

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila merah memiliki bentuk badan yang relatif pipih. Ikan ini memiliki jumlah sisik pada gurat sisi 34 buah, mulut yang letaknya terminal, garis rusuk terputus menjadi 2 bagian dan letaknya memanjang dari atas sirip dan dada, bentuk sisik stenoid, sirip kaudal rata dan terdapat garis-garis tegak lurus. Jenis ikan nila merah antara lain ikan nila merah nifi, ikan nila merah larasati, ikan nila merah nilasa, dan ikan nila merah citralada (Gambar 1). Ikan yang digunakan peneliti yaitu ikan nila merah nifi yang terdapat pada Lampiran 16.



Gambar 1. (1) Ikan Nila Merah Nifi ; (2) Ikan Nila Merah Larasati ; (3) Ikan Nila Merah Nilasa ; dan (4) Ikan Nila Merah Citralada (Sugiarto, 2018)

Klasifikasi dan tatanama ikan nila merah menurut Cholik dkk. (2005) adalah sebagai berikut:

Filum: Chordata

Kelas: Osteichthyes

Subkelas: Acanthopterygii

Ordo: Percomorphi

Subordo: Percoidea

Famili: Cichlidae

Genus: *Oreochromis*

Spesies: *Oreochromis niloticus*.

Ikan nila memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan. Ikan ini hidup di perairan tawar, seperti kolam, sawah, sungai, danau, waduk, situ, dan genangan air lainnya dan dapat tumbuh dengan baik pada suhu 25-30°C. Ikan nila merah memiliki kandungan air yang tinggi (Tabel 1).

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Nila Merah per 100 g Daging

Komposisi	Berat Basah (g)
Air	77,0
Protein	17,8
Lemak	2,8
Abu	1,2
Mineral	1,2

Sumber: Kordi (2010)

Menurut Leksono dan Syahrul (2001), ikan nila merah memiliki kelebihan dibanding ikan lainnya:

- Pertumbuhan lebih cepat dan mudah dikembangbiakan
- Pemijahan setelah umur 5-6 bulan, setelah 1 – 1,5 bulan berikutnya dapat dipijahkan lagi
- Keturunan yang dominan adalah jantan
- Waktu pemeliharaan selama 6 bulan benih ikan yang berukuran 30 g dapat mencapai 300 – 500 g
- Toleransi hidupnya terhadap lingkungan cukup tinggi yaitu dapat tahan di air payau, serta tahan terhadap kekurangan oksigen terlarut di air
- Nilai ekonominya cukup tinggi.

2.2 Kemunduran Mutu Ikan

Menurut FAO (1995) dalam Erlangga (2009), ikan dikatakan baik jika masih dalam kondisi segar. Ikan segar adalah ikan yang baru ditangkap atau ikan yang masih memiliki sifat-sifat seperti ikan yang baru ditangkap dan belum mengalami kerusakan. Tingkat kesegaran ikan adalah tolak ukur untuk membedakan ikan yang mempunyai nilai mutu yang baik dan nilai mutu yang jelek (Tabel 2).

Tabel 2. Ciri-ciri Ikan Segar dan Tidak Segar

Parameter	Ikan Segar	Ikan Tidak Segar
Daging	Kenyal dan dalam kondisi lentur	Lunak dan tidak lentur
Mata	Cerah dan menonjol keluar	Cekung dan terdapat rongga
Ikan	Merah cerah	Merah gelap dan kecoklatan
Sisik	Cerah dan kuat melekat	Kusam dan mudah lepas
Kulit	Tidak banyak lender	Banyak lender
Bau	Segar spesifik jenis	Busuk menyengat

Sumber: BSN (2006)

