



Aplikasi Kitosan Limbah Udang sebagai Pengawet Ikan Patin (*Pangasius sp.*)

Zainal Arifin^{1*}, Prayogi Nugroho¹

¹Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda
Jl. Dr. Ciptomangunkusumo, Kampus Gunung Lipan, Samarinda, Kalimantan Timur 75131

*E-mail: iffien_solo@yahoo.com

Abstract

The shelf life of fresh fish was relatively short. Damage the gills of fish such as color turned pale, texture is very soft, foul odor can be caused by bacteria. Coating method was using chitosan (CS) in an aerobic in order to preserve the fresh Pangasius sp. has been done in this study. Finding the best time preservation and influence of the degree of deacetylation of CS are purposes of this study. CS 1 and CS 2 were synthesized with difference of number of deacetylation. A number of CS was dissolved in acetic acid 1% to obtain 2.5% a solution of CS. The samples were soaked for 30 minutes in a solution of CS and then put in a plastic bag and stored for 12, 13, 14, 15, 16, and 17 hours. It were analyzed the amount of bacteria using the TPC method and organoleptic value. The results showed that the ability of antibacterial of CS 2 better than CS 1. The best time of preservation obtained at the 14th hour that was able to suppress the growth of bacteria while 7.10^3 col/g.

Keywords: antibacterial, chitosan, *Pangasius sp.*, TPC

Pendahuluan

Ikan patin (*Pangasius sp.*) merupakan salah satu ikan air tawar yang mempunyai peluang ekonomi untuk diternakkan. Ikan ini berbadan panjang berwarna putih perak dengan punggung berwarna kebiru-biruan. Kepala ikan patin relatif kecil, mulut terletak di ujung kepala agak di sebelah bawah (merupakan ciri khas golongan *catfish*). Ikan jenis ini banyak digunakan sebagai bahan dasar makanan, seperti: ikan patin bakar, amplang, sup patin atau palimara, dan sebagainya.

Ikan merupakan produk pangan yang sangat mudah rusak. Pembusukan ikan terjadi segera setelah ikan ditangkap atau mati. Pada kondisi suhu tropik, ikan membusuk dalam waktu 12-20 jam tergantung spesies, alat atau cara penangkapan (Mahatmanti dkk, 2010). Proses pembusukan pada ikan disebabkan oleh aktivitas enzim, mikroorganisme, dan oksidasi dalam tubuh ikan itu sendiri dengan perubahan seperti timbul bau busuk, daging menjadi kaku, sorot mata pudar, serta adanya lendir pada insang maupun tubuh bagian luar. Tubuh ikan yang mengandung kadar air tinggi (80%) dan pH tubuh mendekati netral, memudahkan tumbuhnya bakteri pembusuk. Daging ikan mengandung asam lemak tak jenuh berkadar tinggi yang sifatnya mudah mengalami proses oksidasi sehingga seringkali menimbulkan bau tengik (Adawyah, 2008). Menurut Jay (2005), bakteri pembusuk yang terdapat pada ikan di antaranya adalah *Pseudomonas* (32-60%) dan *Bacillus* (<18%).

Kitosan merupakan polimer rantai panjang glukosamin (2-amino-2-deoksi-glokosa). Kitosan mempunyai gugus fungsional yaitu gugus amina, sehingga mempunyai derajat reaksi kimia yang tinggi. Menurut Muzzarelli (1985) kitosan akan bermuatan positif dalam larutan karena adanya gugus amina, tidak seperti polisakarida lainnya yang pada umumnya bermuatan negatif atau netral. Hal ini menyebabkan kitosan dapat menarik molekul-molekul yang bermuatan parsial negatif seperti minyak, lemak dan protein. Kitosan diaplikasikan pada bahan makanan dengan cara pelapisan (*coating*) (Harianingsih, 2010). Kitosan mengandung enzim lysosim dan gugus *amino polysacharida* yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Gugus *amino polysacharida* yang muatan positif (polikation) digunakan untuk mengikat bakteri dan kapang yang bermuatan negatif sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang (Wardaniati & Setianingsih, 2014). Kemampuan daya hambat kitosan tergantung dari derajat deasetilasi, konsentrasi kitosan, dan jenis bakteri yang dihambat (Hafdani & Sadeghinia, 2011).

