

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tapioka

Tapioka merupakan salah satu bentuk olahan berbahan baku singkong, Tepung tapioka mempunyai banyak kegunaan, antara lain sebagai bahan pembantu dalam berbagai industri. Komposisi zat gizi tepung tapioka lebih baik bila dibandingkan dengan tepung jagung, kentang, dan gandum atau terigu, tapioka juga dapat digunakan sebagai bahan bantu pewarna putih (Tri dan Augusto, 1990).

Tapioka yang diolah menjadi sirup glukosa dan destrin sangat diperlukan oleh berbagai industri antara lain industri kembang gula, penggalengan buah-buahan, pengolahan es krim, minuman dan industri peragian. Tapioka juga banyak digunakan sebagai bahan pengental, bahan pengisi dan bahan pengikat dalam industri makanan, seperti dalam pembuatan puding, sop, makanan bayi, es krim, pengolahan sosis daging, industri farmasi, dan lain-lain (Tri dan Augusto, 1990).

Standar mutu tepung tapioka di Indonesia tercantum dalam Standar Nasional Indonesia SNI 01-3729-1995. Klasifikasi dan standar mutu tepung tapioka disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi dan standar mutu tepung tapioka

| | KLASIFIKASI | KETERANGAN |
|----|--|-------------------------|
| A. | Keadaan | |
| | 1. Bau | Normal |
| | 2. Warna | Normal |
| | 3. Rasa | Normal |
| B. | Benda Asing | Tidak boleh ada |
| C. | Serangga (bentuk stadia dan potongannya) | Tidak boleh ada |
| D. | Jenis pati lain | Tidak boleh ada |
| E. | Air (%) | Maksimum 13 |
| F. | Abu(%) | Maksimum 0,5 |
| G. | Serat kasar(%) | Maksimum 0,1 |
| H. | Derajat asam (MI NaOH 1N/100 gram) | Maksimum 4 |
| I. | SO ₂ (Mg/Kg) | Maksimum 30 |
| J. | Bahan tambahan makanan (bahan pemutih) | Sesuai SNI 01-0222-1995 |
| K. | Kehalusan, lolos ayakan 100 mesh (%) | Minimum 95 |
| L. | Cemaran logam | |
| | 1. Timbal (Pb) Mg/Kg | Maksimum 1,0 |
| | 2. Tembaga (Cu) Mg/Kg | Maksimum 10,0 |
| | 3. Seng (Zn) Mg/Kg | Maksimum 40,0 |
| | 4. Raksa (Hg) Mg/Kg | Maksimum 0,05 |
| M. | Cemaran Arsen (As) Mg/Kg | Maksimum 0,5 |
| N. | Cemaran mikroba | |
| | 1. Angka lempengan total koloni/gram | Maksimum 106 |
| | 2. E. Coli APM/gram | Maksimum 10 |
| | 3. Kapang koloni | Maksimum 104 |

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2011

Teknologi yang digunakan dalam agroindustri pengolahan tepung tapioka

dikelompokkan menjadi tiga macam :

1. Pengolahan tapioka secara tradisional yaitu industri pengolahan tapioka yang masih mengandalkan sinar matahari dan produksinya sangat tergantung pada musim
2. Pengolahan tapioka semi modern yaitu industri pengolahan tapioka yang menggunakan mesin pengering (oven) dalam melakukan proses pengeringan
3. Pengolahan tapioka mesin otomatis yaitu industri pengolahan tapioka yang menggunakan mesin dari proses awal sampai produk jadi. Industri tapioka yang menggunakan peralatan mesin otomatis ini memiliki efisiensi tinggi,

karena proses produksi memerlukan tenaga kerja yang sedikit, waktu lebih pendek dan menghasilkan tapioka berkualitas.

Proses pengolahan tepung tapioka melalui beberapa tahap yaitu:

1. Pengupasan

Umbi dikupas, kemudian dicuci sampai bersih.

2. Pamarutan

Umbi diparut halus menjadi bubur umbi. Jika umbi yang ditangani cukup banyak, umbi digiling dengan mesin penggiling. Setelah itu, bubur ditambah air (1 bagian bubur ditambah dengan 2 bagian air), diaduk-aduk agar pati lebih banyak yang terlepas dari sel umbi. Jika bubur cukup banyak, pengadukan dilakukan dengan alat pengaduk mekanis.

3. Penyaringan suspensi pati

Bubur umbi disaring dengan kain saring sehingga pati lolos dari saringan sebagai suspensi pati, dan serat tertinggal pada kain saring. Suspensi pati ini ditampung pada wadah pengendapan.

