

PENGAJIAN PRODUKSI JAGUNG SOSOH PRATANAK SKALA INDUSTRI KECIL

Oleh :

HENDRIANTO GUNTUR
G 611 05 026



| PERKATAAN | |
|-----------|----------|
| Tanggal | 12-02-10 |
| Dari | Putani |
| Untuk | 1 kg |
| Ke | Hasdus |
| Isi | g. |

SFR-pio
Gun
P

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010

**PENGAJIAN PRODUKSI JAGUNG SOSOH PRATANAK
SKALA INDUSTRI KECIL**

Oleh :

**Hendrianto Guntur
G 611 05 026**

SKRIPSI


Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada
Jurusan Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengkajian Produksi Jagung Sosoh Pratanak Skala Industri Kecil
Nama : Hendrianto Guntur
Stambuk : G 611 05 026
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan

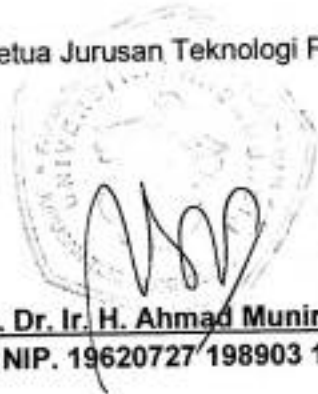
Disetujui
1. Tim Pembimbing Mengetahui

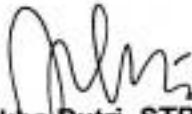

Prof. Dr. Ir. Elly Ishak, M.Sc
Pembimbing I


Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta
Pembimbing II

2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian

3. Ketua Panitia Ujian Sarjana


Prof. Dr. Ir. H. Ahmad Munir, M. Eng
NIP. 19620727 198903 1 003


Tuflika Putri, STP, M. Biotechstu
NIP. 19801031 200501 2 003

Tanggal Lulus : Januari 2010

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhaanahu wa Ta'ala* karena berkat rahmat dan izin-Nya sehingga memberikan kekuatan dan keteguhan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pengkajian Produksi Jagung Sosoh Pratanak Skala Industri Kecil**" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis ingin menghaturkan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Elly Ishak, M.Sc dan Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberi masukan, arahan, bimbingan dan motivasi selama pelaksanaan penelitian hingga penulisan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. Abu Bakar Tawali dan Dr. Ir. Rindam Latief, MS selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
3. Ketua Jurusan dan Staf Dosen beserta seluruh karyawan Jurusan Teknologi Pertanian yang telah banyak membina, membimbing dan memberikan pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
4. Staf dan Kariawan di CV Mas Jaya Kec. Bontonompo, Kab. Gowa yang telah banyak membantu dalam proses penelitian berlangsung.

5. Teman-teman se-angkatan 2005 dan saudara-saudariKu dalam anggota Keluarga Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian UH (KMJ TP-UH) Fakultas Pertanian yang telah memberikan dukungan dan semangat, serta berbagai pihak yang tak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis memberikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Ayahanda Guntur SIP dan Ibunda Hamsriani yang telah memberikan kasih sayang, semangat, doa' serta pengorbanan yang tak ternilai harganya serta saudara-saudaraku tercinta Idar Riyana, Muh. Jaelan dan Muh. Yufrianto sebagai sumber motivasi dan semangatku. Penulis berharap semoga skripsi ini memberi manfaat bagi semua yang membacanya.

Makassar, Januari 2010

Penulis

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Hendrianto Guntur, lahir di Enrekang tepatnya pada tanggal 10 Desember 1986. Penulis dilahirkan dari pasangan Guntur SIP dan Hamsriani.

Pendidikan formal yang pernah dijalani adalah :

1. Taman Kanak-Kanak (TK) At-Taqwa Sossok Kabupaten Enrekang Tahun 1992-1993.
2. Sekolah Dasar Negeri 119 Belalang, Kabupaten Enrekang, Tahun 1994-1999.
3. Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Anggeraja Kabupaten Enrekang, Tahun 2000-2002.
4. Sekolah Menengah Umum Negeri 1 Anggeraja, Kabupaten Enrekang, Tahun 2003-2005.
5. Pada Tahun 2005 penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin melalui JPPB pada Program Strata Satu (S1) dan tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.

Selama menjalani studi di Universitas Hasanuddin, penulis menjadi anggota pengurus HIMATEPA periode 2007-2008, pengurus UKM Tenis Meja UH, pengurus Himpunan Pelajar Mahasiswa Massenrempulu (HPMM) Ranting Lebok, HPMM Cabang Anggeraja dan Korps Pengader PP HPMM. Penulis juga aktif mengikuti kegiatan seminar baik dalam lingkup Jurusan, Fakultas maupun Universitas. Pernah menjadi asisten praktikum Teknologi Pengolahan dan Pengawetan.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN | vii |
| | |
| I. PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian | 3 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Jagung (<i>Zea mays</i> L.)..... | 5 |
| B. Komposisi Kimia Jagung | 6 |
| C. Klasifikasi Jagung..... | 7 |
| D. Gelatinisasi Pati..... | 7 |
| E. Perendaman..... | 9 |
| F. Pemasakan/Perebusan..... | 9 |
| G. Pengeringan | 10 |
| H. Produk Instan | 12 |
| I. Pengemasan..... | 13 |
| J. Standar Operasional Prosedur (SOP)..... | 15 |
| K. Analisa Perhitungan Tekno-Ekonomi | 16 |
| L. Analisa titik Impas/Break Event Point (BEP)..... | 19 |



III. METODE PENELITIAN

| | |
|---|----|
| A. Waktu dan Tempat Penelitian | 20 |
| B. Alat dan Bahan Penelitian | 20 |
| C. Metode Penelitian | 20 |
| C.1. Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Jagung Sosoh Pratanak (JSP) | 20 |
| C.2. Pengujian Profil Fisik | 21 |
| C.3. Analisis Tekno-Ekonomi | 22 |

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| A. Standar Operasional Prosedur (SOP) | 25 |
| I. Standar Operasional Produksi Pada Penyiapan Bahan Baku dan Bahan Tambahan..... | 25 |
| II. Standar Operasional Produksi Penyiapan Peralatan dan Perlengkapan..... | 25 |
| III. Standar Operasional Produksi Air | 26 |
| IV. Standar Operasional Produksi untuk Ruang Produksi . | 26 |
| V. Fasilitas Sanitasi | 26 |
| VI. Sanitasi Karyawan | 27 |
| VII. Standar Operasional Proses Penyosohan | 27 |
| VIII. Standar Operasional Proses Pengolahan | 28 |
| IX. Standar Operasional Penyimpanan | 30 |
| B. Pengujian Profil Fisik | 30 |
| B.1. Waktu Rehidrasi | 30 |
| B.2. Pengembangan Volume dan Penyerapan Air | 31 |
| B.3. Rendemen..... | 33 |
| C. Analisa Tekno-Ekonomi | 35 |
| C.1. Analisa Tekno-Ekonomi Produksi Jagung Sosoh Pratanak (Penentuan Biaya Produksi dan Harga Pokok Produksi)..... | 35 |

| | Halaman |
|---------------------------------------|----------------|
| C.2. Nilai Break Even Poin (BEP)..... | 38 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan | 30 |
| B. Saran | 41 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 42 |
| LAMPIRAN..... | 45 |

DAFTAR TABEL

| No. | Judul | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Komposisi Nutrisi Jagung per 100 g..... | 6 |
| 2. | Hasil Pengujian Profil Fisik Produksi JSP Skala Industri..... | 32 |
| 3. | Analisis Biaya Usaha JSP Skala Industri..... | 35 |
| 4. | Analisis Sensivitas Pada Usaha Jagung Sosoh Pratanak Skala Industri Kecil..... | 37 |
| 5. | Analisis Break Even Poin (BEP) Produksi JSP Skala Industri..... | 39 |

DAFTAR GAMBAR

| No. | Judul | Halaman |
|-----|--------------------------------------|---------|
| 1. | Diagram Alir Tahapan Penelitian..... | 24 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No. | Judul | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Perhitungan Rendemen Proses Penyosohan | 45 |
| 2. | Perhitungan Rendemen Proses Pembuatan JSP Skala Industri Perlakuan | 45 |
| 3a. | Tabel Waktu Rehidrasi | 45 |
| 3b. | Perhitungan Pengembangan Volume Pembuatan JSP Skala Industri..... | 45 |
| 3c. | Perhitungan Penyerapan Air Pembuatan JSP Skala Industri | 46 |
| 4. | Investasi Awal Peralatan Produksi JSP Skala Industri . | 46 |
| 5a. | Biaya Penyusutan Peralatan/Tahun (Dalam Rupiah) ... | 47 |
| 5b. | Biaya Bunga Modal Peralatan/Tahun Dengan Suku Bunga 14%/Tahun | 47 |
| 5c. | Biaya Pajak Peralatan/Tahun | 48 |
| 5d. | Biaya Garasi Peralatan/tahun | 48 |
| 6a. | Biaya Perawatan dan Perbaikan Peralatan/tahun | 49 |
| 6b. | Biaya Penggunaan Bahan Baku, Kemasan, Bahan Bakar Gas dan Bahan Pembantu | 50 |
| 6c. | Perhitungan Biaya Penggunaan Listrik | 51 |
| 6d. | Perhitungan Biaya Upah Pekerja | 51 |
| 6e. | Perhitungan Penggunaan Air..... | 52 |
| 7a. | Analisis Tekno-Ekonomi JSP Skala Industri | 53 |
| 7b. | Analisis Sensivitas Jagung Sosoh Pratanak Setelah Penjualan Turun 28 %..... | 54 |

| | | |
|------|---|----|
| 7c. | Analisis Sensivitas Jagung Sosoh Pratanak jika Kenaikan Biaya Variabel 28%..... | 55 |
| 7d. | Analisis Sensivitas Jagung Sosoh Pratanak Jika Ada Kenaikan Harga Jual 28% dan Penurunan Unit Terjual 40%..... | 55 |
| 7e. | Analisis Net Present Value (NPV) Usaha JSP Skala Industri. | 56 |
| 8. | Perhitungan Nilai Break Even Poin (BEP) Usaha JSP Skala Industri Dalam Satuan Tahun..... | 56 |
| 9a. | Standarisasi Operasional Bahan Baku, Air, Alat dan Perlengkapan, Sanitasi Pekerja, Sanitasi Ruang Produksi dan Fasilitas Sanitasi | 57 |
| 9b. | Standar Operasional Proses Penyosohan | 58 |
| 9c. | Standar Operasional Proses Pengolahan | 58 |
| 10a. | Gambar Proses Pengolahan Jagung Sosoh Pratanak Skala Industri..... | 59 |
| 10b. | Gambar Produk Jagung Sosoh Pratanak Skala Industri | 60 |

HENDRIANTO GUNTUR (G 61105 026). Pengkajian Produksi Jagung Sosoh Pratanak Skala Industri. Dibawah Bimbingan ELLY ISHAK Dan META MAHENDRADATTA

RINGKASAN

JSP merupakan produk yang berbasis jagung dengan waktu penyajiannya relative singkat karena telah dilakukan perlakuan teknologi pada proses pengolahannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses pengolahan JSP skala industri, mendapatkan informasi tentang proses optimalisasi pengolahan JSP, menyusun standar operasional industry (SOP) pada proses pengolahan JSP, dan menganalisis Tekno-Ekonomi dari proses produksi JSP untuk menentukan harga pokok dan harga jual produk. Hasil dari penelitian ini yaitu diperoleh standarisasi dalam pembuatan JSP skala industry, dengan waktu rehidrasi selama 13,8 menit, pengembangan volume sebesar 103%, penyerapan air sebesar 135%, rendemen penyosohan jagung 74,80% dan rendemen pengolahan JSP 78,10%. Analisis ekonomi menunjukkan harga pokok JSP pada tahun pertama sebesar Rp 9.744, tahun kedua sebesar Rp 8.769, tahun ketiga sebesar Rp 8.055, tahun keempat sebesar Rp 7.495 dan tahun kelima sebesar Rp 7.061. Harga jual produk Rp3.000/200gram, dengan pendapatan pada tahun pertama sebesar Rp10.137.772, tahun kedua Rp17.723.296, tahun ketiga sebesar Rp 25.193.840, tahun keempat sebesar Rp32.695.461 dan tahun kelima sebesar Rp 40.073.825. Titik impas terjadi pada kurung waktu 0,9 tahun.

