

**PENGARUH RASIO CAMPURAN KULIT PISANG DAN  
JAGUNG TERHADAP KUALITAS PRODUK BIOETANOL**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**ERICKO VINDA NURYAN PRADANA**

**NIM. 21511610**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ericko Vinda Nuryan Pradana  
NIM : 21511610  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Rasio Campuran Kulit Pisang Dan Jagung  
Terhadap Kualitas Produk Bioetanol

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana  
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Ponorogo

Ponorogo, 08 Agustus 2025

Menyetujui,

(Dosen Pembimbing Utama)

Dr. Sudarno, M.T

NIK. 19680705 199904 11

(Dosen Pembimbing Pendamping)

Dr. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd

NIK. 19900421 202109 12

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Edy Kurniawan, S.T., M.T

NIK.19771026 200810 12

Yoyok Winardi, S.T., M.T

NIK.19860803 201909 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ericko Vinda Nuryan Pradana  
NIM : 21511610  
Prodi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul : "Pengaruh Rasio Campuran Kulit Pisang dan Jagung Terhadap Kualitas Produk Bioetanol" bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam. Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 08 Agustus 2025

Mahasiswa,



Ericko Vinda Nuryan Pradana

NIM. 21511610

## BERITA ACARA UJIAN

Nama : Ericko Vinda Nuryan Pradana  
NIM : 21511610  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Rasio Campuran Kulit Pisang Dan Jagung  
Terhadap Kualitas Produk Bioetanol

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan  
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Jumat  
Tanggal : 08 Agustus 2025

Dosen Penguji

Dr. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd (Ketua Penguji)  
NIK. 19900421 202109 12



Dr. Munaji, S.Si., M.Si (Anggota Penguji I)  
NIK. 19840805 201701 11



Rizal Arifin, S.Si., M.Si., M.Sc., Ph.D (Anggota Penguji II)  
NIK. 19870920 201204 12



Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik

Edy Kurniawan, S.T., M.T  
NIK.19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Yoyok Winardi, S.T., M.T  
NIK.19860803 201909 13

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

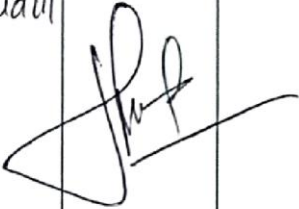
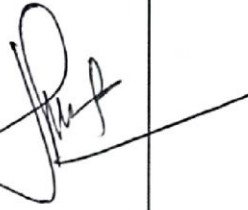
Nama : Ericko Vinda Muryan Pradana

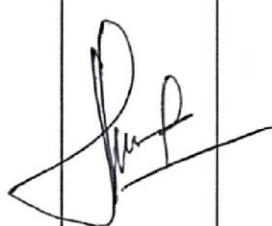
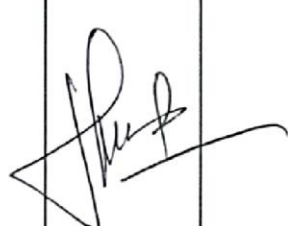
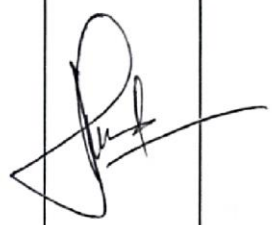
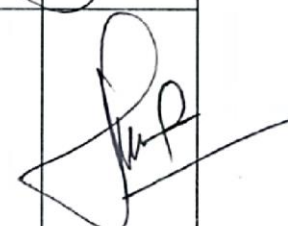
NIM : 21511610

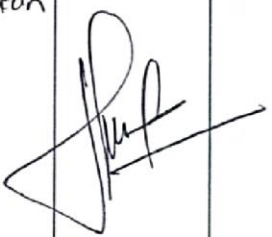
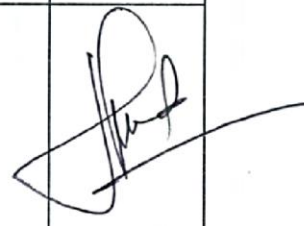
Judul Skripsi : Pengaruh Rasio Campuran Kulit Pisang dan Jagung  
Terhadap Kualitas produk Bioetanol

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sudarno, S.T., M.T.

### PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal       | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                               | Tanda Tangan                                                                          |
|----|---------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 13 / 1 / 2025 | Konsultasi Judul            | Mendapatkan beberapa saran judul                                                       |   |
| 2  | 20 / 1 / 2025 | Acc Judul                   | Mendapatkan persetujuan judul dan mendapat TTD                                         |  |
| 3  | 5 / 2 / 2025  | Konsultasi Bab I            | Mendapatkan banyak masukan soal penulisan latar belakang dan perbaikan rumusan masalah |  |
| 4  | 23 / 2 / 2025 | Konsultasi Bab II           | perbaiki rumusan masalah dan batasan masalah. lanjut bab II                            |  |

| No | Tanggal       | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                            | Tanda Tangan                                                                          |
|----|---------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 28 / 4 / 2025 | Konsultasi Bab II           | Perbaikan cara penulisan dan penambahan review penelitian terdahulu |    |
| 6  | 5 / 5 / 2025  | Konsultasi Bab III          | Penambahan spesifikasi alat uji yang digunakan                      |    |
| 7  | 7 / 5 / 2025  | Konsultasi Bab III          | Perbaikan penulisan dan perbaikan flow chart.                       |   |
| 8  | 15 / 5 / 2025 | Acc sempro                  | Acc Bab III Sempro                                                  |  |
| 9  | 30 / 5 / 2025 | Revisi hasil sempro         | Revisi Sempro                                                       |  |
| 10 | 4 / 6 / 2025  |                             | Hasil Revisian Sempro Konsultasi Bab IV                             |  |

| No | Tanggal   | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                       | Tanda Tangan                                                                          |
|----|-----------|-----------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 9/6/2025  | Konsultasi bab IV           | Konsultasi Bahan yang digunakan dan pembuatan  |    |
| 12 | 12/6/2025 | Konsultasi pembuatan        | Pembuatan Bioetanol                            |    |
| 13 | 26/6/2025 | Konsultasi tempat pengujian | Konsultasi tempat pengujian                    |   |
| 14 | 17/7/2025 | Konsultasi penulisan        | Konsultasi Hasil                               |  |
| 15 | 28/7/2025 | Konsultasi penulisan        | Revisi penulisan konsultasi penulisan bab IV.V |  |
| 16 | 30/7/2025 |                             | Acc Sidang.                                    |  |

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ericko Yinda Muryan Pradana

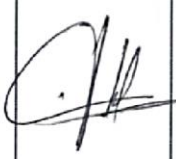
NIM : 21511610

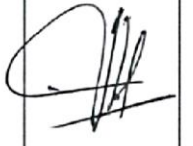
Judul Skripsi : Pengaruh Rasio Campuran Kulit Pisang dan jagung  
: Terhadap Kualitas Produk Bioetanol

Dosen Pembimbing Pendamping : Dr. Kuntang Winangun., S.pd., M.Pd.

### PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal       | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                         | Tanda Tangan                                                                          |
|----|---------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 14 / 1 / 2025 | Konsultasi Judul            | Mendapatkan Saran beberapa Judul                                 |   |
| 2  | 20 / 1 / 2025 | Acc Judul                   | Mendapatkan persetujuan judul                                    |  |
| 3  | 7 / 2 / 2025  | Konsultasi Bab I II         | Perbaiki penulisan dan mendapatkan saran untuk tempat pengujian. |  |
| 4  | 25 / 4 / 2025 | Konsultasi Bab I II         | Perbaiki alat uji tes yang digunakan                             |  |

| No | Tanggal   | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                                                | Tanda Tangan                                                                          |
|----|-----------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 30/4/2025 | Bab II                      | Perbaikan cara penulisan                                                                                |    |
| 6  | 6/5/2025  | Konsultasi Bab III          | Revisi penulisan                                                                                        |    |
| 7  | 9/5/2025  | Konsultasi Bab III          | Penambahan cara pembuatan.                                                                              |   |
| 8  | 15/5/2025 | ACC Sempuro                 | Acc Bab III sempuro                                                                                     |  |
| 9  | 2/6/2025  |                             | Revisi sempuro                                                                                          |  |
| 10 | 9/6/2025  |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil Revisian sempuro</li> <li>- Konsultasi Bab IV</li> </ul> |  |

