

## PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI NATA DE SOYA (AMPAS TAHU) SEBAGAI BENTUK *WASTE TO PRODUCT* UKM TAHU

Harianingsih<sup>1\*</sup>, Suwardiyono

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim  
Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236.

\*Email: harianingsih@unwahas.ac.id

### Abstrak

*Nata de Soya merupakan salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku edible film karena mengandung senyawa selulosa. Nata ini dibuat dari ampas tahu yaitu limbah padat yang dihasilkan dalam proses pembuatan tahu. Ampas tahu biasanya dimanfaatkan untuk pakan ternak. Pengelolaan limbah dalam industri pembuatan tahu merupakan salah satu dari contoh teknik pengelolaan limbah secara Waste to Product yaitu menggunakan kembali limbah hasil pabrik tahu sebagai bahan baku produk baru yang memiliki nilai tambah. Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi tiga proses antara lain pembibitan stater, pembuatan nata de soya dengan proses fermentasi, kemudian pembuatan edible film. Pada pembuatan edible film dari nata de soya ini dilakukan dengan variasi penambahan gliserol yaitu 1%, 1,5% dan 2%. Ketebalan merupakan parameter penting yang berpengaruh terhadap penggunaan film dalam pembentukan produk yang akan dikemasnya. Ketebalan dapat mempengaruhi laju transmisi uap, gas, dan senyawa volatil serta sifat fisik lainnya. Ketebalan edible film 0,1 mm pada penambahan 1% gliserol, 0,12 mm pada penambahan gliserol 1,5% dan 0,15 mm pada penambahan 2% gliserol.*

**Kata kunci:** *edible film, gliserol, nata de soya*

### PENDAHULUAN

*Edible film* merupakan jenis kemasan primer dan sekunder bersifat *edible*, alami, non toksik, dan sangat praktis. Dengan berkembangnya pengolahan *edible film* berbahan baku bioselulosa dari *nata de coco* akan berdampak pada berkurangnya pemanfaatan bahan kemasan yang tidak ramah lingkungan, sekaligus ragam produk lanjutan dari kelapa lebih bertambah. Industri pengemasan saat ini didominasi oleh bahan penge-mas berbahan dasar plastik, sehingga mengakibatkan meningkatnya limbah plastik di dunia termasuk Indonesia. Sekitar 150 juta ton plastik diproduksi di seluruh dunia setiap tahunnya, sebagian besar plastik ini menyebabkan polusi lingkungan tidak dapat terdegradasi secara biologi, daur ulang cukup mahal dan tercemarnya bahan pangan yang dikemas karena adanya zat-zat tertentu yang termigrasi ke dalam bahan pangan tersebut (Emad dkk, 2007).

Industri pengolahan makanan yang semakin berkembang sehingga diperkirakan dari tahun ke tahun permintaan kemasan *edible film* akan meningkat. Selain itu juga karena ada kecenderungan berkembangnya minat konsumen yang lebih memilih mengonsumsi produk makanan kemasan karena dianggap lebih higienis dan praktis. Negara-negara maju, seperti Jerman, Prancis, Swiss, Jepang, Amerika dan Inggris telah mengembangkan *edible film* untuk berbagai jenis kemasan produk farmasi, kos-metik dan pangan. Kebutuhan *edible film* pada tahun 1999 hanya sebesar 2.500 ton atau 1/10.000 dari total plastik sintetik dan pada 2010 produksi *edible film* mencapai 1.200.000 ton atau 1/10 dari total produksi plastik (Rodrigues, 2006).

*Nata de soya* adalah selulosa yang mengandung air sekitar 98% dengan tekstur kenyal, kokoh, putih, dan transparan dengan rasa yang mirip kolang-kaling. Produk ini dapat dipakai sebagai sumber makanan yang rendah kalori untuk keperluan diet dan mengandung serat yang sangat dibutuhkan dalam proses fisiologi. Selama ini air limbah tahu belum pernah dimanfaatkan sehingga dapat mencemari lingkungan sekitar khalayak mitra. Air limbah tahu adalah air sisa penggumpalan tahu (*whey*) yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu. Jika ditinjau dari komposisi kimianya, ternyata air limbah tahu mengandung nutrien-nutrien (protein, karbohidrat, dan bahan-bahan lainnya) yang jika dibiarkan dibuang begitu saja ke sungai justru dapat menimbulkan pencemaran. Tetapi jika dimanfaatkan akan menguntungkan pemilik mitra tahu atau masyarakat yang berminat mengolahnya. *Whey* tahu mempunyai prospek untuk dimanfaatkan

---

sebagai media fermentasi bakteri. Limbah cair yang dihasilkan oleh industri tahu merupakan limbah organik yang *degradable* atau mudah diuraikan oleh mikroorganisme secara alamiah.

