

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini terdiri dari proses pembuatan pati umbi garut, modifikasi pati dengan oksidasi menggunakan ozon, dan pengujian parameter yang meliputi daya kembang, viskositas, kelarutan, *freeze-thaw stability*, derajat kecerahan, dan kadar air. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018 – Januari 2019 di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro dan Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

3.1. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu umbi garut yang didapatkan dari kelompok tani di daerah Gunung Muria, Kabupaten Kudus dan akuades. Alat-alat yang digunakan adalah pisau, parutan, kain saring, ember, loyang, oven pengering, generator ozon, tabung oksigen, pisau, sendok, baskom, ayakan, gelas ukur, tabung reaksi, gelas beker, *magnetic stirrer*, *waterbath*, *centrifuge* (Hettich Zentrifugen, Jerman), tabung sentrifus, timbangan analitik (Shimadzu, Jepang), *viscometer cup and bob* (Rion VT-06, Jepang), *freezer*, cawan porselin, desikator, dan *digital color meter*.

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian meliputi perancangan penelitian, penentuan hipotesis

penelitian, proses ekstraksi pati garut, modifikasi pati garut dengan metode ozonisasi, uji parameter, dan analisis data.

3.2.1. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan variasi lama pengaliran ozon yang meliputi T0 : 0 menit, T1 : 5 menit, T2 : 10 menit, T3 : 15 menit, dan T4 : 20 menit dengan masing-masing perlakuan mendapat 4 kali pengulangan. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Desain Penelitian Modifikasi Pati Garut dengan Ozonisasi

Ulangan (U)	Perlakuan Variasi Lama Pengaliran Ozon				
	T0	T1	T2	T3	T4
U1	T0U1	T1U1	T2U1	T3U1	T4U1
U2	T0U2	T1U2	T2U2	T3U2	T4U2
U3	T0U3	T1U3	T2U3	T3U3	T4U3
U4	T0U4	T1U4	T2U4	T3U4	T4U4

Keterangan :

T0 : Tanpa pengaliran ozon

T1 : Pengaliran ozon selama 5 menit

T2 : Pengaliran ozon selama 10 menit

T3 : Pengaliran ozon selama 15 menit

T4 : Pengaliran ozon selama 20 menit

3.2.2. Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

H0 : Tidak terdapat pengaruh perbedaan waktu alir ozon terhadap kadar air, daya kembang, kelarutan, viskositas, *freeze-thaw stability*, dan derajat kecerahan pati garut termodifikasi.

H1 : Terdapat pengaruh perbedaan waktu alir ozon terhadap kadar air, daya kembang, kelarutan, viskositas, *freeze-thaw stability*, dan derajat kecerahan pati garut termodifikasi.

