

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif eksplorasional. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, dimana dilakukan upaya pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat.¹ Penelitian ini merupakan upaya untuk mengetahui apakah limbah selulosa dalam kulit durian (*Durio zibethinus*) bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol melalui proses fermentasi dengan menggunakan khamir jenis *Saccharomyces cerevisiae*.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah keseluruhan objek penelitian. Sedangkan sampel penelitian adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.²

1. Populasi dan Sampel untuk Kulit Durian (*Durio zibethinus*)

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh limbah kulit durian (*Durio zibethinus*) yang ada di kota Palangkaraya.

Sampel penelitian ini adalah sebagian dari limbah kulit durian (*Durio zibethinus*) adalah sebagian kulit durian (*Durio zibethinus*) yang di ambil dari penjual durian (*Durio zibethinus*) yang ada di jalan Tumenggung Tilung .

¹ Moh. Nazir, Ph. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia. 2005. Hal: 6.

² Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Yogyakarta : Rineka Cipta. 2002. Hal : 108.

2. Populasi dan Sampel untuk *Saccharomyces cerevisiae*

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh ragi *Saccharomyces cerevisiae* yang terdapat pada penelitian ini. Sedangkan sampel pada penelitian ini adalah ragi *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan pada fermentasi kulit durian (*Durio zibethinus*).

Sampel penelitian ini adalah sebagian dari limbah kulit durian (*Durio zibethinus*) yang diambil dari penjual durian (*Durio zibethinus*) yang ada di jalan Tumenggung Tilung . sedangkan ragai (*Saccharomyces cerevisiae*) yang digunakan adalah merek DK.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini adalah meliputi seluruh alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, pada masing-masing tahapan penelitian, baik dalam tahapan pengumpulan limbah kulit durian, pemisahan selulosa dari pati sampai dengan tahapan iodometri.

1. Alat-alat yang digunakan adalah :

Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Nama Alat	Jumlah
1	Hand sprayer 200 ml	1 Buah
2	Beaker glass 500 ml	14 Buah
3	Beaker glass 200 ml	6 buah
4	Gelas ukur 25 ml	1 buah
5	Gelas ukur 100 ml	1 buah
6	Pisau	1 buah
7	Cawan petri	7 buah
8	Corong kaca	1 buah
9	Panci	1 buah
10	Timbangan digital	1 buah

11	Timbangan pegas	1 buah
12	Korek api	1 buah
13	Kompor	1 buah
14	Sarung tangan	2 buah
15	Sapu tangan	2 buah
16	Spatula	1 buah
17	Sendok	1 buah
18	Termometer	1 buah
19	Stopwatch	1 buah
20	Evaporator	1 buah
21	Hotplate	1 buah
22	Titrasi	1 buah

2. Bahan-bahan yang digunakan adalah :

Table 3.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian ini

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Limbah kulit durian (<i>Durio zibethinus</i>)	5 kg
2	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	500 gr
3	Aquades	5 liter
4	Alkohol 70 %	1 liter
5	Vaselin	Secukupnya
6	H ₂ SO ₄	200 ml
7	NaOH	200 ml
8	K ₂ Cr ₂ O ₇	48 ml
9	KI	100 ml
10	Na ₂ S ₂ O ₃	28 ml

D. Prosedur kerja Penelitian

Prosedur kerja penelitian ini dilakukan dalam 5 tahapan, meliputi tahap persiapan bahan baku, tahap pemisahan dan hidrolisis, tahap penetralan,

tahap fermentasi dan tahapan titrasi iodometri, dengan langkah-langkah sebagai berikut :³

1. Tahap pengumpulan dan pengawetan limbah kulit durian (*Durio zibethinus*)
 - a. Mengumpulkan kulit durian yang sudah tua
 - b. Mencacahan kulit durian untuk memperkecil ukuran selulosa sehingga selulosa bisa berkontak secara efektif dengan katalis. Pencacahan dilakukan dengan menggunakan pisau besar, atau menggunakan gergaji kayu atau besi sampai ukurannya $\pm 3 \times 3$ cm.
 - c. Mengeringkan limbah kulit durian (*Durio zibethinus*) ini dilakukan dengan cara menjemur di bawah sinar matahari langsung. Pengeringan dilakukan di dalam rumah kaca ketika cuaca tidak mendukung. Pengeringan ini berlangsung selama 3x24 jam, pengeringan ini bertujuan untuk menjaga keawetan kulit durian.
2. Tahap pemisahan dan hidrolisis
 - a. Pemisahan kulit durian (*Durio zibethinus*) dari pati
 - Memisahkan selulosa dari pati yaitu dilakukan dengan menggunakan air panas. Suhu air adalah $\pm 80-100^{\circ}\text{C}$, kemudian merendamnya selama 15 menit.
 - Setelah direndam selama 15 menit kemudian dibilas dengan air dingin sampai bersih.

