

PEMANFAATAN LIMBAH UDANG SEBAGAI PENGAWET ALAMI PENGGANTI FORMALIN

Sri Sulasminingsih

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jakarta
Jl. RS. Fatmawati Pondok Labu Jakarta Selatan - 12450
Telp. 021 7656971

Abstract

The outer skin of Crustacea species such as shrimps and crabs contains chitin. It is material waste unuseable and can be used as food preservation nature that is called chitosan as substitute formalin. The chitin is safety for health and environment. In the outer skin of shrimps contained chitin that is sakarrida mukopoli tied unorganic salt, especially Calsium Carbonat (CaCO3), protein and lipida included pigmen-pigmen. Therefore to obtain chitin from the outer skin of shrip must separate the protein and mineral. Even to obtain chitosan be advanced by processing deasetilization. Chitosan is the modification of chitin which funtion as antyacteria and its ability to immobilize bacteria. This condition might cause chitosan is used to be food preservation nature. The ability to obstruct bacteria depend on chitosan concentration.

Key Words: Waste skin of shrimps; preservation nature; formalin

PENDAHULUAN

SK Menkes RI No. 722 tahun 1988 tentang Bahan Tambahan Makanan, yang dimaksud pengawet adalah bahan tambahan makanan yang mencegah atau menghambat pengasaman atau peruraian lain terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Ada sembilan jenis bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan yaitu : asam borak, asam salisilat, dietilpirokarbonat, dulsin, kalium klorat, kloramfenikol, minyak nabati yang dibrominasi dan formalin.

Kenyataannya di pasaran saat ini masih banyak ditemukan penggunaan bahan tambahan makanan yang dilarang untuk digunakan dalam makanan dan berbahaya bagi kesehatan misalnya: formalin, boraks dan lain-lain. Formalin ternyata bukan hanya ditemukan pada makanan saja, tetapi dapat ditemukan pada plastik pembungkus makanan dan Styrofoam. Padahal formalin merupakan zat atau bahan untuk mengawetkan mayat, biasanya zat ini hanya digunakan di rumah sakit atau di tempat-tempat tertentu. Pembungkus berbahan dasar resin atau plastik rata-rata mengandung 5 (lima) ppm formalin, 1 (satu) ppm adalah setara dengan satu miligram per kilogram. Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan (BBPOM) DKI merekomendasikan bahwa batas aman kadar formalin di udara adalah 0,3 ppm. Plastik atau

styrofoam akan bercampur dengan makanan dan minuman pada kondisi panas, seperti saat terkena air atau makanan panas. Oleh karenanya, makanan dan minuman yang masih panas jangan langsung dimasukkan ke dalam plastik, botol plastik atau kotak styrofoam. Selain formalin, ada zat beracun yang tak kalah dengan formalin, yakni stiarin yang biasa terkandung pada plastik. Di udara saja batas ambang batasnya sudah amat ketat, apalagi yang masuk ke dalam tubuh manusia, Oleh sebab itu, dengan alasan apa pun, formalin tidak boleh ada pada makanan.

Guna menggantikan bahan-bahan kimia seperti formalin tersebut, maka limbah kulit udang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet alami makanan karena mengandung chitosan.

PEMBAHASAN

Kulit udang

Kulit udang merupakan limbah dari industri pangan yang menggunakan bahan baku udang. Limbah udang bisa berupa bagian kulit dan kepala, yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bahan pengawet alami yaitu disebut chitosan sebagai pengganti formalin yang aman bagi kesehatan dan ramah lingkungan. Dalam cangkang udang, chitin terdapat sebagai mukopoli sakarida yang berikatan dengan garam-garam

anorganik, terutama kalsium karbonat (CaCO_3), protein dan lipida termasuk pigmen-pigmen. Oleh karena itu untuk memperoleh chitin dari cangkang udang melibatkan proses-proses pemisahan protein (deproteinasi) dan pemisahan mineral (demineralisasi). Sedangkan untuk mendapatkan chitosan dilanjutkan dengan proses deasetilasi.

Reaksi pembentukan chitosan dari chitin merupakan reaksi hidrolisa suatu amida oleh suatu basa. Chitin bertindak sebagai amida dan NaOH sebagai basanya. Mula-mula terjadi reaksi adisi, dimana gugus OH- masuk kedalam gugus NHCOCH_3 kemudian terjadi eliminasi gugus $\text{CH}_3\text{COO-}$ sehingga dihasilkan suatu amida yaitu chitosan.