Pemanfaatan air limbah industri tahu untuk produk pangan yang digemari masyarakat merupakan alternatif terbaik yang dapat ditawarkan kepada pengusaha tahu. Selama ini mereka hanya memproses kedelai menjadi tahu dan membuang seluruh limbah pabrik. Pada umumnya mereka berpendapat bahwa limbah tersebut tidak bernilai ekonomis sama sekali. Padahal pemanfaatan bisa meningkatkan pendapatan dari khalayak itu sendiri berupa pemanfaatan limbah tahu menjadi *Nata de Soya*. Penelitian yang sudah dilakukan Suliastini (2011), adalah pembuatan film selulosa dari *nata de pina* (nanas). Penggunaan mikroba untuk industri makanan telah lama dikenal, seperti pembuatan cuka, roti, *yoghurt*, *nata* dan lain-lain. Banyak makanan yang dapat dihasilkan dari fermentasi mikroba antara lain dari bakteri *Acetobacter xylinum*, salah satunya adalah *nata*. *Nata* adalah biomassa yang sebagian besar terdiri dari selulosa, berbentuk agar dan berwarna putih seperti gel. *Nata* biasanya terbuat dari air kelapa yang disebut dengan *nata de coco*, sedangkan yang terbuat dari sari buah nanas disebut *nata de pina*. *Nata de pina* merupakan serat selulosa di permukaan medium nanas dari hasil metabolisme bakteri *Acetobacter xylinum* yang mempunyai aktivitas dapat memecah gula untuk mensintesa selulosa ekstra-seluler. Selulosa yang terbentuk berupa benang-benang yang bersama-sama dengan polisakarida berlendir membentuk suatu jalinan yang terus menebal menjadi lapisan *nata*. Selain itu, dibandingkan dengan polimer dari mikroba lainnya, *nata* memiliki beberapa keunggulan, yaitu memiliki sifat fisik mekanik yang tinggi, dan kemurniannya lebih unggul dibandingkan selulosa kayu (Suliastini, 2011).

Penelitian yang lain menyebutkan salah satu produk pangan berbahan baku air kelapa yang tergolong *food dessert* yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku *edible film* adalah *nata de coco* (*bacterial cellulose*, bioselulosa) karena secara kimia tergolong selulosa. Bioselulosa merupakan bahan yang sangat unik karena selulosa yang dihasilkan bebas lignin, memiliki sifat mekanis tinggi dan tidak merusak lingkungan (*biodegradable*) sehingga dapat menggantikan polimer sintetik yang saat ini banyak digunakan, baik dalam industri pangan maupun non-pangan (Rodrigues dkk., 2006).

Studi pendahuluan yang sudah dilakukan adalah mencari data dan membuat *nata* dari ampas tahu (*nata de soya*). Kata *nata* berasal dari bahasa Spanyol yang berarti krim. *Nata* diterjemahkan ke dalam bahasa Latin sebagai *natare* yang berarti terapung-apung. *Nata* dapat dibuat dari bahan baku air kelapa dan limbah cair pengolahan tahu. *Nata* yang dibuat dari air kelapa disebut dengan *nata de coco*, dan dari limbah cair tahu disebut dengan *nata de soya*. Bentuk, warna, dan rasa kedua jenis *nata* tersebut tidak berbeda. Menurut Nurhayati (2005), dari segi rasa *nata de coco* hampir sama dengan *nata de cassava*, yang membedakan adalah kekenyalannya karena kandungan serat *nata de cassava* yang lebih tinggi. Seperti halnya dengan *nata de cassava*, *nata de soya* juga memiliki kandungan serat yang tinggi. Kandungan serat *nata de coco* dan *nata de soya* berturut-turut yaitu 8,51 % dan 10,60 % (Nurhayati, 2005).

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ampas tahu dari limbah UKM tahu Kampung Lamongan, Kembang Arum Semarang. Starter *acetobacter xylinum* dari buah 1 kg nanas, 10 liter air kelapa, 1 kg gula pasir, ¼ kg ZA, ¼ liter asam asetat glasial, aquades, 250ml gliserol.

### **Alat**

Sedangkan peralatan yang digunakan 4 buah Gelas beaker 1000 ml (Pyrex), 2 buah toples kaca tertutup 1000 ml, 6 buah Pipet Volume 25 ml (Pyrex), blender, pisau, Timbangan digital, Wadah fermentasi (loyang ukuran: 31 cm x 18 cm x 1 cm), kertas koran, kain kasa, penggaris besi, karet, *Hot Plate*, Oven