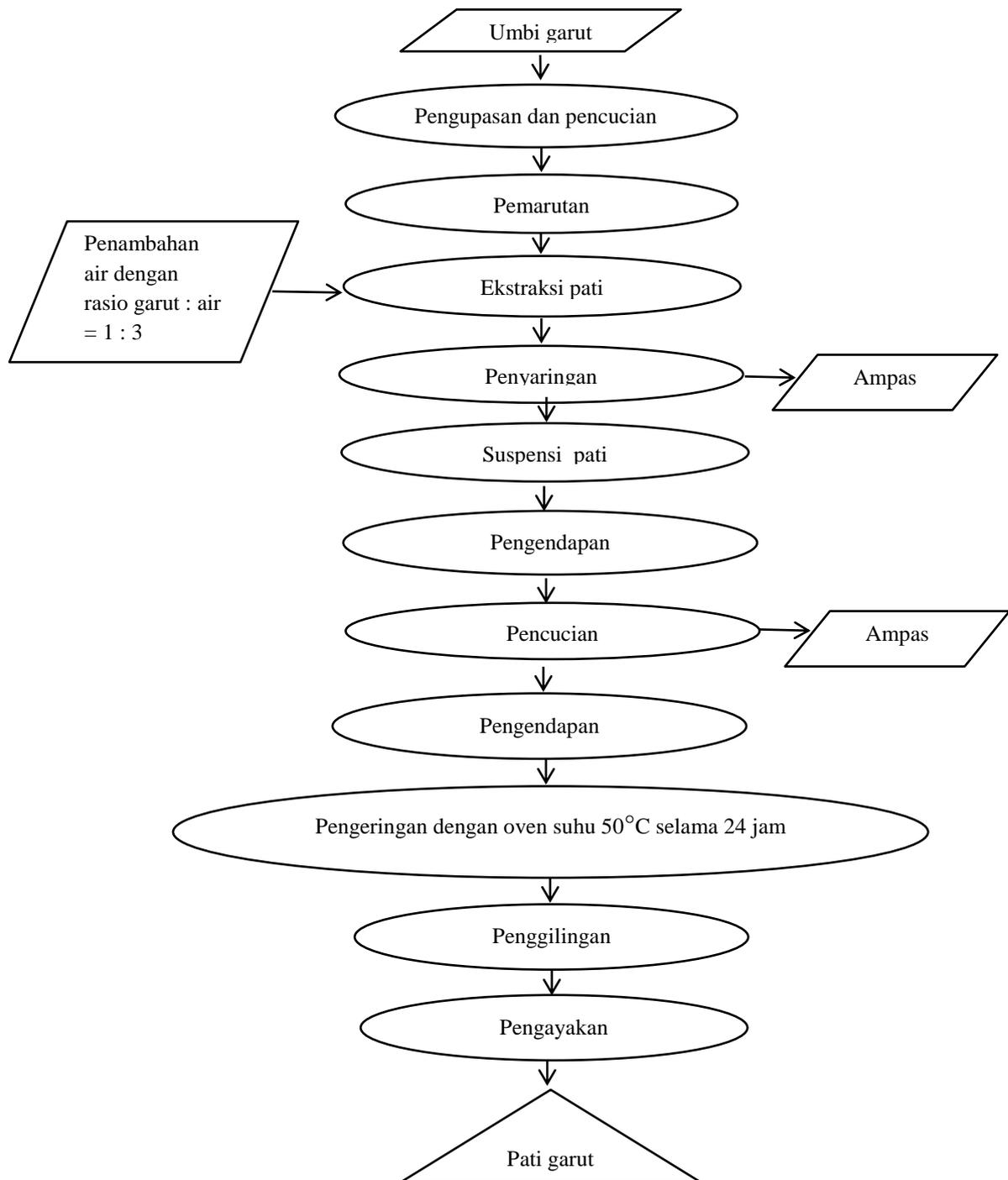
Secara statistik, hipotesis empirik diatas dapat dijabarkan sebagai berikut :

H0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H1 : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5$ atau setidaknya ada satu perbedaan nilai tengah (μ)