³ Sofyan Putra, *Panduan Membuat Bensin & Solar*, Yogyakarta : Pustaka Baru Press, 2012, h. 130-135.

- Persiapan bahan baku dilakukan untuk mendapatkan glukosa. Glukosa diperoleh melalui 2 tahap yaitu delignifikasi dan hidrolisa. Sebelum pada 2 tahapan tersebut terdapat beberapa tahapan sebagai berikut :

b. Delignifikasi

- Merendam kulit durian (*Durio zibethinus*) dalam larutan NaOH 6%.
- memanaskan kembali diatas hotplate pada suhu 100°C selama 30 menit.
- Mencuci hasil delignifikasi dengan air untuk menghilangkan lignin yang terlarut dan NaOH hingga pH-nya netral.⁴

c. Tahapan Hidrolisa

- Mencampurkan hasil proses delignifikasi kulit durian dengan H₂SO₄ dengan perbandingan kulit durian (*Durio zibethinus*) dengan asam adalah 1: 25.
- Hidrolisa dilakukan dengan memanaskan kulit durian (*Durio zibethinus*) yang sudah dicampur dengan H₂SO₄ 2M selama 4 jam dengan temperatu 100°C.

3. Tahapan Penetralan

- a. Tahap penetralan ini dilakukan dengan cara membilas kulit durian dengan air

⁴ Oktavianus Ferdin dkk, *Pembuatan Bioethanol Dari Batang Jarak Menggunakan Metode Hidrolisa Dengan Katalis Asam Sulfat*, Palembang : Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Unifersitas Sriwijaya, 2013, h. 30.

- b. Menambahkan Naoh 6% secara bertahap sampai pH kulit durian menjadi netral.

4. Tahapan Fermentasi

Fermentasi dilakukan dengan menambahkan *Saccharomyces cerevisiae* pada limbah kulit durian (*Durio zibethinus*) yang sudah melalui proses hidrolisa. Fermentasi dilakukan dengan beberapa varian waktu.

- a. 1 X 24 jam
- b. 1 X 48 jam
- c. 1 X 72 jam

5. Tahapan Titrasi Iodometri

Iodometri adalah suatu metode yang menggunakan titrasi langsung dan tidak langsung. Titrasi langsung dengan menggunakan larutan standar iodine sedangkan titrasi tidak langsung melibatkan titrasi iodine yang diproduksi dalam reaksi dengan larutan standar tiosulfat. Jadi pada tahapan bertujuan untuk mengetahui apakah kulit durian mengandung bioethanol atau tidak.

- a. Mengencerkan sampel menggunakan aquades
- b. Menambahkan $K_2Cr_2O_7$ (0,1)
- c. Menambahka H_2SO_4 pekat
- d. Memanaskan pada suhu 70^0C
- e. Menambahkan KI
- f. Titrasi menggunakan $Na_2S_2O_3$

Titration iodometry at the time of fermentation 24 hours of the first (U₁)

- Peras hasil fermentasi limbah kulit durian 4 ml diencerkan dengan aquades 4 ml
- Setelah diencerkan ditambah lagi K₂Cr₂O₇ (0,1) sebanyak 3 ml kedalam sampel, dikocok.
- Kemudian ditambahkan lagi 1,3 ml H₂SO₄ (pekat) selanjutnya dipanaskan menggunakan waterbath dengan suhu 70⁰C selama 15 menit.
- Setelah pemanasan selesai kemudian didinginkan setelah itu ditambahkan KI sampai warnanya menjadi coklat (penambahan KI sebanyak 5 kali menggunakan pipet tetes)
- Kemudian dititrasi menggunakan Na₂S₂O₃ sampai warnanya menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan (titrasi ini menggunakan Na₂S₂O₃ sebanyak 5 ml (32 ml – 37 ml)), jika pada saat ditirasi warna sampel berubah menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan maka sampel positif(+) mengandung bioethanol tetapi jika warna sample tetap coklat maka sample negatif(-) mengandung bioethanol.
- Pada saat titrasi dan setelah ditirasi warna sampel pengulangan pertama (U₁) warnanya tetap coklat hal ini mengidentifikasi bahwa sampel pengulangan pertama (U₁) negatif(-) mengandung bioethanol.

