

Artikel Penelitian

Pemanfaatan Ekstrak Kitosan dari Limbah Sisik Ikan Bandeng di Selat Makassar pada Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan

Nasruddin Aziz¹, Muhammad Fikri Fikri Bill Gufran^{2*}, William Utomo Pitoyo¹, Suhandi¹

¹ Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin;

² Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

* Alamat kontak korespondensi: nas.unhas@gmail.com

Abstract: Makassar Strait as an area of marine waters located on the west coast of South Sulawesi that has the potential of milkfish resources with considerable production. The production of milkfish is quite high and almost covers all provinces in Indonesia. Total milkfish production in 2014 reached 631,125 tons Or 14.74 percent of the total production of aquaculture fish. Its large potential is directly proportional to the quantity of waste- fish scales produced. Utilization of chitosan in waste- fish scales become bioplastics for the manufacture of environmentally friendly disposable cutlery is expected to be a smart solution in an effort to reduce the impact of contamination of waste- fish scales. Chitin content on the scales is isolated by demineralization and deproteination treatment. This study used waste scales from milkfish (*Chanoschanos*). Chitin is then produced through deacetylation treatment to produce chitosan compounds. A number of chitosan are dissolved in acetic acid then mixed with sorbitol to produce a bioplastics solution which can then be molded and dried to produce bioplastics. This study varied between commercial chitosan and chitosan fish scales with a certain ratio.

Keywords: Bioplastics, Milkfish, Chitosan

1. Pendahuluan

Potensi lestari perikanan laut di Indonesia diperkirakan sebesar 6,5 juta ton per tahun yang tersebar di perairan wilayah Indonesia dan ZEE (Zona Ekonomi Eksklusif) dengan tingkat pemanfaatan mencapai 6,71 ton atau 77,38 persen berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2011. Produksi perikanan tangkap dan perikanan budidaya pada tahun 2011 masing-masing sekitar 5,4 juta ton dan 6,9 juta ton.

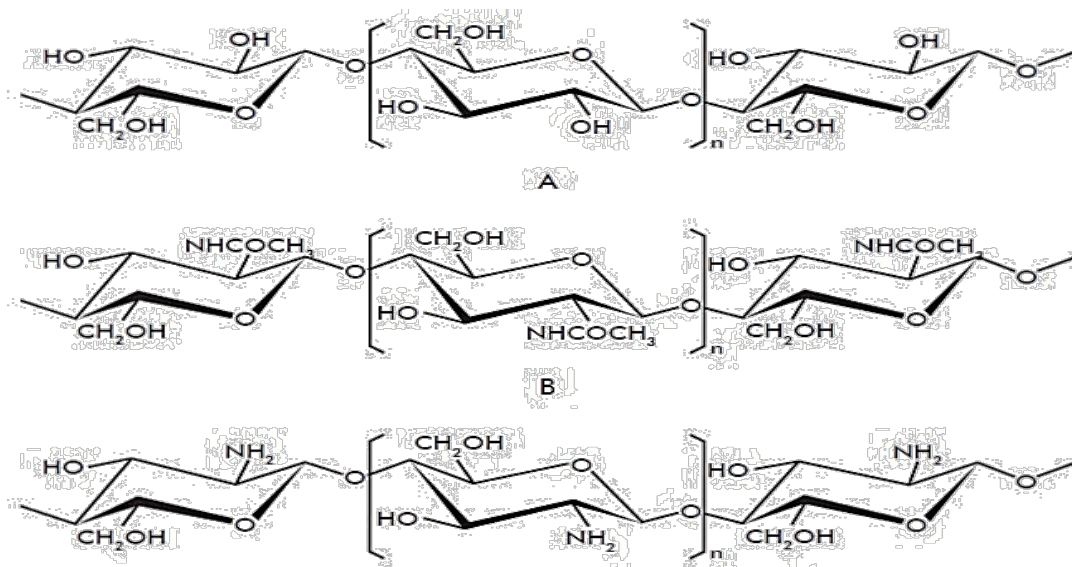
Bandeng merupakan salah satu jenis ikan budidaya air payau (tambak) yang sekaligus juga merupakan bahan konsumsi masyarakat luas, sehingga mempunyai prospek yang cukup cerah untuk dikembangkan di Indonesia. Produksi ikan bandeng cukup tinggi dan hampir meliputi seluruh provinsi di Indonesia. Total produksi bandeng pada tahun 2014 mencapai 631.125 ton atau 14,74 persen dari total keseluruhan produksi ikan budidaya (Fauzi, 2013)