Menurut Nurjanah, dkk (2004) *rigor mortis* pada ikan nila merah mengalami tahapan yaitu *pre rigor*, *rigor*, dan *post rigor*: tahap *pre rigor* terjadi selama 2 jam setelah ikan dimatikan. Tahap ini ditandai dengan jaringan daging ikan yang masih lembut dan lentur serta adanya lapisan bening di sekeliling tubuh ikan yang terbentuk oleh peristiwa pelepasan lendir dan kelenjar bawah kulit. Nilai mutu kesegaran ikan pada tahap ini adalah TVB 18,67 – 20 mg N/100g; TPC $3,4 \times 10^4$ – $6,3 \times 10^4$ unit koloni/g; pH 6,7. Spesifikasi ikan pada tahap ini adalah sebagai berikut : mata cerah, bola mata menonjol, kornea jernih, insang berwarna merah cemerlang tanpa lendir, sayatan daging cemerlang berwarna asli, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, perut utuh, ginjal merah terang, dinding daging perutnya utuh, dan bau isi perut segar, konsistensi otot elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang.

Tahap *pre-rigormortis* terjadi penurunan *Adenosin Triphosphate* (ATP), kreatin fosfat dan proses glikolisis. Pada proses glikolisis terjadi penambahan glikogen menjadi asam laktat. Perombakan tersebut dapat mempertahankan ketersediaan energi dalam bentuk ATP sehingga aktomiosin (gabungan aktin dan myosin yang merupakan komponen otot ikan) dapat dipisah kembali agar daging tetap elastis (Santoso, dkk. 2017).

Tahap *rigor mortis* terjadi selama 10 jam (2-12 jam) setelah ikan dimatikan dengan keadaan daging yang kaku. Nilai mutu kesegaran ikan pada tahap ini adalah sebagai berikut: TVB 20-30 mg N/100g; TPC $2,2 \times 10^4$ - $3,7 \times 10^5$ unit koloni/g; pH 6,26. Proses pengejangkan biasanya dimulai dari bagian ekor sebab bagian tersebut paling aktif bergerak sehingga saat ikan mati, sel-sel dibagian ekor mengandung ATP paling rendah (Junianto, 2003).

Tahap *post rigor* ikan nila merah ditolak secara organoleptik setelah 12 – 24 jam setelah ikan dimatikan. Ciri-ciri ikan pada tahap *post rigor* adalah sebagai berikut: bola mata agak cekung, pupil keabu-abuan, kornea agak keruh, insang menampakkan diskolorisasi merah muda dan berlendir, sayatan daging mulai pudar, banyak pemerahan pada tulang belakang, bau seperti susu asam, konsistensi agak lunak, mudah menyobek daging dari tulang belakang.

Pada akhir tahapan *rigormortis* bakteri pembusuk mulai bekerja, sehingga pH tubuh ikan meningkat. Autolisis perombakan oleh bakteri dan oksidasi terjadi pada tahap ini. Autolisis merupakan proses perombakan substansi tubuh ikan oleh enzim seperti enzim ATP-ase yang merombak ATP menjadi *adenosin diphosphate*, *adenosin monophosphate*, *inosin monophosphate*, *inosin* dan *hipoksantin* (Quang. 2005). Ketersediaan oksigen berkaitan dengan reaksi oksidasi lemak. Oksidasi

lemak mengakibatkan aroma tengik dan perubahan warna pada tubuh ikan. Ikan akan nampak lebih gelap karena perombakan pigmen dalam darah serta menyebabkan terbentuknya senyawa peroksida dan keton yang mempengaruhi aroma dan rasa daging ikan (Junianto, 2003).