Chitosan sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan antimikroba, karena mengandung enzim lysosim dan gugus aminopolysakarida yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan efisiensi daya hambat chitosan terhadap bakteri tergantung dari konsentrasi pelarutan chitosan. Kemampuan dalam menekan pertumbuhan bakteri disebabkan chitosan memiliki polikation bermuatan positif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang.

Mekanisme yang mungkin terjadi dalam pengawetan makanan yaitu: (1) molekul chitosan memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan senyawa pada permukaan cell bakteri, (2) kemudian teradsorbi membentuk semacam layer (lapisan) yang menghambat saluran transportasi sel, (3) sehingga sel mengalami kekurangan substansi untuk berkembang dan mengakibatkan matinya sel, dan (4) selain telah memenuhi standard secara mikrobiologi ditinjau dari segi kimiawi juga aman karena dalam prosesnya chitosan cukup dilarutkan dengan asam asetat encer (1%) hingga membentuk larutan chitosan homogen yang relative lebih aman

Bila dibandingkan antara chitosan dengan formalin, maka ada kekurangan dan kelebihan, yaitu: (1) chitosan lebih ramah lingkungan, formalin dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, (2) chitosan hanya bisa mengawetkan ikan selama satu atau dua minggu, serta masih harus menggunakan es, formalin bisa mengawetkan ikan tangkapan sampai dua bulan tanpa perlu dibekukan menggunakan es, (3) chitosan dari segi kesehatan aman dan lebih menguntungkan bagi masyarakat, formalin risikonya bagi kesehatan sangat besar. Pada orang dewasa, misalnya, formalin dapat menyebabkan kanker, gangguan saraf, ginjal, saluran pernapasan, dan menyebabkan infertilitas pada

perempuan. Kalaupun melahirkan, bayi yang dilahirkan berisiko tidak sempurna pembentukan tubuhnya, dan (4) chitosan memiliki kandungan antibakteri atau antimikrobia dan aman untuk dikonsumsi. Chitosan seperti formalin, yaitu tidak mengubah rasa dan bau pada bahan makanan yang ingin diawetkan.

Sebaiknya pemerintah membuat kebijakan mencegah penggunaan formalin sebagai bahan pengawet makanan. Bila memilih kebijakan di sejumlah Negara, hal itu telah diterapkan, bahkan agar formalin tidak digunakan sebagai bahan pengawet makanan dengan mengubahnya menjadi pahit rasanya. Caranya, yaitu dengan menambahkan suatu senyawa yang disebut bitrex, sehingga orang yang akan melakukan kecurangan dalam menggunakan formalin sebagai pengawet makanan atau minuman dan produk-produk yang berhubungan dengan kesehatan akan beralih ke pengawet yang lebih aman. Cara membuatnya sederhana dan mudah, seperti yang telah dikembangkan oleh Institut Pertanian Bogor (IPB).

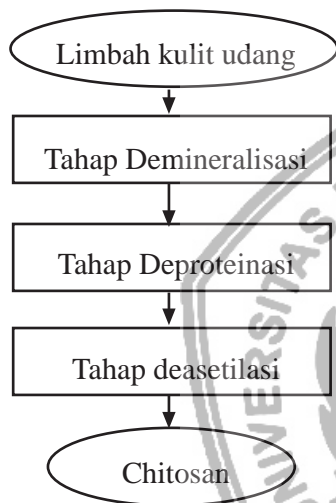
Cara membuat chitosan

Limbah kulit dan kepala udang memiliki bobot 35 sampai 50 persen bagian udang sebagai bahan baku pembuatan chitosan. Adapun tahapan pembuatannya adalah sebagai berikut: (1) Pada tahap pertama, tahap demineralisasi atau penghilangan kandungan mineral atau kalsium pada kulit dan kepala udang. Tahap ini dilakukan dengan cara merendamnya dalam larutan asam cuka yang konsentrasinya 1% sampai 3% lalu direbus selama 1 sampai 3 jam dengan suhu antara 900-1000C. Setelah selesai lalu dilakukan pencucian sampai bersih, (2) Tahap kedua, tahap deproteinasi atau penghilangan protein. Tahap ini caranya sama dengan tahap pertama, tetapi menggunakan larutan natrium hidroksida atau soda api sebagai pelarutnya dengan konsentrasi antara 1%-3%. Setelah selesai dimasak, limbah udang dicuci dengan air tawar hingga bersih. Kemudian dikeringkan. Jadilah bahan tersebut sebagai kitin (chitin). Kitin sangatlah halus dan ringan berwarna putih bersih. Bobot kitin diperoleh tidak lebih dari 20 % bahan baku limbah udang, dan (3) Untuk mengolah kitin menjadi chitosan, Kitin dilarutkan ke dalam larutan basa pekat 40 %. lalu dimasak pada suhu 900-1000 C, selama 5 sampai 7 jam. Setelah itu, padatan dicuci dan dikeringkan.