4. Pengeringan

Suspensi pati dibiarkan mengendap di dalam wadah pengendap selama 12 jam. Pati akan mengendap sebagai pasta. Cairan diatas endapan dibuang, dan pasta dijemur di atas tampah, terpal atau dikeringkan dengan alat pengering sampai kadar air di bawah 14%. Produk yang telah kering akan terasa halus bila diremas-remas. Hasil pengeringan ini disebut dengan tepung kasar.

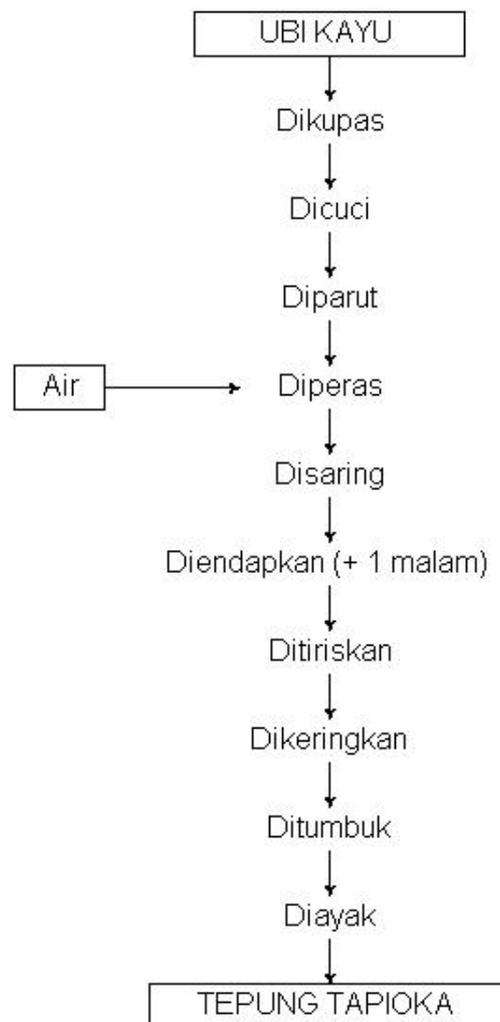
5. Penggilingan

Tepung kasar selanjutnya ditumbuk atau digiling sampai halus (sekurang-kurangnya 80 mesh) menjadi tapioka (tepung ubikayu).

6. Pengemasan

Tapioka dapat dikemas di dalam karung plastik atau kotak kaleng dalam keadaan tertutup rapat.

Secara umum proses pengolahan tapioka tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses pengolahan tepung tapioka
Sumber : Usman (2010)

B. Kebutuhan Energi

Energi merupakan salah satu input dalam proses produksi pertanian. Semua masukan yang mendukung proses produksi dapat dikonversikan ke dalam bentuk energi. Energi yang digunakan pada proses produksi industri tapioka rakyat mencakup energi listrik dan energi tenaga manusia.

1. Energi Listrik

Listrik memegang peranan yang vital dalam kehidupan. Dapat dikatakan bahwa listrik telah menjadi sumber energi utama dalam setiap kegiatan baik di rumah tangga maupun industri. Energi Listrik adalah energi akhir yang dibutuhkan bagi peralatan listrik untuk menggerakkan motor, lampu penerangan, memanaskan, mendinginkan ataupun untuk menggerakkan kembali suatu peralatan mekanik untuk menghasilkan bentuk energi yang lain. Energi yang dihasilkan dapat berasal dari berbagai sumber misalnya, air, minyak, batu bara, angin, panas bumi, nuklir, matahari dan lainnya.

2. Energi Manusia

Energi manusia sangat berperan dalam seluruh proses produksi tapioka. Energi manusia yang digunakan pada industri tapioka rakyat yaitu pada kegiatan penurunan bahan baku, pencucian, pamarutan, penirisan, pengeringan/penjemuran, pengayakan dan pengemasan.

Kapasitas seseorang untuk melakukan kerja produktif adalah berbeda-beda tergantung pada; (a) sifat pekerjaan yang meliputi umur, kekuatan dan tingkat keterampilan, (b) tingkat konsumsi makan dan oksigen, (c) macam kegiatan, (d)

lamanya bekerja, semakin lama semakin tidak efisien, (e) kondisi lingkungan, seperti kelembaban dan lainnya. Wanders (1978) dalam Pramono (2009), menyatakan bahwa pengeluaran tenaga manusia berkisar antara 0,4 – 0,7 kW (setara dengan 1,44 – 2,52 MJ/jam) secara normal. Dengan memperhitungkan waktu istirahat selama 8 jam kerja, maka kebutuhan tenaga manusia sekitar 0,32 – 0,35 kW (setara dengan 1,15 – 1,20 MJ/jam).