2.3 *Fillet* Ikan

Mutu *fillet* ikan yang baik adalah ketika terjadi perubahan biokimia, mikrobiologi, dan fisika belum mengalami perubahan yang mengarah kepada kerusakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan mutu *fillet* ikan antara lain metode preparasi *fillet*, kebersihan (higiene), dan lama penyimpanan (Afianto dan Liviawaty, 2010). Kriteria mutu *fillet* ikan yang segar dan tidak segar dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Ciri-ciri *Fillet* Ikan Segar dan Tidak Segar

Parameter	<i>Fillet</i> Ikan Segar	<i>Fillet</i> Ikan Tidak Segar
Penampakan	Daging berwarna putih, cemerlang, bersih, rapi, menarik dan garis yang terbentuk dari tulang belakang maupun <i>linea lateralis</i> berwarna merah cerah dan tidak terbelah	Daging kehijauan menyeluruh, sangat suram, sangat tidak menarik, garis tulang belakang maupun <i>linea lateralis</i> coklat dan terbelah
Bau	Bau sangat segar, spesifik jenis	Bau amoniak keras dan bau busuk
Tekstur	Elastis, padat dan kompak	Sangat tidak elastis dan membubur

Sumber: BSN (2006)

Fillet ikan akan mengalami pengkerutan pada bagian daging akibat tidak adanya rangka yang mampu menyangga bagian daging *fillet* serta kontraksi otot yang terjadi pada daging. Proses perubahan pada *fillet* ikan tersebut terjadi karena aktivitas enzim dan mikroorganisme. Kedua hal tersebut menyebabkan tingkat kesegaran ikan menurun (Weeber dkk, 2008).

2.4 *Edible Coating*

Edible Coating didefinisikan sebagai bahan lapisan tipis yang diaplikasikan pada suatu produk makanan. *Edible coating* termasuk kemasan *biodegradable* yang merupakan teknologi baru yang diperkenalkan dalam pengolahan pangan yang berperan untuk memperoleh produk dengan masa simpan lebih lama (Kenawi dkk. 2011).

Edible coating pada umumnya berdasarkan material biologis seperti protein, lipida, dan polisakarida. Polisakarida utama yang dapat digunakan sebagai *edible coating* antara lain pati dan turunannya, selulosa dan turunannya, kitosan, pektin, alginat, dan gum. *Edible coating* menggunakan bahan dasar polisakarida memiliki kemampuan bertindak sebagai membran permeabel yang selektif terhadap pertukaran gas CO₂ dan O₂. Sifat tersebut dapat memperpanjang umur simpan karena respirasi buah dan sayuran menjadi berkurang (Anandito, dkk. 2012).

Edible coating menyediakan *barrier* semi-permeabel terhadap gas O₂ dan CO₂ uap air, dan pergerakan larutan. Karena bersifat *barrier*, *edible coating* dapat memperlambat transfer gas, uap air, dan senyawa volatil, kemudian memodifikasi komposisi atmosfer sehingga mengurangi respirasi, penuaan, mengurangi kehilangan aroma, mempertahankan uap air, dan menunda perubahan warna selama penyimpanan. Keuntungan lain dari penggunaan *edible coating* adalah sifatnya alami dan non toksik (tidak beracun) serta dapat dimakan (*edible*) bersama produknya sehingga tidak meninggalkan limbah seperti pengemas sintetis (Mulyadi, dkk. 2013).

Kenawi dkk (2011) ada beberapa keuntungan yang didapat apabila produk dikemas dengan *edible coating* yaitu:

1. Menurunkan a_w permukaan bahan sehingga kerusakan oleh mikroorganisme dapat dihindari.
2. Memperbaiki struktur permukaan bahan sehingga permukaan menjadi mengkilat dan dapat memperbaiki penampilan produk.
3. Mengurangi terjadinya dehidrasi sehingga susut bobot dapat dicegah.
4. Mengurangi kontak oksigen dengan bahan sehingga oksidasi dapat dihindari dengan demikian ketengikan dapat dihambat.
5. Sifat asli seperti flavor tidak mengalami perubahan.