Penelitian tentang aplikasi kitosan sebagai pengawet bahan pangan telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Silvia, dkk (2014) telah melakukan pengawetan ikan lele dan ikan kembung menggunakan kitosan dengan derajat deasetilasi 61,08%. Larutan kitosan 2,5% digunakan untuk mengawetkan ikan. Hasilnya menunjukkan bahwa larutan kitosan 2,5% dapat memperpanjang umur ikan sampai kurang dari 5 jam. Mahatmanti, dkk (2010) melaporkan penggunaan kitosan dari cangkang udang windu dengan derajat deasetilasi 81,11% sebagai anti bakteri ikan nila segar. Hasil uji mikroba larutan kitosan terhadap ikan nila segar menunjukkan bahwa perlakuan dengan



menggunakan larutan kitosan 1% pada ikan nila selama 10 jam (A1B1) yaitu sebesar 38.104 Sel/ mL adalah kondisi paling optimum.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan waktu terbaik pengawetan ikan patin dengan kitosan dan mengetahui efek derajat deasetilasi kitosan terhadap kualitas TPC serta organoleptik.

Metode Penelitian

Bahan dan Alat Penelitian:

Bahan yang digunakan adalah kulit udang, HCl, NaOH, asam asetat, *aquadest*, dan ikan patin. Alat yang digunakan adalah hot plate, stirer, gelas kimia, labu ukur, dan kantong plastik.

Prosedur Penelitian:

1. Pembuatan kitosan

Kitosan disintesis dari kulit udang windu dengan modifikasi prosedur Arifin, dkk (2011). Tahapannya adalah sebagai berikut: demineralisasi, deproteinasi, dan deasetilasi. Khusus deasetilasi, telah dilakukan perbedaan perlakuan. Perlakuan deasetilasi untuk CS 1 adalah menggunakan konsentrasi NaOH, waktu reaksi, dan suhu yaitu: 50% b/b, 1 jam, dan 100°C. Sedangkan untuk CS 2, deasetilasi dilakukan dalam 2 tahap, yaitu: tahap 1 menggunakan konsentrasi NaOH, waktu, dan suhu yaitu: 50% b/b, 1,5 jam, dan 100°C; tahap 2 menggunakan 50% b/b, 0,75 jam, dan 100°C. Perbedaan perlakuan tersebut dilakukan untuk mendapatkan nilai derajat deasetilasi antara CS 1 dan CS 2 berbeda. Analisis nilai derajat deasetilasi menggunakan FTIR.

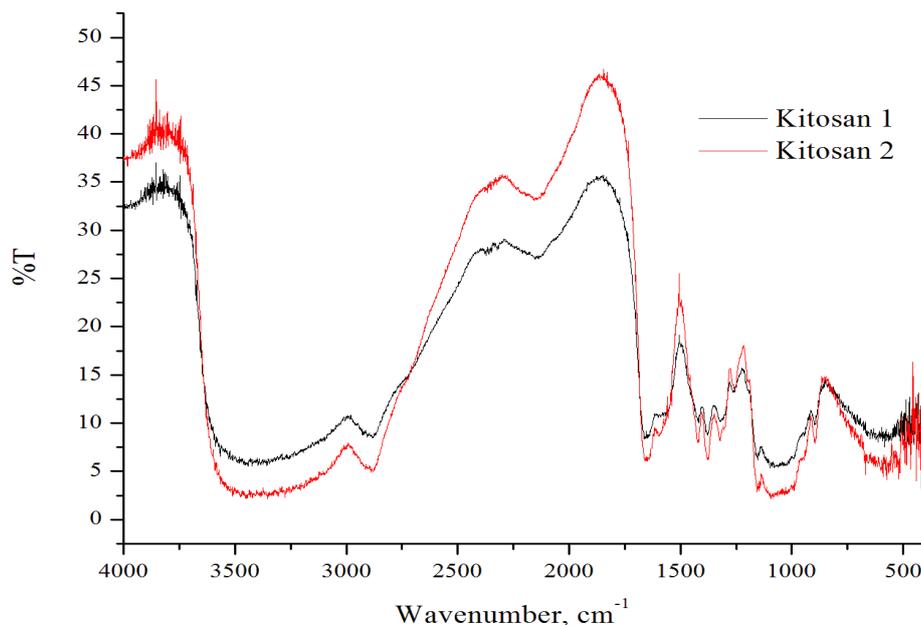
2. Pengawetan ikan

Kitosan dilarutkan dalam asam asetat 1% sehingga diperoleh larutan kitosan 2,5%. Sampel ikan direndam dalam larutan kitosan selama 30 menit. Selanjutnya ditiriskan kemudian dimasukkan dalam kantong plastik dan disimpan dengan variasi waktu 12, 13, 14, 15, 16, dan 17 jam. Uji mikrobiologi menggunakan metode TPC dan uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui kualitas ikan patin setelah perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