| No | Tanggal       | Materi Yang Dikonsultasikan        | Saran Pembimbing / Hasil                                                                              | Tanda Tangan                                                                          |
|----|---------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 10 / 6 / 2025 | Konsultasi Bab IV                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsultasi Bahan yang digunakan</li> <li>- Revisi</li> </ul> |    |
| 12 | 11 / 6 / 2025 | Konsultasi Bab IV                  | Konsultasi tentang pembuatan Biokatalis                                                               |    |
| 13 | 12 / 6 / 2025 | Konsultasi masalah pembuatan Bahan | Pembuatan Biokatalis                                                                                  |   |
| 14 | 26 / 6 / 2025 | Konsultasi kempat pengujian        | Konsultasi kempat pengujian                                                                           |  |
| 15 | 21 / 7 / 2025 | Konsultasi Penulisan.              | Konsultasi Hasil<br>konsultasi penulisan Bab IV, V<br>konsultasi Grafik                               |  |
| 16 | 4 / 8 / 2025  | Konsultasi Penulisan.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisi Penulisan</li> <li>- ACC sidang</li> </ul>            |  |

## MOTTO

Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, tetapi keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha  
(BJ Habibie)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan  
(QS. Al-Insyirah : 5)



## **PENGARUH RASIO CAMPURAN KULIT PISANG DAN JAGUNG TERHADAP KUALITAS PRODUK BIOETANOL**

Ericko Vinda Nuryan Pradana, Sudarno, Kuntang Winangun

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah

Ponorogo

Jl. Budi Utomo 10 Ponorogo Jawa Timur

E-mail : [erickov355@gmail.com](mailto:erickov355@gmail.com)

---

### **Abstrak**

Permasalahan energi global dan meningkatnya ketergantungan terhadap bahan bakar fosil mendorong pengembangan sumber energi alternatif berbasis biomassa. Bioetanol merupakan salah satu jenis bioenergi cair yang ramah lingkungan dan dapat diperoleh melalui proses fermentasi bahan organik yang mengandung karbohidrat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi rasio campuran kulit pisang kepok dan jagung manis terhadap kualitas bioetanol yang dihasilkan. Metode yang digunakan meliputi tahapan *pretreatment*, hidrolisis, fermentasi selama 7 hari dengan penambahan ragi tape (22 gr) dan pupuk NPK (8 gr), serta destilasi bertingkat. Komposisi bahan baku dibuat dalam tiga variasi terdiri dari campuran jagung manis dan kulit pisang kepok, masing-masing dengan komposisi (550 : 50), (500 : 100), (450 : 150). Pengujian dilakukan untuk mengetahui kadar alkohol, nilai kalor, dan nilai *flash point* yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sampel A menghasilkan kualitas bioetanol terbaik dengan kadar alkohol tertinggi sebesar 85%, nilai kalor 5.876 Kkal/kg, dan titik nyala terendah -3°C. Sampel B memiliki kadar alkohol 81%, nilai kalor 5.520 Kkal/kg, dan titik nyala -2°C, sedangkan Sampel C mencatat kadar alkohol 79%, nilai kalor 5.266 Kkal/kg, dan titik nyala 2°C. Jagung manis kaya pati yang mudah diubah menjadi gula fermentasi, sementara kulit pisang mengandung lignoselulosa yang sulit terurai. Akibatnya, semakin banyak kulit pisang, semakin rendah efisiensi fermentasi, sehingga etanol berkurang, kalor menurun, dan titik nyala meningkat karena tingginya kadar air dan senyawa non-etanol.

**Kata kunci:** Bioetanol, kulit pisang kepok, jagung manis, fermentasi.

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Rasio Campuran Kulit Pisang dan Jagung Terhadap Kualitas Produk Bioetanol” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari berbagai tantangan dan hambatan, baik dari segi teknis maupun non-teknis. Namun, berkat doa, dukungan, serta motivasi dari berbagai pihak, penulis mampu menyelesaikannya dengan sebaik mungkin. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Dr. Sudarno, M.T. dan Dr. Bapak Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan selama proses penulisan skripsi.
4. Bapak/Ibu dosen di lingkungan Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan.
5. Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Politeknik Negeri Madiun dan Kepala Laboratorium Energi dan Lingkungan ITS yang telah memberikan izin pengambilan data pengujian.
6. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual, dan materi serta menjadi sumber semangat yang tak pernah padam.

7. Teman-teman seangkatan di Program Studi Teknik Mesin yang telah menjadi tempat berbagi cerita, pengalaman, serta dukungan selama proses penyusunan skripsi.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu namun telah turut berkontribusi dalam penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik sebagai referensi akademik maupun sebagai inspirasi bagi penelitian selanjutnya.