3.2.3. Ekstraksi Pati Garut

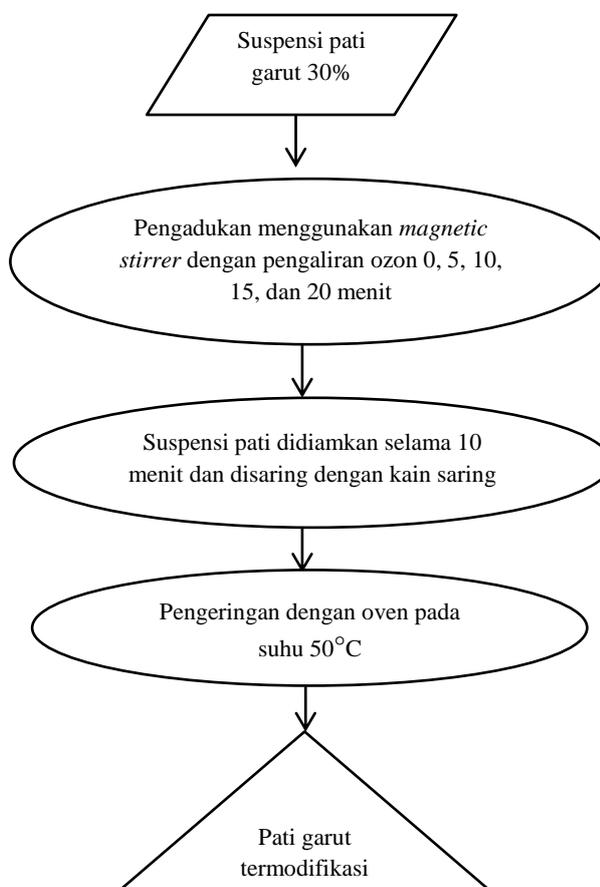
Metode ekstraksi pati garut mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Sugiyono *et al.* (2009) dengan beberapa modifikasi. Ekstraksi pati garut diawali dengan pengupasan dan pencucian umbi garut untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel pada umbi. Umbi garut kemudian diparut dan ditambahkan air dengan perbandingan antara garut dan air adalah 1 : 3 untuk proses ekstraksi. Hasil ekstraksi disaring menggunakan kain saring, sehingga menghasilkan ampas dan cairan pati. Ampas dibuang dan suspensi pati kemudian diendapkan. Kemudian dilakukan pencucian pada suspensi pati untuk menghilangkan ampas yang masih tertinggal dan diendapkan kembali, Setelah pati mengendap, pati dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 24 jam. Pati kering digiling kembali dan diayak untuk menghasilkan pati yang halus. Diagram alir proses ekstraksi pati dapat dilihat pada Ilustrasi 4.



Ilustrasi 4. Diagram Alir Proses Ekstraksi Pati Garut (Sugiyono *et al.*, 2009)

3.2.4. Modifikasi Pati Garut dengan Metode Ozonisasi

Modifikasi pati garut dilakukan dengan memodifikasi metode dari Castanha *et al.* (2017) yaitu suspensi pati 30% disiapkan dengan cara 30 g pati garut ditambahkan akuades hingga mencapai volume 100 ml. Suspensi pati diaduk dengan *magnetic stirrer*, kemudian dialiri dengan ozon selama 0, 5, 10, 15, dan 20 menit dengan laju alir oksigen 1 L/ menit dan konsentrasi ozon 0,525 mmol/menit (perhitungan terdapat di Lampiran 1). Pati yang telah teroksidasi didiamkan selama 10 menit untuk menghilangkan sisa ozon dan disaring dengan kain saring. Pati kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C. Prosedur modifikasi pati garut dapat dilihat pada Ilustrasi 5.



Ilustrasi 5. Diagram Alir Proses Modifikasi Pati Garut (Castanha *et al.*, 2017)

3.2.5. Pengujian Parameter Penelitian

a) Uji Kadar Air

Pengukuran kadar air mengacu pada penelitian Santoso *et al.* (2015) menggunakan metode oven (AOAC, 2005). Cawan porselin dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 15 menit. Sebanyak 1 g sampel kemudian dimasukkan ke dalam cawan dan dikeringkan dalam oven selama 5 jam. Cawan+sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Selanjutnya, sampel dikeringkan kembali dalam oven selama 30 menit hingga berat konstan. Cawan+sampel kemudian didinginkan kembali dalam desikator lalu ditimbang. Setelah diperoleh berat konstan, kadar air dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

A : Berat cawan

B : Berat cawan + berat sampel sebelum dipanaskan

C : Berat cawan + sampel setelah dipanaskan

b) Uji Daya Kembang

Pengujian daya kembang mengacu pada metode Lee dan Yoo (2011) dengan beberapa modifikasi. Sebanyak 0,5 g pati disiapkan dan dilarutkan menggunakan akuades hingga volume mencapai 100 ml. Suspensi pati kemudian dipanaskan dalam *waterbath* pada suhu 95°C selama 30 menit. Selanjutnya, suspensi pati didinginkan dengan cepat menggunakan air es hingga mencapai

suhu ruang. Suspensi pati ditimbang sebanyak 10 g dalam tabung sentrifus dan disentrifugasi dengan kecepatan 2300 rpm selama 30 menit. Supernatan yang diperoleh kemudian didekantasi, sementara tabung yang berisi sedimen ditimbang. Daya kembang dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Daya kembang (g/g)} = \frac{W_2 - W_1}{W \times 0,5/100}$$

