

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Face paper adalah suatu produk kosmetik yang dapat digunakan oleh seluruh lapisan masyarakat baik tua, muda, anak – anak, pria maupun wanita. Face paper digunakan untuk mengangkat kelebihan minyak pada wajah. Di Indonesia penggunaan face paper relatif masih sedikit, hal ini disebabkan karena kurangnya perusahaan pembuat face paper dan Indonesia masih mengimpor face paper dari luar negeri. Walaupun demikian dapat dipastikan bahwa kebutuhan face paper di Indonesia akan semakin meningkat sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan jaman.

Face paper yang telah ada saat ini diproduksi dari pulp. Pulp merupakan bahan serat untuk kertas, yang mana bahan dasar dari pembuatan kertas adalah *selulose* yang merupakan penyusun jaringan dinding sel tumbuhan. Pembuatan pulp secara konvensional umumnya menggunakan kayu sebagai bahan baku utamanya, sehingga konsumsi kayu akan bertambah seiring dengan meningkatnya kebutuhan pulp tersebut akibatnya dampak lingkungan terhadap manusia akan semakin terasa seperti tanah longsor, banjir, dll.

Sebagai sumber alternatif lain maka perlu dicari bahan baku pengganti kayu. Dengan semakin berkembangnya teknologi saat ini *bacterial cellulose* yang diproduksi dari limbah cair tahu (whey) dan tetes tebu (molase) bisa

dimanfaatkan sebagai pengganti pulp. Whey tahu adalah hasil samping dari pabrik tahu yang didapatkan dari sisa cairan pengepresan tahu, dimana pemanfaatannya masih terbatas sebab kebanyakan langsung dibuang ke selokan maupun sungai. Pada produksi *bacterial cellulose* whey tahu digunakan sebagai media berkembangnya *bacterial cellulose* tersebut. Tetes tebu (molase) merupakan hasil samping dari pabrik gula, selain digunakan sebagai bahan baku pembuatan zat additive yang biasa dikenal sebagai fitcin, molase juga dapat digunakan sebagai penambah nutrisi pada produksi *bacterial cellulose* yaitu sebagai sumber carbon. Jadi *bacterial cellulose* dapat digunakan sebagai sumber alternatif pengganti dari pulp yang diperlukan untuk pembuatan face paper.

I.2. Bahan Baku

Bahan baku yang diperlukan dalam produksi face paper dibagi menjadi bahan baku utama dan bahan baku pembantu. Bahan baku utama adalah bahan yang diperlukan untuk menghasilkan suatu produk akhir, sedangkan bahan baku pembantu merupakan bahan penunjang untuk menghasilkan produk akhir.

I.2.1. Bahan baku utama

1. Whey Tahu

Limbah tahu dihasilkan pada saat pencucian kedelai dalam proses pembuatan tahu. Limbah yang dihasilkan dapat berupa limbah padat dan cair. Limbah padat belum dirasakan dampaknya terhadap lingkungan karena dapat dimanfaatkan

sebagai pakan ternak, tetapi limbah cair akan mengakibatkan bau busuk dan bila dibuang langsung ke sungai akan dapat menyebabkan tercemarnya air sungai tersebut. Setiap kuintal kedelai akan menghasilkan limbah 1,5-2 m³ air limbah. Jika ditinjau dari komposisi kimianya, ternyata air limbah tahu (whey) mengandung nutrien-nutrien (protein, karbohidrat, dan bahan-bahan lainnya), vitamin B terlarut dalam air, lesitin dan oligosakarida.

Dasar pembuatan tahu adalah melarutkan protein yang terkandung dalam kedelai dengan menggunakan air sebagai pelarutnya. Setelah protein tersebut larut, diusahakan untuk diendapkan kembali dengan penambahan bahan pengendap yaitu *batu tahu* (Kalsium Sulfat, CaSO₄) sebanyak 1 gram atau 3 ml asam cuka untuk 1 liter sari kedelai sampai terbentuk gumpalan-gumpalan protein yang akan menjadi tahu. Tetapi sebelum ditambahkan bahan pengendap, bubur kedelai harus disaring terlebih dulu agar cairan terpisah dari ampasnya. Setelah mengendap, proses selanjutnya adalah pencetakan dan pengepresan yang menghasilkan tahu. Dari proses pengepresan inilah yang menghasilkan limbah cair yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan pembuatan nata [1].