HENDRIANTO GUNTUR (G 611 05 026). Production Test Instan Corn (JSP) Scale Industry. Supervised by ELLY ISHAK and META MAHENDRADATTA

ABSTRACT

JSP is a corn-based products with a relatively fast in serving time treatment has been carried out on processing process technology. This research aims was to optimize the process of industrial-scale processing of JSP, get information about JSP processing optimization process, developing industry operational standards (SOP) in JSP processing, and analyzing the Tekno-Economics of the production process to determine the JSP basic price and selling price. The results of this research was obtained in making the JSP standard industry scale, with rehydration time for 13.8 minutes, the development of volume by 103%, the absorption of water by 135%, total rendement of 74,80% and 78,10% JSP processing. Economic analysis showed the cost of the JSP in the first year of Rp9.744, the second year of Rp 8.769, the third year of Rp 8.055, the fourth year of Rp 7.495 and fifth year was Rp 7.061. Rp3.000/200gram product selling price, with income in the first year of Rp10.137.772, Rp17.723.296 second year, third year was Rp 25.193.840, for the fourth year Rp32.695.461 and fifth year Rp 40.073.825. Break-even point occured at 0,9 year timeframe.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman jagung merupakan salah satu bahan makanan pokok yang memiliki kedudukan penting setelah beras bagi masyarakat Indonesia. Selain itu, jagung juga merupakan sumber bahan baku bagi sektor industri termasuk industri pangan. Berdasarkan komposisi kimia dan kandungan nutrisi, jagung mempunyai prospek sebagai pangan dan bahan baku industri. Pemanfaatan jagung sebagai bahan baku industri akan memberi nilai tambah bagi usahatani komoditas tersebut. Jagung merupakan bahan baku industri pakan dan pangan serta sebagai makanan pokok di beberapa daerah di kawasan timur Indonesia.

Komoditas jagung dari Sulawesi Selatan diharapkan dapat melayani kebutuhan ekspor ke Malaysia dan Filipina. Tidak hanya jagung, pemerintah Malaysia juga membuka hubungan dagang untuk komoditas pertanian lain seperti beras, sapi, dan rumput laut. Angka Tetap (ATAP) 2008 produksi jagung pada tahun sebesar 1,20 juta ton pipilan kering dengan luas panen 285,09 dan produktivitas 41,94 kuintal/perhektar, dibandingkan produksi tahun 2007 terjadi peningkatan sebesar 225,74 ribu ton (23,27) persen. Kenaikan produksi disebabkan oleh meningkatnya luas panen 22,64 ribu hektar (8,63 persen) dan juga produktivitas naik 4,98 kuintal perhektar atau 13,47 persen. Angka Ramalan II (ARAM II) 2009 produksi jagung

sebesar 1,32 juta ton pipilan kering. Dibandingkan produksi tahun 2008, Produksi diperkirakan mengalami peningkatan sebesar 126,87 ribu ton pipilan kering (10,61 persen). Kenaikan produksi disebabkan oleh naiknya luas panen sebesar 9,72 hektar dan produktivitas juga naik 2,92 kuintal perhektar 6,96 persen (Anonim, 2009d).

Makanan tradisional di Sulawesi Selatan yang beraneka ragam perlu diupayakan untuk diperkenalkan secara luas sehingga makanan ini akan menjadi salah satu produk unggulan di Indonesia yang nantinya dapat bersaing dengan makanan impor dari luar negeri. Makanan tradisional yang berbahan baku jagung misalnya, merupakan makanan yang mempunyai prospek yang tinggi karena Sulawesi Selatan adalah salah satu daerah penghasil jagung terbesar di Indonesia. Upaya yang bisa dilakukan dalam pengembangan makanan ini yaitu melalui pengembangan sumber daya pangan lokal seperti jagung menjadi bentuk makanan olahan yang populer, proses pengolahannya mudah, dapat diterima oleh masyarakat luas, dan mampu sejajar dengan beras baik dari segi harga, kandungan gizi, maupun tingkat gengsinya. Dengan adanya pengetahuan pengolahan jagung lebih lanjut diharapkan akan memberikan nilai tambah pada jagung dan meningkatkan pendapatan petani jagung.

Pengembangan produk Jagung Sosoh Pratanak (JSP) adalah salah satu bagian dalam upaya pengembangan sumber daya pangan lokal berbasis jagung. Produk ini dalam penyajiannya relatif singkat

karena telah mengadopsi teknologi dalam proses produksinya sehingga memungkinkan untuk dikembangkan dalam skala industri. Akan tetapi, produksi produk JSP yang selama ini dilakukan hanya dalam skala kecil untuk keperluan seadanya sehingga perlu pengkajian dan analisis lebih lanjut untuk proses produksi dalam skala industri.

B. Rumusan Masalah

Proses pengolahan pada produk Jagung Sosoh Pratanak (JSP) masih dalam skala kecil sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk peningkatan produksi dalam skala industri secara Tekno-Ekonomi serta kurangnya pengoptimalisasi penggunaan teknologi untuk menghasilkan produk yang berkualitas sehingga dapat dipasarkan dan dikenal secara luas oleh masyarakat.

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Mengoptimalisasikan proses pengolahan Jagung Sosoh Pratanak skala industri.

b. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

- Mendapatkan informasi tentang proses optimalisasi pengolahan JSP skala industri

- Menyusun standar operasional industry (SOP) pada proses pengolahan JSP
- Menganalisis Tekno-Ekonomi dari proses produksi JSP untuk menentukan harga pokok dan harga jual produk.

2. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi kepada masyarakat yang ingin mengembangkan produk olahan jagung khususnya para pelaku usaha skala industri sehingga menjadi nilai tambah terhadap bahan baku berbasis jagung

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Jagung (*Zea mays* L.)

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman semusim (annual). satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi. Meskipun tanaman jagung umumnya berketinggian antara 1 m sampai 3 m, ada varietas yang dapat mencapai tinggi 6 m. Tinggi tanaman biasa diukur dari permukaan tanah hingga ruas teratas sebelum bunga jantan. Meskipun beberapa varietas dapat menghasilkan anakan (seperti padi), pada umumnya jagung tidak memiliki kemampuan ini (Anonim, 2009a).

Taksonomi tumbuhan, tanaman jagung diklasifikasikan sebagai berikut (Leonard and Martin, 1973) :

Kingdom : Plantae

Divisio : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Ordo : Poales

Famili : Poaceae (Gramineae)

Genus : *Zea*

Spesies : *Zea mays* L.

B. Komposisi Kimia Jagung

Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga merupakan sumber protein yang penting dalam menu masyarakat Indonesia. Kandungan gizi utama jagung adalah pati (72-73%), dengan nisbah amilosa dan amilopektin 25-30% : 70-75%, namun pada jagung pulut (waxy maize) 0-7% : 93-100%. Kadar gula sederhana jagung (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) berkisar antara 1-3%. Protein jagung (8-11%) terdiri atas lima fraksi, yaitu: albumin, globulin, prolamin, glutelin, dan nitrogen nonprotein (Anonim, 2009b).

Menurut Warisno (1998), tanaman jagung cukup banyak mengandung berbagai macam nutrisi seperti yang dapat dilihat Tabel .1

Tabel 1. Komposisi Nutrisi Jagung per 100 g.

| Komponen | Kadar |
|--------------|---------|
| Kalori | 33 kal |
| Protein | 2,2 g |
| Lemak | 0,1 g |
| Hidrat Arang | 7,4 g |
| Kalsium | 7 mg |
| Fosfor | 100 mg |
| Besi | 0,5 mg |
| Nilai Vit A | 200 SI |
| Vit B1 | 0,08 mg |
| Vit C | 8 mg |
| Air | 89,5 g |
| b.d.d | 100% |

Sumber: Warisno (1998)

C. Klasifikasi Jagung

Jagung dapat digolongkan menjadi empat jenis berdasarkan sifat patinya, yaitu jenis normal mengandung 74-76% amilopektin dan 24-26% amilosa, jenis waxy mengandung 99% amilopektin, jenis amilomaize mengandung 20% amilopektin atau 40-70% amilosa, dan jagung manis mengandung sejumlah sukrosa di samping pati. Jagung normal mengandung 15,3-25,1% amilosa, jagung jenis waxy hampir tidak beramilosa, jagung amilomize mengandung 42,6-67,8% amilosa, jagung manis mengandung 22,8% amilosa (Anonim 2009b).

Berdasarkan komposisi patinya, Jagung dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis (Anonim, 1982), yaitu :

1. Jagung manis (Sweet Corn), kadar gulanya tinggi di samping kadar patinya sehingga waktu muda rasanya manis. Biji jagung manis kelihatan terawang (transparan).
2. Jagung ketan (waxy Corn) atau disebut juga jagung pulen. Sebagian besar pati jagung terdiri dari amilopektin yang dalam pemasakan menjadi lengket, pulen seperti ketan.
3. Jagung pera, sebagian besar patinya terdiri dari amilosa.

D. Gelatinisasi Pati

Jagung beramilopektin tinggi mempunyai rantai 1-4 α -glukosidase yang lebih pendek dibanding jagung beramilosa tinggi. Hal ini berpengaruh terhadap suhu gelatinisasi. Pati dengan amilosa tinggi menyebabkan suhu gelatinisasi lebih tinggi. Suhu gelatinisasi pati

bahan baku juga berpengaruh terhadap efisiensi produksi. Semakin rendah suhu gelatinisasi semakin singkat waktu gelatinisasi, yaitu 20 menit untuk tapioka dan 22 menit untuk pati jagung. Suhu puncak granula pecah pati jagung adalah 95°C dan tapioka 80°C, dengan waktu yang dibutuhkan berturut-turut 30 dan 21 menit. Sifat ini berkaitan dengan energi dan biaya yang dibutuhkan dalam proses produksi. Pati akan terhidrolisis bila telah melewati suhu gelatinisasi (Anonim, 2009b).

Terjadinya peningkatan kekentalan (viskositas) selama gelatinisasi disebabkan molekul air yang sebelumnya berada diluar granula dan bebas bergerak sebelum suspensi pati dipanaskan, kini sebagian besar sudah berada di dalam butir-butir dan tidak dapat bergerak bebas lagi karena terikat gugus hidroksil dalam molekul pati (Haryanto dan Philipus, 1992).