W_2 adalah berat tabung setelah supernatan didekantasi, W_1 adalah berat tabung kering, dan W adalah berat total suspensi dalam tabung.

c) Uji Kelarutan

Pengujian kelarutan mengacu pada metode Lee dan Yoo (2011) dengan beberapa modifikasi. Sebanyak 0,5 g pati disiapkan dan dilarutkan menggunakan akuades hingga volume mencapai 100 ml. Suspensi pati kemudian dipanaskan dalam *waterbath* pada suhu 95°C selama 30 menit. Selanjutnya, suspensi pati didinginkan dengan cepat menggunakan air es hingga mencapai suhu ruang. Suspensi pati ditimbang sebanyak 10 g dalam tabung sentrifus dan disentrifugasi dengan kecepatan 2300 rpm selama 30 menit. Supernatan yang diperoleh kemudian didekantasi dan dipanaskan pada suhu 120°C selama 4 jam. kelarutan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kelarutan (g/100g)} = \frac{W_3 \times 100}{W \times 0,5/100}$$

W_3 adalah berat supernatan setelah dikeringkan dan W adalah berat total suspensi dalam tabung.

d) Uji Derajat Kecerahan

Pengujian warna beracu pada metode yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya (Elsara *et al.*, 2016) dilakukan dengan aplikasi digital *color meter* (Apple, US) pada Macintosh. Analisis warna yang dilakukan adalah nilai *L, nilai *L menyatakan parameter kecerahan (*lightness*) yang mempunyai nilai dari 0 berwarna hitam hingga 100 berwarna putih. Sampel pati diletakkan dibawah kamera yang terhubung dengan komputer, kemudian pembaca warna *lightness* sesuai titik yang dipilih dan angka yang tertera merupakan angka hasil yang menunjukkan warna cerah dan gelapnya sampel yang diuji.

e) Uji *Freeze-thaw Stability*

Pengujian *freeze-thaw stability* mengacu pada metode Lee dan Yoo (2011). Sebanyak 5 g pati dilarutkan dalam akuades hingga volume mencapai 100 ml. Suspensi pati kemudian dipanaskan dengan suhu 95°C selama 30 menit. Suspensi ditimbang 10 g dalam tabung sentrifus, selanjutnya disimpan pada suhu -14°C selama 24 jam. Selanjutnya, suspensi dicairkan pada suhu 30°C selama 1,5 jam dan disentrifugasi dengan kecepatan 2300 rpm selama 15 menit. Supernatan yang terpisah ditimbang. *Freeze-thaw stability* diukur menggunakan persentase sineresis.

$$\% \text{ Sineresis} = \frac{\text{Supernatan (g)} \times 100}{\text{Bobot total suspensi dalam tabung (g)}}$$

f) Uji Viskositas

Pengujian viskositas mengacu pada Sangseethong *et al.* (2009) dengan beberapa modifikasi. Sebanyak 15 g pati disiapkan dan dilarutkan menggunakan akuades hingga volume mencapai 150 ml. Suspensi kemudian dipanaskan pada suhu 95°C selama 15 menit. Selanjutnya, suspensi didinginkan hingga mencapai suhu 50°C dan diukur viskositas patinya dengan *viscometer cup and bob* (Rion VT-06, Jepang).

3.2.5. Analisis Data

Data hasil pengujian daya kembang, viskositas, kadar air, kelarutan, *freeze-thaw stability*, dan derajat kecerahan dianalisis menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5%. Selanjutnya, apabila terdapat pengaruh maka dilakukan uji lanjut dengan uji wilayah ganda *Duncan*. Semua analisis data dihitung dengan bantuan komputer program SPSS ver. 16.