

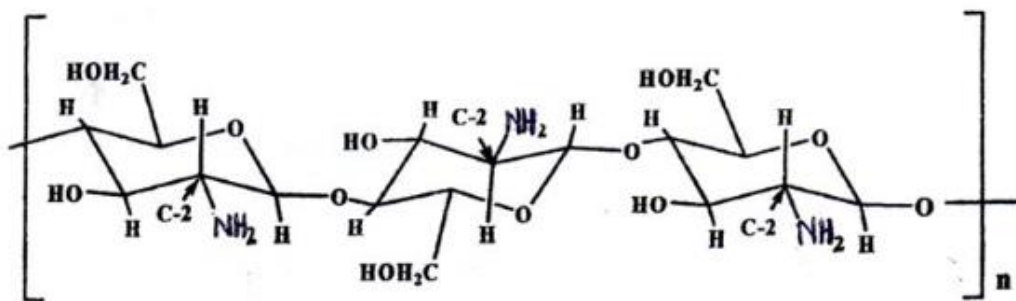
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kitosan

Kitosan adalah produk deasetilasi kitin yang merupakan polimer rantai panjang glukosamin (β -1,4-2 amino-2-deoksi-D-Glukosa), memiliki rumus molekul $[C_6H_{11}NO_4]_n$ dengan bobot molekul $2,5 \times 10^5$ Dalton. Kitosan berbentuk serpihan putih kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa. Kitosan tidak larut dalam air, dalam larutan basa kuat, dalam asam sulfat, dalam pelarut-pelarut organik seperti dalam alkohol, dalam aseton, dalam dimetilformamida, dan dalam dimetilsulfoksida. Sedikit larut dalam asam klorida dan dalam asam nitrat, larut dalam asam asetat 1%-2%, dan mudah larut dalam asam format 0,2%-1,0%

Kelarutan kitosan dipengaruhi oleh bobot molekul dan derajat deasetilasi. Kitosan tidak beracun, mudah mengalami biodegradasi dan polielektrolit kationik karena mempunyai gugus fungsional gugus amino. Selain gugus amino, terdapat juga gugus hidroksil primer dan sekunder. Adanya gugus fungsi tersebut mengakibatkan kitosan mempunyai kereaktifan kimia yang tinggi. Gugus fungsi yang terdapat pada kitosan memungkinkan juga untuk modifikasi kimia yang beraneka ragam termasuk reaksi-reaksi dengan zat perantara ikatan silang.



Gambar 2.1 Struktur Kitosan (Kristbergsson, 2003)

2.1.1 Sifat-sifat Fisika dan Kimia Kitosan

2.1.1.1 Sifat Fisika

Pada umumnya polisakarida alami seperti selulosa, dekstrin, pektin, alginat, agar-agar, karagenan bersifat netral atau sedikit asam, sedangkan kitin dan kitosan bersifat basa (Kumar, 2000).

Kitosan merupakan padatan amorf putih yang tidak larut dalam alkali dan asam mineral kecuali pada keadaan tertentu. Kitosan merupakan molekul polimer yang mempunyai berat molekul tinggi. Kitosan dengan berat molekul tinggi didapati mempunyai viskositas yang baik dalam suasana asam (Onsoyen and Skaugrud, 1990).

Kitin mempunyai sifat utama sangat sulit larut dalam air dan beberapa pelarut organik sehingga kelarutan dan reaktifitas kimianya rendah. Kitin berwarna putih, keras, tidak elastis, polisakarida yang mengandung nitrogen. Kitin dapat larut di dalam HCl, H₂SO₄, H₃PO₄, dikloroasetat, trikloroasetat, dan asam formiat. Kitin juga larut di dalam larutan pekat garam netral yang panas (Synowiecki and Al-Kateeb, 2003).

Molekul kitin cenderung bergabung dengan makro molekul lain karena adanya gugus nitrogen dan menyebabkan jenis struktur dan sifat fisikokimia baru. Misalnya ikatan kovalen antara kitin dan protein yang terbentuk antara N-asetil dari kitin bereaksi dengan α -asam amino (terutama tirosin), dan protein kutikular akan membentuk kompleks stabil namun mudah terdisosiasi setelah pH berubah. Kitin dapat dianggap sebagai basa lemah, oleh karena itu dapat mengalami reaksi netralisasi sebagai senyawa yang bersifat alkali (Taranathan and Kittur, 2003).