Chitosan selain berfungsi sebagai pengawet makanan, juga baik sekali dikonsumsi orang yang bermasalah dengan lemak darah. Hal ini

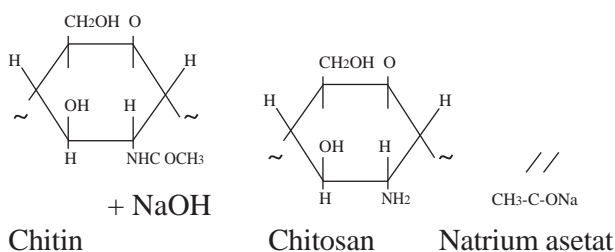
disebabkan, chitosan memiliki fungsi menyerap lipid dan lemak darah. Konsumsi chitosan baik bagi yang memiliki penyakit, seperti hipertensi atau diabetes melitus. Chitosan akan mengikat lemak darah untuk mengurangi risiko dampak buruk dari kedua jenis penyakit tersebut.

Penggunaan chitosan untuk pengawetan bahan makanan, menurut berbagai penelitian konsentrasi berkisar antara 0,2% hingga 1%. Sedangkan untuk pengawetan tahu, bakso, dan jenis makanan ringan lainnya konsentrasi sekitar 0,2% chitosan. Untuk pengawetan ikan tangkapan nelayan konsentrasi 1% chitosan. Chitosan juga bisa untuk mengawetkan buah-buahan dengan cara mencelupkannya ke dalam larutan chitosan tersebut. Larutan chitosan itu pun dapat dipergunakan berkali-kali.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Chitosan

Reaksi pembentukan chitosan dari chitin merupakan reaksi hidrolisa suatu amida oleh suatu basa. Chitin bertindak sebagai amida dan NaOH sebagai basanya. Mula-mula terjadi reaksi adisi, dimana gugus OH- masuk ke dalam gugus NHC(=O)CH₃ kemudian terjadi eliminasi gugus CH₃COO- sehingga dihasilkan suatu amida yaitu chitosan. Reaksi Pembentukan Chitosan dari Chitin:



Gambar 2. Reaksi pembentukan chitosan dari chitin

Chitosan

Chitosan merupakan bahan pengawet makanan yang ramah lingkungan dan bahannya mudah diperoleh dari alam, ditinjau dari segi kimiawi chitosan adalah aman karena dalam prosesnya chitosan cukup dilarutkan dengan asam asetat encer (1%) hingga membentuk larutan chitosan homogen yang relative lebih aman

Chitosan berfungsi: (1) melapisi (coasting) sehingga perubahan rasa atau bau dari suatu makanan/produk dapat dihambat, (2) berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan antimikroba, karena mengandung enzim lysosim dan gugus aminopolysacharida yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba, dan (3) menekan pertumbuhan bakteri disebabkan chitosan memiliki polikation bermuatan positif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang.

Mekanisme chitosan sebagai pengawetan makanan yaitu molekul chitosan memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan senyawa pada permukaan cell bakteri kemudian teradsorbi membentuk semacam layer (lapisan) yang menghambat saluran transportasi sel sehingga sel mengalami kekurangan substansi untuk berkembang dan mengakibatkan matinya sel.

Chitosan merupakan produk turunan dari polimer chitin yaitu produk samping (limbah) dari pengolahan industri perikanan, khususnya udang dan rajungan. Limbah kepala udang mencapai 35-50% dari total berat udang. Kadar chitin dalam berat udang berkisar antara 60-70% dan bila diproses menjadi chitosan menghasilkan yield 15-20%. Chitosan merupakan produk alamiah yang merupakan turunan dari polisakarida chitin. Chitosan mempunyai nama kimia Poly D-glucosamine (beta (1-4) 2-amino-2-deoxy-D-glucose).