Kuantitas ikan bandeng yang cukup besar membuat dagingnya banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku utama pada skala industri maupun skala rumah tangga. Ini berarti bagian-bagian tubuh ikan selain dagingnya disebut sebagai hasil samping (by-product). Rata-rata bagian daging ikan yang dapat dimakan (edible portion) sebanyak 40–50% [2]. Berarti selebihnya tidak dimakan. Bagian tubuh ikan yang biasanya menjadi limbah adalah sisik, kulit, tulang, insang, semua organ dalam yaitu pankreas, hati, jantung, gonad, gelembung renang, dan usus.

Umumnya pencemaran limbah cair dalam bentuk minyak dan air bekas bilasan ikan dengan berbagai padatan tersuspensi seperti sisik ikan. Kurangnya pengelolaan dari limbah tersebut menimbulkan berbagai isu di bidang lingkungan yang dapat melebar ke permasalahan sosial dan kesehatan. Akibatnya limbah yang terus-menerus menumpuk dapat menimbulkan bebauan tidak sedap yang dapat mengganggu aktivitas serta penduduk sekitar, menurunnya keindahan lingkungan, serta menurunnya kualitas air yang bisa mencemari lingkungan dan mengganggu kesehatan masyarakat yang berada di area sekitar.

Memanfaatkan limbah (secara umum, terlepas dari permasalahan limbah sisik ikan) menjadi produk yang bernilai jual sudah mulai bermunculan; seperti tas dari gelas plastik, baterai dari kulit semangka, bioplastik dari jagung, brosur dari sisik ikan, dan masih banyak lagi. Sisik ikan sendiri memiliki kandungan kitin di samping beberapa logam esensial (Nani, 2001) yang merupakan bahan mentah dari kitosan yang dapat diolah menjadi bioplastik.

Umumnya, cangkang krustasea terdiri dari 30-40% protein, 30-50% kalsium karbonat dan kalsium fosfat, dan 20-30% kitin (Knorr, 1984). Sumber utama kitin berasal hewan-hewan seperti, kerang-kerangan, udang, kepiting, dan lobster. Allan and Hadwiger (1979) mengungkapkan bahwa Kitin dapat juga diperoleh secara alami dalam beberapa spesies jamur. Kitin membentuk rantai linear dari kelompok asetilglukosamin sementara kitosan terbentuk dengan menghapus kelompok asetil yang cukup ($\text{CH}_3\text{-CO}$) dari kitin, oleh karena itu, molekul kitin dan produk yang dihasilkan dapat larut dalam asam yang paling encer. Variasi sebenarnya antara kitin dan kitosan adalah kandungan gugus asetil. Kitosan yang memiliki gugus amino bebas merupakan bentuk yang paling berguna dari kitin (No and Meyers, 1992).



Gambar 1. Struktur dari A) Selulosa, B) Kitin, C) Kitosan, Menunjukkan Kemiripan dari Ketiga Struktur

Kitosan merupakan polimer biodegradable tidak beracun dengan berat molekul tinggi. Kitosan merupakan salah satu bahan polimer terbarukan yang menjanjikan untuk pengaplikasian yang luas dalam farmasi dan industri biomedis sebagai enzim terimobilisasi (Nessa, dkk., 2010). Kitosan digunakan dalam pengolahan air limbah dan industri makanan sebagai formulasi makanan seperti, pengikat, pembentuk gel, pengemulsi, dan stabilizer (No and Meyers, 1989).

