

I. BAHAN DAN METODE

1.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Biomassa, Laboratorium Analisis Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung serta di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung pada bulan Juni sampai September 2010.

1.2 Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah jagung pipil kering jenis Lampung dan Madura yang didapat dari pasar Koga Bandar Lampung. Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah aquades, Ca(OH)_2 , asam asetat, larutan iod, hcl, naoh, asam sulfat, aseton, methanol, glukosa anhidrat, enzim α -amilase *Thermamyl* dan amiloglukosidase (AMG) dari BPPT Sulusuban Lampung Tengah, amilosa murni *Amprotab*, phenol merk AB. Stockholm, etanol absolut, air suling, tissue, label, minyak goreng bimoli dan bahan-bahan kimia lainnya untuk analisis.

Peralatan yang digunakan antara lain neraca analitik 4 digit merk Ohaus, oven merk Lingberg/Blue dan oven merk Philitsharrif, waterbath merk Polyscience, hot plate merk VWR, buble D&N, HACH spektrofotometri DR 4000, mikroskop

(Cole Parmer, Vernon Hills, Illinois 6006), mesin penggiling (*grinder*), seperangkat alat destilasi, Furnace model EPTR-13K, sentrifuge merk Eppendorf, Erlenmeyer Pyrex, kain saring, loyang alumunium, tabung reaksi, penangas air, pisau, gelas ukur, beker glass, cawan alumunium, desikator, kertas saring, termometer, desikator, termometer, tabung sentrifuge, labu dextrusi, labu takar, spatula, plastik, penjepit, pipet ukur, pengaduk, botol semprot, sarung tangan, masker dan alat-alat untuk analisa lainnya.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian terdiri dari dua tahap yang dilakukan secara terpisah. Pada tahap pertama (penelitian tepung jagung nikstamal) bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dan jenis jagung dalam proses nikstamalisasi terhadap sifat fisikokimia dan fungsional tepung jagung nikstamal yang baik. Penelitian dilaksanakan secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis jagung yang terdiri dari 2 taraf yakni jagung Lampung dan jagung Madura sedangkan faktor kedua adalah lama perendaman jagung terdiri dari 4 taraf yakni 0 jam (kontrol), 8 jam, 16 jam dan 24 jam. Kesamaan ragam data diuji dengan uji Barlett dan penambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan selanjutnya data dianalisis dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 1% dan 5%. Analisa data untuk penampakan mikroskopik serta kelarutan dan *swelling power* disajikan secara deskriptif.

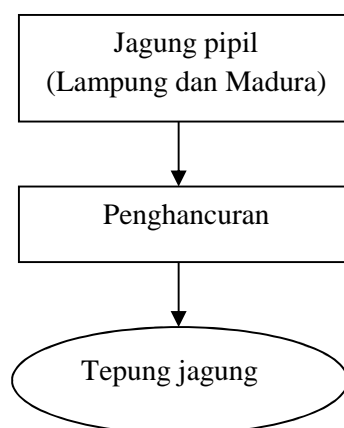
Pada tahap kedua (penelitian tortilla chips dari tepung jagung nikstamal) bertujuan untuk mengkaji aplikasi tepung jagung nikstamal untuk pembuatan tortilla chips. Penelitian dilaksanakan dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal dan empat ulangan. Perlakuan yaitu jenis bahan baku tepung jagung nikstamal yang terdiri dari 6 taraf yaitu jagung Lampung lama perendaman 8 jam, jagung Lampung lama perendaman 16 jam, jagung Lampung lama perendaman 24 jam, jagung madura lama perendaman 8 jam, jagung madura lama perendaman 16 jam, jagung madura lama perendaman 24 jam. Kesamaan ragam data diuji dengan uji Barlett dan penambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan selanjutnya data dianalisis dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 1% dan 5%. Hasil terbaik dari uji organoleptik dianalisis uji proksimat untuk mengetahui kandungan gizi tortilla chips yang dihasilkan.

