

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA.

2.1 Tahu

Kedelai merupakan salah satu komoditi pertanian yang banyak dikonsumsi oleh aneka industri pangan dan rumah tangga di Indonesia. Di Indonesia, kedelai telah banyak diolah menjadi aneka produk makanan bernilai tinggi seperti tahu, tempe, kecap, tauco, oncom, susu kedelai, dan lain-lain oleh Salim, 2012 [2]

Tahu diproduksi dengan memanfaatkan sifat protein, yaitu akan menggumpal bila bereaksi dengan asam (cuka). Penggumpalan protein oleh asam cuka akan berlangsung secara cepat dan serentak di seluruh bagian cairan sari kedelai, sehingga sebagian besar air yang semula tercampur dalam sari kedelai akan terperangkap didalamnya. Pengeluaran air yang terperangkap tersebut dapat dilakukan dengan memberikan tekanan. Semakin besar tekanan yang diberikan, semakin banyak air dapat dikeluarkan dari gumpalan protein. Gumpalan protein itulah yang kemudian disebut sebagai tahu oleh Ida, 2015 [3]

Tahu bersifat mudah rusak. Pada kondisi normal (suhu kamar) daya tahannya rata-rata sekitar 1 – 2 hari saja. Setelah lebih dari batas tersebut rasanya menjadi asam dan terjadi penyimpangan warna, aroma, dan tekstur sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Hal ini disebabkan oleh kadar air dan protein tahu relatif tinggi, masing-masing 86% dan 8%-12%. Tahu mengandung lemak 4,8% dan karbohidrat 1,6%. Dengan komposisi nutrisi tersebut, tahu merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme pembusuk, terutama bakteri oleh Koswara, 2011 [4]

Tabel 2.1 Standar Kualitas Tahu Berdasarkan SNI 01-3142-1998

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan :		
	Bau		Normal
	Rasa		Normal
	Warna		Putih normal atau kuning normal
	Penampakan		Normal tidak berlendir dan tidak berjamur
2.	Abu	% (b/b)	Maks. 1,0
3.	Protein	% (b/b)	Min. 9,0
4.	Lemak	% (b/b)	Min. 0,5
5.	Serat kasar	% (b/b)	Maks. 0,1
6.	Bahan tambahan makanan	% (b/b)	Sesuai SNI 01-0222-1995 dan Peraturan Men.Kes No 722/ Men.Kes/ Per/ IX/ 1988
7.	Cemaran logam:		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 30,0
	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0 / 250
	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
8.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
9.	Cemaran mikroba :		
	Escherichia coli	APM/g	Maks. 10
	Salmonella	/25 g	Negatif

Sumber: Koswara 2011

2.2 Edible Coating

Edible coating adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk melapisi makanan (coating) yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa (seperti kelembaban, oksigen, cahaya, lipid, zat terlarut) dan atau sebagai pembawa aditif serta untuk meningkatkan penanganan suatu makanan oleh Latifah, 2008 [5]

Edible coating adalah suatu lapisan tipis, terbuat dari bahan yang dapat dikonsumsi, dan dapat berfungsi agar tidak kehilangan kelembaban, bersifat permeabel terhadap gas-gas tertentu, serta mampu mengontrol migrasi komponen-komponen larut air yang dapat menyebabkan perubahan pigmen dan komposisi nutrisi sayuran oleh Krochta, 2002 [6]

Metode untuk aplikasi *coating* pada buah dan sayuran terdiri dari beberapa cara, yakni metode pencelupan (*dipping*), pembusaan, penyemprotan (*spraying*), penuangan (*casting*) dan aplikasi penetesan terkontrol. Metode *dipping* merupakan metode yang paling banyak digunakan terutama untuk sayuran, buah, daging, dan ikan, dimana melalui 14 metode ini produk akan dicelupkan ke dalam larutan yang digunakan sebagai bahan *coating* oleh Donhowe dan Fennema, 1994 [7]

Ada beberapa teknik aplikasi *edible coating* pada produk, 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 nonedibel *coating*.

d. Pengolesan (*Brushing*).