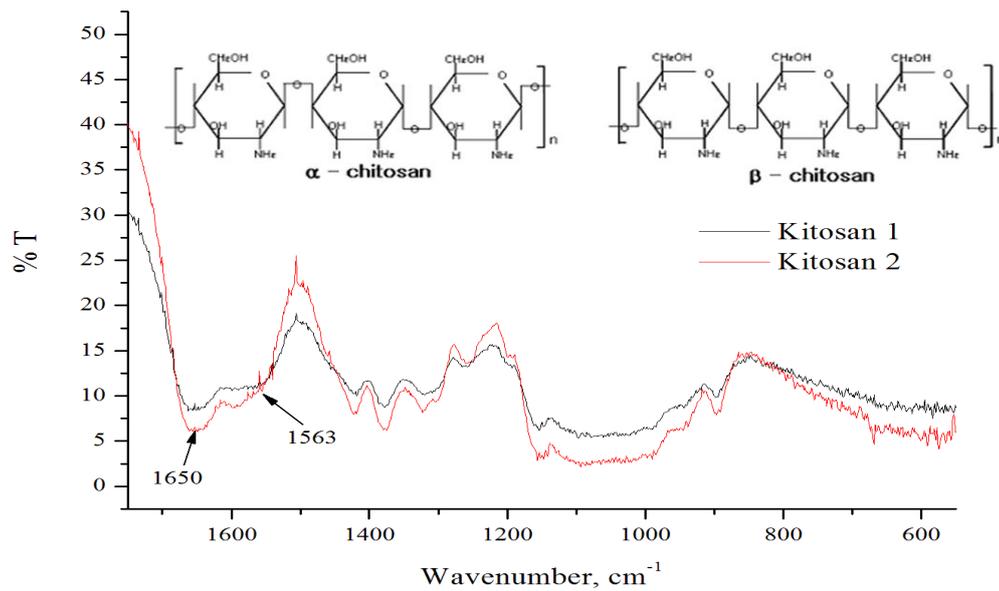
Karakterisasi Kitosan

Berdasarkan hasil FTIR (Gambar 1) dan interpretasinya menggunakan Persamaan Sabnis & Block (2007), diperoleh derajat deasetilasi kitosan 1 dan kitosan 2 berturut-turut adalah 80,51% dan 81,04%. Kedua kitosan larut sempurna dalam asam asetat 1%, sehingga memudahkan dalam aplikasinya.



Gambar 1. Spektrogram kitosan 1 dan kitosan 2

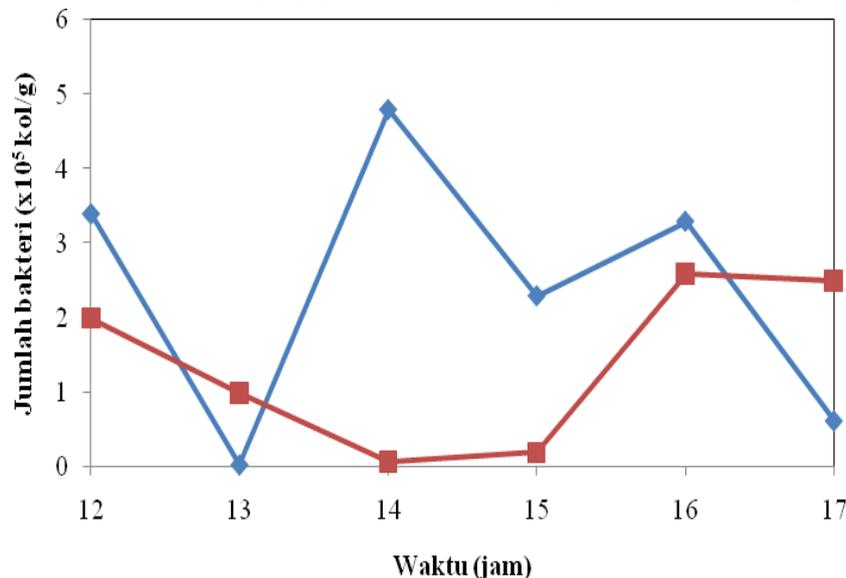
Kitosan yang dihasilkan juga mempunyai struktur α -kitosan. Hal ini dapat dilihat pada spektrogram yang menunjukkan bahwa terdapat 2 *peak* gugus amida sekaligus yaitu pada bilangan gelombang 1650 dan 1563 cm^{-1} (Gambar 2). Struktur α -kitin dan α -kitosan banyak dijumpai pada proses yang berbahan baku cangkang kepiting dan kulit udang. Struktur ini banyak digunakan sebagai bahan antibakterial dan antikapang (Arabio, 2015).