3.4 Tepung Jagung Nikstamal

3.4.1 Pelaksanaan Penelitian Tepung Jagung Nikstamal

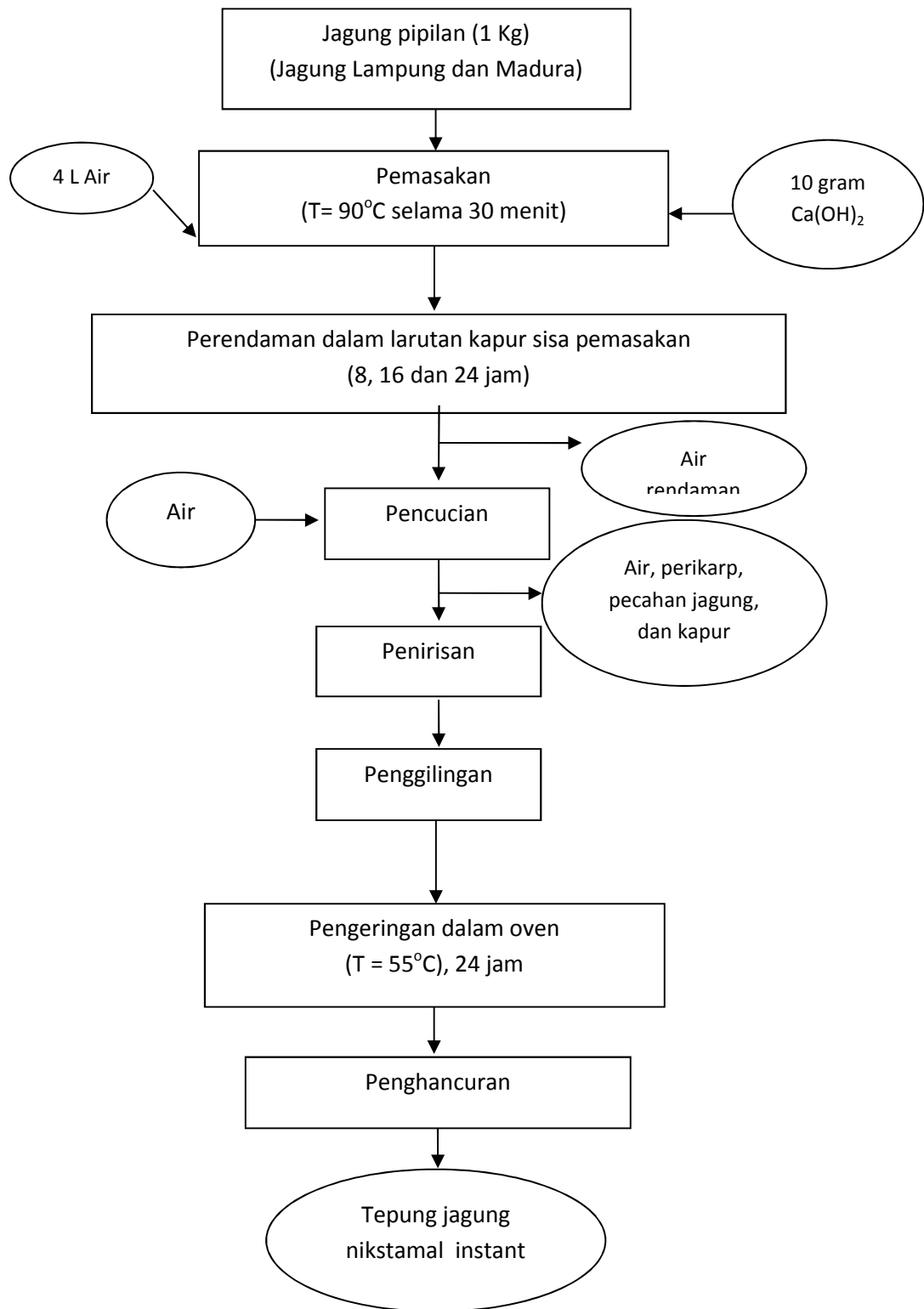
Pembuatan tepung jagung nikstamal menurut Metode Rooney and Serna Saldivar (1987) dengan modifikasi. Pertama-tama, bahan baku yang berupa jagung pipil disortasi dari kotoran-kotoran terlebih dahulu kemudian ditimbang sebanyak 1 Kg dan dicuci dengan air bersih sampai kotoran-kotorannya hilang. Setelah ditiriskan, jagung dimasak ke dalam panci berisi 4 L air yang mengandung 10 g kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) (1% dari jagung pipil) selama 30 menit pada suhu 90°C . Selanjutnya, jagung direndam selama 8, 16 dan 24 jam menggunakan larutan

alkali sisa pemasakan hingga keseluruhan biji terendam. Jika belum seluruhnya terendam, maka dapat ditambahkan air. Kemudian jagung dibilas dengan air bersih yang bertujuan untuk menghilangkan sisa alkali ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Pembilasan dilakukan sampai hilangnya aroma kapur/alkali dan warna air bilasan menjadi jernih. Tahap selanjutnya, jagung ditiriskan dan digiling sampai hancur dengan mesin penggiling (*grinder*). Jagung yang telah dinikstamalisasi dan digiling kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 55°c selama 24 jam. Tepung jagung yang telah dioven kemudian dihancurkan menggunakan grinder sehingga dihasilkan tepung jagung nikstamal instan. Untuk kontrol (tanpa perendaman/perendaman 0 jam), jagung pipil yang telah disortasi dan dicuci kemudian digiling sampai hancur dengan mesin penggiling (*grinder*) sehingga dihasilkan tepung jagung tanpa perendaman/perendaman 0 jam. Proses pembuatan tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 7 sedangkan proses pembuatan tepung jagung nikstamal dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Proses pembuatan tepung jagung tanpa perendaman (perendaman 0 jam)

