chitin serta chitosan. Produk olahan hasil samping ini menjadi solusi bagi pengembangan produk pada industri pangan, industri kesehatan maupun industri kosmetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alasalvar C, Taylor T. 2002. Seafoods-Quality, Technology, and Nutraceutical Applications. Springer-Herlag Berlin Heidelberg New York.
- Arintorini M. 2002. *Kajian Analisis Formulasi, Mikrostruktural, dan Umur Simpan Produk Makanan Ringan Berbahan Dasar Ikan Kurisi (Nemipterus tambuloides)* [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Bremmer HA. 2002. Safety and Quality Issues in Fish Processing. CRC Press. Woodhead Publishing Limited Canbridge England.
- Chen Huang-Hui, Kang H, Chen Su-Der. 2008. The effect ingredients and water content on the rheological properties of batters and physical properties of crusts in fried foods. *Journal of Food Engineering* 88:45-54.
- Cross HR, Overby AJ. 1988. Meat Science, Milk Science and Technology. Elsevier Sci. Publ.B.V. Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo
- E Tanikawa. 1985. Marine Products in Japan. Koseisha Koseikaku. Tokyo.
- E. Essien. 2000. Sausage Manufacture : Principles and Practice. CRC Press LLC. Boca Raton, Florida. USA.
- Fizsman SM. 2009. Coating Ingredients. Di dalam: Tarte R, editor. *Ingredients in Meat Products: Properties, Functionality and Applications*. Research, Development & Quality Kraft Foods Inc.
- Hall GM. 1992. Fish Processing Technology. Blackie Academic & Professional USA and Canada VCH Publishers, Inc. New York.
- I.V. Savic. 1985. Small-scale sausage production. FAO. Roma.
- Irianto HE, Saleh M, Nasran S, Haq N. 1994. Identifikasi informasi dasar untuk pengembangan produk sosis ikan fermentasi II. J. Penelitian Pasca Panen Perikanan.
- JW Park and MT Morrissey. 2000. Surimi and Surimi Seafood. Marcel Dekker Inc., New York.
- Kramlich WE. 1971. Sausage Product. In: Price and Scheiwegert BS.1987. The Science of Meat and Meat Products. W.H. Freeman and Company, San Francisco
- Lawrie RA. 1979. Meat Science. 3rd Ed. Pergamon Press. Oxford.
- Pikoli N, Yusuf N, Naiu A. 2015. Pengaruh Konsentrasi Tepung Dedak Jagung (*Zea mays*) Terhadap Karakteristik kimia Nugget Ikan Nike (*Awaous melanocephalus*). Jur. Tekn Perikanan. FPIK. UNG. kim.ung.ac.id.
- Rust RE. 1987. Sausage Products. In: Price and Scheiwegert BS.1987. The Science of Meat and Meat Products. W.H. Freeman and Company, San Francisco
- Sasiela RJ. 2004. Technology of Coating and Frying Food Products. Di dalam: Gupta MK, Warner K, White PJ, Editor. *Frying Technology and Practice*, Champaign, Illinois: AOCS press
- Soeparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. UGM Press, Yogyakarta
- Subasinghe S. 1996. Innovative and Value-added tuna products and markets. Infofish International 4/96.
- T Ohshima, T Suzuki and C Koizumi. 1993. New Developments in Surimi Technology, Review Article. Trends in Food Science & Technology, Volume 4, Issue 6, June 1993, Pages 157-163.

- TC Lanier and CM Lee. 1992. *Surimi Technology*. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Trilaksani W dan Riyanto B. 2008. *Modul Perkuliahan Diversifikasi dan Pengembangan Produk Perairan*. Departemen Teknologi Hasil Perairan FPIK IPB.
- Utirahman G, Harmain R, Yusuf N, 2013. Karakteristik Kimia dan Organoleptik Nugget Ikan Layang (*Decapterus sp.*) yang Disubstitusi dengan Tepung Ubi Jalar Putih (*Ipomea batatas L.*). Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Volume 1, Nomor 3. FPIK. UNG.
- Yusuf N. 2011. *Karakterisasi Gizi Dan Pendugaan Umur Simpan Savory chips Ikan Nike (Awaous Melanocephallus)* [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Agustini, T. W., & Swastawati, F. (2003). Pemanfaatan Hasil Perikanan sebagai Produk Bernilai Tambah (Value-Added) dalam Upaya Penganekaragaman Pangan. *Teknologi dan Industri Pangan*, XIV (1), 74-81.
- Cahyadi, W. (2008). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Direktorat Jenderal Pengolahan Hasil Perikanan. (2007). *Direktorat Ikan Konsumsi dan Hasil Olahan*. Jakarta: Ditjen Pengolahan Hasil Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. (2013). *Pengolahan Diversifikasi Hasil Perikanan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Ismanadji, I., & Sudari. (1985). *Petunjuk Pengolahan Bakso Ikan dalam Rangka Diversifikasi Hasil Perikanan*. Jakarta: Dirjen Perikanan Kerjasama dengan International Development Research Center.
- Kramer, A., & Twigg, B. (1983). *Fundamental of Quality Control for the Food Industry*. USA: The AVI Pub. Inc. Conn.
- Lawrie, R. (1979). *Meat Science*. 3rd Ed. Oxford: Pergamon Press.
- Okada, M. (1992). *History of surimi technology in Japan*. In Lanier, T. C. and Lee, C. M. (Eds). *Surimi Technology*. New York: Marcel Dekker Inc.

- Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan. (2015). *Modul: Membuat Diversifikasi Produk Perikanan*. Jakarta: Badan Pengembangan SDM & Pemberdayaan Masyarakat Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Saimima, N. A. (2015). *Diktat Pengolahan Modern*. Ambon: SUPM Waiheru, Badan Pengembangan SDM-KP, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Saparinto, C., & Hidayati, D. (2006). *Bahan Tambahan Pangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- SNI 01-6236-2000. (2000). *Manisan Rumput Laut dalam Kemasan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2690.3:2009. (2009). *Penanganan dan Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 7266:2014. (2014). *Bakso Ikan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2690.2015. (2015). *Rumput Laut Kering*. Badan Standarisasi Nasional.
- Suparman. *Cara Mudah Budidaya Rumput Laut Menyejahterakan dan Menguntungkan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Tanikawa, E. (1985). *Marine Products in Japan*. Tokyo: Koseisha Koseikaku.
- Trilaksani, W., & Riyanto, B. (2008). *Diversifikasi dan Pengembangan Produk Perairan (Modul Perkuliahan)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Waridi. (2004). *Pengolahan Bakso Ikan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Wibowo, S., & Yunizal. (1998). *Penanganan Ikan Segar*. Jakarta: Instalasi Perikanan Laut Slipi.
- Yulianti, N. (2007). *Awas! Bahaya Lezatnya di Balik Makanan*. Yogyakarta: Andi.
- Yuliari, G., & Riyadi, B. (2015). Meningkatkan Nilai Tambah Produk Olahan Ikan dengan Strategi Diversifikasi yang Berbasis Pasar Global. *Optimalisasi Peran Industri Kreatif dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN* (pp. 216-226). Semarang: Fakultas Ekonomika Dan Bisnis Universitas 17 Agustus 1945.
- Atmadja, S.W., Kadi A., Sulistijo dan Rahmanisar, S. 1996. *Pengenalan jenis jenis rumput laut di Indonesia*.

- Aslan, L.M. 1998. *Budidaya Rumpit Laut*. Kanisius. Yogyakarta.
- Bourne, J.K dan Clark, R. 2007. *Green Dreams*. National Geographic Magazine.
- Chapman, V.J. dan Chapman, D.J. 1980. *Seaweeds and their uses*. 3rd ed. Chapman and Hall, Ltd., London
- Dyah B. 2014. Rumpit Laut: Sumber Energi Alternatif. www.esdm.go.id.
- Eidman, M. 1991. Studi Efektivitas Bibit Algae Laut (Rumpit Laut) Salah Satu Upaya Peningkatan Produksi Budidaya Algae Laut (*Eucheuma* sp.). *Laporan Penelitian*. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Hasjim, M dan Toha, T. 2013. Pengembangan Energi Non-Minyak Bumi Yang Ramah Lingkungan. *Laporan Penelitian*. Universitas Sriwijaya.
- Hughes, A.D., Kenny D. B., Iona., Keith D., Maeve., Michael S.S. 2013. Does seaweed offer a solution for bioenergy with biological carbon capture and storage? *Greenhouse Gas Sci Technol*. No. 2. Scottish Association for Marine Science, Argyll, Scotland
- Kumalasari, I. 2010. Perbedaan Penambahan Rumpit Laut *Eucheuma cottonii* Pada Mie Basah Terhadap Kekuatan Regangan (*Tensile*), Kadar Serat Kasar (*Crude Fiber*), Dan Daya Terima. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Mahardika B.C., Darmanto Y.S., Dewi E.N. 2014. Karakteristik Permen Jelly Dengan Menggunakan Campuran Semi Refined Carragenan dan Alginat Dengan Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3(3).
- Maulana., P dan Wibowo., A.S. 2011. *Mengganti Bensin dengan Rumpit Laut*. Yayasan Rumpit Laut Indonesia. Semarang.
- Murphy, F., Ger D., Rory D., Kevin M. 2013. Biofuel Production in Ireland—An Approach to 2020 Targets with a Focus on Algal Biomass. *Energies Vol I*.
- Nofriya, 2015. Pendayagunaan Sumber Daya Genetik Rumpit Laut Sebagai Sumber Energi Alternatif Di Masa Depan. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND* 12(1).
- Nursanto Iman. 2004. Pembuatan Minuman Sebagai Usaha Diversifikasi Rumpit Laut *Eucheuma cottonii*. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor: IPB.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologi*. PT.Gramedia.