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

Pada dasarnya *edible coating* dan *edible film* memiliki definisi dan karakteristik yang sama. Perbedaan keduanya hanya terletak pada cara pengaplikasiannya pada produk pangan. Perbedaan *edible coating* dan *edible film* yaitu *edible coating* langsung digunakan pada permukaan produk, sedangkan *edible film* biasanya dibuat terpisah berupa lembaran tipis atau pencetakan/*casting* kemudian diaplikasikan pada produk oleh Robertson, 1992 [8]

2.3 Kitosan

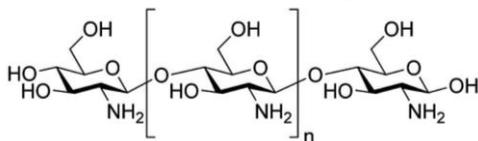
Kitosan adalah senyawa polimer alam turunan kitin yang diisolasi dari limbah perikanan, seperti kulit udang dan cangkang kepiting dengan kandungan kitin antara 65%-70%. Sumber bahan

baku kitosan yang lain di antaranya kalajengking, jamur, cumi, gurita, serangga, laba - laba dan ulat sutera dengan kandungan kitin antara 5%-45%. Kitosan merupakan bahan kimia multiguna berbentuk serat dan merupakan kopolimer berbentuk lembaran tipis, berwarna putih atau kuning, tidak berbau. Kitosan merupakan produk deasetilasi kitin melalui proses kimia menggunakan basa natrium hidrokksida atau proses enzimatik menggunakan enzim chitin deacetylase. Serat ini bersifat tidak dicerna dan tidak diserap tubuh. Sifat menonjol kitosan adalah kemampuan mengabsorpsi lemak hingga 4-5 kali beratnya oleh Rismana, 2006 [9]

Kitosan adalah senyawa kimia yang berasal dari bahan hayati kitin, suatu senyawa organik yang melimpah di alam ini setelah selulosa. Kitin ini umumnya diperoleh dari kerangka hewan invertebrata dari kelompok Arthropoda sp, Molusca sp, Coelenterata sp, Annelida sp, Nematoda sp, dan beberapa dari kelompok jamur. Selain dari kerangka hewan invertebrata, juga banyak ditemukan pada bagian insang ikan, trakea, dinding usus dan pada kulit cumi-cumi. Sebagai sumber utamanya ialah cangkang Crustaceae sp, yaitu udang, lobster, kepiting, dan hewan yang bercangkang lainnya, terutama asal laut. Sumber ini diutamakan karena bertujuan untuk memberdayakan limbah udang oleh Hawab, 2005 [10]

Kitosan merupakan senyawa turunan kitin, senyawa penyusun rangka luar hewan berkaki banyak seperti kepiting, ketam, udang dan serangga. Kitosan dan kitin termasuk senyawa kelompok polisakarida. Senyawa – senyawa lain yang termasuk kelompok polisakarida yang sudah tidak asing bagi kita adalah pati dan selulosa. Polisakarida – polisakarida ini berbeda dalam jenis monosakarida penyusunnya dan cara monosakarida – monosakarida berikatan membentuk polisakarida oleh Rismana, 2006 [9]

Adapun struktur kitosan sebagai berikut:



2.3.1. Sifat Kimia dan Biologi Kitosan

Sebagian besar polisakarida yang terdapat secara alami seperti selulosa, dekstran, pektin, asam alginat, agar,

karangenan bersifat netral atau asam di alam, sedangkan kitosan merupakan polisakarida yang bersifat basa oleh Kumar, 2000 [11]

Sifat alami kitosan dapat dibagi menjadi dua sifat besar yaitu, sifat kimia dan biologi. Sifat kimia kitosan antara lain:

1. Merupakan polimer poliamin berbentuk linear.
2. Mempunyai gugus amino aktif.
3. Mempunyai kemampuan mengikat beberapa logam.