Sumber : SNI 01 - 3727 – 1995 (tepung jagung)



Gambar 8. Proses pembuatan tepung jagung nikstamal
Sumber : Rooney dan Serna Saldivar (1987) yang telah dimodifikasi

3.4.2 Pengamatan Tepung Jagung Nikstamal

Pengamatan terhadap sifat fisikokimia tepung jagung nikstamal meliputi penampakan mikroskopik, kadar air, kandungan amilosa, kadar pati, *swelling power* dan kelarutan, serta daya serap air. Sebelum dilakukan pengamatan tepung jagung nikstamal, terlebih dahulu dilakukan analisis uji proksimat dari kedua bahan baku (jagung pipil) meliputi kadar air, kadar lemak, protein, total karbohidrat non pati, abu, dan kandungan kalsium.

a. Penampakan mikroskopis

Penampakan mikroskopis granula pati ditentukan menurut metode MC Master (1964), yaitu pengamatan secara langsung terhadap sample (0,5% suspensi pati) yang ditetaskan pada kaca slide (Cole Parmer, Vernon Hills, Illinois 6006).

b. Kadar air

Pengukuran kadar air dalam penelitian ini menggunakan metode gravimetri dengan menggunakan oven (penguapan). Cawan kosong dikeringkan dalam oven selama 15 menit dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Setelah itu, timbang sebanyak 3 g sampel (jagung pipilan, jagung setelah perendaman, masa basah serta tepung nikstamal kering) masukkan dalam cawan. Cawan beserta isinya diangkat dan ditempatkan didalam oven pada suhu 105°C selama 6 jam. Kemudian cawan dipindahkan kedalam desikator selama 15 menit. Setelah dingin ditimbang kembali, dan dikeringkan kembali sampai mendapat berat yang tetap.

$$\text{Kadar air} = \frac{(a - b)}{c} \times 100\%$$

Keterangan : a = Berat cawan + berat sampel

b = Berat cawan + berat sampel setelah dikeringkan

c = Berat sampel

a. Penentuan amilosa

Pengukuran kadar amilosa berdasarkan metode Yuan (2007). Dilakukan secara iodometri berdasarkan reaksi antara amilosa dengan senyawa iod yang menghasilkan warna biru. Pertama-tama dilakukan pembuatan kurva standar amilosa dengan menggunakan amilosa murni sebanyak 40 mg yang dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan 1 ml etanol 95% dan 9 ml NaOH 1M. Campuran dipanaskan dalam air mendidih (95°C) selama 10 menit kemudian dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml. Gel ditambahkan dengan aquades dan dikocok, kemudian ditepatkan hingga 100 ml dengan aquades.

Dari larutan diatas diambil dengan pipet masing-masing sebanyak 1, 2, 3, 4, dan 5 ml lalu dimasukkan dalam labu takar 100 ml dan diasamkan dengan asam asetat 1 N sebanyak 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 dan 1,0 ml. Kedalam masing-masing labu takar ditambahkan 2 ml larutan iod dan aquades sampai tanda tera. Larutan digoyang-goyang dengan menggunakan tangan hingga merata dan dibiarkan selama 20 menit, kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 620 nm, dibuat kurva hubungan antara kadar amilosa dengan serapannya. Hasil kurva standar amilosa dapat dilihat pada Lampiran 2.

Selanjutnya dilakukan pengukuran kadar amilosa contoh. Sampel tepung nikstamal instant sebanyak 100 mg ditempatkan dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan 1 ml etanol 95% dan 9 ml NaOH 1M. Campuran dipanaskan dalam air mendidih (95°C) selama 10 menit hingga terbentuk gel dan selanjutnya seluruh gel dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml. Gel ditambahkan dengan air dan dikocok, kemudian ditepatkan hingga 100 ml dengan air. Sebanyak 5 ml larutan sampel dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan 1 ml asam asetat 1 N, 2 ml larutan iod 0,01 N (berangsur-angsur) serta aquades sampai tanda tera dan dikocok. Panaskan dengan penangas air pada suhu 30°C selama 20 menit, lalu diukur serapannya dengan HACH spektrofotometri DR 4000 pada panjang gelombang 620 nm. Serapan yang diperoleh diplotkan pada kurva standar untuk memperoleh konsentrasi amilosa contoh. Kadar amilosa dihitung berdasarkan persamaan kurva standar amilosa.