Granula pati dapat menyerap air dan membengkak, tetapi tidak dapat kembali seperti semula (retrogadasi). Air yang terserap dalam molekul dapat menyebabkan granula mengembang. Pada proses geletanisasi terjadi pengrusakan ikatan ikatan hydrogen intramolekuler. Ikatan hydrogen berperan mempertahankan struktur integritas granula. Terdapatnya gugus hidroksil bebas akan menyerap air, sehingga terjadi pembengkakan granula pati. Dengan demikian, semakin banyak jumlah gugus hidroksil dari molekul pati semakin tinggi kemampuannya menyerap air (Tester dan Karkalas, 1996),

Pati yang telah mengalami gelatinisasi dapat dikeringkan tetapi molekul-molekul tersebut tidak dapat dikembalikan lagi ke sifat aslinya, tetapi bahan yang telah kering tersebut, masih mampu menyerap air kembali dalam jumlah yang besar (Winarno, 1993).

E. Perendaman

Perendaman berfungsi untuk melunakkan lapisan kulit sehingga dapat menyerap air dan melunakkan bagian endosperm yang bertujuan untuk mempermudah pelepasan lembaga (germ), membuatnya menjadi lembab dari bagian endosperm, sehingga mudah dipisahkan. Di samping itu melepas dan memperkuat kulit ari sehingga memungkinkan untuk lepas dengan bagian yang besar (Harsono *et al.*, 2006)

Kalsium klorida (CaCl_2) termasuk bahan pengeras atau "Firming Agent" untuk buah dan sayuran. Garam ini merupakan elektrolit kuat, sehingga mudah larut dalam air dan ion-ion Ca mudah terabsorpsi ke dalam jaringan yang menyebabkan dinding sel makin kuat, sehingga menghambat hidrolisis atau pemecahan (Anonim, 2008).

F. Pemasakan/Perebusan

Pemasakan adalah proses pemanasan yang umumnya bertujuan untuk menghasilkan makanan yang lebih enak. Pemasakan meliputi kegiatan seperti pembakaran, perebusan, penggorengan dan pengukusan. Perebusan dapat mengakibatkan terjadinya penarikan air dan terjadinya proses penggumpalan atau koagulasi protein, selain itu

terjadi pelarutan zat-zat yang terdapat dalam bahan pangan. Perebusan juga bertujuan untuk merekatkan atau menghilangkan sebagian air yang terdapat dalam bahan pangan sehingga dapat mempermudah pengolahan selanjutnya (Ishak dan Sarinah, 1985).

Pemasakan ditujukan agar terjadi gelatinisasi dan pengembangan granula pati. Pati yang mengalami gelatinisasi setelah dikeringkan molekulnya dapat lebih mudah menyerap air kembali dalam jumlah besar. Struktur pati yang porous setelah pengeringan memudahkan air untuk meresap pada waktu rehidrasi. Sifat inilah yang digunakan dalam pembuatan pangan instan (Anonim, 2004).

Perbedaan varietas menghasilkan waktu masak yang berbeda. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan struktur biji jagung dari berbagai varietas yang mempengaruhi penetrasi air ke dalam biji jagung sehingga meningkatkan gelatinisasi pati. Waktu perebusan berpengaruh terhadap waktu masak jagung instan. Semakin lama waktu perebusan, jagung instan yang dihasilkan semakin singkat waktunya. Hal ini disebabkan karena semakin lama perebusan, proses gelatinisasi pati diduga lebih sempurna (Sugiyono *et al.*, 2004).

G. Pengeringan

Pengeringan adalah proses pemindahan panas dan uap air secara simultan, yang memerlukan energy panas untuk menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari permukaan bahan yang

dikeringkan dengan media pengering yang biasanya berupa panas. Tujuan pengeringan adalah mengurangi kadar bahan sampai batas di mana perkembangan mikroorganisme dari kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau terhenti, dengan demikian, bahan yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lama (Talib *et al.*, 1986).

Pengeringan jagung adalah kegiatan yang sangat penting. Pengeringan jagung dapat dilakukan, dalam bentuk tongkol berkelobot, tongkol tanpa klobot dan pipilan. Pengeringan jagung pipil, dianjurkan dilakukan sampai kadar air mencapai 14%. Adapun cara pengeringan jagung yang dikenal selama ini adalah dengan 2 (dua) cara yaitu pengeringan alami dengan penjemuran, pengeringan buatan dengan menggunakan teknik pengering menggunakan mesin pengering (grain dryer). Pengeringan buatan maupun pengeringan secara alami dengan cara yang salah menurut PitherNoble dan Adrizal (2003), dapat merusak jagung, sehingga menimbulkan cacat antara lain :

1. *Case hardening* terjadi karena suhu pengeringan langsung tinggi dan cepat, sehingga bagian luar sudah kering (terlalu kering) sementara bagian dalam masih basah; Akibatnya jagung tidak kering seluruhnya dan bagian dalam membusuk. Apabila *case hardening* terjadi maka laju pengeringan terhambat karena lapisan luar yang kering menghambat pengeringan bagian dalam.

2. Pengeringan terlalu cepat, terlalu lama atau suhunya terlalu tinggi dapat mengakibatkan keretakan sampai pecah.
3. Apabila lapisan tumpukan jagung yang dikeringkan terlalu tebal akan terjadi *water front*, misalnya pada pengering kotak tipe batch. Udara pengering (panas) dari bawah kadang-kadang akan menyebabkan lapisan bawah mengering lebih awal sehingga uap airnya mengalir ke atas. Maka untuk menghindari hal-hal tersebut, sebaiknya lapisan jagung yang dikeringkan tidak terlalu tebal yaitu sekitar 5 cm. Ketebalan yang dikeringkan yang efektif dapat diindikasikan dengan cara meletakkan kertas di atas lamporan yang bergerak kalau ada hembusan udara panas.

H. Produk Instan

Jagung yang melimpah di Sulawesi kini bisa menggantikan mie instan yang berbahan baku gandum dan tidak ditanam di dalam negeri. Jagung sudah bisa disediakan layaknya mie instan dengan mengemasnya dalam sebungkus jagung instan 250 gram untuk dikonsumsi dengan memasaknya selama 20-30 menit. Jagung instan yang diberi nama Jagung Sosoh Pratanak (JSP) itu dihasilkan melalui serangkaian proses penyosohan, degradasi parsial beberapa makromolekul, perendaman, pemasakan dan kemudian pengeringan hingga kadar air tinggal 13 persen sebelum kemudian dikemas plastik. Produk yang mengandung kalori dan karbohidrat tinggi sehingga dapat dijadikan makanan pokok itu, bisa disimpan dalam waktu lama dan tak



perlu penanganan khusus selama transportasi, penyimpanan dan pemajangan saat pemasaran. JSP dalam kemasan itu bisa dimasak selain menjadi bassang juga menjadi berbagai bentuk pangan lainnya seperti sup jagung, nasi uduk jagung atau makanan bayi (Anonim, 2009c).

Perendaman dan pemasakan ditujukan agar terjadi gelatinisasi pati. Pati yang mengalami gelatinisasi setelah dikeringkan molekulnya dapat lebih mudah menyerap air kembali dalam jumlah yang besar karena perendaman dengan larutan soda kue atau dengan perendaman meta fosfat yang telah menjadikan tekstur produk semi instan lebih poros. Struktur pati yang poros setelah pengeringan memudahkan air untuk meresap ke dalam produk semi-instan pada waktu rehidrasi. Sifat inilah yang digunakan dalam pembuatan pangan instan (Anonim, 2006a)

I. Pengemasan

Fungsi paling mendasar dari kemasan adalah untuk mewadahi dan melindungi produk dari kerusakan-kerusakan, sehingga lebih mudah disimpan, diangkut dan dipasarkan. Secara umum fungsi pengemasan pada bahan pangan (Anonim, 2006b) adalah :

1. Mewadahi produk selama distribusi dari produsen hingga kekonsumen, agar produk tidak tercecer, terutama untuk cairan, pasta atau butiran

2. Melindungi dan mengawetkan produk, seperti melindungi dari sinar ultraviolet, panas, kelembaban udara, oksigen, benturan, kontaminasi dari kotoran dan mikroba yang dapat merusak dan menurunkan mutu produk.
3. Sebagai identitas produk, dalam hal ini kemasan dapat digunakan sebagai alat komunikasi dan informasi kepada konsumen melalui label yang terdapat pada kemasan.
4. Meningkatkan efisiensi, misalnya : memudahkan penghitungan (satu kemasan berisi 10, 1 lusin, 1 gross dan sebagainya), memudahkan pengiriman dan penyimpanan. Hal ini penting dalam dunia perdagangan..
5. Melindungi pengaruh buruk dari luar, Melindungi pengaruh buruk dari produk di dalamnya, misalnya jika produk yang dikemas berupa produk yang berbau tajam, atau produk berbahaya seperti air keras, gas beracun dan produk yang dapat menularkan warna, maka dengan mengemas produk ini dapat melindungi produk-produk lain di sekitarnya.
6. Memperluas pemakaian dan pemasaran produk, misalnya penjualan kecap dan sirup mengalami peningkatan sebagai akibat dari penggunaan kemasan botol plastik.
7. Menambah daya tarik calon pembeli
8. Sarana informasi dan iklan
9. Memberi kenyamanan bagi pemakai.

Pengemasan merupakan suatu cara dalam memberi kondisi lingkungan sekeliling yang tepat bagi bahan pangan. Jenis kemasan plastik yang digunakan adalah polyetylene. Polyetylene merupakan volume terbesar dari plastik berlapis tunggal (single film) yang digunakan dalam industri pengemasan fleksibel. Keuntungan terbesar menggunakan polyetylene yaitu kemampuannya untuk ditutup sehingga memberi tutup yang rapat terhadap cairan (Buckle *et al* , 1987).

J. Standar Operasional Prosedur (SOP)

Meningkatnya kesadaran konsumen terhadap mutu dan keamanan pangan produk yang mereka konsumsi mendorong peningkatan permintaan konsumen terhadap jaminan mutu. Oleh karena itu, kita perlu melakukan pembenahan dalam sistem produksi agar dapat memenuhi keinginan konsumen. Mengingat kondisi tersebut, maka perlu dilakukan upaya yang sungguh-sungguh dalam pengembangan agribisnis setiap komoditi nusantara dapat memiliki daya saing. Dalam upaya meningkatkan daya saing komoditi-komoditi yang dihasilkan para produsen maka perlu upaya-upaya peningkatan mutu serta efisiensi dalam melakukan usahataniannya. Dukungan yang dapat diberikan oleh pemerintah yaitu dengan mencoba mempersiapkan suatu acuan berupa Standar Operasional Prosedur (SOP). Melalui penerapan SOP yang dihasilkan secara menyeluruh, diharapkan produk yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan mutu dan keamanan produk serta produk yang dihasilkan setiap produksi selalu memiliki mutu yang seragam (Anonim, 2007).

K. Analisa Perhitungan Tekno-Ekonomi

Menurut Pramudya dan Dewi (1991), biaya-biaya dalam analisa ekonomi dapat dibedakan atas biaya tetap (*fixed cost*) dan *biaya tidak tetap* (*variabel cost*). Biaya tetap atau biaya pemilikan (*owning cost*) adalah jenis-jenis biaya yang selama satu periode kerja tetap jumlahnya. Biaya ini tidak tergantung pada jumlah produksi yang dihasilkan. Meskipun alat tersebut bekerja dalam waktu yang berbeda atau bahkan tidak digunakan, biaya ini tetap ada dan harus diperhitungkan, besarnya relatif tetap. Komponen biaya tetap yaitu :

$$1. \text{Penyusutan } (D) = \frac{P-S}{N} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

D = Biaya Penyusutan (Rp/Tahun)

P = Harga pembelian alat (Rp)

S = Nilai Akhir (Rp)

N = Umur Ekonomis (tahun)

Penyusutan adalah penurunan nilai dari suatu alat akibat dari pertambahan umur pemakaian (waktu). Hal-hal yang menyebabkan penyusutan itu yaitu adanya bagian-bagian yang rusak atau aus akibat lamanya pemakaian, adanya peningkatan biaya popersional di unit yang sama, perkembangan teknologi dan pengembangan usaha.