Gambar 2. Spektrogram yang menunjukkan struktur α -kitosan

Uji Mikrobiologi

Hasil pengujian TPC ikan patin menggunakan CS 1 (disebut sampel A) dan CS 2 (disebut sampel B) dengan waktu pengawetan 12, 13, 14, 15, 16, dan 17 jam pada suhu kamar terlihat seperti pada Gambar 3. Kondisi penyimpanan pada suasana aerobik. Hasil pengujian TPC tersebut dinyatakan dalam koloni/gram.



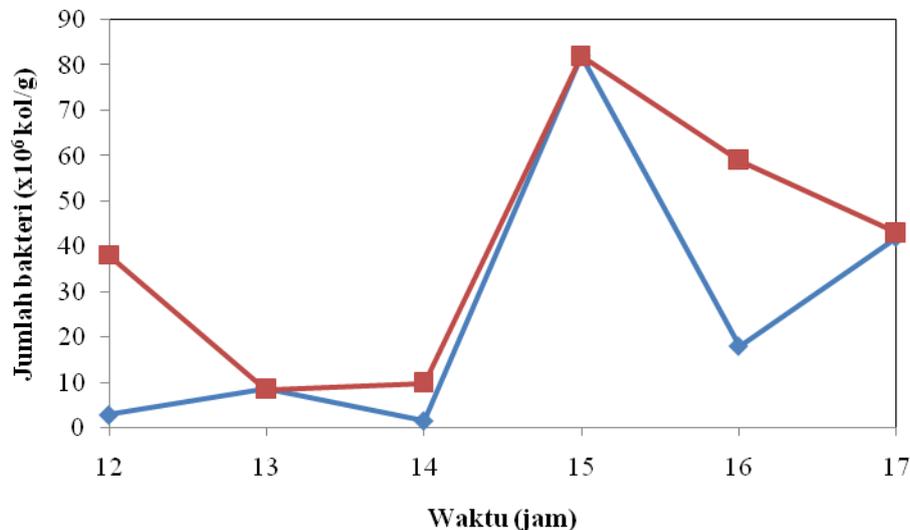
Gambar 3. Hasil uji TPC. Note: \blacklozenge = CS 1, \blacksquare = CS 2

Pada uji TPC yang dilakukan untuk waktu 12-17 jam, sampel A dan B masih di bawah ambang batas kesegaran ikan yang jumlah maksimalnya adalah 5×10^5 kol/g (SNI 01-2729-1-2006). Sementara sampel C (hanya menggunakan asam asetat 1%) dan D (tanpa pengawet) hasil TPC-nya melebihi nilai ambang batas maksimum ikan segar (Gambar 4).

CS 1 dan CS 2 terbukti berfungsi sebagai bahan pengawet untuk memperlama waktu simpan ikan patin. Sebagai agen kationik, kitosan mempunyai potensi untuk mengikat bakteri pendekomposisi protein pada ikan. Muatan positif dari gugus NH_3^+ pada kitosan dapat berinteraksi dengan muatan negatif pada permukaan sel bakteri (Helander dkk, 2001). Adanya kerusakan pada dinding sel mengakibatkan pelemahan kekuatan dinding sel, bentuk dinding sel menjadi abnormal, dan pori-pori dinding sel membesar. Hal tersebut mengakibatkan dinding sel tidak mampu mengatur pertukaran zat-zat dari dan ke dalam sel, kemudian membran sel menjadi rusak dan mengalami lisis

sehingga aktifitas metabolisme akan terhambat dan pada akhirnya akan mengalami kematian. Dengan sifat tersebut kitosan dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada ikan patin sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba.