$$\text{Kadar Amilosa (\%)} = \frac{A \times B \times C}{D} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Konsentrasi amilosa sampel yang diperoleh dari kurva standar

B = Faktor konversi

C = Nilai konstanta sampel (100)

D = Nilai konstanta - kadar air

b. Kadar pati

Penetapan kadar pati dilakukan dengan cara menghidrolisa pati dengan enzim - amylase *Thermamyl* dan amiloglukosidase (AMG) menurut Nurdjanah (2005),

kemudian penentuan sampel hasil hidrolisa pati menggunakan metode fenol asam sulfat (Dubois *et al.*, 1956). Enzim α -amilase *Thermamyl* dan amiloglukosidase (AMG) didapatkan dari BPPT Sulusuban Lampung Tengah. Sebanyak 5 gram tepung nikstamal instan dimasukkan kedalam Erlenmeyer, lalu ditambahkan 200 ml aquades dan dipanaskan (90°C) sampai tergelatinisasi, diamkan selama 15 menit. Suhu diturunkan sampai berkisar 80°C kemudian ditambahkan 0,5 ml enzim α -amilase *Thermamyl* dan didiamkan selama 30 menit pada suhu 80°C . Selanjutnya sampel diturunkan suhunya sampai 55°C dan tambahkan 0,5 ml amiloglukosidase (AMG) kemudian diamkan selama 30 menit pada suhu 55°C . Suspensi disaring menggunakan kertas saring, kemudian lakukan pengenceran filtrat. Sebelum penentuan kadar pati sampel, terlebih dahulu dibuat kurva standar dengan membuat larutan glukosa standar (10 mg glukosa anhidrat/ 100 ml air). Dari larutan glukosa standar tersebut dilakukan 6 pengenceran sehingga diperoleh larutan glukosa dengan konsentrasi: 2, 4, 6, 8 dan 10 mg/ 100 ml.

Sebanyak 7 buah tabung reaksi bersih, masing-masing diisi dengan 1 ml larutan glukosa standar tersebut diatas. Satu tabung diisi 1 ml sebagai blanko. Kemudian kedalam tabung reaksi ditambahkan fenol 5% sebanyak 1 ml, kemudian ditambahkan asam sulfat pekat sebanyak 5 ml. Panaskan dengan penangas air pada suhu 30°C selama 20 menit. Kurva standar dibuat dengan cara menghubungkan antara konsentrasi glukosa dengan OD (*Optical Density*). *Optical Density* (OD) masing-masing larutan tersebut dibaca menggunakan HACH spektrofotometri DR 4000 pada panjang gelombang 490 nm. Hasil kurva standar amilosa dapat dilihat pada Lampiran 3. Penentuan kadar pati sampel dilakukan seperti cara penentuan kurva standar glukosa. Jumlah kadar pati

ditentukan berdasarkan OD larutan contoh dan kurva standar dapat dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$\text{kadar pati (\%)} = \frac{A \times B \times C \times 0,9}{D} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Glukosa yang diperoleh dari kurva standar

B = Volume sampel (ml)

C = Konsentrasi pengenceran larutan sampel

D = Berat sampel (mg)

c. Kelarutan dan daya pembengkakan (*swelling power*)

Pengujian terhadap kelarutan, daya pembengkakan (*swelling power*) dilakukan menurut metode yang dikembangkan oleh Torruco-Uco and Betancur-Ancona (2007) dengan sedikit modifikasi yaitu suspensi pati (1% b/v) sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam 15 ml tabung sentrifuse yang berat kosongnya telah ditimbang. Kemudian tabung beserta isinya dipanaskan pada suhu 60,70,80, dan 90°C dalam waterbath masing-masing selama 30 menit. Kemudian suspensi disentrifuse pada 3000 rpm selama 15 menit, supernatan dipisahkan dan granula yang membengkak ditimbang. Supernatan sebanyak 5 ml dituang ke dalam cawan petri untuk dikeringkan dalam oven konvensional pada suhu 120 °C selama 4 jam sampai berat konstan. Persentasi kelarutan dan *swelling power* dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kelarutan (\%)} : \frac{\text{Berat kering cawan X 10 mL}}{\text{Berat sampel X 5 mL}} \times 100\%$$

$$\text{Swelling Power} : \frac{\text{Berat granula yang membengkak}}{\text{Berat sampel X (100 \% - kelarutan)}} \times 100\%$$