Titration iodometry at 24 hours fermentation first (U₁)

- Peras hasil fermentasi limbah kulit durian 4 ml diencerkan dengan aquades 4 ml
- Setelah diencerkan ditambah lagi K₂Cr₂O₇ (0,1) sebanyak 3 ml kedalam sampel, dikocok.
- Kemudian ditambahkan lagi 1,3 ml H₂SO₄ (pekat) selanjutnya dipanaskan menggunakan waterbath dengan suhu 70⁰C selama 15 menit.
- Setelah pemanasan selesai kemudian didinginkan setelah itu ditambahkan KI sampai warnanya menjadi coklat (penambahan KI sebanyak 5 kali menggunakan pipet tetes)
- Kemudian dititrasi menggunakan Na₂S₂O₃ sampai warnanya menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan (titration ini menggunakan Na₂S₂O₃ sebanyak 5 ml (32 ml – 37 ml)), jika pada saat ditirasi warna sampel berubah menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan maka sampel positif(+) mengandung bioethanol tetapi jika warna sample tetap coklat maka sample negatif(-) mengandung bioethanol.
- Pada saat titration dan setelah ditirasi warna sampel pengulangan kedua (U₂) warnanya tetap coklat hal ini mengidentifikasikan bahwa sampel pengulangan kedua (U₁) negatif(-) mengandung bioethanol.

Titration iodometry at 48 hours fermentation first (U₁)

- Perasan hasil fermentasi limbah kulit durian 12 ml diencerkan dengan aquades 12 ml
- Setelah diencerkan ditambah lagi $K_2Cr_2O_7$ (0,1) sebanyak 10 ml kedalam sampel, dikocok.
- Kemudian ditambahkan lagi 4 ml H_2SO_4 (pekat) selanjutnya dipanaskan menggunakan waterbath dengan suhu $70^{\circ}C$ selama 15 menit.
- Setelah pemanasan selesai kemudian didinginkan setelah itu ditambahkan KI sampai warnanya menjadi coklat (penambahan KI sebanyak 5 kali menggunakan pipet tetes)
- Kemudian dititrasi menggunakan $Na_2S_2O_3$ sampai warnanya menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan (titrasi ini menggunakan $Na_2S_2O_3$ sebanyak 4,5 ml (33,5 ml – 38 ml)), jika pada saat ditirasi warna sampel berubah menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan maka sampel positif(+) mengandung bioethanol tetapi jika warna sample tetap coklat maka sample negatif(-) mengandung bioethanol.
- Pada saat titrasi dan setelah ditirasi warna sampel pengulangan pertama (U_1) warnanya menjadi biru kehijau-hijauan hal ini mengidentifikasikan bahwa sampel pengulangan pertama (U_1) positif(+) mengandung bioethanol.

Titrasi iodometri pada waktu fermentasi 48 jam pengulangan kedua (U_2)

- Perasan hasil fermentasi limbah kulit durian 12 ml diencerkan dengan aquades 12 ml
- Setelah diencerkan ditambah lagi $K_2Cr_2O_7$ (0,1) sebanyak 10 ml kedalam sampel, dikocok.
- Kemudian ditambahkan lagi 4 ml H_2SO_4 (pekat) selanjutnya dipanaskan menggunakan waterbath dengan suhu $70^{\circ}C$ selama 15 menit.
- Setelah pemanasan selesai kemudian didinginkan setelah itu ditambahkan KI sampai warnanya menjadi coklat (penambahan KI sebanyak 5 kali menggunakan pipet tetes)
- Kemudian dititrasi menggunakan $Na_2S_2O_3$ sampai warnanya menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan (titrasi ini menggunakan $Na_2S_2O_3$ sebanyak 4,5 ml (33,5 ml – 38 ml)), jika pada saat ditirasi warna sampel berubah menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan maka sampel positif(+) mengandung bioethanol tetapi jika warna sample tetap coklat maka sample negatif(-) mengandung bioethanol.
- Pada saat titrasi dan setelah ditirasi warna sampel pengulangan kedua (U_2) warnanya menjadi biru kehijau-hijauan hal ini mengidentifikasikan bahwa sampel pengulangan kedua (U_2) positif (+) mengandung bioethanol.