Ada beberapa teknik aplikasi *edible coating* pada produk menurut Krochta dkk. (1994) dalam Yulianti dan Ginting (2012), yaitu:

a. Pencelupan (*Dipping*)

Biasanya teknik ini digunakan pada produk yang memiliki permukaan kurang rata. Setelah pencelupan, kelebihan bahan *coating* dibiarkan terbuang. Produk kemudian dibiarkan dingin hingga *edible coating* menempel. Teknik ini telah diaplikasikan pada daging, ikan, produk ternak, buah dan sayuran.

b. Penyemprotan (*Spraying*)

Teknik ini menghasilkan produk dengan lapisan yang lebih tipis atau seragam daripada teknik pencelupan. Teknik ini digunakan untuk produk yang mempunyai dua sisi permukaan.

c. Pembungkusan (*Casting*)

Teknik ini digunakan untuk membuat film yang berdiri sendiri, terpisah dari produk. Teknik ini diadopsi dari teknik yang dikembangkan untuk *non-edible coating*.

d. Pengolesan (*Brushing*)

Teknik ini dilakukan dengan cara mengoles *edible coating* pada produk. Pengolesan dilakukan dengan bantuan kuas.

Metode pencelupan (*dipping*) merupakan metode yang paling banyak digunakan terutama pada sayuran, buah, daging, dan ikan, dimana produk dicelupkan ke dalam larutan yang digunakan sebagai bahan *coating*. Hal ini dikarenakan metode pencelupan (*dipping*) mempunyai keuntungan seperti ketebalan materi *coating* yang lebih besar serta memudahkan pembuatan dan pengaturan viskositas larutan sedangkan kelemahannya adalah munculnya deposit kotoran dari larutan (Arief, 2013).

Menurut Anandito, dkk. (2012), *edible coating* dapat dibuat dari tiga kelompok penyusunnya, yaitu hidrokoloid, lipid, dan campuran antara hidrokoloid-lipid (komposit). Protein, turunan selulosa, alginat, pektin, pati, dan polisakarida lain termasuk golongan hidrokoloid, sedangkan lilin, asil gliserol, dan asam lemak termasuk golongan penyusun dari lipid. Golongan polisakarida merupakan golongan yang paling banyak digunakan dalam pembuatan *edible coating* seperti pati dan turunannya.

Hidrokoloid memiliki beberapa kelebihan yaitu baik untuk melindungi produk terhadap oksigen, karbondioksida, lipida, serta memiliki sifat mekanis yang diinginkan dan meningkatkan kesatuan struktural produk. *Coating* dari polisakarida akan memperbaiki flavor, tekstur, dan warna, meningkatkan stabilitas selama penjualan dan penyimpanan, memperbaiki penampilan, dan mengurangi tingkat kebusukan (Prasetyo, 2018).

Aplikasi *edible coating* polisakarida biasanya dikombinasikan dengan beberapa pangan fungsional seperti resin, *plasticizer*, surfaktan, minyak, lilin (waxes), dan emulsifier yang memiliki fungsi memberikan permukaan yang halus dan mencegah kehilangan uap air (Prasetyo, 2018). Menurut Ningsih (2018), *plasticizer* merupakan substansi non volatil, memiliki titik didih yang tinggi, dan jika ditambahkan ke dalam suatu materi dapat mengubah sifat fisik atau sifat mekanik materi tersebut. *Plasticizer* ditambahkan pada pembuatan *edible coating* untuk mengurangi kerapuhan, meningkatkan fleksibilitas, dan ketahanan film terutama jika disimpan pada suhu rendah.

Salah satu *plasticizer* yang dapat digunakan dalam pembuatan *edible coating* adalah gliserol. Menurut Ningsih (2018), gliserol efektif digunakan sebagai *plasticizer* pada hidrofilik film. Penambahan gliserol menghasilkan film yang lebih fleksibel dan halus. Gliserol dapat meningkatkan permeabilitas film terhadap uap air karena sifat gliserol yang hidrofilik. Gliserol termasuk jenis *plasticizer* yang bersifat hidrofilik, menambah sifat polar dan mudah larut dalam air.