Kitin mempunyai sifat-sifat yaitu : (1) berasal dari alam (renewable), (2) biodegradable dan tidak mencemari lingkungan, (3) biokompatibel tidak hanya pada hewan juga dengan jaringan tanaman, (4) tidak bersifat toksis, (5) struktur molekulnya dapat dan mudah dimodifikasi. Sifat-sifat inilah yang menjadi pendorong untuk digunakan dalam industri yaitu modifikasi metode sehingga biopolimer yang bernilai ini digunakan sebagai bahan yang multiguna (Taranathan and Kittur, 2003). Pemanfaatan kitin dan turunannya di bidang industri adalah untuk pangan yang berserat, kosmetik, alat pembalut dan untuk toilet.

Kitosan hasil deasetilasi kitin larut dalam asam encer seperti asam asetat dan asam formiat. Kitosan dapat membentuk gel dalam N-metilmorpholin N-Oksida yang dapat digunakan dalam formulasi pelepasan obat terkendali. Kandungan nitrogen dalam kitin berkisar 5-8%

tergantung pada tingkat deasetilasi sedangkan nitrogen pada kitosan kebanyakan dalam bentuk gugus amino. Maka kitosan bereaksi melalui gugus amino dalam pembentukan N-asilasi dan reaksi basa schiff, merupakan reaksi yang penting (Kumar, 2000).

Sifat fisik yang khas dari kitosan yaitu mudah dibentuk menjadi spons, larutan, gel, pasta, membran dan serat yang sangat berperan dalam aplikasinya (Kaban, 2009).

2.1.1.2 Sifat Kimia

Sifat kimia kitosan antara lain adalah polimer poliamin berbentuk linear, mempunyai gugus amino dan hidroksil yang aktif dan mempunyai kemampuan mengkelat beberapa jenis logam.

2.1.2 Kegunaan Kitosan

Kitosan merupakan turunan kitin yang paling bermanfaat. Ini disebabkan karena berat molekul yang tinggi, sifat polielektrolit, keberadaan gugus fungsional, kemampuan untuk membentuk gel, dan kemampuan mengadsorpsi. Selanjutnya kitosan dapat dimodifikasi secara kimia dan enzimatis dan bersifat biodegradable dan biokompatibel dengan sel dan jaringan manusia. Untuk pemanfaatannya, berat molekul dan tingkat deasetilasi sangat berperan, karena kedua parameter ini mempengaruhi kelarutan, sifat-sifat fisikokimia, dan sifat biokompatibilitas serta aktivitas kekebalan. Kapasitas mengadsorpsi kitin dan kitosan meningkat dengan bertambahnya kandungan gugus amino yang bebas (Syanowiecki and Al-Kateeb, 2003).

Kitosan banyak digunakan dalam berbagai industri antara lain industri farmasi, kesehatan, biokimia, bioteknologi, pangan, pengolahan limbah, kosmetik, agroindustri, industri tekstil, industri perkayuan, dan industri kertas (Kaban, 2009). Sifat-sifat dan pemanfaatan kitosan antara lain dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1 Sifat-sifat dan pemanfaatan Kitosan (Kaban, 2009)

Sifat-sifat	Pemanfaatan
Kationik : Polielektrolit linier	Pemurnian air

bermuatan tinggi Mengkelat ion logam beracun	Flokulan yang baik
Kimiawi : Berat Molekul tinggi Gugus amino dan hidroksil	Viskositas tinggi, film Modifikasi kimia
Biologis : Biokompatibel, biodegradable, Bioaktivitas	Non-toksis, film pengemas Antimikroba, antitumor
Farmasi : Biokompatible, biodegradable	Farmasi : Biokompatible, biodegradable
Umum-kosmetik : Pelembab, pakan, penyalut, pelindung	Produk perawatan kulit, perawatan/pemeliharaan rambut
Makanan dan Pertanian: Pengikat ion (asam empedu atau asam lemak) Fungistatik Bakteriologis: Penjerat dan Adsorben	Penurun kolesterol, antikanker, serat pangan, anti luka Meningkatkan produksi, bahan penjerat

2.2 Nanokitosan

Kitosan memiliki fungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu kitosan memiliki banyak manfaat seperti sebagai bahan antibakteri dalam bentuk formulasi gel pembersih tangan, bahan pengawet, sebagai bahan dalam pembuatan sabun transparan, serta dapat mempercepat penyembuhan luka dengan sifatnya yang mampu meningkatkan proliferasi fibroblast. Kitosan juga telah digunakan secara luas dalam bidang pengobatan, menjadi bahan yang penting dalam aplikasi farmasi, karena mempunyai kemampuan biodegradasi dan biocompatibility dan non toksis. Dalam kitosan juga terdapat aktivitas biologi seperti hypocholesterolemic, antimikroba, dan anti jamur.