Titrasi iodometri pada waktu fermentasi 72 jam pengulangan pertama (U_1)

- Perasan hasil fermentasi limbah kulit durian 13 ml diencerkan dengan aquades 13 ml
- Setelah diencerkan ditambah lagi $K_2Cr_2O_7$ (0,1) sebanyak 11 ml kedalam sampel, dikocok.
- Kemudian ditambahkan lagi 4,5 ml H_2SO_4 (pekat) selanjutnya dipanaskan menggunakan waterbath dengan suhu $70^{\circ}C$ selama 15 menit.
- Setelah pemanasan selesai kemudian didinginkan setelah itu ditambahkan KI sampai warnanya menjadi coklat (penambahan KI sebanyak 4 kali menggunakan pipet tetes)
- Kemudian dititrasi menggunakan $Na_2S_2O_3$ sampai warnanya menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan (titrasi ini menggunakan $Na_2S_2O_3$ sebanyak 3,5 ml (33 ml – 36,5 ml)), jika pada saat ditirasi warna sampel berubah menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan maka sampel positif(+) mengandung bioethanol tetapi jika warna sample tetap coklat maka sample negatif(-) mengandung bioethanol.
- Pada saat titrasi dan setelah ditirasi warna sampel pengulangan pertama (U_1) warnanya menjadi biru kehijau-hijauan hal ini mengidentifikasikan bahwa sampel pengulangan pertama (U_1) positif(+) mengandung bioethanol.

Titrasi iodometri pada waktu fermentasi 72 jam pengulangan pertama (U_1)

- Perasan hasil fermentasi limbah kulit durian 13 ml diencerkan dengan aquades 13 ml
- Setelah diencerkan ditambah lagi $K_2Cr_2O_7$ (0,1) sebanyak 11 ml kedalam sampel, dikocok.
- Kemudian ditambahkan lagi 4,5 ml H_2SO_4 (pekat) selanjutnya dipanaskan menggunakan waterbath dengan suhu $70^{\circ}C$ selama 15 menit.
- Setelah pemanasan selesai kemudian didinginkan setelah itu ditambahkan KI sampai warnanya menjadi coklat (penambahan KI sebanyak 4 kali menggunakan pipet tetes)
- Kemudian dititrasi menggunakan $Na_2S_2O_3$ sampai warnanya menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan (titrasi ini menggunakan $Na_2S_2O_3$ sebanyak 3,5 ml (33 ml – 36,5 ml)), jika pada saat ditirasi warna sampel berubah menjadi hijau atau hijau kebiru-biruan maka sampel positif(+) mengandung bioethanol tetapi jika warna sample tetap coklat maka sample negatif(-) mengandung bioethanol.
- Pada saat titrasi dan setelah ditirasi warna sampel pengulangan kedua (U_2) warnanya menjadi biru kehijau-hijauan hal ini mengidentifikasikan bahwa sampel pengulangan kedua (U_2) positif(+) mengandung bioethanol.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data hasil penelitian dilakukan selama pelaksanaan penelitian, yaitu diawali dari tahap pengumpulan kulit durian sampai dengan tahapan penetralan yang datanya merupakan data sekunder dalam penelitian. Untuk pengumpulan data utam (primer) penelitian, diperoleh setelah tahapan fermentasi dan tahap titrasi. Data diambil dari seluruh unit penelitian pada fermentasi 24 jam, 48 jam dan 72 jam dengan menggunakan metode titrasi iodometri.