2.5 Pektin Kulit Pisang Kepok

Pektin merupakan campuran polisakarida dengan komponen utama monomer asam α -D-galakturonat yang mengandung gugus metil ester pada konfigurasi atom C-2 (Hariyati, 2006). Sedangkan komponen minor pada senyawa pektin berupa polimer unit-unit α -L-arabinofuranosil bergabung dengan ikatan α -L-(1-5). Komponen minor lainnya adalah rantai lurus dari unitunit β -D-galaktopiranosil yang mempunyai ikatan 1-4.

Pektin memiliki kemampuan gel yang lebih optimum dan gel tersebut memiliki tekstur yang lebih baik, kuat dan stabil (Fitriani, 2003). Menurut

Nurhayati, dkk (2015) menyatakan jumlah pektin di dalam kulit pisang hijau, kuning dan coklat berturut-turut 11,28%, 11,02% dan 10,81%. Kulit pisang memiliki rendemen pektin yang tinggi pada tingkat kematangan I (Gambar 2). Pektin digunakan secara luas sebagai komponen fungsional pada industri makanan karena kemampuannya membentuk gel encer dan menstabilkan protein (May, 1990 dalam Hariyati, 2006).



Gambar 2. Tingkat Kematangan Pisang (Syamsir, 2015)

Sifat pektin adalah kemampuannya membentuk gel. Pektin metoksil tinggi membentuk gel dengan gula dan asam. Pembentukan gel terjadi melalui ikatan hidrogen diantara gugus karboksil bebas dan diantara gugus hidroksil. Pektin bermetoksil rendah tidak mampu membentuk gel dengan gula dan asam, tetapi dapat membentuk gel dengan ion-ion kalsium (Fitriani, 2003).

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan ekstraksi pektin dari kulit pisang telah dilakukan. Hanum, dkk (2012), menyatakan ekstraksi pektin dari kulit pisang raja mengandung pektin sebanyak 4,43%. Sedangkan pada penelitian Berry dan Ahda (2008), menyatakan ekstraksi pektin pada kulit pisang kepok mengandung pektin sebanyak 11,93%.

Menurut Rofikah (2013), pembuatan bubuk kulit pisang dengan bahan yang dipakai adalah kulit pisang kepok yang sudah diambil daging kulitnya, dicuci bersih

dengan air kemudian dipotong kecil-kecil. Kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari langsung. Kulit pisang yang sudah kering lalu dihancurkan dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk, setelah itu diayak dengan ayakan 80 mesh. Bubuk kulit pisang ini yang kemudian digunakan untuk proses ekstraksi. Kemudian tahap ekstraksi pektin kulit pisang kepok yaitu sebanyak 6 gram serbuk kulit pisang kepok yang sudah diayak dimasukkan ke dalam labu, sebagai pelarut digunakan asam klorida 0,05 N 200 mL. Pemanas listrik dihidupkan dengan variasi suhu 70°C, 75°C, 80°C, 85°C dan 90°C lalu pengaduk magnetik dijalankan. Waktu ekstraksi selama 120 menit. Setelah diekstraksi, bahan disaring dengan kertas saring dalam keadaan panas. Filtrat dari hasil penyaringan ditambah dengan etanol 96% dengan perbandingan volume 1:1 sambil diaduk-aduk sehingga terbentuk endapan. Presipitat dipisahkan dari larutannya dengan cara disaring dengan menggunakan kertas saring. Pemurnian presipitat dilakukan dengan menggunakan etanol secara berulang-ulang. Setelah itu keringkan dibawah sinar matahari langsung sampai diperoleh berat yang konstan. Kemudian diayak dengan ayakan 100 mesh. Selama proses ekstraksi dilakukan pengadukan dengan magnetic stirrer. Salah satu tujuan pencucian pektin adalah untuk menghilangkan klorida yang ada pada pektin. Untuk mengetahui adanya klorida, dapat dilakukan dengan menambahkan beberapa tetes larutan perak nitrat (AgNO_3) pada cairan bekas cucian. Apabila klorida masih ada, maka akan terbentuk endapan putih (AgCl).