Penelitian kitosan banyak dilakukan dengan cara memodifikasi baik secara kimia dengan meningkatkan derajat deasetilasi, maupun secara fisik dengan mengubah bentuk ukuran dari kitosan yaitu dalam bentuk partikel yang sangat kecil atau nano partikel. Aplikasi nanoteknologi membuat revolusi baru dalam dunia industri, nanoteknologi meliputi usaha dan konsep untuk menghasilkan material atau bahan berskala nanometer, mengeksplorasi dan merekayasa karakteristik material atau bahan tersebut, serta membuat ulang ke dalam bentuk, ukuran dan fungsi sesuai dengan yang diinginkan.

Nanopartikel merupakan partikulat yang terdispersi atau partikel-partikel padatan dengan ukuran partikel berkisar 10 – 100 nm (Abdullah dkk., 2008).) kelebihan dari nanopartikel adalah dapat menembus ruang-ruang antar sel yang hanya dapat ditembus oleh partikel berukuran kecil, selain itu nanopartikel juga mudah dikombinasikan dengan teknologi lain, kemampuan ini bisa dikembangkan agar dapat dimanfaatkan lebih luas (Buzea *et al.*, 2007).

Nano kitosan adalah pemanfaatan kitosan dengan teknologi nano atau yang biasa disebut nanoteknologi. Nano teknologi dapat membantu penyerapan zat ke area yang kecil seperti jamur tiram dengan memperkecil ukuran zat. Sehingga kita dapat memanfaatkan nanokitosan untuk dapat memasuki area area terkecil pada suatu bahan agar dapat dimanfaatkan lebih jauh dibanding dengan ukuran normal dari kitosan (Karmelia S.2009).

2.3 Jamur Tiram

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P.Kumm) merupakan salah satu jamur kayu dan termasuk dalam golongan Basidiomycota karena dapat dikonsumsi. Jamur tiram putih merupakan jamur kayu yang tumbuh berderet menyamping pada batang kayu lapuk. Jamur ini memiliki tubuh buah yang tumbuh mekar membentuk corong dangkal seperti kulit kerang (Sumarni, 2006).



Gambar 2.2 Jamur Tiram Putih (Alexopolous dkk, 1996)

Taksonomi jamur tiram putih adalah sebagai berikut:

Super kingdom	: Eukaryota
Kingdom	: Myceteae
Divisi	: Amastigomycota

Subdivisi : Eumycota
Kelas : Basidiomycetes
Sub kelas : Holobasidiomycetidae
Ordo : Agaricales
Famili : Agaricaceae
Genus : Pleurotus
Spesies : (Pleurotusostreatus (Jacq.)

P.Kumm)(Alexopolousdkk,1996)

Jamur tiram yang berwarna putih mengandung pigmen flavon atau antosantin yang bersifat larut dalam air dan akan berubah kekuningan hingga coklat bila pH tidak sesuai. Jamur tiram putih tergolong dalam kelompok bahan pangan berasam rendah karena memiliki pH diatas 5.3 (Winarno, 1986). Bahan pangan dapat digolongkan berdasarkan nilai pH, yaitu pangan berasam rendah dengan pH diatas 5,3, pangan berasam sedang dengan kisaran pH 4,5-5,3, pangan asam dengan kisaran pH 3,7-4,5, dan pangan berasam tinggi dengan pH 3,7 atau kurang. Jamur tiram putih masih melakukan aktivitas metabolisme setelah dipanen. Aktivitas metabolisme berhubungan dengan laju respirasi, laju respirasi merupakan proses yang menggunakan bahan organik yang tersimpan kemudian dirombak menjadi produk yang lebih sederhana dengan menghasilkan energi. Laju respirasi pada jamur tiram putih dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui masa simpan produk dengan mengukur oksigen yang dikonsumsi, karbondioksida yang dikeluarkan, atau sisa NH₃ yang berasal dari proses pemecahan protein menjadi asam-asam amino yang menghasilkan gas berupa basa lemah, sehingga dapat diketahui kapan produk berada dalam masa optimal (Arianto dkk., 2013). Kandungan air pada jamur tiram putih segar sekitar 85-95%. Kandungan air ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban pada saat proses penyimpanan. Kandungan air pada jamur tiram putih terus berkurang akibat dari proses transpirasi ataupun respirasi selama proses penyimpanan berlangsung sehingga menyebabkan penurunan kualitas jamur tiram putih. Komposisi dan kandungan nutrisi setiap 100 gram jamur tiram putih berupa protein, karbohidrat, lemak, thiamin, riboflavin, niasin, kalsium, kalium dan fosfor, yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia (Djariyah dan Djariyah, 2001).