Sifat- sifat kimia Chitosan: (1) chitosan mempunyai gugus fungsional yang bermuatan dan dapat berikatan dengan mikroba perusak sehingga menyebabkan mikrobaanya mati. Jadi chitosan berfungsi seperti anti biotic (Linawati, 2006), (2) chitosan sebagai polimer alami mempunyai sifat menghambat lemak. Sifat ini sangat potensial untuk dijadikan obat penurun lemak, penurun kolestrol, pelangsing tubuh atau pencegahan penyakit lainnya, (3) chitosan juga bersifat tidak dicerna dan tidak diabsorpsi tubuh, sehingga lemak dan kolestrol makanan terikat menjadi bentuk non absorpsi yang tidak berkalori, (4) chitosan mempunyai sifat unik karena memberikan daya pengikatan lemak yang sangat tinggi. Pada kondisi normal chitosan mampu

menyerap 4–5 kali lemak dibandingkan serat lain. Kapasitas yang tinggi ini juga diakibatkan gugus chitosan yang relatif bersifat basa dengan adanya gugus amino, (5) chitosan sebagai suatu senyawa yang menunjukkan zat hipo kolestroleмик yang sangat efektif. Dengan kata lain, chitosan mampu menurunkan tingkat kolestrol dalam serum darah dengan efektif dan tanpa menimbulkan efek samping, dan (6) chitosan dapat dimanfaatkan di berbagai bidang biokimia, obat-obatan atau farmakologi, pangan dan gizi, pertanian, mikrobiologi, penanganan air limbah, industri-industri kertas, tekstil membran atau film, kosmetik dan lain sebagainya.

Sifat-sifat fisika chitosan: (1) chitosan berbentuk padatan amorf berwarna putih dengan struktur kristal tetap dari bentuk awal chitin murni, (2) chitosan mempunyai rantai yang lebih pendek daripada rantai chitin, (3) kelarutan chitosan dalam larutan asam serta viskositas larutannya tergantung dari derajat deasetilasi dan derajat degradasi polimer, (4) chitosan kering tidak mempunyai titik lebur, (5) bila chitosan disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama pada suhu sekitar 1000F maka sifat kelarutannya dan viskositasnya akan berubah, dan (6) bila chitosan disimpan lama dalam keadaan terbuka (terjadi kontak dengan udara) maka akan terjadi dekomposisi, warnanya menjadi kekuningan dan viskositas larutan menjadi berkurang. Hal ini dapat digambarkan seperti kapas atau kertas yang tidak stabil terhadap udara, panas dan sebagainya.

Kerusakan bahan pangan dapat diidentifikasi dengan beberapa cara: (1) uji organoleptik yaitu dengan melihat tanda-tanda kerusakan seperti perubahan tekstur atau kekenyalan, kekentalan, warna bau, pembentukan lendir, dan lain-lain, (2) uji fisik untuk melihat perubahan-perubahan fisik yang terjadi karena kerusakan oleh mikroba maupun oleh reaksi kimia, misalnya perubahan pH, kekentalan, tekstur, dan lain lain, (3) uji kimia untuk menganalisa senyawa-senyawa kimia sebagai hasil pemecahan komponen pangan oleh mikroba atau hasil dari reaksi kimia, dan (4) uji mikrobiologis, yang dapat dilakukan dengan metode hitungan cawan, MPN, dan mikroskopis.

Berbagai uji kerusakan pangan tersebut, beberapa uji yang dianggap cukup sederhana untuk diterapkan di daerah-daerah dengan fasilitas peralatan yang sederhana, yaitu: Uji mikrobiologis, dengan menghitung jumlah mikroba. (Siagian, 2002) Kebusukan akan kerusakan daging ditandai oleh terbentuknya senyawa-senyawa berbau busuk

seperti amonia, H₂S, dan amin, yang merupakan hasil pemecahan protein oleh mikroorganisme. Daging yang rusak memperlihatkan perubahan organoleptik, yaitu bau, warna, kekenyalan, penampakan, dan rasa. Perubahan bau menyimpang (offodor) pada daging biasanya terjadi jika total bakteri pada permukaan daging mencapai 107,0-7,5 koloni/cm², di ikuti dengan pembentukan lendir pada permukaan jika jumlah bakteri mencapai 107,5-8,0 koloni/cm².

Formalin

Formalin adalah nama dagang dari formaldehida (HCHO), dipasarkan dalam bentuk cair dan tablet. Biasanya formalin mengandung 30-40% formaldehid dalam pelarut air dan mengandung 10% metanol. Formalin digunakan untuk mengawetkan serangga, hewan kecil, organ manusia (hasil biopsi) bahkan untuk pengawet mayat. Pada kosmetika bisa digunakan sebagai deodoran dan anti hidrolitik (menghambat keringat). Digunakan dalam industri plastik, anti busa, bahan konstruksi, kertas, karpet, tekstil, cat dan mebel. Secara efektif digunakan untuk membunuh berbagai macam parasit dan bakteri yang menempel pada ikan hias. Pada peternakan kadang-kadang formalin yang diencerkan digunakan sebagai desinfektan. Larutan formalin dengan pengenceran konsentrasi 1/100 sampai 1/10000. Penyalahgunaan formalin dalam beberapa jenis makanan bukan suatu hal yang baru, hal ini disebabkan karena: (1) sulitnya membedakan produk makanan yang mengandung formalin, (2) ketidaktahuan bahaya yang ditimbulkan akibat mengkonsumsi makanan mengandung formalin, (3) sikap masyarakat yang kurang peduli terhadap bahan berbahaya ini, (4) kurang sosialisasi kepada masyarakat, dan (5) kurangnya pengawasan yang intensif oleh instansi terkait.