Penggunaan asam dalam ekstraksi pektin adalah untuk menghidrolisis protopektin menjadi pektin yang larut dalam air ataupun membebaskan pektin dari ikatan dengan senyawa lain, misalnya selulosa (Hanum dkk., 2012). Asam dengan ion H^+ berfungsi selain memecahkan ikatan protopektin dengan senyawa-senyawa

dalam dinding sel tanaman, juga dapat menyatukan satu molekul pektin yang lain sehingga terbentuk suatu jaringan yang dapat merangkap air. Protopektin merupakan molekul dengan berat yang tinggi, terbentuk dari beberapa rantai molekul pektin atau dengan polimer lainnya. Standar mutu pektin terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar Mutu Pektin

Faktor Mutu	Kandungan
Susut pengeringan (kadar air)	Maks 12 %
Kadar abu	Maks 1,0 %
Berat ekuivalen	600-800 mg
Kandungan metoksil	
• Pektin metoksil tinggi	>7,12 %
• Pektin metoksil rendah	2,5-7,12 %

Sumber: *International Pectin Association (2002)* dan *Codex (1996)*

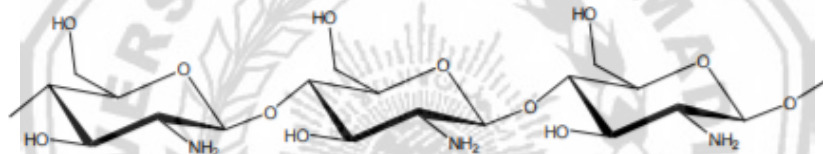
Karakteristik kimia pektin kulit pisang raja bulu menghasilkan rendemen sebanyak 10,52%, kadar air 10,37%, kadar abu 9,49%, berat ekuivalen 1539, kadar metoksil 1,96%, kadar galakturonat 89,15%, derajat esterifikasi 12,48%. Kadar air, kadar abu, berat ekuivalen, kadar asam galakturonat, kadar metoksil dan derajat esterifikasi sudah memenuhi standar mutu pektin komersial yang ditetapkan oleh EU, WHO, FDA, IPPA dan FCC (Andriasty dkk., 2015).

Rendemen pektin yang dihasilkan dari kulit pisang ambon dengan tingkat kematangan 1 yaitu 8,42% dan tingkat kematangan 6 yaitu 7,09%. Kadar air pektin kulit pisang tertinggi dihasilkan dari pektin kulit pisang ambon tingkat kematangan 6 yaitu 11,53% dan tingkat kematangan 1 yaitu 11,27%. Kadar abu yang dihasilkan dari pektin kulit pisang ambon tingkat kematangan 1 yaitu 1,70% dan tingkat kematangan 6 yaitu 1,61%. Bobot ekuivalen yang dihasilkan dari pektin kulit pisang ambon tingkat kematangan 1 yaitu 7105,65 mg dan tingkat kematangan 6 yaitu 5033,48 mg ekuivalen. Kadar metoksil yang dihasilkan dari pektin kulit

pisang ambon dengan tingkat kematangan 6 yaitu 6,80% dan tingkat kematangan 1 yaitu 4,15% (Akili dkk., 2012).

2.6 Kitosan

Kitosan merupakan polimer linear yang tersusun oleh 2000-3000 monomer N-asetil-D-glukosamin dalam ikatan β -(1-4), tidak toksik dengan LD50 setara dengan 16 g/kg BB dan mempunyai berat molekul 800 Kda. Berat molekul ini tergantung dari derajat deasetilasi yang dihasilkan pada saat ekstraksi. Semakin banyak gugus asetil yang hilang dari biopolimer kitosan, maka semakin kuat interaksi antar ion dan ikatan hidrogen dari kitosan (Tang dkk. 2007). Adapun Gambar kitosan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Kitosan (Wiyarsi dan Erfan, 2007)

