

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gandum merupakan salah satu pangan dengan tingkat konsumsi yang sangat besar di Indonesia. Konsumsi gandum dalam negeri sebagian besar digunakan dalam industri roti dan mie dengan komposisi 25% untuk produksi roti, 20% mie instan, 30% mie basah dan 25% untuk penggunaan lainnya (Aptindo, 2010 dalam Zulaidah, 2011).

Adanya peningkatan permintaan industri makanan dalam negeri membuat Indonesia harus mendatangkan gandum dari luar negeri. Berdasarkan data Asosiasi Tepung Terigu Indonesia (APTINDO) volume impor gandum Indonesia pada 2017 naik sekitar 9% menjadi 11,48 juta ton dari tahun sebelumnya. Demikian pula nilainya meningkat 9,9% menjadi US\$ 2,65 miliar dari sebelumnya. Impor gandum Indonesia terbesar berasal dari Australia, yakni mencapai 4,23 juta ton atau sekitar 37% dari total impor. Terbesar kedua adalah Ukraina seberat 1,98 juta ton atau sekitar 17% dan ketiga adalah Kanada mencapai 14,7% dari total impor sementara itu kapasitas produksi tepung terigu di Indonesia masih rendah, sehingga tingginya permintaan tepung terigu mengakibatkan harga tepung terigu yang tinggi. Produksi gandum nasional belum mampu memenuhi total permintaan dalam negeri sehingga dari tahun ke tahun terus terjadi peningkatan impor gandum (Lina, 2012). Kenaikan harga tepung terigu memberikan harapan komoditi penggantinya seperti tepung *mocaf* (Rofiq dan Subagio, 2009).

Tepung *mocaf* adalah tepung singkong yang telah dimodifikasi dengan perlakuan fermentasi, sehingga dihasilkan tepung singkong dengan karakteristik mirip terigu sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti terigu atau campuran terigu 30%-100% dan dapat menekan biaya konsumsi tepung terigu 20-

30% (Salim, 2011). Secara umum proses pembuatan tepung *mocaf* meliputi beberapa proses seperti : penimbangan, pengupasan, pemotongan, perendaman (fermentasi), pengeringan, dan penggilingan (BSN, 2011).

Tahap fermentasi merupakan salah satu tahap terpenting untuk pembuatan tepung *mocaf* untuk membedakan dengan tepung singkong biasa. Tepung *mocaf* memiliki daya saing yang mempunyai *added value* tinggi dengan menggunakan prinsip bioteknologi teknik fermentasi BAL (Bakteri Asam Laktat). Teknologi ini terinspirasi oleh teknologi asli dari singkong dan *cassava sour starch* dari Brazil (Rofiq dan Subagio, 2009). Menurut Subagio (2009) mikroba yang tumbuh menghasilkan enzim yang dapat menghancurkan dinding sel singkong, sehingga terjadi perubahan granula pati. Hal ini menyebabkan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya daya rehidrasi, dan kemudahan melarut serta cita rasa *mocaf* menjadi netral dengan menutupi cita rasa singkong sampai 70% (Iqbal dkk, 2012).

Bakteri asam laktat bersifat fakultatif anaerob, kisaran temperatur pertumbuhan biasanya 15°C-45 °C sedangkan optimal pada suhu 30–37 °C dan pH 3–8 serta memerlukan sukrosa, glukosa dan fruktosa sebagai sumber energi untuk pertumbuhannya. Bakteri asam laktat homofermentatif (*Lactobacillus sp*) mampu mengubah 95% glukosa menjadi asam laktat, CO₂, dan volatil pada media pertumbuhannya (Barrow dan Weldham, 1993 dalam Zulaidah, 2011).

Fermentor merupakan tempat terjadinya proses fermentasi untuk menghasilkan produk yang diinginkan. Fermentor yang dipakai dalam pembuatan tepung *mocaf* dengan sistem *batch* dalam kondisi anaerobik karena bakteri asam laktat bersifat anaerob (hidup tanpa oksigen) (Kusumaningrum dan Siswo, 2014). Fermentor *batch* digunakan karena proses selama fermentasi tidak ada umpan yang masuk maupun produk yang keluar .

Penelitian Murdani (2015) dalam proses fermentasinya masih menggunakan cara tradisional yaitu fermentasi dalam bak perendaman. Cara ini kurang efisien karena dapat menimbulkan kontaminan yang dapat mengganggu proses fermentasi, berdasarkan hasil penelitian fermentasi menggunakan starter

Bimo-CF konsentrasi 0,1% selama 12 jam didapatkan nilai pH yaitu 4,76, kadar air sebesar 9,05%, kadar protein sebesar 1,7%.

Tandrianto dkk (2014), menyatakan selama proses fermentasi hanya memakai wadah biasa dan menggunakan bakteri *Lactobacillus Plantarum*, berdasarkan hasil yang didapatkan semakin lama waktu fermentasi (3 hari) semakin tinggi kadar protein yaitu sebesar 3,39% sedangkan tepung singkong tanpa fermentasi hanya sebesar 2,78%. Tandrianto juga menyatakan bahwa *Lactobacillus Plantarum* mengalami proses pertumbuhan lebih lama pada suhu 30°C hingga ke jam 10 dan mengalami pertumbuhan sangat cepat pada suhu 37 °C.