Bahaya Formalin bagi Kesehatan

Formalin di udara berbau tajam menyeseakkan, merangsang hidung, tenggorokan dan mata. Dampak buruk bagi kesehatan pada seseorang yang terpapar dengan formalin dapat terjadi akibat paparan akut atau paparan yang berlangsung kronik . Formalin sangat berbahaya bagi kesehatan, bagi tubuh manusia diketahui sebagai zat beracun, karsinogen (menyebabkan kanker), mutagen yang menyebabkan perubahan sel dan jaringan tubuh, korosif dan iritatif. Orang yang mengonsumsinya (akut) akan muntah, diare bercampur darah, kencing bercampur darah, dan kematian yang disebabkan adanya kegagalan

peredaran darah.

Uap dari formalin sendiri sangat berbahaya jika terhirup oleh saluran pernapasan dan juga sangat berbahaya dan iritatif jika tertelan oleh manusia. Jika sampai tertelan, orang tersebut harus segera diminumkan air banyak-banyak dan diminta memuntahkan isi lambung. Gangguan pada persarafan berupa susah tidur, sensitif, mudah lupa, sulit berkonsentrasi, dan pada wanita akan menyebabkan gangguan menstruasi dan infertilitas. Penggunaan formalin jangka panjang dapat menyebabkan kanker mulut dan tenggorokan. Penelitian binatang menyebabkan kanker kulit dan kanker paru. Formalin disamping masuk melalui alat pencernaan dan pernafasan, juga dapat diserap oleh kulit. Formalin juga termasuk zat neurotoksik, karena bersifat racun dan dapat merusak syaraf tubuh manusia dalam dosis tertentu. Jika formalin terminum minimal 30 ml (sekitar 2 sendok makan) dapat menyebabkan kematian.

SIMPULAN

Penggunaan formalin dalam makanan menimbulkan efek yang berbahaya bagi kesehatan baik dalam jangka pendek (akut) maupun pada penggunaan jangka panjang (kronis) serta pada batas ambang aman. Maka perlu sosialisasi penggunaan pengawet makanan yang aman secara terus menerus dan perlu pengawasan beredarnya makanan mengandung formalin oleh instansi terkait secara berkelanjutan

Chitosan merupakan bahan pengawet makanan yang ramah lingkungan dan sebagai bahan pengganti formalin. ditinjau dari segi kimiawi chitosan adalah aman karena dalam prosesnya chitosan cukup dilarutkan dengan asam asetat encer (1%) hingga membentuk larutan chitosan homogen yang relative lebih aman

Chitosan berfungsi: melapisi (coasting) sehingga perubahan rasa atau bau dari suatu makanan/produk dapat dihambat, berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan antimikroba, karena mengandung enzim lysosim dan gugus aminopolysacharida yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba, dan menekan pertumbuhan bakteri disebabkan chitosan memiliki polikation bermuatan positif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang.

Mekanisme chitosan sebagai pengawetan makanan yaitu molekul chitosan memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan senyawa pada permukaan cell bakteri kemudian teradsorbi

membentuk semacam layer (lapisan) yang menghambat saluran transportasi sel sehingga sel mengalami kekurangan substansi untuk berkembang dan mengakibatkan matinya sel.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyadi, W. 2006. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Bumi Aksara : Jakarta.

Hanafi, Muhammad, Syahrul Aiman, Efriana D., B. Suwandi. *Pemanfaatan Kulit Udang untuk Pembuatan Kitosan dan Glukosamin*. LIPI kawasan PUSPITEK, Serpong.

Hardjito, Linawati. 2006. Hore! Ditemukan Pengganti Formalin Mulai Bawang Putih, Chitosan, sampai Asap Cair, <http://www.tabloidnova.com/articles.asp?id=10719> diakses tanggal 8 September 2012.

Linawati, H. 2006. *Chitosan Bahan Alami Pengganti Formalin*. Departemen Teknologi Perairan (THP) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor (FKIK-IPB).

Surat Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 722/MenKes/Per/VI/88 mengenai Bahan Tambahan Makanan.

Winarno, F.G. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.