Sifat biologi kitosan antara lain:

1. Bersifat biokompatibel artinya sebagai polimer alami sifatnya tidak mempunyai akibat samping, tidak beracun, tidak dapat dicerna, mudah diuraikan oleh mikroba (biodegradable).
2. Dapat berikatan dengan sel mamalia dan mikroba secara agresif.
3. Bersifat hemostatik, fungistatik, spermisidal, antitumor, antikolesterol.
4. Bersifat sebagai depresan pada sistem saraf pusat.

Berdasarkan kedua sifat tersebut maka kitosan mempunyai sifat fisik khas yaitu mudah dibentuk menjadi spons, larutan, pasta, membran, dan serat. yang sangat bermanfaat. Gugus amino aktif pada kitosan mampu mengikat ion logam membentuk senyawa kompleks oleh Rismana, 2006 [9]

2.3.2. Kelarutan Kitosan

Kitosan merupakan padatan amorf yang berwarna putih kekuningan. Kelarutan kitosan yang paling baik ialah dalam larutan asam asetat 2%. Kitosan yang disebut juga dengan -1,4-2 amino-2-dioksi-D-glukosa merupakan senyawa yang sedikit larut dalam HCl, HNO₃, dan H₃PO₄ dan tidak larut dalam H₂SO₄. Kitosan tidak beracun, mudah mengalami biodegradasi dan bersifat polielektrolitik. Disamping itu kitosan dapat dengan mudah berinteraksi dengan zat-zat organik lainnya seperti protein. Oleh karena itu, kitosan relatif lebih banyak digunakan pada berbagai bidang industri terapan dan industri kesehatan. Kitosan tidak larut dalam air, pelarut-pelarut organik, juga tidak larut dalam alkali dan asam-asam mineral pada pH di atas 6,5. Dengan adanya sejumlah asam, maka dapat larut dalam air-

metanol, air-etanol, air-aseton, dan campuran lainnya. Kitosan larut dalam asam formiat dan asam asetat dan menurut Peniston dalam 20% asam sitrat juga dapat larut. Asam organik lainnya juga tidak dapat melarutkan kitosan, asam-asam anorganik lainnya pada pH tertentu setelah distirer dan dipanaskan dan asam sitrat juga dapat melarutkan kitosan pada sebagian kecil setelah beberapa waktu akan terbentuk endapan putih yang menyerupai jelly oleh Widodo. A, 2005 [12]

2.4. Asam Asetat

2.4.1. Pengertian asam asetat

Asam asetat atau lebih dikenal sebagai asam cuka adalah suatu senyawa berbentuk cairan, tak berwarna, berbau menyengat, memiliki rasa asam yang tajam dan larut dalam air, alkohol, gliserol, dan eter. Pada tekanan atmosferik, titik didihnya 118,1°C. Senyawa ini mempunyai aplikasi yang sangat luas di bidang industri dan pangan. Oleh Koswara, 2011 [4]

Asam asetat berwarna putih dan mempunyai bau yang cukup menyengat dan rasa asam. Merupakan pelarut yang baik untuk komponen organik dan dapat larut dalam air, alkohol, gliserol, dan lemak oleh Marshal, dkk, 2000 [13]

Tabel 2.2 Sifat Fisik dan Kimia Asam Asetat

Sifat Fisik	Nilai
Berat molekul	60,05
Rumus molekul	$C_2H_4O_2$
Konstanta disosiasi (pKa)	4,74
Tegangan permukaan (Dyne/cm)	10°C=28,8 20°C=27,8 30°C=24,8
Titik leleh °C	16,6
Titik didih °C	117,9
Densitas	1,05
Kelarutan	Larut air, alkohol, gliserol, eter dan karbon tetraclorida
Warna/bentuk	Cair, bau menyengat

Sumber: Marshal *et al.*, 2000

2.5 Uji Kadar Protein

Tahu merupakan makanan yang memiliki kadar protein yang tinggi. Uji protein dilakukan untuk mengetahui pengaruh proses *edible coating* pada saat sebelum dan sesudah dilakukan proses *edible coating* pada tahu bulat dari hari ke hari.