Kitosan memiliki sifat tidak larut dalam air tetapi larut dalam larutan asam dengan pH kurang dari 6 dan asam organik misalnya asam asetat, asam format dan asam laktat. Kitosan larut dalam 1% asam hidroklorit tetapi sukar larut dalam asam sulfur dan asam fosfat. Menurut Arlius (1991) menyatakan bahwa kitosan memiliki sifat yang larut dalam asam tetapi tidak larut dalam asam sulfat pada suhu kamar. Kitosan juga larut dalam beberapa pelarut asam organik tetapi tidak larut dalam pelarut organik. Pelarut kitosan yang baik adalah asam format dengan konsentrasi 0,2%-1,0%. Pelarut yang umum digunakan untuk melarutkan kitosan adalah asam asetat atau asam cuka dengan konsentrasi 1-2%. Kitosan larut dalam asam mempunyai keunikan yaitu membentuk gel yang stabil dan mempunyai dua kutub,

yaitu muatan negatif pada gugus karboksilat dan muatan positif pada gugus NH. Karakterisasi kitosan dapat ditentukan dari kelarutannya dalam asam lemah misalnya asam asetat. Kitosan lebih mudah larut dalam asam asetat 1-2% dan membentuk suatu garam ammonium asetat (Tang dkk. 2007).

Kitosan dapat dikarakterisasi berdasarkan kualitas sifat instrinsik yaitu kejernihan atau kemurnian, berat molekul, viskositas dan derajat deasetilasi. Sifat dan karakteristik kitosan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Sifat dan Mutu Kitosan

Sifat	Nilai
Ukuran partikel	Serpihan/bubuk
Kadar air (% berat kering)	≤ 10%
Kadar abu (% berat kering)	≤ 2%
Warna larutan	Jernih
Derajat deasetilasi (DD) (%)	≥ 70%
Viskositas (cps)	
• Rendah	<200
• Medium	200-799
• Tinggi	800-2000
• Ekstra tinggi	>2000

Sumber: Suptijah (2006)

Kitosan yang memiliki sifat reaktivitas kimia yang tinggi mampu mengikat air dan minyak. Hal ini didukung oleh adanya gugus polar dan non polar yang terdapat pada kitosan. Karena kemampuannya tersebut, kitosan dapat digunakan sebagai bahan pengental atau pembentuk gel yang sangat baik, sebagai pengikat, penstabil dan pembentuk tekstur. Kitosan memiliki kemampuan yang sama dengan bahan pembentuk tekstur lain seperti CMC (karboksil metil selulosa) dan MC (metil selulosa) yang dapat memperbaiki penampakan dan tekstur suatu produk karena daya pengikat air dan minyak yang kuat dan tahan panas (Tang dkk. 2007).

Kitosan sebagai polimer film dari karbohidrat lainnya, memiliki sifat selektif *permeable* terhadap gas-gas CO₂ dan O₂, tetapi kurang mampu menghambat

perpindahan air. Pelapis yang tersusun dari polisakarida dan turunannya hanya sedikit menahan penguapan air, tetapi efektif untuk mengontrol difusi dari berbagai gas. Dalam bidang pangan, kitosan dimanfaatkan sebagai *edible coating* (pelapis) pada makanan dan buah segar sehingga proses pembusukan dapat dikurangi (Nadarajah 2005). Penelitian Simpson (1997) juga menunjukkan bahwa udang segar mentah yang dicelupkan ke dalam larutan kitosan 1% dan 2% bertahan 4 hari lebih lama dibandingkan udang tanpa kitosan.

Kitosan dapat memperpanjang masa simpan produk makanan karena mengandung antibakteri. Mekanisme penghambatannya adalah kitosan akan berikatan dengan protein membran sel, yaitu glutamat yang merupakan komponen membran sel. Selain berikatan dengan protein membran, kitosan juga berikatan dengan fosfolipid membraner, terutama fosfatidil kolin (PC), sehingga meningkatkan permeabilitas inner membran (IM). Naiknya permeabilitas IM akan mempermudah keluarnya cairan sel bakteri yang nantinya menyebabkan kematian sel (Sitorus dkk, 2014).