Sampel ikan patin yang menggunakan kitosan mampu menekan pertumbuhan bakteri hingga 17 jam. Secara umum, kemampuan pengawetan CS 2 dengan derajat deasetilasi 81,04% lebih baik daripada CS 1 dengan derajat deasetilasi 80,51%. Hal ini dapat dijelaskan bahwa semakin tinggi derajat deasetilasi kitosan, semakin banyak kation (NH_3^+) yang dimiliki kitosan. Sehingga semakin banyak sel bakteri negatif yang diikat oleh kitosan. Hasil penelitian ini belum dapat memperkirakan jenis bakteri pendekomposisi yang lebih spesifik. Namun berdasarkan literatur, bakteri pendekomposisi yang paling dominan pada ikan segar adalah *Pseudomonas* (32-60%) khususnya *Pseudomonas aeruginosa*. Berdasarkan Gambar 3, CS 2 mampu menekan pertumbuhan bakteri hingga 7×10^3 kol/g pada lama penyimpanan 14 jam.



Gambar 4. Hasil uji TPC. Note: ◆ = Asam Asetat 1%, ■ = Blanko

Penggunaan asam asetat sebagai pelarut kitosan pada awalnya menimbulkan persepsi bahwa justru asam asetatlah yang berfungsi sebagai pengawet. Asam asetat yang digunakan sebagai pelarut kitosan adalah 1%, sementara sebagai pengawet asam asetat harus pada konsentrasi $\geq 4\%$. Kemudian untuk membuktikannya, asam asetat 1% digunakan juga untuk mengawetkan ikan patin. Hasil TPC menunjukkan bahwa penggunaan asam asetat 1% hanya mampu menekan pertumbuhan bakteri hingga 1.5×10^6 kol/g (14 jam). Nilai tersebut jauh di atas ambang batas jumlah bakteri yaitu 5×10^5 kol/g.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan melibatkan 11 orang panelis. Parameter yang diuji meliputi: kenampakan mata, lendir, daging, bau, dan tekstur. Hasilnya diolah menggunakan program ANOVA dari SPSS sebagai berikut: Pada penelitian menggunakan kitosan untuk uji organoleptik pada kenampakan mata masih kurang efektif karena pada semua sampel ikan memiliki mata yang kurang segar berwarna keputih-putihan. Hasil paling buruk terdapat pada sampel yang menggunakan asam asetat karena memiliki warna sangat putih. Sementara pada sampel yang menggunakan kitosan dan tanpa perlakuan memiliki warna yang relatif sama.

Untuk kenampakan pada lendir permukaan badan sampel yang menggunakan kitosan memiliki lapisan lendir jernih, transparan, cerah, dan belum ada perubahan warna. Sementara sampel yang tidak menggunakan kitosan kondisinya sudah jelek.

Untuk kenampakan pada daging sampel yang menggunakan kitosan memiliki ciri sayatan daging cemerlang, spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dan dinding perut daging utuh. Sedangkan sampel yang tidak menggunakan kitosan kondisinya sayatan daging kurang cemerlang, spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut daging utuh. Sayatan daging mulai pudar, banyak pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut agak lunak. Sayatan daging kusam, warna merah jelas sekali sepanjang tulang belakang, dinding perut lunak.

Untuk kenampakan bau pada ikan patin yang menggunakan kitosan memiliki bau: bau sangat segar, spesifik jenis dan segar spesifik jenis karena sampel yang dilapisi oleh kitosan dapat menghambat udara yang masuk ke sampel. Sementara yang tidak menggunakan kitosan memiliki bau amoniak mulai tercium dan sedikit bau asam.

Untuk penampakan pada tekstur ikan patin yang menggunakan kitosan memiliki tekstur padat elastis bisa ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang. Sementara untuk sampel tanpa perlakuan memiliki ciri agak padat, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang dan agak padat, agak elastis



bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang. Untuk sampel menggunakan asam asetat memiliki ciri agak lunak, kurang elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang.

Sehingga pada penelitian ini, sampel yang menggunakan kitosan dapat menekan pertumbuhan bakteri dan mampu memberikan keadaan yang baik pada kenampakan lendir permukaan badan, bau dan tekstur pada ikan patin. Namun berdasarkan uji organoleptik, panelis memiliki kesimpulan bahwa hasilnya tidak berbeda nyata.