Table I.1. komposisi whey tahu

No.	Parameter Analisis	Hasil Analisis
1	Gula reduksi	1,4 %
2	Nitrogen	7,61 %
3	Zat padat total	4550 mg/L
4	PH	5,0

(Yenni A dan Ani N, 2004)

2. Molase (tetes tebu)

Molase adalah produk sampingan dari industri gula yang didapat dari berbagai macam bagian dari proses dari tebu menjadi gula. Molase mengandung 50-60% gula, asam amino dan mineral. Molase adalah nira yang tidak dapat di kristalkan, berwarna coklat pekat, berasa manis asam dan kental. Molase ini dapat berakibat buruk bagi makhluk hidup apabila dibuang di perairan dalam jumlah yang sangat besar karena dapat menyebabkan ikan-ikan di perairan itu mati keracunan. Oleh karena itu dilakukan usaha-usaha untuk mengolah molase menjadi produk yang bermanfaat seperti gula cair, MSG (Mono Sodium Glutamate), alkohol, *active dry yeasts* untuk roti, protein sel tunggal, makanan ternak, asam sitrat atau jamu untuk ternak. Pada proses ini molase digunakan sebagai pengganti gula (sucrose) yaitu sebagai sumber karbon.

Komposisi dari molase disajikan pada table I.2

Table I.2 komposisi molase

No.	Parameter Analisis	Hasil Analisis
1.	Protein	9,44 %b
2.	Gula reduksi	0,18 %b
3.	Suspended solid	0,37 %b
4.	Lemak	0,8 %b
5.	PH	4

(Yenni A dan Ani N, 2004)

3. Bakteri *Acetobacter Xylinum*

Acetobacter xylinum merupakan bakteri penghasil selulosa secara ekstraseluler dan inilah yang biasa disebut dengan *bacterial cellulose*. *Acetobacter xylinum* adalah bakteri gram negatif yang termasuk dalam [2] :

Divisio : Protophyta
Kelas : Schizomycetes
Ordo : Pseudomodales
Familia : Pseudomonaceae
Genus : *Acetobacter*
Spesies : *Acetobacter xylinum*

Klasifikasi menurut *Bergey's Manual* spesies dari genus *acetobacter* dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu [4]:

1. bakteri yang mampu mengoksidasi asam asetat menjadi karbondioksida dan air. Kelompok inipun masih dibagi dua kelompok lagi berdasarkan kemampuannya untuk menggunakan garam ammonium sebagai sumber nitrogen.
2. bakteri yang tidak mengoksidasi asam asetat
acetobacter xylinum merupakan bakteri gram negatif yang tidak mengoksidasi asam asetat.

Acetobacter xylinum memiliki cirri – cirri yaitu berbentuk batang dengan panjang 0,8 – 1,6 μm dan lebar 0,5 μm , bersifat aerob, tidak

mempunyai flagella, tidak berpigmen, tidak membentuk spora dan bersifat kemotropik yaitu energi yang digunakan metabolisme zat dalam sel bakteri, dimana energi ini diperoleh dari hasil penambahan senyawa kimia.

Acetobacter xylinum sering digunakan dalam pembuatan bacterial selulosa. Hal ini dikarenakan mikroorganisme jenis ini mampu mengubah glukosa menjadi selulosa.

Acetobacter xylinum mempunyai keunggulan dibandingkan dengan mikroorganisme lain penghasil selulosa seperti *Sarcina* dan *Agrobacterium* yaitu kemampuannya untuk menghasilkan selulosa secara ekstraseluler (dihasilkan diluar tubuhnya). Mikroorganisme lain tidak mampu menghasilkan selulosa secara ekstraseluler melainkan intraseluler (di dalam tubuh) sehingga untuk memperoleh selulosa, dinding sel mikroorganisme tersebut harus dirusak terlebih dahulu. Proses ini sangat sukar dan tidak efisien, sedangkan selulosa yang dihasilkan oleh *Acetobacter xylinum* dapat langsung dipanen, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga operasinya.