2. Bunga modal dan asuransi, ditentukan dengan dengan suku bunga bank, dengan persamaan :

$$BM = \frac{iP(N-1)}{2N} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

BM = Bunga Modal Dan asuransi (Rp/Thn)

i = Asuransi dan tingkat suku bunga bank (%/thn).

P = Harga Awal Alat (Rp)

N = Umur Ekonomis Alat (thn)

Bunga modal dari investasi pada mesin diperhitungkan sebagai biaya, karena uang yang dipergunakan untuk membeli alat tidak bisa dipergunakan untuk usaha lain.

3. Pajak (Bp) = (2% x P)..... (3)

Penentuan pajak peralatan di Indonesia belum ditentukan tetapi di beberapa negara besarnya pajak sekitar 2% dari harga awal pertahun.

4. Garasi (Bg) = (1% x P)..... (4)

Adanya biaya garasi dapat mengurangi kerusakan terhadap mesin sehingga biaya perbaikan akan lebih kecil dibandingkan bila tidak ada garasi.

Biaya tidak tetap atau biaya variabel adalah jenis biaya yang naik turun bersama-sama dengan jumlah kegiatan produksi yang dilakukan. Komponen biaya tidak tetap yaitu :

1. Biaya perawatan dan perbaikan peralatan yang biasanya disesuaikan dengan biaya yang dikeluarkan selama alat beroperasi. Umumnya digunakan 5% dari harga awal alat.

$$BPw = 5\% \times P \dots\dots\dots (5)$$
2. Biaya tenaga kerja, biaya ini dapat disesuaikan dengan standar upah minimum regional yang ditetapkan oleh pemerintah pada daerah tersebut.
3. Biaya bahan baku dan bahan pelengkap merupakan unsur yang sangat penting demi kelangsungan proses produksi suatu perusahaan yang biasanya dibebankan kepada biaya produksi.
4. Biaya bahan bakar, biaya ini dapat diketahui dengan cara mengevaluasi banyaknya bahan bakar yang dihabiskan dalam setahun dikali dengan harga bahan bakar tersebut.
5. Biaya listrik, dihitung dengan cara mengevaluasi banyaknya pemakaian listrik dikali harga perkilowatt dalam satuan waktu.

Metode yang memperhatikan *time value of money* maka proses yang digunakan dalam menghitung net value (NPV) adalah *proceeds* atau *cash flow* yang didiskontokan atas dasar biaya modal (*cost of capital*) atau *rate of return* yang diinginkan. Dalam metode ini pertama-tama yang dihitung adalah nilai sekarang (*present value*) dari *proceeds* yang diharapkan atas dasar *discount rate* tertentu. Kemudian jumlah *present value* (PV) dari keseluruhan *proceeds* selama usianya dikurangi dengan PV dari jumlah investasinya (Riyanto, 2001).

L. Analisa titik Impas/*Break Event Point (BEP)*

Break even point menurut Riyanto (2001), adalah suatu teknik analisa untuk mempelajari hubungan antara biaya tetap, biaya variabel, keuntungan dan volume kegiatan. Analisa Break Even Point (BEP) merupakan analisa untuk mengetahui apakah produksi yang dilakukan perusahaan mendatangkan keuntungan atau justru kerugian. BEP merupakan titik dimana posisi usaha berada dalam keadaan tidak untung dan tidak rugi, atau perusahaan itu memperoleh hasil dari penjualan atau seluruh penghasilan dijumlahkan dan Jumlah itu sama besarnya dengan seluruh biaya yang telah dikorbankan, sehingga seluruh penghasilan sama besar dengan biayanya.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus, di CV Mas Jaya, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah timbangan, alat penyosoh, tangki perendam atau gentong plastic, plastic, saringan plastik, kompor, panci, alat pengering, alat pengaduk, mistar pengukur, dan stopwatch

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung pulut putih, CaCl_2 , air bersih, gas (LPJ), tissue roll, aluminium foil dan kemasan (plastic dan karton).

C. Metode Penelitian

C.1. Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Jagung Sosoh Pratanak (JSP) pada skala Industri yang meliputi :

1. Standar Operasional Produksi pada pengolahan bahan baku, peralatan, penggunaan air, sanitasi pada ruang produksi, fasilitas sanitasi dan kariawan.
2. Standar operasional produksi pada proses pengolahan.
3. Standar operasional produksi pada penyimpanan.

C.2. Pengujian Profil Fisik

A. Waktu Rehidrasi (waktu pemasakan ulang)

1. Air panas dalam panci sebanyak 400 ml sampai mendidih kemudian api dkecilkan hanya untuk mempertahankan air tetap mendidih.
2. JSP sebanyak 20 gram dimasukkan dan mulai dihitung waktu pemasakan ulangnya.
3. Pemasakan ulang selesai setelah seluruh JSP lunak.
4. Waktu rehidrasi dihitung mulai JSP dimasukkan sampai JSP lunak.

B. Pengembangan volume dan Penyerapan Air (Hubeis, 1985).

Volume pengembangan dan penyerapan air pada Jagung Sosoh Pratanak (JSP) dihitung dengan menggunakan rumus :

Pengembangan volume (%)

$$P_v = \frac{T_n - T_b}{T_b} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

Penyerapan air

$$P_a = \frac{B_n - B_b}{B_b} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

P_v : Pengembangan volume

T_n : Tinggi jagung setelah masak

T_b : Tinggi jagung mula

Pa : Penyerapan air

Bn : Berat jagung setelah masak

Bb : Berat jagung mula

C. Rendemen

1. Bahan (biji jagung) ditimbang sebelum dilakukan pengolahan
2. Hasil (Jagung Instan) ditimbang setelah kering
3. Rendemen dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Hasil}}{\text{bahan}} \times 100\% \dots\dots\dots(8)$$

C.3. Analisis Tekno-Ekonomi

A. Penentuan Biaya Produksi dan Harga Pokok Produk.

1. Penentuan biaya tetap (BT), dengan menentukan biaya Penyusutan, Bunga Modal, Biaya Pajak dan Biaya Garasi dengan menggunakan persamaan (1-4)

2. Penentuan biaya tidak tetap (BTT), dengan menghitung biaya sebagai berikut :

a. Biaya perawatan dan pemeliharaan (Persamaan 5)

b. Biaya tenaga kerja

Pembayaran upah tenaga kerja dibayar sesuai dengan standar Upah Minimum Regional (UMR).

c. Biaya bahan baku dan bahan pelengkap

d. Biaya rekening listrik

e. Biaya bahan bakar

B. Analisis sensitivitas

Analisis sensitivitas dalam penelitian ini dilakukan dengan asumsi :

- Penjualan turun biaya tetap variabel tetap tidak berubah
- Peningkatan biaya variabel
- Peningkatan harga jual produk per unit dan penurunan unit terjual

C. Nilai BEP (Break Even Point)

Menghitung *Break Even Point* (BEP) dengan menggunakan persamaan (Irwanto, 1994) :

$$C_f = P_d \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan :

C_f = Investasi awal (Rp)

P_d = Pendapatan (Rp)

i = Suku bunga (%)

n = Tahun BEP



Gambar 01. Bagan Alir Tahapan Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Standar Operasional Prosedur (SOP)

I. Standar Operasional Produksi Pada Penyiapan Bahan Baku dan Bahan Tambahan

Standar bahan baku (jagung pipil) yang digunakan sebelum dilakukan proses penyosohan jagung yang akan dibuat JSP yaitu memiliki kadar air maksimal 16 %, tidak berkutu atau binatang lain, tidak berjamur, tidak berbau apek, tidak ada kerikil atau benda asing dan tidak ada kotoran lain.

Bahan tambahan yang digunakan adalah Kalsium klorida (CaCl_2)

II. Standar Operasional Produksi Penyiapan Peralatan dan Perlengkapan

Semua peralatan dan perlengkapan yang berhubungan langsung dengan produk harus dibuat dari bahan yang aman untuk makanan (*food grade*), tidak mempengaruhi bau dan rasa produk, bersifat tidak menyerap air, tidak mengelupas, dan tahan karat serta mudah dibersihkan. Peralatan/mesin dan perlengkapan yang digunakan yaitu :

1. Pengereng matahari
2. Mesin penyosoh jagung
3. Timbangan
4. Tungku untuk kompor gas

5. Sealer plastic
6. Wadah/Waskom
7. Oven
8. Alat pengaduk
9. Panci aluminium (stainless steel)
10. Talanenan aluminium

III. Standar Operasional Produksi Air

Air yang digunakan dalam produksi JSP adalah air yang bersih, tidak berasa, tidak berbau dengan pH 6,5-8,2. Jika menggunakan air tanah maka dilakukan pengujian setiap 6 bulan.

IV. Standar Operasional Produksi untuk Ruang Produksi

Penataan ruang harus baik yaitu luas memadai, sesuai dengan kapasitas produksi, jumlah kariawan, melindungi produk (aman) untuk mencegah terjadinya kontaminasi produk, dan aman bagi kariawan. Lantai dan dinding kedap air/rapat air, permukaan rata, halus tetapi tidak licin dan mudah dibersihkan. Atap terbuat dari bahan tahan lama, tahan terhadap air, dan tidak bocor.

V. Fasilitas Sanitasi

Sarana pembuangan air akhir harus mengalir, di dalam ruang produksi harus tertutup dan di luar industri boleh terbuka serta terpelihara. Sebelum melakukan kegiatan produksi tangan dicuci bersih dengan air mengalir dengan menggunakan kran air. Tersedia sapu, sikat, alat pel, lap kain, desinfektan untuk keperluan pembersihan ruang produksi serta peralatan dan perlengkapan lain.

VI. Sanitasi Karyawan

Sanitasi pekerja pada proses pengolahan maupun proses pengemasan yaitu karyawan dalam keadaan sehat jasmani dan rohani, bebas dari luka, penyakit kulit atau hal lain yang dapat mengakibatkan pencemaran terhadap hasil produksi, mengenakan pakaian kerja yang bersih, menggunakan masker, sarung tangan, dan penutup kepala, tidak merokok dan menggunakan alas kaki yang berbeda untuk di luar dan di dalam ruangan.

VII. Standar Operasional Proses Penyosohan

a. Perendaman

Jagung pipil dimasukkan dalam wadah saringan kemudian di rendam dalam waskom yang telah berisi air sampai jagung pipil basah secara merata

b. Penirisan

Jagung pipil yang telah di rendam dalam waskom dikeluarkan untuk ditiriskan sampai air sebagian keluar dari saringan.

c. Penyosohan I

Pemasukan jagung yang telah tiris ke dalam corong mesin penyosoh, kemudian secara perlahan-lahan pintu hopper mesin dibuka sampai jagung dalam cerobong habis sehingga dihasilkan jagung tanpa lembaga.



d. Penyosohan II

Pemasukan kembali jagung ke dalam corong yang kemudian dengan proses yang sama dengan penyosohan I, hingga jagung dalam corong habis, sehingga dihasilkan jagung tanpa lembaga dan kulit.

e. Penyosohan III

Pemasukan kembali jagung ke dalam corong yang kemudian dengan proses yang sama dengan penyosohan I, hingga jagung dalam corong habis agar jagung yang dihasilkan seragam dengan tanpa kulit dan lembaga (jagung sosoh).