F. Daya serap air

Kapasitas penyerapan air pada sampel tepung nikstamal instant menggunakan metode Beuchat (1977). Satu gram tepung dicampur dengan 10 ml air, kemudian dimasukkan kedalam tabung sentrifuge dan diamkan pada suhu 30 °C selama 1 jam. Setelah itu sentrifuge sampel dengan kecepatan 2000 rpm selama 30 menit. Volume air dalam endapan diukur, kapasitas penyerapan air dihitung sebagai ml air yang diserap per gram tepung.

$$\text{daya serap air (ml/g)} = \frac{A - B}{C}$$

Keterangan :

A = Volume awal (ml)

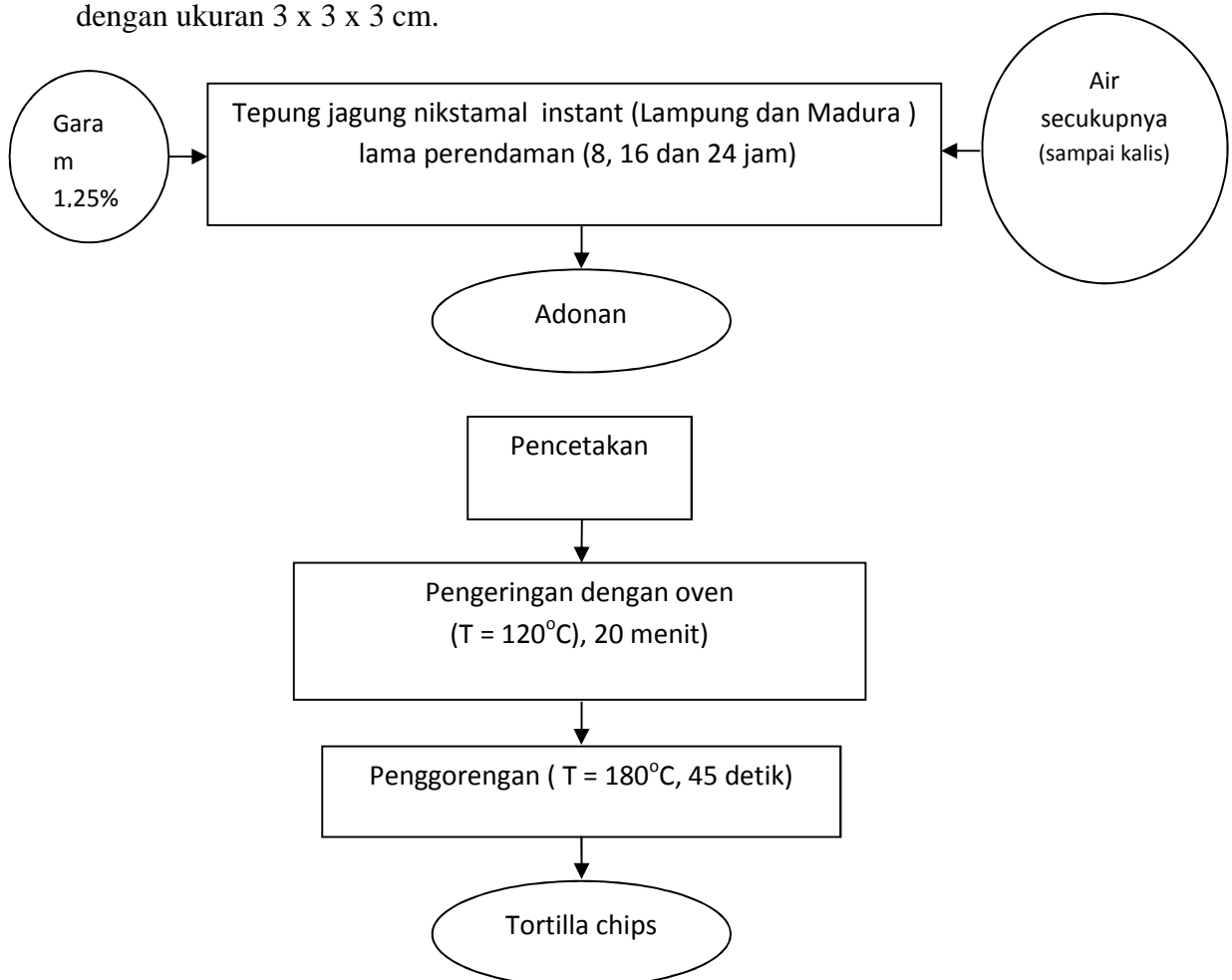
B = Volume akhir (ml)

C = Berat sampel (gram)

3.5 Tortilla Chips

3.5.1 Pelaksanaan Penelitian Tortilla Chips

Pembuatan tortilla chips menurut Metode Rooney and Serna Saldivar (1987) dengan modifikasi. Tepung jagung nikstamal yang dihasilkan (tanpa menggunakan kontrol/tepung jagung nikstamal perendaman 0 jam) kemudian dibuat menjadi suatu adonan atau masa yang lembut dan kalis (penambahan garam 1,25% dan air). Selanjutnya, adonan dipipihkan dengan alat pemipih (*sheeter*) dengan ketebalan 1 mm. Kemudian dipotong bentuk segitiga sama sisi dengan ukuran 3 x 3 x 3 cm.