## Cara Kerja

### Persiapan Pembuatan Stater

0,5kg nanas yang sudah matang dikupas kemudian diblender dan dituang dalam toples kaca. Panaskan 1 liter air kelapa, tambahkan 60 gram gula pasir, 20 gram ZA, 15 ml asam asetat. Tuang larutan air kelapa ke dalam toples kaca yang berisi nanas yang sudah dihaluskan. Tutup rapat kemudian simpan di ruang yang gelap. Fermentasi sampai dengan 7 hari. Setelah 7 hari akan terbentuk 2 lapisan cairan, ambil lapisan yang bawah (stater *acetobacter xylinum*) untuk proses pembuatan nata

### Pembuatan nata

Panaskan 1 liter larutan ampas tahu (perbandingan ampas tahu : aquades = 1: 2), tambahkan 60 gram gula pasir, 20 gram ZA, 15 ml asam asetat. Tuang dalam loyang, tunggu sampai dingin. Tuang 100 ml stater, kemudian tutup loyang dengan koran & karet. Fermentasi selama 7 hari hingga terbentuk nata. Bersihkan nata dengan air yang mengalir.

### Pembuatan edible film

0,25kg *Nata de soya* yang sudah jadi dipotong kecil-kecil kemudian diblender hingga terbentuk pasta. Tambahkan 100ml aquades, dipanaskan pada suhu 80°C dan tambahkan gliserol dengan variable 1%, 1,5% dan 2% diaduk hingga homogen. Tambahkan aquades hingga volume 500ml aduk hingga homogen selama 30 menit. Letakkan dalam lapisan kaca. Masukkan ke dalam oven selama 24 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan Stater

Pembuatan stater untuk penelitian ini pada dasarnya sama dengan pembuatan stater pada pembuatan nata de coco atau nata dari bahan lainnya. Stater merupakan populasi dari bakteri *acetobacter xylinum*. *Acetobacter xylinum* merupakan bakteri gram negative yang dapat mensintesis selulosa dan fruktosa. *Acetobacter xylinum* dapat membentuk asam dari glukosa, etil alcohol, dan propil alcohol. Sifat yang paling menonjol dari bakteri ini dapat mempolimerisasi glukosa sehingga menjadi glukosa. Selanjutnya selulosa membentuk matrik yang dikenal sebagai nata. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembuatan stater antara lain ketersediaan nutrisi, derajat keasaman, temperature dan ketersediaan oksigen. Nanas digunakan sebagai sumber bakteri *acetobacter xylinum*, air kelapa yang digunakan sebagai sumber fruktosa, ZA sebagai sumber nitrogen, gula pasir sebagai sumber karbohidrat, dan asam asetat untuk membuat suasana asam.

### Nata de soya

Pembuatan nata de soya sama dengan pembuatan nata de coco pada umumnya, hanya saja bahan baku yang digunakan ampas tahu. Kandungan gizi nata de soya dibandingkan dengan ampas tahu dapat di lihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Gizi Nata de Soya

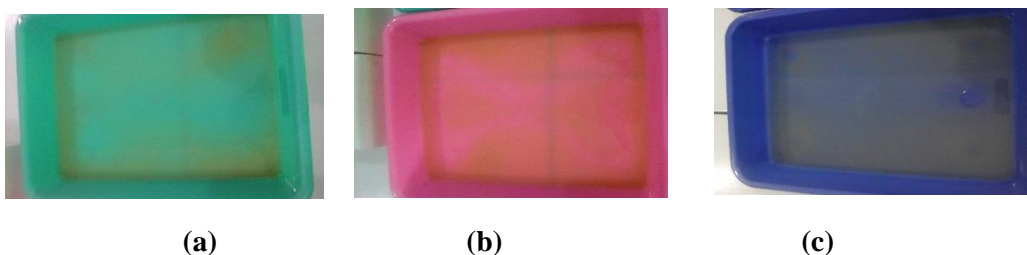
Zat gizi (dalam 100 gr)	Nata de soya	Ampas Tahu
Karbohidrat (g)	24	15
Protein (g)	2,35	1,75
Lemak (g)	0,08	1,25
Kalsium (g)	0,01	3,1

Bakteri *Acetobacter xylinum* mampu mensintesis *nata* dari glukosa, kadar gula yang ditambahkan akan mempengaruhi ketebalan dan sifat *nata* yang terbentuk. Sukrosa sering digunakan sebagai sumber karbon, karena merupakan gula lokal, harganya murah dan menghasilkan *nata* yang tebal dan kenyal. Penambahan gula 5-8 % dapat memicu pertumbuhan optimal bakteri. Penambahan gula terlalu banyak kurang menguntungkan, selain mengganggu