VIII. Standar Operasional Proses Pengolahan

a. Penimbangan

Jagung sosoh yang akan digunakan pada proses pembuatan JSP terlebih dahulu ditimbang agar diketahui beratnya.

b. Pencucian

Jagung yang telah ditimbang kemudian dicuci untuk menghilangkan sisa-sisa penyosohan dan kotoran lainnya, proses ini sebaiknya dilakukan sebanyak 3 kali ulangan sehingga dihasilkan jagung yang bersih.

c. Perendaman

Jagung yang telah bersih kemudian dilakukan perendaman 2 : 1 antara air dan jagung sosoh. Perendaman

dilakukan dengan menggunakan kalsium klorida (CaCl_2) 0,24 % selama 24 jam sampai jagung sosoh mengalami pengembangan volume sampai kurang lebih 40%.

d. Pencucian

Jagung yang direndam dikeluarkan dari air perendaman kemudian dicuci bersih sebanyak kurang lebih 2 kali hingga bau pada jagung berkurang.

e. Pemasakan

Jagung yang telah bersih dimasukkan ke dalam air rendaman yang telah mendidih. Pemasakan dilakukan dengan suhu kurang lebih 90°C dan dilakukan penambahan air sedikit demi sedikit pada saat pemasakan jika air pemasakan mulai berkurang. Pemasakan berlangsung kurang lebih selama 90 menit sehingga dihasilkan jagung yang telah tergelatinisasi secara sempurna dan tekstur jagung telah lunak, yang apabila ditekan dengan jari jagung akan hancur (bassang).

f. Pencucian dan penirisan

Pencucian "bassang" yang telah masak sampai bersih dari lendir dan kemudian ditiriskan sampai tidak ada lagi air yang menetes dan "bassang" telah dingin.

g. Pengeringan

Bassang yang telah selesai ditiriskan kemudian dikeringkan kedalam alat pengering matahari selama kurang

lebih 2 hari sampai diperoleh jagung sosoh pratanak (JSP) dengan kadar air sampai 13 %. Jika menggunakan oven, dilakukan pembolak-balikan pada bassang setiap 1 jam dan pengeringan berlangsung kurang lebih 8 jam sampai diperoleh diperoleh jagung sosoh pratanak (JSP) dengan kadar sampai air 13 %

h. Pengemasan

JSP yang telah dihasilkan kemudian langsung dikemas menggunakan plastik PolyEtilen sebanyak 200g/kemasan.

IX. Standar Operasional Penyimpanan

JSP yang telah dikemas yang siap dipasarkan ke masyarakat memiliki masa simpan yang cukup lama yaitu akan tahan sampai 30 bulan dengan kemasan PolyEtilen apabila disimpan pada tempat yang kering dan tidak terkena matahari langsung (Haryadi, 2007).

B. Pengujian Profil Fisik

B.1. Waktu Rehidrasi

Waktu rehidrasi pada produk instan menentukan kemampuan dalam penetrasi dari air mendidih yang diberikan kepada produk tersebut menjadi lebih cepat sehingga penyiapan kembali menjadi makanan instan dalam waktu pendek. Pengujian waktu pemasakan ulang dilakukan dengan memasukkan JSP ke dalam air yang telah mendidih kemudian ditanak hingga matang. Hasil pengukuran waktu rehidrasi dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil penghitungan menunjukkan bahwa waktu rehidrasi JSP sampai lunak kembali yaitu dengan rata-rata 13,8 menit (Tabel 2). Hal ini terjadi karena pori-pori jagung yang tetap membuka pada saat pemasakan menyebabkan proses gelatinisasi pati makin sempurna, sehingga memudahkan air mudah diserap oleh gugus hidroksil yang menyebar. Pori-pori jagung tetap membuka sehingga proses pengeringan dan rehidrasi dapat berlangsung dengan cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Husain *dkk* (2006), porositas memiliki peranan yang penting terhadap sifat instanisasi suatu bahan, dengan terbukanya pori-pori bahan maka akan memudahkan rehidrasi.

B.2. Pengembangan Volume dan Penyerapan Air

Pengukuran pengembangan volume dan penyerapan air dilakukan setelah JSP yang ditanak telah matang. Pengukuran pengembangan volume dilakukan dengan mengukur tinggi awal JSP dan tinggi akhir JSP setelah matang. Sedangkan pengukuran penyerapan air dilakukan dengan menghitung berat awal JSP dan berat akhir JSP setelah matang. Penyerapan air pada JSP dipengaruhi oleh sifat porositasnya. Sehingga semakin poros pori-pori jagung maka semakin mudah menyerap air. Hasil pengukuran ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Profil Fisik Produksi JSP Skala Industri Kecil.

| No | Pengujian Fisik | Nilai (n=3) |
|----|----------------------------|-------------|
| 1 | Waktu Rehidrasi | 13,8 menit |
| 2 | Pengembangan volume | 103% |
| 3 | Penyerapan Air | 135% |
| 4 | Rendemen Penyosohan Jagung | 74,80% |
| 5 | Rendemen Produksi JSP | 78,10% |

Hasil pengukuran pengembangan volume pada JSP pada saat pemasakan sampai matang yakni dengan rata-rata 103% (Tabel2). Pengembangan volume JSP setelah pemasakan sangat tergantung pada kapasitas penyerapan airnya. Semakin besar dan cepat penyerapan air yang dapat dilakukan, semakin banyak dan cepat air yang terkurung di molekul pati yang telah tergeletanisasi.

Granula pati dapat menyerap air dan membengkak, tetapi tidak dapat kembali seperti semula (retrogadasi). Air yang terserap dalam molekul dapat menyebabkan granula mengembang. Pada proses geletanisasi terjadi pengrusakan ikatan-ikatan hydrogen intramolekuler. Terdapatnya gugus hidroksil bebas akan menyerap air, sehingga terjadi pembengkakan granula pati. Dengan demikian, semakin banyak jumlah gugus hidroksil dari molekul pati semakin tinggi kemampuannya menyerap air (Tester dan Karkalas, 1996).

Pengukuran penyerapan air yang ditunjukkan pada tabel 2, diperoleh yakni dengan rata-rata 135%. Kemampuan penyerapan air dengan rata-rata 135% disebabkan karena pada saat pemasakan ulang JSP, air yang masuk ke dalam pori-pori jagung

cukup besar. Pada saat tergelatinisasi, ikatan hydrogen intramolekulnya mengalami kerusakan sehingga gugus hidroksil yang bebas. Semakin banyak gugus hidroksil yang bebas semakin banyak berikatan dengan air. Sesuai dengan pendapat Winarno (1997), bahwa jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, maka kemampuan menyerap air sangat besar.

Pemasakan ditujukan agar terjadi gelatinisasi dan pengembangan granula pati. Pati yang mengalami gelatinisasi setelah dikeringkan molekulnya dapat lebih mudah menyerap air kembali dalam jumlah besar. Struktur pati yang porous setelah pengeringan memudahkan air untuk meresap pada waktu rehidrasi (Anonim, 2004).

B.3. Rendemen

Penghitungan rendemen diperlukan untuk mengetahui kapasitas produksi dari banyaknya bahan baku yang digunakan. Pada pengolahan JSP dilakukan perhitungan rendemen pada proses penyosohan dan perhitungan rendemen pada pengolahan jagung sosoh menjadi JSP. Pada proses penyosohan jagung pipil akan dihasilkan jagung sosoh yang akan digunakan sebagai bahan baku untuk membuat JSP. Perhitungan rendemen tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil perhitungan rendemen pada tabel 2, menunjukkan proses penyosohan jagung yakni dengan rata-rata 74,80%. Pada proses penyosohan jagung tersebut dilakukan dengan 3 kali tahapan yakni dengan mengeluarkan kulit ari biji jagung, mengeluarkan bagian lembaga biji jagung dan tahapan terakhir dengan menyeragamkan biji jagung dengan bagian kulit ari dan bagian lembaga biji jagung telah terbuang. Akibat dari proses penyosohan ini maka berat akhir jagung yang diperoleh akan berkurang dari berat awal jagung semula karena keluarnya bagian jagung yang berupa kulit ari dan bagian lembaga pada biji jagung.

Rendemen pada proses pengolahan JSP yang diperoleh dengan 3 kali ulangan yakni dengan rata-rata 78,10% (Tabel 2). Pada proses pengolahan JSP dilakukan proses pengeringan setelah jagung yang direbus telah matang. Proses pengeringan tersebut berlangsung selama kurang lebih 2 hari dengan ditandai dengan kadar air JSP telah sampai 13%. Sebelum dilakukan pengeringan terlebih dahulu, '*bassang*' di cuci untuk menghilangkan gel yang melengket pada '*bassang*' sehingga butiran jagung pada saat pengeringan tidak menyatu dengan yang lain. Proses pengeringan dan pencucian ini adalah tahapan yang mengakibatkan berat hasil akhir dari proses pengolahan bahan akan berkurang dibandingkan dengan berat bahan semula.

Adanya pengeluaran gel pada saat pemasakan menjadi keruh (proses gelatinisasi) dimana bila grits jagung yang telah di masak telah tergelatinisasi secara sempurna maka kandungan karbohidrat yang sebagian besar dalam bentuk pati menjadi semakin berkurang akibat berat yang dihasilkan akan semakin kecil pula (Husain, dkk., 2006).

C. Analisa Tekno-Ekonomi

C.1. Analisa Tekno-Ekonomi Produksi Jagung Sosoh Pratanak (Penentuan Biaya Produksi dan Harga Pokok Produksi)

Industri merupakan suatu unit usaha yang melakukan kegiatan yang bersifat ekonomi yang merubah barang atau jasa yang pada akhirnya dapat menghasilkan barang atau jasa yang lebih bernilai untuk memenuhi kebutuhan masyarakat atau konsumen. Usaha JSP ini pada proses produksinya menggunakan tenaga kerja 3 orang dan 2 orang sebagai distributor serta penyediaan bahan baku. Modal awal atau investasi untuk peralatan dan perlengkapan produksi sebesar Rp 27.473.500 sehingga usaha JSP ini adalah industri skala kecil dan begitu pun dengan modal awal yang digunakan sehingga pengolahan JSP ini dikategorikan sebagai usaha kecil. Ada dua definisi usaha kecil yang dikenal di Indonesia. Pertama, definisi usaha kecil menurut Undang-Undang No. 9 tahun 1995 tentang Usaha Kecil adalah kegiatan ekonomi rakyat yang memiliki hasil penjualan tahunan maksimal Rp 1 milyar

dan memiliki kekayaan bersih, tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha, paling banyak Rp 200 juta (Sudisman & Sari, 1996: 5). Kedua, menurut kategori Biro Pusat Statistik (BPS), usaha kecil identik dengan industri kecil dan industri rumah tangga. BPS mengklasifikasikan industri berdasarkan jumlah pekerjanya, yaitu: (1) industri rumah tangga dengan pekerja 1-4 orang; (2) industri kecil dengan pekerja 5-19 orang; (3) industri menengah dengan pekerja 20-99 orang; (4) industri besar dengan pekerja 100 orang atau lebih (BPS, 1999: 250).