Pada umumnya, pengisolasian kitin dari limbah cangkang krustasea terdiri dari tiga langkah dasar: demineralisasi (pemisahan kalsium karbonat dan kalsium fosfat), deproteinisasi (pemisahan protein), dekolerasi (pengangkatan pigmen) dan deasetilasi (penghapusan kelompok asetil). Tiga langkah tersebut merupakan standar prosedur untuk produksi kitin. Langkah lanjutan yang mengonversi dari kitin menjadi kitosan (deasetilasi) umumnya dicapai dengan perlakuan menggunakan larutan natrium hidroksida (NaOH) pekat (40-50%) pada 100°C atau suhu yang lebih

tinggi untuk menghilangkan beberapa atau seluruh gugus asetil dari kitin (No and Meyers, 1995; Galed dkk, 2008). Riset terdahulu oleh beberapa penulis telah membuktikan bahwa karakteristik fisika-kimia kitosan memengaruhi sifat fungsional yang juga berbeda karena spesies krustasea dan metode persiapan (Cho dkk, 1998).

Sisik ikan termasuk bagian dari sistem integumen (melindungi hewan dari lingkungan sekitar). Sisik tertanam pada lapisan bawah kulit. Selain dilindungi sisik, ikan juga dilindungi lapisan lendir yang bersifat antiseptik. Sisik memiliki bentuk dan ukuran yang beraneka macam dan dibedakan menjadi 4 jenis secara garis besar, yaitu ganoid, cycloid, ctenoid, dan placoid.

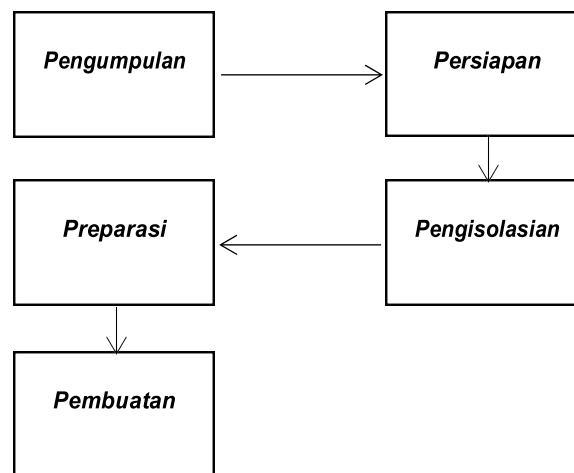
Pemanfaatan limbah sisik ikan menjadi bioplastik kantung pembuatan alat makan sekali pakai ramah lingkungan, diharapkan dapat menjadi solusi cerdas dalam upaya mengurangi dampak dari pencemaran limbah sisik ikan. Walaupun terbilang kecil, diharapkan upaya ini dapat memberikan perubahan yang berarti apabila dilakukan secara kontinyu dan ditingkatkan dari segi kemutakhiran. Selain itu dapat menjadi produk alat makan sekali pakai yang bernilai jual.

2. Metode Penelitian

2.1. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah sisik ikan bandeng. Selain itu digunakan pula larutan NaOH 3.5%, NaOH 50%, HCl 1N, asam asetat 1%, sorbitol, dan aquades. Sebagai penunjang, alat yang digunakan pada penelitian berupa hotplate, gelas-gelas kimia, labu ukur, pengaduk kaca, kertas saring, indicator pH dan kertas aluminium.

2.2. Prosedur Penelitian



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

2.3. Pengumpulan Sampel

Pengumpulan limbah sisik ikan dilakukan secara kolektif yang bertempat di Pelelangan Ikan Rajawali dan Pelelangan Ikan Paotere. Sisik ikan yang dikumpulkan memiliki berat kotor kurang lebih 4 kg. Setelah limbah sisik ikan dikumpulkan, tahapan selanjutnya yakni memisahkan limbah sisik ikan dengan kotoran lainnya yang kemudian dicuci dengan menggunakan sabun.