- Jakarta.
- Pangestuti, R dan Leemantara, K. 2007. Sejuta Manfaat Warna yang Tak Tergali Dari Rumpit Laut. Makalah disampaikan dalam Seminar Pigmen Rumpit Laut di Jurusan Ilmu Kelautan FPIK Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rengga Pita W.D dan Handayani Astuti P, 2004. Serbuk Instan Manis Daun Pepaya Sebagai Upaya Mempelancar Air Susu Ibu. *Jurnal Fakultas Teknik Kimia*. Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Setyawati E., Ma'arif S., Arkeman Y. Inovasi Hijau Dalam Industri Pengolahan Rumpit Laut *Semi Refined Carrageenan (Srv)*. *Jurnal Teknik Industri* ISSN: 1411-6340.
- Santosa, G.W. 2003. *Budidaya Rumpit Laut*. Program Community College Industri Kelautan dan Perikanan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Subaryono dan B.S.B. Utomo. 2006. Penggunaan Campuran Karaginan dan Konjak dalam Pembuatan Permen Jeli. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 1(1).
- Subaryono, Utomo, B.S.B., Wikanta, T., dan Satriyana, N. 2003. Pengaruh Penambahan Klorida. Badan Riset Kelautan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan. *J. Pen. Perik. Indonesia*. Edisi Pasca Panen, 9(5).
- Sulistijo.1996. *Perkembangan Budidaya Rumpit Laut Di Indonesia*. Puslitbang Oseanologi. LIPI. Jakarta.
- Suparmi dan Sahri A. 2009. Mengenal Potensi Rumpit Laut: Kajian Pemanfaatan Sumberdaya Rumpit Laut Dari Aspek Industri Dan Kesehatan. *Sultan Agung* 44(118).
- Utomo. 2011. Prospek Pengembangan Teknologi Pengolahan Rumpit laut Di Indonesia. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*.
- Utomo, B.S.B., Irianto, H.E., Murdinah, Subaryono, Lestari, D., & Sinurat, E. 2004. *Laporan Teknis Riset Pikokoloid Sebagai Substitusi Pengganti Gelatin*. Bagian Proyek Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jakarta, hlm. 40-82.

Wahyuni TR, Laili Nur, Pritasari AY. 2010. Usaha Minumana Sehat Sari Lidah

Buaya Serbuk Siap Seduh Sebagai Alternatif Pengobatan Alami. *Jurnal Institut Teknologi Sepuluh November*. Surabaya.

Wahyuni, Lullung A., Asriati D.W. 2016. Formulasi dan Peningkatan Mutu Masker Wajah Dari Biji Kakao Non Fermentasi Dengan Penambahan Rumput Laut. *Balai Besar Industri Hasil Perikebunan*.

Wibowo L., Fitriyani E. 2012. Pengolahan Rumput Laut Menjadi Derbuk Minuman Instan. *Vokasi* 8(2).

Winarno, F, G. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional (BSN). 1995. Bahan Tambahan Makanan. SNI 01-0222-1995. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta

Bremmer, HA. 2002. Safety and Quality Issues in Fish Processing. CRC Press. Woodhead Publishing Limited Canbridge England.

Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wooton M. 1985. Ilmu Pangan (terjemahan). Penerbit Universitas Indonesia.

Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan. 2015. Modul Memanfaatkan Hasil Samping Produk Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Badan Pengembangan SDM-KP.

Saimima NA. 2015. Diktat Pengolahan Modern. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Badan Pengembangan SDM-KP.

Trilaksani, W. dan Riyanto, B. 2009. Diversifikasi dan Pengembangan Produk Baru. Bahan Ajar. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor

Yusuf, N. 2011. Pertanian dan Pangan : Tinjauan Kebijakan, Produksi dan Riset. Omar Tiraki Niode.

ISBN 978-602-51173-5-0



ATHRA SAMUDRA

Jln. Khalid Hasru, Desa Huntu Barat
Bone Bolango – Gorontalo
Hotline: 082213525243
Website: www.athrasamudra.wixsite/penerbit
Email: athrasamudra@gmail.com



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Jln. Jendral Sudirman No 6, Kota Gorontalo
www.fpk.ung.ac.id