Industri JSP ini pada awalnya hanya memproduksi 5 kg/hari atau 120 kg/bulan. Ini disebabkan karena JSP ini masih pengenalan awal di kampus dan sebagai pengenalan produk untuk pemerintah, pelaku industri berbasis jagung, serta untuk kegiatan pameran teknologi. Oleh karena itu, perlunya dilakukan peningkatan skala produksi yang dapat mendapatkan keuntungan yang lebih untuk produk ini dan dapat menyerap tenaga kerja baru sehingga produk JSP ini sebaiknya dipasarkan secara luas di berbagai tempat seperti di supermarket dan didistribusikan ke berbagai daerah. Dengan melakukan Mitra Kerja dengan CV Mas Jaya serta bantuan dari Dinas Pemerintah terkait maka diharapkan Produk JSP ini dapat ditingkatkan produksinya dan pemasarannya lebih luas.

Industri JSP ini dapat menghasilkan Produk JSP sesuai dengan kapasitas alat yang digunakan yakni maksimal 30 kg/hari

atau 720 kg/bulan. Pada tahun pertama produksi JSP dilakukan sebanyak 5.184 kg/tahun, pada tahun kedua sebanyak 6.048 kg/tahun, pada tahun ketiga sebanyak 6.912 kg/tahun, pada tahun keempat sebanyak 7.776 kg/tahun dan pada produksi tahun kelima sebanyak 8.650 kg/tahun.

Penentuan biaya produksi dan harga pokok produksi dapat ditentukan dengan terlebih dahulu dengan menghitung biaya tetap dan biaya tidak tetap industri terkait kemudian menentukan volume produksi JSP dan besarnya penjualan yang dilakukan serta penentuan harga pokok produksi dan keuntungan yang dihasilkan dalam produksi JSP. Analisis usaha JSP skala industri dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis Biaya Usaha JSP Skala Industri Kecil.

| Investasi (Rp) | 27.473.500 | | | |
|----------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| n (tahun) | Biaya total/cost (Rp) | Penjualan/ Benefit (Rp) | Pendapatan/ Net Benefit (Rp) | Harga Pokok Produksi (Rp/Kg) |
| 1 | 50.515.027 | 60.652.800 | 10.137.772 | 9.744 |
| 2 | 53.038.303 | 70.761.600 | 17.723.296 | 8.769 |
| 3 | 55.676.559 | 80.870.400 | 25.193.840 | 8.055 |
| 4 | 58.283.738 | 90.979.200 | 32.695.461 | 7.495 |
| 5 | 61.014.174 | 101.088.000 | 40.073.825 | 7.061 |

Analisis usaha JSP skala industri dilakukan selama 5 tahun dengan melihat umur ekonomis alat dan perlengkapan yang digunakan. Hasil perhitungan pada tabel 3 menunjukkan besarnya investasi awal sebanyak Rp 27.473.500,- dengan total biaya



produksi (cost) pada tahun pertama sebanyak Rp 50.515.027, tahun kedua sebanyak Rp 53.038.303, tahun ketiga sebanyak Rp 55.676.559, tahun keempat sebanyak Rp 58.283.738, dan tahun kelima sebanyak Rp 61.014.174. Harga jual produk sebesar Rp 3.000,-per200 gram sehingga untuk produksi sebanyak 518 kg/tahun untuk tahun pertama diperoleh pendapatan Rp 10.137.772, maka diperoleh harga pokok produksi sebesar Rp 9.744. Hal serupa terjadi pada tahun kedua, ketiga, keempat dan kelima dengan harga pokok produksi masing-masing Rp 8.769 untuk tahun kedua, Rp 8.055,- untuk tahun ketiga, Rp 7.495,- untuk tahun keempat, dan Rp 7.061 untuk tahun kelima. Penurunan harga pokok produksi ini disebabkan dengan peningkatan produksi JSP setiap tahunnya. Perhitungan analisis usaha JSP skala industry ini dihitung dengan menggunakan suku bunga 14% /tahun sesuai dengan rata-rata tingkat bunga investasi bank pada saat analisis dilakukan.

C.2. Analisis Sensivitas usaha Jagung Sosoh Pratanak Skala

Industri Kecil

Tabel 4. Analisis Sensivitas Pada Usaha Jagung Sosoh Pratanak Skala Industri Kecil

| No | Asumsi Perubahan Aliran Kas | NPV (Rp) |
|----|--|------------|
| 1 | Penjualan Turun 28 % | -2.105.165 |
| 2 | Kenaikan Biaya Variabel 28% | 25.506.101 |
| 3 | Kenaikan Harga Jual 28% dan Penurunan Unit Terjual 40% | 10.788.454 |

Analisis sensitif ini merupakan suatu analisa simulasi dalam nilai-nilai variabel-variabel penyebab diubah-ubah untuk mengetahui dampaknya terhadap hasil yang diharapkan, dalam hubungan ini adalah aliran kas. Analisis sensitif pada tabel 4 menunjukkan bahwa jika terjadi penurunan penjualan sebesar 28% (biaya variabel tetap tidak berubah) maka akan menjadikan proyek usaha ini tidak layak lagi untuk dilaksanakan karena NPV-nya adalah negatif yakni sebesar Rp -2.105.165. Jika terjadi kenaikan biaya variabel sebesar 28% maka proyek usaha ini tetap layak untuk dilaksanakan karena NPV yang dihasilkan adalah positif yakni sebesar Rp 25.506.100. Dan jika terjadi peningkatan penjualan 28% sedangkan terjadi penurunan penjualan 40% maka proyek ini masih tetap layak meskipun NPV yang dihasilkan menurun dibandingkan dengan estimasi arus kas semula. Perubahan aliran kas ini menunjukkan bahwa variable-variable yang yang perlu mendapatkan perhatian yang utama dalam kasus ini adalah penurunan harga jual dan penurunan jumlah unit terjual.

C.3. Nilai Break Even Poin (BEP)

Penentuan analisis titik impas (*Break Even Poin*) dilakukan dengan mempelajari hubungan antara biaya (biaya tetap dan biaya variabel), keuntungan dan volume produksi. Nilai BEP pada usaha JSP skala industri dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Analisis Break Even Poin (BEP) Produksi JSP Skala Industri

| Tahun | df (14%) | Pendapatan x df | Total Biaya X df |
|-----------------------------------|----------|-----------------|------------------|
| 1 | 0,8772 | 53.204.636 | 44.311.782 |
| 2 | 0,7695 | 54.451.051 | 40.812.974 |
| 3 | 0,6750 | 54.587.520 | 37.581.677 |
| 4 | 0,5921 | 53.868.784 | 34.509.801 |
| 5 | 0,5194 | 52.505.107 | 31.690.762 |
| Jumlah | | 268.617.098 | 188.906.998 |
| Investasi | | | 27.473.500 |
| Present value dari Proscceed (Cf) | | | 216.380.498 |

Analisis *break even poin* yang ditunjukkan pada tabel 4, yakni dilakukan perhitungan selama 5 tahun, dengan nilai-nilai variabel dalam menghitung BEP yakni banyaknya investasi dari proses (Cf) sebesar Rp 216.380.498, pendapatan (Pd) sebesar Rp 268.617.098, dan tingkat suku bunga bank investasi (i) sebesar 14 %. Untuk menyelesaikan perhitungan BEP maka digunakan rumus pada persamaan 9, dengan memasukkan nilai-nilai tersebut, maka hasil perhitungan yang didapatkan adalah terjadinya pulang pokok (n) pada usaha JSP setelah 0,9 tahun. Analisa Break Even Point (BEP) merupakan analisa untuk mengetahui apakah produksi yang dilakukan perusahaan mendatangkan keuntungan atau justru kerugian. BEP merupakan titik dimana posisi usaha berada dalam keadaan tidak untung dan tidak rugi, atau perusahaan itu memperoleh hasil dari penjualan atau seluruh penghasilan dijumlahkan dan jumlah itu sama besarnya dengan seluruh biaya yang telah dikorbankan, sehingga seluruh penghasilan sama besar dengan biayanya (Riyanto, 2001).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengoptimalisasian proses pembuatan JSP dilakukan pada proses penyosohan, pencucian, perendaman, pemasakan, dan pengeringan.
2. Standar operasional produksi dalam pembuatan JSP meliputi standarisasi persiapan bahan baku dan bahan tambahan, penyiapan perlengkapan dan peralatan, penggunaan air, ruang produksi, fasilitas sanitasi, sanitasi kariawan, proses penyosohan, proses pengolahan dan penyimpanan.
3. Waktu rehidrasi yang dihasilkan dalam pembuatan JSP adalah 13,8 menit, pengembangan volume pada JSP yang dihasilkan adalah 103% dengan penyerapan air sebesar 135 % dan rendemen yang dihasilkan pada proses penyosohan jagung pipil adalah sebesar 74,80% serta rendemen untuk pengolahan JSP adalah 78,10 %
4. Besarnya harga pokok produksi pada pembuatan JSP skala industry dari tahun pertama sampai tahun kelima masing-masing adalah Rp 9.744, Rp 8.769, Rp 8.055, Rp 7.495, dan Rp 7.061 dengan harga produk Rp 3.000/200gram serta nilai break even point pada pembuatan JSP ini adalah terjadi ketika berumur 0,9 tahun (10,9 bulan).

B. Saran

Sebaiknya dalam memproduksi JSP terlebih dahulu dilakukan sertifikasi dari Depkes dan penentuan masa kadaluarsa untuk memudahkan pemasarannya untuk konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1982. **Jagung Sebagai Bahan Baku Industri**. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Anonim, 2004. **Pengaruh Penambahan Tepung Kedelai dan Tepung Kacang Hijau Terhadap Kandungan Protein dan Serat Beras Jagung Instan**. Penelitian eksperimental Laboratoris. www.lib.unair.ac.id.
- Anonim, 2006a. **Produk-Produk Instan Dalam Industri**.
<http://www.litbang.deptan.go.id/special/komoditis/files/0106L-PPANEN.pdf>
- Anonim, 2006b. **Teknologi Pengemasan**.
<http://e-course.usu.ac.id/content/teknologi/teknologi/textbook.pdf>
- Anonim, 2007. **Standar Operasional Prosedur dalam Penyeragaman Mutu**. <http://StatusPerkembanganKomoditiNusantaraBt.htm>
- Anonim, 2008. **Studi tentang pembuatan French fries ubi jalar (Ipomeae batatas L.) kajian perlakuan blanching dan konsentrasi CaCl₂ sebagai larutan perendam**.
http://www.pkm.dikti.net/pkmi_award_2006/pdf/pkmi06_045.pdf.
- Anonim, 2009a. **Jagung**. <http://id.wikipedia.org/wiki/Jagung>.
- Anonim, 2009b. **Teknologi Pengolahan Jagung**.
<http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/bjagung/duatiga.pdf>
- Anonim, 2009c. **Jagung Mampu Gantikan Mie Instan**.
<http://www.suarakarya-online.com/news.html?id=152688>
- Anonim, 2009d. **Produksi Padi Dan Jagung Di Provinsi SulSel (Angka Tetap 2007, 2008 Dan Angka Ramalan II 2009)**.
http://sulsel.bps.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=141&Itemid=32
- Buckle, K.A., R.A. Edwards., G.H Fleet and M. Wootton., 1987. **Food Science dalam Ilmu Pangan**. Penerjemah Hari Pumomo dan Adiono. Universitas Indonesia, Jakarta.