2.4. Persiapan Sampel

Pada tahapan ini, limbah sisik ikan dikeringkan hingga sisik ikan menjadi rapuh untuk mempermudah proses penepungan. Pengeringan dilakukan dengan cara penyagraian dan menggunakan oven. Pada tahap penepungan, limbah sisik ikan dimasukkan ke dalam mesin penepung sehingga luarannya berupa bubuk sisik ikan yang halus dengan ukuran 50 mesh.

2.5. Pengisolasian Kitin

Isolasi kitin dari bubuk sisik ikan terdiri atas dua tahap, yaitu deproteinasi dan demineralisasi. Bubuk sisik ikan yang sudah dideproteinasi dengan cara dicampur dan diaduk dalam larutan NaOH 3,5% dengan perbandingan sisik ikan dengan NaOH 1:10 (m/v) pada suhu 100oC selama 2 jam. Hasil yang didapatkan disaring dan dicuci dengan aquadest sampai pH nya netral kemudian dikeringkan pada oven suhu 50°C selama 3 hingga endapan cukup kering. Hasil deproteinasi kemudian didemineralisasi dengan mereaksikan hasil deproteinasi dalam larutan HCl 1 N dengan perbandingan 1:6 (m/v) pada suhu ruang selama 30 menit. Hasil yang didapatkan disaring dan dicuci dengan aquadest sampai pH nya netral kemudian dikeringkan pada oven suhu 50°C selama 3 jam atau sampai endapan cukup kering.

2.5. Preparasi Kitosan

Preparasi kitosan dilakukan dengan cara memutus gugus asetil yang terdapat pada ekstrak kitin dari sisik ikan. Proses deasetilasi dilakukan dengan melarutkan kitin dalam NaOH 50% selama 1 jam pada suhu 100oC dengan perbandingan 1:10 (m/v). Hasil yang didapatkan disaring dan dicuci dengan aquadest sampai pH nya netral kemudian dikeringkan pada oven suhu 50°C selama 3 jam atau sampai endapan cukup kering.

2.6. Pembuatan bioplastik

Bioplastik dibuat dengan melarutkan 2 gram kitosan dalam 25 mL asam asetat 1% pada suhu 60oC selama 1 jam sambil diaduk terus-menerus. Larutan kemudian diberi 1 mL sorbitol dan diaduk kembali pada suhu 60oC selama 15 menit atau hingga cukup kental. Larutan kemudian dicetak pada kertas aluminium, wadah kaca, dan cetakan semen yang kemudian dioven pada suhu 60oC hingga plastik memadat. Tahap ini memvariasikan antara kitosan dari sisik ikan dan kitosan komersil berbahan dasar cangkang udang.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian diperoleh 3 (tiga) sampel seperti pada Gambar 3. Ketiga sampel tersebut diperoleh dengan tahapan pembuatan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Namun terdapat perbedaan dalam luarannya yang disebabkan karena adanya perbedaan perlakuan pada tahap pembuatan larutan bioplastik.



Gambar 3. Bioplastik berbahan dasar kitosan

Sampel 1 (kiri) dibuat dengan melarutkan kitosan sisik ikan bandeng ke dalam asam asetat terlebih dahulu hingga larutan menjadi homogen yang kemudian dicampurkan dengan gliserol. Sampel ini berwujud padatan dengan bentuk lembaran yang transparan dengan sedikit bayang kuning-kelabu. Sampel 2 (tengah) dibuat dengan melarutkan kitosan sisik ikan bandeng, asam asetat dan gliserol secara bersamaan. Sampel ini berwujud padatan dengan bentuk lembaran dan berwarna kekuning-kuningan. Perbandingan antara sampel 1 dan 2 yakni, sampel 2 bersifat lebih rapuh dan getas. Selanjutnya yakni sampel 3 (kanan) dibuat dengan mencampurkan kitosan sisik ikan bandeng dan kitosan komersil dengan perbandingan 1:1 yang kemudian dilarutkan ke dalam asam asetat dan diaduk hingga bersifat homogen. Sampel ini berwujud padatan dengan warna yang buram kekuningan. Perbandingan antara sampel 3 dengan sampel 1 dan 2 yakni tingkat kekerasan yang lebih tinggi dimiliki oleh sampel ke 3.