Kusumaningrum dan Siswo (2014) menyatakan proses fermentasi menggunakan jenis fermentor anaerob tanpa pengaduk dengan sistem *batch*. Kekurangan dari fermentor ini pembuangan air masih secara manual (dikeluarkan dengan menggunakan gayung) dan tidak adanya monitor (sensor) pH dan temperatur. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan waktu fermentasi terbaik yaitu 48 jam dengan kondisi starter *Lactobacillus casei* 6%v/v dan pH 4,4. Pada waktu fermentasi 72 jam, aktivitas bakteri mengalami penurunan dan mati pada waktu fermentasi 96 jam.

Nurina dkk (2013) menyatakan pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh suhu karena perubahan suhu lingkungan dapat mempengaruhi kestabilan suhu yang ada di dalam fermentor. Maka diperlukan sistem pengendalian temperatur pada dinding fermentor untuk menjaga stabilitasnya berupa elemen pemanas atau *heater*. Sebab apabila suhu terlalu rendah atau tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme di dalamnya dan mengakibatkan proses dalam fermentor terhenti. Penelitian yang dilakukan yaitu fermentasi limbah cair tahu menjadi biogas dengan menggunakan bibit bakteri dari kotoran sapi yang telah diencerkan dengan jenis fermentor anaerob sistem *batch* tanpa pengaduk dengan sistem pengendali temperatur. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan dengan set point 35°C, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai set point dari 25°C sebesar 1900 detik sedangkan tanpa pemanasan dari 20°C ke

26°C dibutuhkan waktu sebesar 3600 detik. Pada waktu fermentasi 1 hari didapatkan pH 5,9 dan 2 hari pH 5,6.

Maka dari itu, dibutuhkan sebuah alat fermentor yang ideal dapat dijadikan salah satu teknologi fermentasi agar didapatkan tepung *mocaf* yang berkualitas SNI. Fermentor yang dirancang pada penelitian ini yaitu berbentuk tangki silinder tanpa pengaduk yang dilengkapi sensor temperatur, pH dan pengendali temperatur atau *heater* (temperatur selama fermentasi tetap optimal dan waktu fermentasi lebih cepat yaitu 6-24 jam) serta kran untuk pengeluaran cairan sisa fermentasi yang mana belum pernah dibuat khusus untuk proses fermentasi tepung *mocaf*. Kondisi proses yaitu *batch-anaerobik*. Starter bakteri asam laktat yang akan digunakan yaitu starter Bimo-CF, keunggulan dari bakteri ini dapat digunakan langsung tanpa preparasi (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian, 2009).

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membuat satu unit alat *fermentor mocaf* sebagai salah satu teknologi fermentasi dalam pembuatan tepung *mocaf*.
2. Menentukan kondisi operasi optimum pada proses fermentasi pembuatan tepung *mocaf* yang berkualitas sesuai SNI 7622-2011.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti
Mendapatkan pengalaman dalam merancang *fermentor* pembuatan tepung *mocaf* dan menganalisis suatu masalah secara ilmiah.
2. Bagi Institusi
Memberikan bahan studi dan referensi bagi pembaca tentang pengolahan singkong menjadi tepung *mocaf* dengan proses fermentasi menggunakan alat *fermentor mocaf* dan dapat dijadikan pembelajaran pada mata kuliah perancangan pabrik kimia dan proses kimia industri bagi mahasiswa teknologi kimia industri.
3. Bagi Masyarakat
 - a. Masyarakat Umum

- Memberikan informasi mengenai reaktor fermentasi anaerobik (*fermentor mocaf*) sehingga dalam usaha tepung *mocaf* untuk fermentasi tidak menggunakan bak perendaman ataupun wadah biasa.
- b. Masyarakat Intelektual
Menambah teknologi dalam proses fermentasi singkong untuk pembuatan tepung *mocaf* sesuai dengan SNI menggunakan alat *fermentor mocaf*.

1.4 Perumusan Masalah

Selama ini alat untuk fermentasi hanya menggunakan bak perendaman, wadah biasa atau fermentor anaerobik tanpa melakukan pengendalian sehingga membutuhkan waktu lama untuk fermentasi. Fermentor *batch* dengan ditambahkan *heater* dapat menaikkan temperatur dan terhubung dengan pengendali temperatur supaya proses fermentasi berjalan dalam keadaan kondisi optimal sehingga membantu proses fermentasi lebih cepat. Adapun permasalahan yang akan dibahas dalam pembuatan *fermentor mocaf* mengenai bagaimana merancang *fermentor mocaf* bekerja dengan baik dan serta pengaruh variasi konsentrasi starter bakteri asam laktat sehingga didapatkan kondisi operasi optimum selama proses fermentasi menggunakan fermentor *mocaf*.