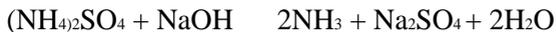
Proses Analisa kadar protein disini menggunakan metode kjehdahl yakni, Sampel tahu bulat di timbang dan dimasukkan labu destruksi kemudian ditambahkan asam sulfat 10 ml, ditambah tablet kjehdahl 1 jam lalu dipanaskan pada alat destruksi sekitar 200-300°C sampai warna larutan jadi bening kurang lebih 1 jam, ditambahkan aquadest 50 ml, dinetralkan dengan NaOH 30% sampai warna menjadi hijau muda kemudian di destilasi kemudian penampung hasil destilasi ditambahkan asam borat 3% 30ml. Larutan hasildestilasi ditambahkan dengan metil orange sebanyak 2 tetes, Kemudian dititrasi dengan asam sulfat sampai berwarna merah muda, dicatat hasil oleh Setiawan, 2007 [14]

Reaksi yang terjadi dalam uji kadar protein metode kjedahl yaitu:

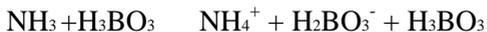
Destruksi:



Ditambahkan NaOH:



Hasil destilasi ditambahkan asam borat:



Dititrasi dengan H₂SO₄:



2.6 Uji Kadar Air

Tahu bulat yang mengalami peningkatan pesat pada kadar airnya dapat dipastikan akan mengalami ketengikan. Untuk itu perlu dilakukan uji kadar air pada tahu bulat sebelum proses maupun sesudah proses *edible coating* oleh Marshal, dkk, 2000 [13]

Proses Analisa kadar air menggunakan metode oven dilakukan dengan cara, Dihitung berat awal sampel. Di oven pada temperatur 80°C selama 1 hari. Ditimbang berat akhir sampel sampai konstan. Dilakukan duplo.

2.7 Uji Ketengikan / FFA (Penentuan Asam Lemak Bebas)

Tahu bulat yang berbau tengik, menandakan bahwa kualitas tahu bulat sudah menurun, demikian juga dengan kandungan gizinya. Ketengikan merupakan proses rusaknya lipid karena teroksidasi sehingga menghasilkan bau yang tidak sedap. Uji ketengikan (*rancidity*) atau uji peroksida digunakan untuk mengidentifikasi lipid yang sudah tengik dengan yang belum tengik yang disebabkan oleh oksidasi lipid. Ketengikan pada lipid dapat terjadi dengan beberapa proses.

Proses ketengikan dapat terjadi secara oksidasi, hidrolisis, dan ketonik.

1. Ketengikan oksidasi merupakan ketengikan yang disebabkan oleh adanya reaksi oksidasi pada ikatan-ikatan rangkap dari jenis lemak tidak jenuh. Reaksi ini terjadi karena zat asam, dan dapat berlangsung relatif cepat bila terkena sinar matahari atau panas.
2. Ketengikan hidrolisis merupakan ketengikan yang disebabkan oleh terjadinya reaksi air (kebasahan) yang tidak bersamaan dengan proses ketengikan oleh proses lainnya. Proses hidrolisis berlangsung bila terjadi reaksi kimia antara gliserol dan asam-asam bebas dengan tahu bulat.
3. Ketengikan ketonik merupakan ketengikan yang disebabkan oleh jamur yang tumbuh dalam tahu bulat.

Ketengikan disebabkan oleh adanya satu atau lebih ikatan rangkap yang mudah dioksidasi oleh oksigen. Cara menghindari penurunan mutu akibat proses oksidasi yaitu dengan penambahan antioksidan (Gordon 1990). Cara antioksidan mencegah atau menghentikan proses oksidasi yaitu menurunkan konsentrasi O_2 , menangkap senyawa yang dapat mengionisasi terbentuknya peroksida dengan pemindahan hidrogen, menetralkan oksigen untuk mencegah terbentuknya peroksida, dan mengikat ion logam yang dapat mengkatalisis reaksi pembentukan radikal. Proses analisa FFA adalah sebagai berikut, Tahu bulat di timbang dimasukkan dalam Erlenmeyer, di tambah alcohol 50 ml Alkohol di tambahkan indikator phenol ptalein (PP) kemudian dititrasikan dengan NaOH 0,1 N yang baku oleh Pratt, 1992 [15].