Gambar 9. Proses pembuatan tortilla chips

Sumber : Rooney dan Serna Saldivar (1987) yang telah dimodifikasi

Potongan adonan yang berupa lembaran kemudian dikeringkan dalam oven selama ± 20 menit pada suhu 120°C . Tortilla chips yang telah kering kemudian digoreng dengan *deep frying* pada suhu 180°C selama 45 detik. Ulangan dilakukan sebanyak 4 kali dengan prosedur yang sama. Tortilla chips yang dibuat dalam penelitian ini hanya ditambahkan garam sebanyak 1,25% dari berat tepung jagung nikstamal, yang bertujuan untuk meningkatkan cita rasa. Proses pembuatan tortilla chips dapat dilihat pada Gambar 9.

3.5.2 Pengamatan Tortilla Chips

Pengamatan tortilla chips meliputi uji organoleptik terdiri dari empat parameter uji yakni warna, rasa, kerenyahan serta penerimaan keseluruhan. Sebelum dilakukan uji organoleptik, terlebih dahulu dilakukan penelitian pendahuluan yakni penentuan tortilla chips terbaik dari jagung nikstamal segar sebagai kontrol tortilla chips berbahan baku tepung jagung nikstamal yang dilakukan secara deskriptif menurut metode penelitian Widiyanti (2009). Selanjutnya analisa proksimat terhadap tortilla chips terbaik dari penelitian ini meliputi kadar air, kadar lemak, protein, total karbohidrat non pati, abu, daya serap minyak, dan kandungan kalsium.

a. Penilaian Organoleptik

Penilaian organoleptik berdasarkan metode skoring untuk rasa, kerenyahan, warna sedangkan penerimaan keseluruhan dengan metode hedonik dengan membandingkan dengan reference (R) (Soekarto,1985). Skala pengujian terhadap

penerimaan keseluruhan, warna, rasa serta kerenyahan disajikan pada Tabel 5. Sampel yang disajikan kepada panelis adalah tortilla chips dari tepung jagung nikstamal yang dibandingkan dengan tortilla chips dari nikstamal segar (Reference).

Tabel 5. Skor dan kriteria mutu uji organoleptik

Parameter mutu	Kriteria	Skor
Penerimaan Keseluruhan	Amat sangat disukai daripada R	5
	Sangat disukai daripada R	4
	Sama suka dengan R	3
	Agak kurang disukai dari R	2
	Kurang disukai dari R	1
Warna	Kuning sangat cerah daripada R	5
	Kuning lebih cerah dari R	4
	Tingkat kekuningan sama dengan warna kuning dari R	3
	Tingkat kekuningan lebih tua dari warna kuning R	2
	Kuning lebih kecoklatan dari warna R	1
Kerenyahan	Sangat lebih renyah dari R	5
	Lebih renyah dari R	4
	Sama renyah dengan R	3
	Agak renyah dari R	2
	Kurang renyah dari R	1
Rasa	Amat sangat khas jagung dibanding R	5
	Lebih khas jagung dibanding R	4
	Khas jagung sama dengan R	3
	Agak kurang khas jagung daripada R	2
	Kurang khas jagung daripada R	1

Format panelis dibuat sebagai berikut :

Nama : Tanggal :

Sampel : Tortilla chips

Dihadapan Anda disajikan sampel R dan 6 sampel berkode. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel tersebut satu-persatu yaitu membandingkan antara sampel R dengan 6 sampel berkode lainnya. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut. Kemudian tuliskan penilaian Anda pada masing-masing kode sampel seperti pada tabel di bawah ini.