Orang berumur 50 tahun memiliki kapasitas energi 80% dari umur 25 tahun sedangkan orang berumur 60 tahun hanya memiliki kapasitas energi sebesar 60% dari umur 25 tahun. Kebutuhan energi tenaga manusia untuk melakukan aktifitas pada beberapa kondisi beban kerja disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan energi tenaga manusia untuk melakukan aktifitas pada beberapa kondisi beban kerja

| Pembagianaktifitas | Kerja ringan (MJ) | Kerja sedang (MJ) | Kerja berat (MJ) | Kerja sangat berat (MJ) |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Wanita (BB 55 Kg) | | | | |
| Istirahat (8 jam) | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| Kerja (8 jam) | 3,3 | 4,2 | 5,9 | 7,5 |
| Rata-rata /Kg BB | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,23 |
| Pria (BB 55 Kg) | | | | |
| Istirahat (8 jam) | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| Kerja (8 jam) | 5,8 | 5,8 | 8,0 | 10,0 |
| Rata-rata /Kg BB | 0,17 | 0,19 | 0,23 | 0,26 |

Sumber : FAO dan WHO, 1974 dalam Setiawaty, 2002

C. Analisis Energi

1. Pengertian dan Tujuan

Analisis energi dapat diartikan sebagai suatu perhitungan aliran energi dalam sebuah proses produksi, biasanya agar proses tersebut menjadi ekonomis. Adapun tujuannya adalah untuk menghitung nilai energi yang digunakan dalam setiap tahap di dalam suatu sistem secara keseluruhan (Setiawaty, 2002).

Menurut Malcolm Slesser (1982) dalam Saputra (2007), analisis energi adalah suatu perhitungan aliran energi dalam sebuah proses produksi. Tujuan dari analisis energi biasanya agar proses produksi tersebut menjadi ekonomis.

Analisis energi merupakan suatu perhitungan pada sistem yang mengkonsumsi energi yang bertujuan untuk mengetahui neraca penggunaan energi, efisiensi peralatan konversi energi, konsumsi energi spesifik dan sumber pemborosan energi.

2. Tahapan Analisis Energi

Langkah-langkah dalam analisis energi secara umum adalah analisis energi awal dan analisis energi rinci.

a. Analisis energi awal

Pemeriksaan pendahuluan adalah pengumpulan data awal dan analisa pendahuluan, yang terdiri atas:

- 1). Pengelompokan sumber data
- 2). Mengidentifikasi data-data yang diperlukan
- 3). Pengumpulan data dan analisis data

b. Analisis energi rinci

Pemeriksaan energi secara umum yang menyeluruh adalah melakukan penjagaan terhadap peralatan yang dipakai suatu pabrik dan melakukan analisis, baik terhadap alat yang telah ditetapkan dan digunakan secara kontinyu maupun alat yang bersifat tidak tetap. Tahapan pada pemeriksaan energi secara rinci meliputi: evaluasi pengolahan energi harian.

- 1). Pemeriksaan energi pendahuluan
- 2). Pemilihan bagian yang akan dianalisis energi
- 3). Pemeriksaan dan pencatatan data lapangan
- 4). Evaluasi data yang telah dikumpulkan

Menurut Setiawaty (2002), energi yang berasal dari tenaga manusia dan hewan tersebut disebut energi biologis, sedangkan energi yang berasal dari bahan bakar fosil yang digunakan secara langsung pada proses produksi disebut energi langsung. Dalam hal energi langsung ini pemakaian energi listrik tidak termasuk di dalamnya.

Tiga metode analisis yang digunakan untuk melaksanakan analisis energi menurut Chapman (1974) dalam Saputra (1997), yaitu analisis statistik, analisis input-output, dan analisis proses.

1) Analisis statistik

Analisis ini menentukan energi yang tersimpan persatuan keluaran dengan menggunakan statistik, baik untuk memperoleh informasi sejumlah industri maupun yang lebih luas dari itu.

2) Analisis input-output

Analisis secara langsung atau tidak langsung terhadap aliran bahan yang masuk ke dalam sistem untuk menghasilkan bahan keluaran tertentu dimana aliran bahan ini dapat dinyatakan sebagai energi utama dalam menghasilkan keluaran tersebut.

3) Analisis proses

Suatu identifikasi terhadap jaringan kerja dan proses yang harus diikuti untuk memperoleh produk akhir. Setiap tahapan proses atau kerja dianalisis untuk menentukan masukannya. Setiap masukan yang ada menunjukkan kebutuhan energi, sehingga energi total yang dibutuhkan dalam proses dapat dijumlahkan.