Beberapa faktor yang mempengaruhi proses pembentukan *bacterial cellulose* adalah [4]:

1. pH

Range pH yang sesuai untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan *bacterial cellulose* adalah antara 4-7 karena pada

kondisi pH antara 4-5 memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan yang lain terutama untuk menghindari kontaminasi.

2. Temperatur

Temperatur untuk pertumbuhan yang optimum dalam produksi *bacterial cellulose* adalah 28-32 °C. Bila suhu diluar suhu optimum maka bakteri tidak dapat bekerja atau berkembang biak secara optimum untuk pembentukan *bacterial cellulose*.

3. Nutrisi

Kandungan nutrisi dalam medium juga sangat mempengaruhi proses pembentukan *bacterial cellulose*. Nutrisi tersebut antara lain adalah sumber karbon, nitrogen dan mineral. Sumber karbon yang diperoleh dari molase digunakan oleh bakteri sebagai sumber energi. Nitrogen yang diperoleh dari urea digunakan sebagai bahan pembentukan sel dan mineral diperoleh dari ion Na dan ion Ca yaitu digunakan sebagai transport aktif untuk mengatur keseimbangan cairan dalam tubuh mikroorganismenya sehingga mikroorganismenya dapat tumbuh.

I.2.2. Bahan Baku Pembantu

1. Urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)

Untuk melaksanakan metabolisme, bakteri memerlukan nutrisi berupa unsure nitrogen yang diperoleh dari penambahan urea. Urea berbentuk

kristal putih dan mempunyai berat molekul 60 g/mol. Penambahan urea yang terlalu berlebihan dan terlalu sedikit akan mempengaruhi dari produk yang dihasilkan [5].

2. Asam Asetat (CH_3COOH)

Asam Asetat atau dikenal juga sebagai asam cuka yaitu cairan jernih tidak berwarna, berbau khas, tajam dan berasa asam. Asam asetat yang digunakan adalah Asam Asetat 98% dimana ditambahkan untuk menjaga pH dari media berkembangnya bakteri karena bakteri *acetobacter xylinum* hanya bisa berkembang biak pada pH 4 – 5 [6].

I.2.3. Bahan Baku Penolong

Natrium Hipoklorit (NaClO)

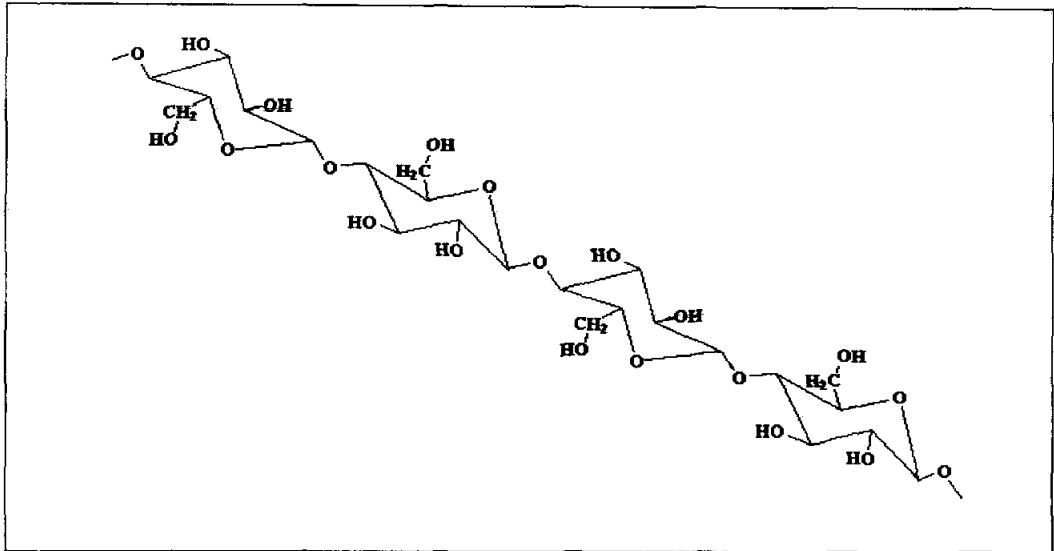
Natrium Hipoklorit adalah suatu badan kimia dengan rumus kimia NaClO dimana berupa larutan jernih yang biasanya berwarna kuning kehijauan dan berbau khas. Natrium Hipoklorit ini digunakan sebagai pemutih pada kertas. Kandungan klorine yang biasa digunakan berkisar 12 – 15 % [7].