Penilaian	212	510	380	250	323	199
Warna						
Rasa						
Kerenyahan						
Penerimaan keseluruhan						

Skor :

Rasa :

5. Amat sangat khas jagung dibanding R
4. Sangat khas jagung dibanding R
3. Khas jagung sama dengan R
3. Agak kurang khas jagung daripada R
2. Kurang khas jagung daripada R

Kerenyahan :

5. Sangat lebih renyah dari R
4. Lebih renyah dari R
3. Sama renyah dengan R
3. Agak renyah dari R
2. Kurang renyah dari R

Warna :

5. Kuning sangat cerah daripada R
4. Tingkat kekuningan lebih cerah dari R
3. Tingkat kekuningan sama dengan warna kuning dari R
2. Tingkat kekuningan lebih tua dari warna kuning R
1. Kuning lebih kecoklatan dari warna R

Penerimaan Keseluruhan :

5. Amat sangat disukai daripada R
4. Sangat disukai daripada R
3. Sama disukai dengan R
2. Agak kurang disukai dari R
1. Kurang disukai dari R

b. Pengamatan Kadar Proksimat Tortilla Chips Terbaik

1. Kadar air

Pengukuran kadar air dalam penelitian ini menggunakan metode gravimetri dengan menggunakan oven /penguapan (AOAC, 1984). Cawan kosong dikeringkan dalam oven selama 15 menit dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Timbang sebanyak 3 g tortilla chips kemudian masukkan dalam cawan. Cawan beserta isinya diangkat dan ditempatkan didalam oven pada suhu 105^oc selama 6 jam. Kemudian cawan dipindahkan kedalam desikator selama 15 menit. Setelah dingin ditimbang kembali, dan dikeringkan kembali sampai mendapat berat yang tetap.

$$\text{Kadar air} = \frac{(a - b)}{c} \times 100\%$$

Keterangan : a = Berat cawan + berat sampel

b = Berat cawan + berat sampel setelah dikeringkan

c = Berat sampel

2. Kadar abu

Cawan porselen dikeringkan dalam tanur bersuhu 400-600° C, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 3-5 gram sampel dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Selanjutnya sampel dipijarkan di atas nyala pembakar bunsen sampai tidak berasap lagi, kemudian dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu 400-600° C selama 4-6 jam atau sampai terbentuk abu berwarna putih. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator, selanjutnya ditimbang.

$$\text{Kadar abu} = \frac{(a - b)}{c} \times 100\%$$

Keterangan : a = Berat cawan + berat sampel

b = Berat cawan + berat sampel setelah difurnace

c = Berat sampel

3. Kadar lemak

Metode yang digunakan dalam analisis lemak adalah metode ekstraksi sokhlet (AOAC, 1990). Pertama-tama labu lemak yang digunakan dikeringkan dalam

oven. Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya. Sampel sebanyak 5 gram dalam bentuk kering dibungkus dengan kertas saring. Kemudian kertas saring yang berisi sampel tersebut dimasukkan dalam alat ekstraksi soxhlet. Petroleum eter dituangkan di atas lubang kondensor sampai jatuh ke labu destilasi yang berisi batu didih yang telah diketahui beratnya.

Selanjutnya dilakukan refluks selama minimal 16 jam sampai pelarut yang turun kembali ke dalam lemaknya berwarna jernih. Pelarut yang ada dalam lemak didestilasi, dan pelarut ditampung kembali. Kemudian labu yang berisi lemak ekstraksi dipanaskan dalam oven 100°C untuk menguapkan sisa pelarut sehingga mencapai berat konstan, kemudian didinginkan dalam desikator. Berat residu dalam labu destilasi ditimbang sehingga berat lemak diketahui. Kadar lemak dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{a-b}{c} \times 100\%$$

Keterangan : a = berat labu + batu didih + residu lemak

b = berat labu + batu didih

c = berat sampel

4. Total karbohidrat non pati (polysaccharide non digestible)

Pengujian total karbohidrat non pati dilakukan dengan metode enzimatik (Noda *et al* (1994)). Sampel ditimbang sebanyak 10 gram masukkan kedalam Erlenmeyer, lalu ditambahkan 200 ml aquades dan dipanaskan (90°C) sampai tergelatinisasi. Turunkan suhu sampai berkisar 80°C kemudian tambahkan 0,5 ml enzim α -amilase dan didiamkan selama 30 menit pada suhu 80°C. Suspensi di

sentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Pisahkan residu dengan supernatan yang dihasilkan. Residu yang dihasilkan ditambahkan 200 ml aquades dan dipanaskan pada sampai suhu 55°C, selanjutnya tambahkan 0,5 ml amiloglukosidase kemudian diamkan selama 30 menit pada suhu 55°C. Suspensi di sentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Pisahkan residu dengan supernatan yang dihasilkan. Residu yang dihasilkan berturut turut dicuci dengan air destilasi, methanol, aseton. Kemudian residu dikering anginkan lalu ditimbang.

5. Penetapan kadar kalsium

Penetapan mineral dilakukan dengan alat Flame photometer (Apriantono, 1989).