Harsono, Uning Budiharti dan Suparlan. 2006. **Pengembangan Alsintepung Maizena Cara Basah (Corn wet Milling System) Skala Kecil.**

<http://ntb.litbang.deptam.go.id/2006/SP/penge.banganalsin.doc>.

Haryadi, 2007. **Pendugaan Umur Simpan dan Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Perubahan Mutu dan Daya Simpan Jagung Instan Pada Suhu Ruang.** Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.

Haryanto. B dan Phillipus, P, 1992. **Potensi dan Pemanfaatan Sagu.** Kanisius, Yogyakarta.

Hubeis, M. 1985. **Pengembangan Metode Uji Kepulenan Nasi.** Program Studi Ilmu Pangan, IPB, Bogor.

Husain., Hernawaty, muhtadi, Tien R Muctadi, Sugiyono dan Bambang Haryanto, 2006. **Pengaruh Metode Pembekuan dan Pengeringan Terhadap Karakteristik Grits Jagung Instan.** Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Perhimpunan Ahli teknologi Pangan Indonesia, Volume XVII Nomor 3 Tahun 2006.

Ishak, Elly dan Sarinah A, 1985. **Ilmu dan Teknologi Pangan.** Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Bagian Timur. Ujung Pandang.

Irwanto, A. K., 1994. **Ekonomi Teknik.** Jurusan Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Leonard, W. H and J. H martin, 1973. Cereal Crops dalam Subandi, Mahyuddin Syam, Adi Widjono. **Jagung.** Bahan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.

PitherNoble dan Adrizal. 2003. **Pasca Panen Jagung.** Direktorat Pengolahan Dan Pemasaran Hasil Tanaman Pangan Direktorat Jenderal Bina Pengolahan Dan Pemasaran Hasil Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.

Pramudya, Bambang dan Dewi Nesia., 1991. **Ekonomi Teknik.** Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Riyanto, Bambang., 2001. **Dasar-Dasar Manajemen Pembelanjaan Perusahaan** Edisi ke-4. BPEF, Yogyakarta

- Sugiyono, Soewarno T. Soekarto, Purwiyanto Hariyadi dan Agus Supriadi., 2004. **Kajian Optimasi Teknologi Pengolahan Beras Jagung Instan.** Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Pwrhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, 15:119-128.
- Talib, Gunarif., Gumbira Said, Sutedja Wiraatmadja. 1988. **Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian.** Melton Putra, Jakarta.
- Tester R.F. and J. Karkalas. 1996. **Swelling and Gelatinization of Oat Starches.** Cereal Chemistry. 73:271:273.
- Warisno, 1998. **Budidaya Jagung Hibrida.** Kanisius, Yogyakarta.
- Winarno., F.G. 1993. **Kimia Pangan dan Gizi.** Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Rendemen Proses Penyosohan

| No | Berat Awal (g) | Berat Akhir (g) | Rendemen (%) |
|-----------|----------------|-----------------|--------------|
| 1 | 15000 | 11520 | 76,8 |
| 2 | 15000 | 11250 | 75,0 |
| 3 | 15000 | 10890 | 72,6 |
| Rata-rata | | | 74,8 |

Lampiran 2. Perhitungan Rendemen Proses Pembuatan JSP Skala Industri

| No | Berat awal (g) | Berat akhir (g) | Rendemen (%) |
|-----------|----------------|-----------------|--------------|
| 1 | 20000 | 15930 | 79,6 |
| 2 | 20000 | 15680 | 78,4 |
| 3 | 20000 | 15260 | 76,5 |
| Rata-rata | | | 78,1 |

Lampiran 3a. Tabel Waktu Rehidrasi

| Ulangan | Waktu Rehidrasi (menit) |
|-----------|-------------------------|
| 1 | 13,4 |
| 2 | 13,5 |
| 3 | 14,5 |
| Rata-rata | 13,8 |

Lampiran 3b. Perhitungan Pengembangan Volume Pembuatan JSP Skala Industri

| No | Tinggi awal | Tinggi akhir | Pengembangan volume (%) |
|-----------|-------------|--------------|-------------------------|
| 1 | 37 | 78 | 110 |
| 2 | 34 | 75 | 120 |
| 3 | 47 | 84 | 78 |
| Rata-rata | | | 103 |

Lampiran 3c. Perhitungan Penyerapan Air Pembuatan JSP Skala Industri

| No | Berat awal(g) | Berat akhir (g) | Penyerapan air % |
|-----------|---------------|-----------------|------------------|
| 1 | 20 | 44,2 | 121 |
| 2 | 20 | 48,6 | 143 |
| 3 | 20 | 48,6 | 143 |
| Rata-rata | | | 135 |

Lampiran 4. Investasi Awal Peralatan Produksi JSP Skala Industri

| No | Uraian | Jumlah | Satuan | Harga Satuan (Rp) | Jumlah (Rp) |
|----------------------------------|----------------------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|
| 1 | Pengering matahari | 1 | unit | 15.000.000 | 15.000.000 |
| 2 | Panci almunium | 1 | buah | 500.000 | 500.000 |
| 3 | Tabung gas elpiji | 2 | buah | 450.000 | 900.000 |
| 4 | Timbangan skala (gram) | 1 | buah | 52.500 | 52.500 |
| 5 | Kompore besar | 1 | set | 1.000.000 | 1.000.000 |
| 6 | Tungku pemasak | 1 | buah | 500.000 | 500.000 |
| 7 | Perlengkapan peralatan plastik | 1 | set | 621.000 | 621.000 |
| 8 | Perlengkapan perawatan peralatan | 1 | set | 400.000 | 400.000 |
| 9 | Seiler | 1 | buah | 500.000 | 500.000 |
| 10 | Pengering oven | 1 | unit | 8.000.000 | 8.000.000 |
| Total dana investasi awal | | | | | 27.473.500 |

Lampiran 5a. Biaya Penyusutan Peralatan/Tahun (Dalam Rupiah)

| No | Uraian | Harga Beli | Nilai Sisa (RP) | Umur Ekonomis (Tahun) | Penyusutan /Thn |
|--------------|----------------------------------|------------|-----------------|-----------------------|------------------|
| 1 | Pengering matahari | 15.000.000 | 1.500.000 | 10 | 1.350.000 |
| 2 | Panci aluminium | 500.000 | 50.000 | 7 | 64.285 |
| 3 | Tabung gas elpiji | 450.000 | 45.000 | 10 | 40.500 |
| 4 | Timbangan skala (gram) | 52.500 | 5.250 | 5 | 9.450 |
| 5 | Kompur besar | 1.000.000 | 100.000 | 5 | 180.000 |
| 6 | Tungku pemasak | 500.000 | 50.000 | 10 | 45.000 |
| 7 | Perlengkapan peralatan plastik | 621.000 | 62.100 | 5 | 111.780 |
| 8 | Perlengkapan perawatan peralatan | 400.000 | 40.000 | 3 | 120.000 |
| 9 | Seiler | 500.000 | 50.000 | 5 | 90.000 |
| 10 | Pengering oven | 8.000.000 | 800.000 | 7 | 10.28.571 |
| Total | | | | | 3.039.587 |

Lampiran 5b. Biaya Bunga Modal Peralatan/Tahun Dengan Suku Bunga 14%/Tahun

| Uraian | Harga Beli (Rp) | Umur Ekonomis (Tahun) | Bunga Modal |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------|------------------|
| Pengering matahari | 15.000.000 | 10 | 945.000 |
| Panci aluminium | 500.000 | 7 | 30.000 |
| Tabung gas elpiji | 450.000 | 10 | 28.350 |
| Timbangan skala (gram) | 52.500 | 5 | 2.940 |
| Kompur besar | 1.000.000 | 5 | 56.000 |
| Tungku pemasak | 500.000 | 10 | 31.500 |
| Perlengkapan peralatan plastik | 621.000 | 5 | 34.776 |
| Perlengkapan perawatan peralatan | 400.000 | 3 | 18.666 |
| Seiler | 500.000 | 5 | 28.000 |
| Pengering oven | 8.000.000 | 7 | 480.000 |
| Total | | | 1.655.232 |

Lampiran 5c. Biaya Pajak Peralatan/Tahun

| Uraian | Harga Beli | Pajak 2 % |
|----------------------------------|------------|----------------|
| Pengering matahari | 15.000.000 | 300.000 |
| Panci almunium | 500.000 | 10.000 |
| Tabung gas elpiji | 450.000 | 9.000 |
| Timbangan skala (gram) | 52.500 | 1.050 |
| Kompor besar | 1.000.000 | 20.000 |
| Tungku pemasak | 500.000 | 10.000 |
| Perlengkapan peralatan plastik | 621.000 | 12.420 |
| Perlengkapan perawatan peralatan | 400.000 | 8.000 |
| Seiler | 500.000 | 10.000 |
| Pengering oven | 8.000.000 | 160.000 |
| Total | | 540.470 |

Lampiran 5d. Biaya Garasi Peralatan/tahun

| Uraian | 1% | Harga Beli | Biaya Garasi |
|----------------------------------|------|------------|----------------|
| Pengering matahari | 0,01 | 15.000.000 | 150.000 |
| Panci almunium | 0,01 | 500.000 | 5.000 |
| Tabung gas elpiji | 0,01 | 450.000 | 4.500 |
| Timbangan skala (gram) | 0,01 | 52.500 | 525 |
| Kompor besar | 0,01 | 1.000.000 | 10.000 |
| Tungku pemasak | 0,01 | 500.000 | 5.000 |
| Perlengkapan peralatan plastik | 0,01 | 621.000 | 6.210 |
| Perlengkapan perawatan peralatan | 0,01 | 400.000 | 4.000 |
| Seiler | 0,01 | 500.000 | 5.000 |
| Pengering oven | 0,01 | 8.000.000 | 80.000 |
| Total | | | 270.235 |

Lampiran 6a. Biaya Perawatan dan Perbaikan Peralatan/tahun

| Uraian | 5% | Harga Beli | Biaya Penyusunan dan Perbaikan |
|----------------------------------|------|------------|--------------------------------|
| Pengering matahari | 0,05 | 15.000.000 | 750.000 |
| Panci almunium | 0,05 | 500.000 | 25.000 |
| Tabung gas elpiji | 0,05 | 450.000 | 22.500 |
| Timbangan skala (gram) | 0,05 | 52.500 | 2.625 |
| Kompor besar | 0,05 | 1.000.000 | 50.000 |
| Tungku pemasak | 0,05 | 500.000 | 25.000 |
| Perlengkapan peralatan plastik | 0,05 | 621.000 | 31.050 |
| Perlengkapan perawatan peralatan | 0,05 | 400.000 | 20.000 |
| Seiler | 0,05 | 500.000 | 25.000 |
| Pengering oven | 0,05 | 8.000.000 | 400.000 |
| Total | | | 1.351.175 |

Lampiran 6c. Perhitungan Biaya Penggunaan Listrik

Daya yang tersambung = 900 VA

- Biaya beban = Rp 18.000/bln
- Biaya Pemakaian Blok I = 20KWh/bln x Rp 275
= Rp 5.500/bln
- Biaya Pemakaian Blok II = 187KWh/bln x Rp 495
= Rp 92.565
- Pajak Penerangan Jalan (PPj) = 7 % x Rp 92.565
= Rp 6479/bln
- Total = Rp 18.000/bln + Rp 5.500/bln + Rp 92.565 + Rp 6479
= Rp 122.544/bln
= Rp 122.544/bln x 12 bulan
= Rp 1.470.528