Berdasarkan penelitian Suptijah, dkk (2008) *fillet* ikan patin direndam dalam larutan kitosan dengan konsentrasi 1,5% dan 3% dapat mempertahankan masa simpan *fillet* sampai jam ke-18 pada suhu ruang. Penggunaan larutan kitosan 1,5% memberikan hasil yang terbaik berdasarkan parameter penampakan daging, tekstur, bau, nilai pH dan nilai Total Volatil Base (10,36 mg N/100 g sampel) *fillet*. Penggunaan larutan kitosan 3% memberikan hasil terbaik untuk parameter lendir dan nilai TPC ($1,27 \times 10^4$ koloni/g) *fillet*. Penggunaan larutan kitosan mampu mempertahankan kesegaran *fillet* ikan patin 2 jam lebih lama.

Edible coating sudah banyak diaplikasikan sebagai pengemas primer pada berbagai produk. Wardaniati (2009) menggunakan edible coating kitosan untuk pengawetan bakso. Hasil terbaik yang diperoleh adalah perendaman bakso pada larutan kitosan dengan konsentrasi 1,5% dimana bakso dapat bertahan selama 3 hari pada suhu ruang. Hal tersebut terlihat dari hasil analisis total mikroba, dimana jumlah rata-rata koloni mikroba/g bakso pada konsentrasi 1,5%, paling sedikit yakni sebanyak $2,8 \times 10^6$ koloni mikroba/g. Ditinjau dari lamanya waktu perendaman, semakin lama waktu perendaman bakso dalam kitosan, bakso semakin awet. Dimana jumlah rata-rata koloni mikroba/g bakso pada perendaman 60 menit, paling sedikit.

Sitorus, dkk (2014) menyatakan buah jambu biji merah yang dicelupkan pada larutan *edible coating* dengan konsentrasi kitosan 3% selama 1 menit dapat mempertahankan mutu buah jambu biji merah selama 8 hari penyimpanan pada suhu ruang. Pelapisan buah jambu biji dengan kitosan pada konsentrasi 1-2% tidak mampu mempertahankan mutu buah selama 4 hari penyimpanan, disebabkan ketebalan lapisan yang terbentuk tidak dapat efektif untuk menurunkan laju respirasi buah. Pada konsentrasi kitosan 4% lapisan kitosan pada buah menjadi lebih tebal yang menyebabkan terjadinya respirasi anaerob, sehingga dihasilkan buah dengan aroma dan rasa yang kurang disukai.

Kitosan yang diolah dari limbah cangkang udang Pantai Trisik memiliki efek anti inflamasi pada rheumatoid arthritis ditinjau dari penurunan volume udem telapak kaki belakang tikus yang terinduksi Complete Freund`s Adjuvanti (CFA). Kitosan dengan dosis 100 mg/200 gram BB memiliki daya anti inflamasi yang lebih

baik dibandingkan dengan kitosan pada dosis 50 mg/200 gram BB dilihat dari persentase daya anti inflamasinya yakni sebesar 142,66%.

Selain itu, kitosan juga dapat digunakan sebagai anti *aging*. Menurut Fajriati (2015), hasil karakterisasi menunjukkan bahwa partikel TiO₂ yang terbentuk dalam kitosan mempunyai ukuran yang lebih kecil, yang berdimensi nanopartikel (7-9 nm) dan berfasa kristalin, dengan Eg dan luas permukaan yang lebih besar daripada TiO₂ yang disintesis tanpa kitosan (TiO₂ bulk). Nanopartikel TiO₂ yang terbentuk dalam kitosan telah membentuk nanokomposit TiO₂-kitosan yang dimungkinkan melalui ikatan kovalen koordinasi dan ikatan hidrogen. Ukuran partikel dan kristalinitas TiO₂ dalam kitosan dipengaruhi oleh pH dan waktu aging, dengan hasil tertinggi didapatkan pada pH 2-3 dan waktu aging selama 7 hari.