Prosedur penetapan dilakukan dengan tahapan berikut :

E.1. Larutan Abu Berasal Dari Pengabuan Basah :

Pindahkan larutan abu kedalam labu takar yang sesuai sehingga diperoleh konsentrasi logam yang sesuai dengan kisaran kerjanya. Tepatkan sampai tanda tera dengan air, campur merata.

E.2. Abu Berasal Dari Pengabuan Kering :

Tambahkan 5-6 ml HCl 6 N kedalam cawan/pinggan berisi abu, kemudian dengan hati-hati panaskan di atas hot plate (pemanas) dengan pemanasan rendah sampai kering. Tambahkan 15 ml HCl 3 N, panaskan cawan di atas pemanas sampai mulai mendidih. Dinginkan dan saring melalui kertas saring, masukkan filtrat ke dalam labu takar yang sesuai. Usahakan padatan tertinggi sebanyak mungkin dalam cawan. Tambahkan 10 ml HCl 3 N ke dalam cawan, kemudian panaskan sampai larutan mulai mendidih. Dinginkan, saring dan masukkan filtrat ke dalam

labu takar. Cuci cawan dengan air sedikitnya tiga kali, saring air cucian lalu masukkan kedalam labu takar. Cuci kertas saring dan masukkan air cucian ke dalam labu takar. Jika akan menentukan kadar kalsium, tambahkan 5 ml larutan lantanum klorida untuk setiap 100 ml larutan. Dinginkan dan encerkan isi labu sampai tanda tera dengan air. Siapkan blanko dengan menggunakan sejumlah pereaksi yang sama.

E.3. Kalibrasi Alat dan Penetapan Sampel :

Flame photometer diset sesuai dengan instruksi dalam manual alat. Larutan standar logam dan blanko diukur. Larutan sampel diukur. Selama penetapan sampel, diperiksa secara periodik apakah nilai standar tetap konstan. Dibuat kurva standar untuk masing-masing logam (nilai absorpsi/emisi vs konsentrasi logam dalam $\mu\text{g/ml}$).

Perhitungan :

Penentuan konsentrasi logam dalam sampel dari kurva standar yang diperoleh :

$$\text{Berat sampel (g)} = W$$

$$\text{Volume ekstrak} = V$$

$$\text{Konsentrasi larutan sampel } (\mu\text{g/ml}) = a$$

$$\text{Konsentrasi larutan blanko } (\mu\text{g/ml}) = b$$

$$\text{Kadar logam (mg/100 g)} = \frac{(a - b) \times V}{10 W}$$

$$\text{Kadar logam (mg/1000 g)} = \frac{(a - b) \times V}{W}$$

6. Kadar protein

Kadar protein ditentukan dengan metode *Gunning*. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 0,5-1,0 gram dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl, serta ditambahkan 10 gram K_2S atau Na_2SO_4 anhidrat, dan 10 ml H_2SO_4 pekat. Kemudian dilakukan destruksi diatas pemanas listrik dalam lemari asam, mula-mula dengan api kecil, setelah asap hilang api dibesarkan, pemanasan diakhiri sampai cairan menjadi jernih tak berwarna lagi. Dibuat juga blanko seperti perlakuan diatas. Setelah labu kjeldahl beserta cairannya menjadi dingin kemudian ditambahkan 100 ml akuades, serta larutan naoh 45% sampai cairan bersifat basis.

Labu kjeldahl dipasang dengan segera pada alat destilasi. Selanjutnya labu kjeldahl dipanaskan sampai amonia menguap semua, distilat ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi 25 ml HCl 0,1 N yang sudah diberi indikator campuran phenolphtalin blue dan merah 1 % beberapa tetes. Distilasi diakhiri setelah volume distilat yang keluar tak bersifat basis. Kelebihan HCl 0,1 N dalam distilat dititrasi dengan larutan basa standar (larutan NaOH 0,1 N).

$$\% N = \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml NaOH sampel}) \times N \text{ NaOH} \times 14,008}{G \text{ sampel}}$$

$$\text{Kadar protein (\%)} = \% N \times 6,25$$

7. Daya serap minyak

Kapasitas penyerapan minyak pada sampel tortilla chips menggunakan metode Beuchat (1977). Satu gram tortilla chips dicampur dengan 10 ml minyak, kemudian masukkan kedalam dalam tabung sentrifuge dan diamkan pada suhu 30°C selama 1 jam. Setelah itu sentrifuge sampel dengan kecepatan 2000 rpm selama 30 menit. Volume minyak dalam endapan diukur, kapasitas penyerapan minyak dihitung sebagai ml minyak yang diserap per gram tortilla chips.

$$\text{daya serap minyak (\%)} = \frac{A - B}{C}$$

Keterangan :

A = Volume awal (ml)

B = Volume akhir (ml)

C = Berat sampel (gram)