aktivitas bakteri juga mengakibatkan penurunan pH secara drastic. Sumber nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* yang dapat diperoleh dari ammonium sulfat (ZA). Di dalam fermentasi apabila nitrogen tidak tersedia maka *nata* tidak akan terbentuk. Tingkat keasaman media fermentasi juga berpengaruh terhadap hasil *nata*, semakin rendah pH media fermentasi diperoleh *nata* yang semakin tebal. Hal ini disebabkan semakin terseleksi pertumbuhannya mikroba akibat turunnya pH, maka *Acetobacter xylinum* akan semakin sedikit mendapat saingan dengan mikroba yang lain untuk mendapat nutrisi dari media pertumbuhannya. Banyak penelitian setuju bahwa pH optimum untuk menghasilkan selulosa antara pH 3 sampai 4. Suhu juga merupakan faktor yang penting untuk pertumbuhan bakteri *Acetobacter*, hal ini mengingat bahwa mikroba tertentu mempunyai suhu optimum untuk bisa hidup. Suhu inkubasi fermentasi sangat berpengaruh terhadap pembentukan *nata*. Suhu inkubasi 28–31 °C merupakan suhu optimal bagi pembentukan *nata* yang akan menghasilkan *nata* yang tebal dan kenyal. Kebutuhan oksigen, bakteri *Acetobacter xylinum* bersifat *aerob* sehingga selama fermentasi diperlukan keberadaan oksigen.

### Pembuatan *edible film*

Pada pembuatan *edible film* dari *nata de soya* ini dilakukan dengan variasi penambahan gliserol yaitu 1%, 1,5% dan 2% yang dapat dilihat pada gambar 2. Gliserol merupakan *plasticizer* yang bersifat hidrofilik, sehingga cocok untuk bahan pembentukan film yang bersifat hidrofobik seperti pati. Ia dapat meningkatkan penyerapan molekul polar seperti air. Peran gliserol sebagai *plasticizer* dan konsentrasinya meningkatkan fleksibilitas film. Gliserol (gliserin) merupakan senyawa poliol sederhana, tidak berwarna, tidak berbau, cairan kental yang banyak digunakan dalam formulasi kimia.



**Gambar 1. Penambahan Gliserol (a) 1%, (b) 1,5%, (c) 2% pada *nata de soya***

Ketebalan merupakan parameter penting yang berpengaruh terhadap penggunaan film dalam pembentukan produk yang akan dikemasnya. Ketebalan dapat mempengaruhi laju transmisi uap, gas, dan senyawa volatil serta sifat fisik lainnya. Gambar 3 memperlihatkan *edible film* yang terbentuk dari *nata de soya* dengan penambahan gliserol 1 %, 1,5% dan 2%.



**Gambar 2. *Edible film* *Nata de Soya***

Ketebalan *edible film* yang dihasilkan pada penambahan gliserol 1% sebesar 0,1 mm, penambahan gliserol 1,5% sebesar 0,12 mm dan penambahan gliserol 2% sebesar 0,15mm. Jumlah protein yang relatif sama dalam tiap jenis film, maka makin tinggi penambahan gliserol makin tinggi pula kandungan film sehingga makin tebal film yang dihasilkan, demikian juga sebaliknya

makin sedikit penambahan gliserol makin rendah pula kandungan film sehingga makin tipis film yang dihasilkan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. *Edible film* dapat dibuat dari nata de soya.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan nata de soya antara lain penambahan gula pasir, asam asetat, ZA, dan stater (*acetobacter xylinum*), serta suhu fermentasi.
3. Ketebalan edible film dipengaruhi oleh penambahan gliserol, semakin banyak gliserol yang ditambahkan semakin tebal *edible film*.

### Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui karakteristik *edible film* yang dihasilkan dari nata de soya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Choirun, F.N, Wastomo., ( 2007),*Pemanfaatan Limbah Cair Tahu sebagai Bahan PembuatanNata*. Buletin Penalaran Mahasiswa UGM. Vol. 3. No. 2: 39-44
- Emad, dkk., (2007), *Preparation and Characterization of Soy protein Based Edible/Biodegradable Films*, American Journal of Food Technology , p 462-476
- Manoi, Feri., (2008),*Penambahan Ekstrak Ampas Nanas sebagai Medium Campuran pada Pembuatan Nata de Chesew*. IMACRI (Indonesian Medical and Aromatic Crops Research Institue). <http://balittro.litbang.deptan.go.id> ( diakses tanggal 2 April 2016)
- Nurhayati, S., (2005), *Kajian Pengaruh Kadar Gula dan Lama fermentasi terhadap kualitas nata de soya*. Jurnal Matematika Sains dan Teknologi. Vol.7., No.1 : 40-47
- Rodrigues, M J Ose's, K Ziani dan J I Mate., (2006), *Combined effect of plasticizer and surfactans on the physical properties of Strach based ediblwl films*, Food Research International, p 840-846.
- Suliastini, E., (2011), *Pembuatan Edible Film dari Campuran Kanji, Ekstrak Pepaya dan Gliserin sebagai Bahan Pengemas*, Skripsi, Departemen Kimia Universitas Sumatera Utara, Medan.