Kesimpulan

Waktu terbaik pengawetan ikan patin menggunakan larutan kitosan 2,5% diperoleh pada jam ke-14 dan masih mampu menahan pertumbuhan bakteri pada jam ke-17 hingga di bawah 5×10^5 kol/g. Sementara itu, kemampuan antibakterial CS 2 yang mempunyai derajat deasetilasi 81,04% lebih baik dibanding CS 1 (derajat deasetilasi 80,51%). CS 2 mampu menekan pertumbuhan bakteri hingga $0,07 \times 10^5$ kol/g. Sedangkan hasil uji organoleptik tidak berbeda nyata.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) atas dukungan dana penelitian melalui skema Penelitian Hibah Bersaing 2013-2014.

Daftar Pustaka

- Adawyah, R. Pengolahan dan pengawetan ikan. ed. 1. cet. 3. Bumi Aksara: Jakarta. 2008.
- Arabio. (2015). α β structure. <http://www.arabio.co.kr/english/difference.php> (diakses 10 Juli 2015).
- Arifin, Z., Irawan, D., dan Rahim, M. Produksi kitosan berbasis limbah udang delta mahakam: tinjauan proses dan aplikasi. Interpena: Yogyakarta. 2011.
- Hafdani, F N. & Sadeghinia, N. A review on application of chitosan as a natural antimicrobial. World Acad. Sci. Eng. Technol 2011. 74:550–558.
- Harianingsih. Pemanfaatan limbah cangkang kepiting menjadi kitosan sebagai bahan pelapis (coater) pada buah stroberi. Universitas Diponegoro, Tesis S-2. 2010.
- Helander, IM., Nurmiäho-Lassila, E-L., Ahvenainen, R., Rhoades J., Roller, S. Chitosan disrupts the barrier properties of the outer membrane of gram-negative bacteria. International Journal of Food Microbiology 2001. 71: 235–244.
- Jay, JM. Modern food microbiology. 7th ed. Springer Science: USA. 2005: 101-120.
- Mahatmanti, FW., Sugiyo, W., Sunarto, W., Sintesis kitosan dan pemanfaatannya sebagai anti mikroba ikan segar. Jurnal Sains dan Teknologi (Saintekno) 2010. Vol 8. No 2 (2010): 101-111.
- Muzzarelli, R A A. Chitin. in: the polysaccharides. Aspinall G.O. (ed.). Academic Press: New York. 1985: 417–450.
- Sabnis, S. & Block, LH. Improved infrared spectroscopic method for the analysis of degree of. N-deacetylation of chitosan. Polymer Bulletin 2007. 39 (1): 67-71.
- Silvia, R., Waryani, SW., Hanum, F. Pemanfaatan kitosan dari cangkang rajungan (*Portonius sanguinolentus* L.) sebagai pengawet ikan kembung (*Rastrelliger sp*) dan ikan lele (*Clarias Batrachus*). Jurnal Teknik Kimia USU 2014. Vol. 3. No. 4: 18-24.
- Wardaniati, R.A & Setyaningsih, S. Pembuatan kitosan dari kulit udang dan aplikasinya untuk pengawetan bakso. Universitas Diponegoro. <http://eprints.undip.ac.id/> (diakses 26 September 2015).





Lembar Tanya Jawab

Moderator : Dewi Triastanti (Universitas Indonesia Depok)

Notulen : Renung R. (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Perdana Putra (UPN)
Pertanyaan : Pada kasus cangkang kepiting apakah pengambilan zat kitin dari restoran (bahan mentah)?
Jawaban : Bahan mentah karena pretreatment lebih mudah kepiting sudah dimasak.
2. Penanya : Rahmawati (UPN)
Pertanyaan : Apakah larutan lain (selain asam asetat) bisa diaplikasikan?
Jawaban : Asam organik lemah yang lain bisa digunakan untuk pelarut kitosan, namun kelarutannya lebih rendah. Asam asetat maka kelarutan kitosan tinggi.
3. Penanya : Yohana (UI)
Pertanyaan : Apakah produk kitosan dari udang bisa diaplikasikan ke buah tidak?
Jawaban : Setelah diproteinisasi dan treatment, tidak berbau. Bisa untuk edible coating di makanan karena protonasi yang kuat dari kitosan.
4. Penanya : Dewi T (UI)
Pertanyaan : Polimer alam. BM dari kitosan itu berapa?
Jawaban : 10.000 kDalton namun kelarutannya tinggi sehingga ini prospeknya sangat bagus.