I.2.4. Bacterial cellulose

Selulosa merupakan salah satu polimer alam yang sangat banyak terdapat di dunia ini. Selulosa ini merupakan struktur dasar pembentuk dinding sel dari hampir di semua tumbuhan, fungi dan beberapa alga.

Selulosa yang terdapat pada tumbuhan disebut dengan *plant cellulose*.

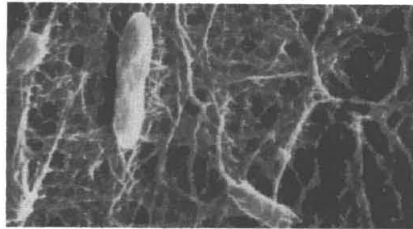
Struktur molekul selulosa disajikan pada gambar 1 [3].



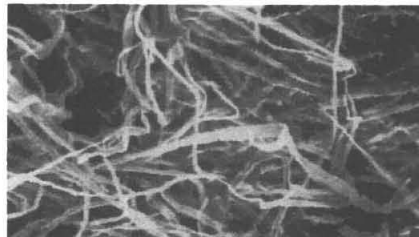
Gambar 1. Struktur Molekul Selulosa

Selulose (β -1,4-glukan) dapat dibentuk dari tumbuhan dan beberapa bakteri. Jenis tumbuhan penghasil selulosa adalah *algae* sedangkan bakteri penghasil selulosa yaitu *rhizobium*, *Agrobacterium*, *Alcaligenes* dan *Acetobacter xylinum*. Selulosa yang diproduksi oleh tumbuhan disebut dengan *plant cellulose* sedangkan selulosa yang diproduksi oleh bakteri disebut dengan *bacterial cellulose*. *Plant cellulose* dan *bacterial cellulose* mempunyai rumus molekul yang sama tetapi secara fisik berbeda. *Bacterial cellulose* mempunyai diameter 0,2 nm dengan bentuk batang,

menggelembung, dan memanjang. *Plant cellulose* memiliki diameter 20 nm dengan bentuk batang, pipih, dan memanjang [3].



Gambar.2. *Bacterial cellulose*



Gambar 3. *Plant cellulose*

I.3. Analisa Pasar

Produksi face paper di Indonesia sangatlah terbatas, dan sampai dengan saat ini Indonesia masih mengimpor face paper dari luar negeri oleh karena itu peluang untuk membuka pabrik face paper sangat besar.

Kapasitas produksi dari pabrik face paper diambil dari data perkembangan face paper di Indonesia. Adapun data perkembangannya disajikan pada table I.3.

Table I.3. Data perkembangan industri face paper di Indonesia

Bulan/Tahun	Ekspor / kg	Bulan/tahun	Impor / kg
Januari 2001	8.853.010	Januari 2001	253.033
Maret 2001	6.109.230	Februari 2001	8.110
Mei 2001	3.424.396	Maret 2001	18.803
Juni 2001	5.454.814	April 2001	15.016
Agustus 2001	5.340643	Mei 2001	39.112
		Juni 2001	162.911

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) Surabaya

Kapasitas yang diambil untuk perencanaan pabrik adalah 8,5 % dari konsumsi rata – rata pada tahun 2001 yaitu 7040,62 kg/bln, hal ini disebabkan karena keterbatasan dari bahan baku whey dan molase, disamping itu produk face paper dari *bacterial cellulose* merupakan produk baru dipasaran.