4. Kesimpulan

Sisik ikan merupakan bagian dari ikan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku bioplastik. Kandungan kitin pada sisik ikan dapat diisolasi melalui beberapa tahapan yang sistematis. Sisik ikan harus dibersihkan untuk memisahkan antara kotoran dan sisik ikan murni. Sisik ikan perlu dikeringkan guna memudahkan dalam proses penggilingan. Pengeringan dapat berupa pengeringan dengan matahari, oven, atau melalui proses penyangraian. Sisik ikan kering kemudian dihaluskan menjadi bubuk dengan tingkat kehalusan 50 mesh lalu melalui tahapan deproteinasi dengan NaOH 3.5%, demineralisasi dengan HCl 1N, dan deasetilasi dengan NaOH 50% untuk mendapatkan hasil berupa kitosan. Kitosan kemudian dilarutkan dalam asam cuka 1% dan dicampurkan dengan sorbitol. Larutan dapat dicetak dan kemudian dikeringkan.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dilaksanakan atas dukungan dana dari Group Futura Kusuma Sejahtera (FKS) kerja sama dengan Unhas, melalui "Program Student Research Award" tahun 2016. Untuk itu, kami mengucapkan terima kasih.

Daftar Pustaka

- Allan and L. A. Hadwiger. 1979. The Fungicidal Effect of Chitosan on Fungi of Varying cell wall Composition. *Mycol*, vol. 3, pp. 285-287.
- Cho, H. K. No and S. P. Meyers. 1998. Physicochemical Characteristics and Functional Properties of Various Commercial Chitin and Chitosan Products. *Agriculture and Food Chemistry*, vol. 46, No. 9, pp. 3839-3843.
- Fauzi. 2013. Warta Pasar Ikan. [Online]. Available: <http://www.wpi.kkp.go.id/index.php/berita/146-profil-komoditas-ikan-bandeng>. [Accessed 2 November 2016].
- Galed, E. Diaz and A. Heras. 2008. Conditions of N-deacetylation on Chitosan Production from Alpha Chitin. *Natural Product Communications*, vol. 3, pp. 543-550.
- Knorr. 1984. Use of Chitinous Polymers in Food—A Challenge for Food Research and Development. *Food Technology Magazine*, vol. 38, pp. 85-97.
- Nani. 2001. Optimalisasi Kondisi pada Isolasi Kitin dari Sisik Ikan Gurame (*Osphronemus goramy* Lacepede). Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Nessa, S. M. Masum, M. Asaduzzaman, S. Roy, M. Hossain and M. Jahan. 2010. A Process for the Preparation of Chitin and Chitosan from Prawn Shell Waste. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*, vol. 45, no. 4, pp. 323-330.
- No and S. Meyers. 1989. Crawfish Chitosan as a Coagulant in Recovery of Organic Compounds from SeaFood Processing Streams. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 37, no. 4, pp. 580-583.
- No and S. Meyers. 1992. Utilization of Crawfish Processing Waste as Carotenoids, Chitin and Chitosan Sources. *Journal of The Korean Society of Food and Nutrition*, vol. 21, no. 3, pp. 319-326.

- No and S. Meyers. 1995. Preparation and Characterization of Chitin and Chitosan—A Review. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, vol. 4, no. 2, pp. 27-52.
- Trilaksani. 2004. Diversifikasi dan Pengolahan Hasil Samping Produk Perikanan. Departemen Teknologi Hasil Perikanan. Departemen Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.