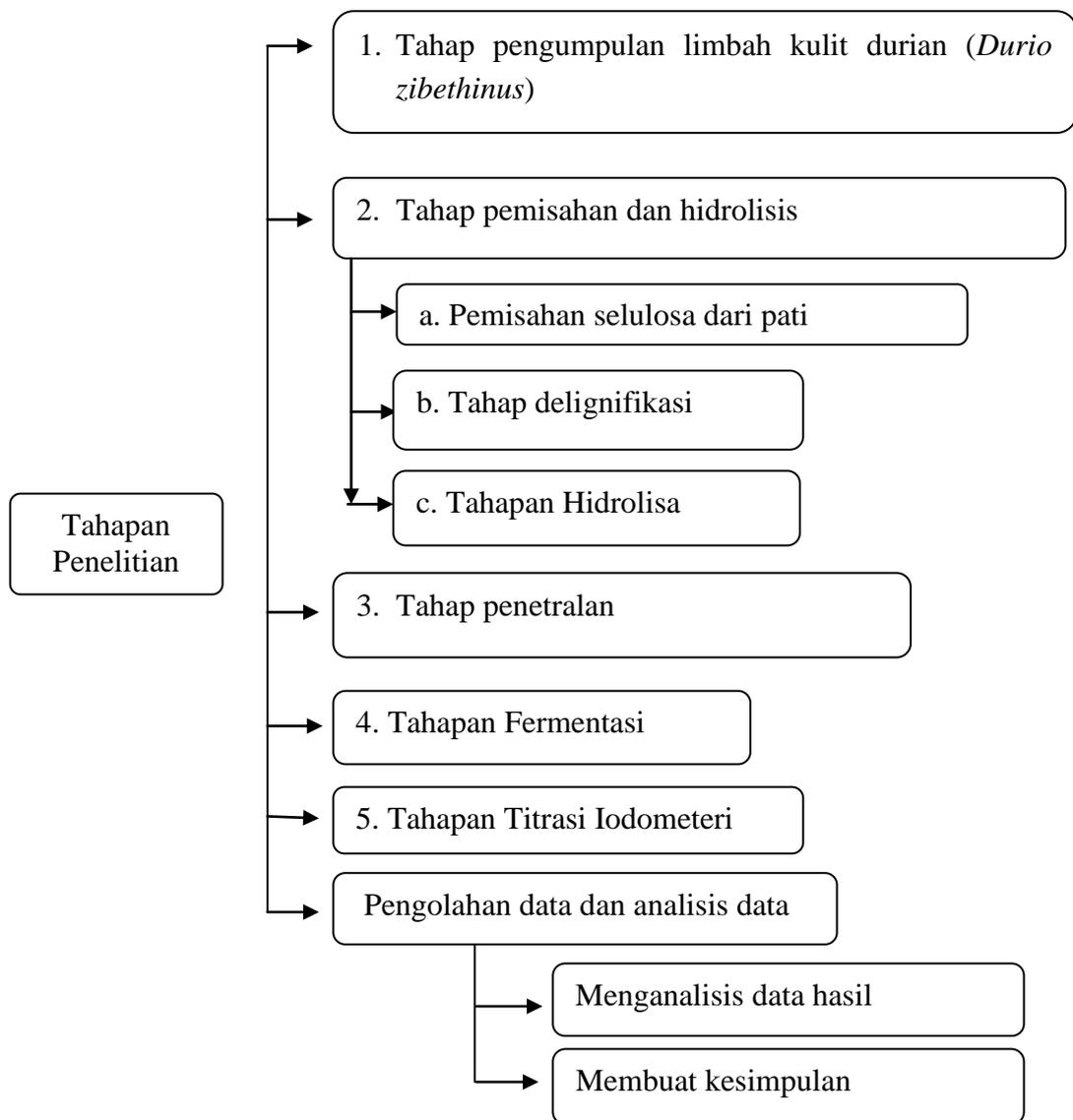
F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada hasil akhir yaitu ethanol menggunakan metode titrasi iodometri .Penelitian ini menggunakan metode titrasi iodometri dikarenakan beberapa alasan seperti jumlah volume sampel sangat terbatas sekali, waktu yang digunakan relatif singkat dan hasilnya mendekati akurat serta biayanya yang tidak begitu mahal.⁵ faktor inilah yang menyebabkan peneliti menggunakan metode tersebut. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan benar-benar ethanol atau produk lain. Data yang diperoleh adalah dalam bentuk presentase kadar bioetanol yang terdapat dalam sampel, yang data kualitatif tersebut dianalisis secara deskriptif.

⁵ *Ibid*

G. Diagram Alur Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini diawali dengan tahapan pendahuluan, perlakuan dan pengamatan, serta pengolahan data dan analisis data yang dijelaskan diagram pada Gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Diagan Alur Penelitian