Lampiran 6d. Perhitungan Biaya Upah Pekerja

- 2 Orang x Rp 20.000 x 26 hari = Rp 1.040.000/bln
Rp 1.040.000/bln x 12 bulan = Rp 12 480.000/thn
- 1 Orang x Rp 40.000 x 26 hari = Rp 1.040.000/thn
Rp 1.040.000/bln x 12 bulan = Rp 12 480.000/thn
- Total = Rp 12 480.000/thn + Rp 12 480.000/thn
= Rp 24.960.000/thn

Lampiran 6e. Perhitungan Penggunaan Air

A. Awal = 2.422.334 Liter

M. Akhir = 2.446.213 Liter

Pem. Air = 23.879 Liter/bln

• Rekening Air

Biaya Beban = Rp 4.783/bln

Harga Air = Rp 31.877/bln

Jumlah total = Rp 4.783 + Rp 31.877

= Rp 36.660/bln

= Rp 36.660/bln x 12 bulan

= Rp 439.920/thn

Lampiran 7b. Analisis Sensivitas Jagung Sosoh Pratanak Setelah Penjualan Turun 28 %

| Tahun ke-n | Penjualan | Total Biaya | df(16%) | Penjualan Turun 28% | Depresiasi | Net Benefit | Cash Inflow | df x cash inflow |
|------------|-----------|-------------|---------|---------------------|------------|-------------|-------------|------------------|
| 1 | 60652800 | 47475440 | 0,8772 | 43670016 | 3039587 | 47475439 | -765837 | -671792 |
| 2 | 70761600 | 49998716 | 0,7695 | 50948352 | 3039587 | 49998714 | 3989222 | 3069706 |
| 3 | 80870400 | 52636972 | 0,675 | 58226688 | 3039587 | 52636969 | 8629302 | 5824779 |
| 4 | 90979200 | 55244151 | 0,5921 | 65505024 | 3039587 | 55244147 | 13300460 | 7875202 |
| 5 | 101088000 | 57974586 | 0,5194 | 72783360 | 3039587 | 57974581 | 17848360 | 9270438 |
| Jumlah | | | | | 3039587 | 57974581 | 25368334 | -2105165 |
| NPV | | | | | | | | |

Lampiran 7c. Analisis Sensivitas Jagung Sosoh Pratanak jika Kenaikan Biaya Variabel 28%

| Tahun ke-n | Penjualan | Total Biaya | df(16%) | Biaya Variabel | Biaya Tetap | Biaya Variable Naik 28% | Total Biaya | Net Benefit | Depresiasi | Cash Inflow | df x Cash Inflow |
|------------|-----------|-------------|---------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------------|
| 1 | 60652800 | 47475440 | 0,8772 | 45009503 | 2465937 | 60768564 | 63234501 | 574698 | 3039587 | 3614285 | 3170451 |
| 2 | 70761600 | 49998716 | 0,7695 | 47532779 | 2465937 | 63998357 | 66464295 | 7453705 | 3039587 | 10493292 | 8074588 |
| 3 | 80870400 | 52636972 | 0,675 | 50171034 | 2465937 | 67375324 | 69841262 | 14185537 | 3039587 | 17225124 | 11626959 |
| 4 | 90979200 | 55244151 | 0,5921 | 52778213 | 2465937 | 70712513 | 73178451 | 20957149 | 3039587 | 23996736 | 14208467 |
| 5 | 101088000 | 57974586 | 0,5194 | 55508649 | 2465937 | 74207471 | 76673409 | 27570991 | 3039587 | 30610578 | 15899134 |
| Jumlah | | | | | 2465937 | 2465937 | 76673409 | 27570991 | 3039587 | 30610578 | 52979601 |
| NPV | | | | | | | | | | | |

Lampiran 7d. Analisis Sensivitas Jagung Sosoh Pratanak Jika Ada Kenaikan Harga Jual 28% dan Penurunan Unit Terjual 40%

| Tahun ke-n | Harga Jual Per Unit Naik 28% | Total Biaya | df(16%) | Penjualan Turun 40 % | Net Benefit | Depresiasi | cash inflow | df X Cash Inflow | |
|------------|------------------------------|-------------|---------|----------------------|-------------|------------|-------------|------------------|----------|
| 1 | 77635584 | 47475440 | 0,8772 | 46581350 | -894090 | 3039587 | 2145496 | 1882029 | |
| 2 | 90574848 | 49998716 | 0,7695 | 54344908 | 4346192 | 3039587 | 7385779 | 5683357 | |
| 3 | 103514112 | 52636972 | 0,675 | 62108467 | 9471494 | 3039587 | 12511081 | 8444980 | |
| 4 | 116453376 | 55244151 | 0,5921 | 69872025 | 14627874 | 3039587 | 17667461 | 10460904 | |
| 5 | 129392640 | 57974586 | 0,5194 | 77635584 | 19660997 | 3039587 | 22700584 | 11790683 | |
| Jumlah | | | | | | | | | |
| NPV | | | | | | | | | 10788454 |

Lampiran 7e. Hasil Analisis Net Present Value (NPV) Usaha JSP Skala Industri.

| Tahun | Penjualan | Total Biaya | df 14% | Penjualan x df | Total biaya x df |
|--------|-------------|-------------|--------|----------------|------------------|
| 1 | 60.652.800 | 50.515.027 | 0,8772 | 53.204.636 | 44.311.782 |
| 2 | 70.761.600 | 53.038.303 | 0,7695 | 54.451.051 | 40.812.974 |
| 3 | 80.870.400 | 55.676.559 | 0,6750 | 54.587.520 | 37.581.677 |
| 4 | 90.979.200 | 58.283.738 | 0,5921 | 53.868.784 | 34.509.801 |
| 5 | 101.088.000 | 61.014.174 | 0,5194 | 52.505.107 | 31.690.762 |
| Jumlah | | | | 268.617.098 | 188.906.998 |

Lampiran 8. Perhitungan Nilai Break Even Poin (BEP) Usaha JSP Skala Industri Dalam Satuan Tahun

Dik: $Cf = Rp\ 188.906.998 + Rp\ 27.473.500 = Rp\ 216.380.498$

$Pd = Rp\ 268.617.098$

$i = 14\%$

Dit: $n = \dots\dots\dots?$

Jawab: $Cf = Pd \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$

$Rp\ 216.380.498 = Rp\ 268.617.098 \frac{(1 + 0,14)^n - 1}{0,14(1 + 0,14)^n}$

$n = 0,91\ \text{Tahun}$

Lampiran 9a. Standarisasi Operasional Bahan Baku, Air, Alat dan Perlengkapan, Sanitasi Pekerja, Sanitasi Ruang Produksi dan Fasilitas Sanitasi



| No | Jenis | Standarisasi |
|----|----------------------------------|--|
| 1 | Bahan Baku Bahan Pembantu | <ul style="list-style-type: none"> - Kadar air maksimal 16 % - Tidak berkutu atau binatang lain - Tidak berjamur - Tidak berbau apek - Tidak ada kerikil dan tidak ada kotoran lain. - Kalsium klorida (CaCl_2) 0,24% |
| 2 | Air | <ul style="list-style-type: none"> - Air yang bersih, Tidak berasa - Tidak berbau, Jernih - ph 6,5-8,2. |
| 3 | Alat dan Perlengkapan | <ul style="list-style-type: none"> - Tidak mempengaruhi bau dan rasa produk - Bersifat tidak menyerap air - Tidak mengelupas - Tahan karat serta mudah dibersihkan |
| 4 | Sanitasi Pekerja | <ul style="list-style-type: none"> - Karyawan dalam keadaan sehat jasmani dan rohani, - Bebas dari luka, penyakit kulit atau hal lain yang dapat mengakibatkan pencemaran terhadap hasil produksi - Mengenakan pakaian kerja yang bersih, menggunakan masker, sarung tangan, dan penutup kepala - Tidak merokok dan menggunakan alas kaki yang berbeda untuk di luar dan di dalam ruangan. |
| 5 | Sanitasi Ruang Produksi | <ul style="list-style-type: none"> - Luas memadai, sesuai dengan kapasitas produksi, jumlah kariawan - Melindungi produk (aman) untuk mencegah terjadinya kontaminasi produk, dan aman bagi kariawan - Lantai dan dinding kedap air/rapat air, permukaan rata, halus tetapi tidak licin dan mudah dibersihkan - Atap terbuat dari bahan tahan lama, tahan terhadap air, dan tidak bocor. |
| 6 | Fasilitas Sanitasi | <ul style="list-style-type: none"> - Sarana pembuangan air akhir harus mengalir, di dalam ruang produksi harus tertutup dan di luar industry boleh terbuka serta terpelihara - Sebelum melakukan kegiatan produksi tangan dicuci bersih dengan air mengalir dengan menggunakan kran air - Tersedia sapu, sikat, alat pel, lap kain, desinfektan untuk keperluan pembersihan ruang produksi serta peralatan dan perlengkapan lain. |

Lampiran 9b. Standar Operasional Proses Penyosohan

| No | Proses | Indikator/Hasil |
|----|----------------|--|
| 1 | Penyiraman | - Jagung basah merata |
| 2 | Penirisan | - Air tiris |
| 3 | Penyosohan I | - Jagung tanpa lembaga |
| 4 | Penyosohan II | - Jagung tanpa kulit |
| 5 | Penyosohan III | - Jagung seragam tanpa lembaga dan kulit |

Lampiran 9c. Standar Operasional Proses Pengolahan

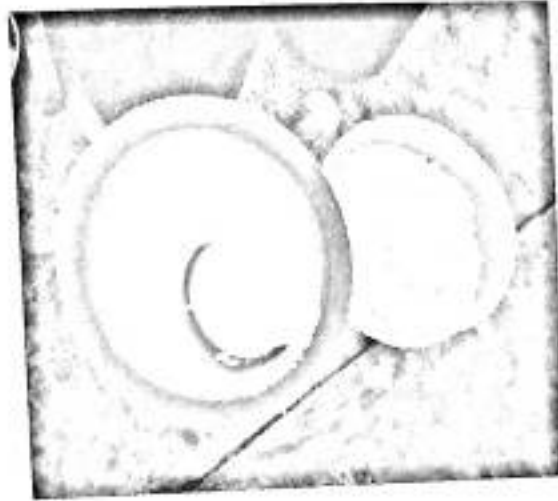
| No | Proses | Indikator/Hasil |
|----|--|--|
| 1 | Penimbangan | - Berat bahan baku diketahui |
| 2 | Pencucian 3 kali | - Jagung sosoh telah bersih |
| 3 | Perendaman (24 jam dengan CaCl_2 0,24%) | - Pengembangan volume jagung sampai 40% - Tekstur jagung lunak |
| 4 | Pencucian | - Bau jagung hasil rendaman berkurang |
| 5 | Pemasakan (\pm 90 menit) | - Tekstur jagung lunak - Terjadi gelatinisasi sempurna - Jagung mengembang |
| 6 | Pencucian | - 'Bassang' tidak lengket/gel hilang |
| 7 | Pengeringan | - JSP diperoleh berwarna putih dan kering |
| 8 | Pengemasan | - Dengan polyEtilen |



Lampiran 10a. Gambar Proses Pengolahan Jagung Sosoh Pratanak Skala Industri



Proses Penyosohan



Proses Pencucian



Proses Pemasakan



Proses Pengering Matahari



Lampiran 10b. Gambar Produk Jagung Sosoh Pratanak Skala Industri



Jagung Sosoh Pratanak (JSP)