Komposisi dan kandungan nutrisi setiap 100 gram jamur tiram dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut

Tabel 2.2 Komposisi Kimia Jamur Tiram (Tiap 100 g)

Zat gizi	Kandungan
Kalori (Energi)	367 kal
Protein	10,5-30,4 %
Karbohidrat	56,6 %
Lemak	1,7-2,2 %
Thiamin	0,20 mg
Rriboflavin	4,7-4,9 mg
Niacin	77,2 mg
Ca (kalsium)	314,0 mg
K (kalium)	3.793,0 mg
P (fosfor)	717,0 mg
Na (natrium)	837,0 mg
Fe (besi)	3,4-18,2 mg

Sumber : Djarijah dan Djarijah, 2001

Berdasarkan hasil penelitian fitokimia yang telah dilakukan oleh Widodo (2007), menunjukkan jamur tiram putih ditemukan senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid heterosiklis atau pseudo alkaloid yaitu N-etil-6-metoksi-3,7,9-trimetil-5,6-dihidrofenantridin-1-amina ($C_{19}H_{24}N_2O$). Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Sari (2012), menunjukkan jamur tiram putih mengandung senyawa golongan terpenoid, saponin, dan steroid.

2.4 NaOH

Natrium Hidroksida atau NaOH, atau terkadang disebut soda api merupakan senyawa kimia dengan alkali tinggi. Sifat-sifat kimia membuatnya ideal untuk digunakan dalam berbagai aplikasi yang berbeda. Natrium hidroksida adalah bahan dasar populer yang digunakan di industri. Sekitar 56% Natrium hidroksida yang dihasilkan digunakan oleh industri, 25% di antaranya digunakan oleh industri kertas. Natrium hidroksida juga digunakan dalam pembuatan garam Natrium dan deterjen, regulasi pH, dan sintesis organik. Ini digunakan dalam proses produksi aluminium Bayer, secara massal Natrium hidroksida paling sering ditangani sebagai larutan berair. karena lebih murah dan mudah ditangani (Kurt dan Bittner, 2005).

2.5 Asam Asetat

Asam asetat dalam ilmu kimia disebut juga acetic acid akan tetapi dalam lingkungan masyarakat biasa disebut cuka atau asam cuka. Asam cuka merupakan cairan yang rasanya masam (Agus, hadyana, dan dedi,1993) yang pembuatannya melalu proses fermentasi alkohol dan fermentasi asetat yang didapat dari bahan kaya gula seperti ape, anggur, nira kelapa dan lain sebagainya. (Anton A, 2003).

2.6 Aseton

Aseton dikenal juga dengan dimetil keton atau 2 propanon merupakan senyawa penting dari aliphatic keton. Aseton pertama kali dihasilkan dengan cara distilasi kering dari kalsium asetat. Fermentasi karbohidrat menjadi aseton, butil dan etil-alkohol yang menggantikan proses tersebut pada tahun 1920. Proses tersebut mengalami pembaharuan pada tahun 1950 dan 1960 yaitu proses dehidrogenasi 2-propanol dan oksidasi cumene menjadi phenol dan aseton. Bersamaan dengan proses oksidasi propen, metode ini menghasilkan lebih dari 95% aseton yang diproduksi di seluruh dunia (Ullmann, 2007).

2.7 Sodium Tripolyphosphate (STPP)

Bahan kimia yang dapat digunakan dalam modifikasi ikat silang salah satunya yaitu sodium tripolyphosphate (STPP).STPP biasanya digunakan sebagai bahan tambahan dalam makanan sebagai pengawet dan pembentuk tekstur. STPP juga digunakan sebagai bahan pengemulsi, penstabil, pengental pada susu evaporasi, susu bubuk, susu kental manis, es krim, dan lain-lain (Amin, 2013)