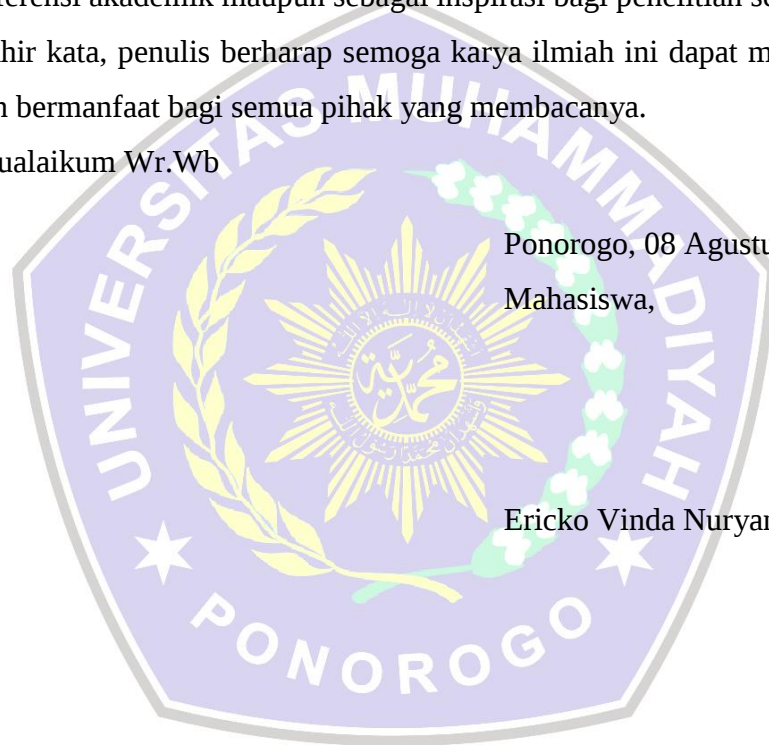
Akhir kata, penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat menjadi amal jariyah dan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Ponorogo, 08 Agustus 2025

Mahasiswa,

Ericko Vinda Nuryan Pradana



## DAFTAR ISI

|                                             |              |
|---------------------------------------------|--------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                  | <b>i</b>     |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>             | <b>ii</b>    |
| <b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b> | <b>iii</b>   |
| <b>BERITA ACARA UJIAN.....</b>              | <b>iv</b>    |
| <b>BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....</b>  | <b>v</b>     |
| <b>MOTTO .....</b>                          | <b>xi</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                        | <b>xii</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                  | <b>xiii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                      | <b>xv</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                   | <b>xvii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                   | <b>xviii</b> |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>              | <b>1</b>     |
| 1.1 Latar Belakang.....                     | 1            |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                    | 5            |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                  | 5            |
| 1.4 Batasan Masalah .....                   | 5            |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                | 6            |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>         | <b>7</b>     |
| 2.1 Review Penelitian Sebelumnya .....      | 7            |
| 2.2 Bahan Bakar.....                        | 9            |
| 2.3 Bioetanol.....                          | 10           |
| 2.4 Kulit Pisang .....                      | 12           |
| 2.5 Jagung .....                            | 13           |
| 2.6 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....   | 14           |
| 2.7 Pretreatment.....                       | 14           |
| 2.8 Hidrolisis .....                        | 15           |
| 2.9 Fermentasi.....                         | 15           |
| 2.10 Destilasi .....                        | 16           |
| 2.11 Nilai Kalor .....                      | 16           |

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.12 Flash Point.....                                                       | 17        |
| 2.13 Kadar Alkohol .....                                                    | 17        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                                  | <b>18</b> |
| 3.1 Waktu dan Tempat.....                                                   | 18        |
| 3.2 Alat dan Bahan .....                                                    | 18        |
| 3.2.1. Bahan Yang Digunakan .....                                           | 18        |
| 3.2.2. Peralatan Yang Digunakan.....                                        | 20        |
| 3.3 Metode Penelitian .....                                                 | 21        |
| 3.3.1. Prosedur Percobaan.....                                              | 22        |
| 3.3.2. Perlakuan awal ( <i>Pretreatment</i> ) Kulit Pisang dan Jagung ..... | 22        |
| 3.3.3. Tahap Hidrolisis .....                                               | 22        |
| 3.3.4. Proses Fermentasi .....                                              | 22        |
| 3.3.5. Tahap Destilasi (Pemurnian Etanol) .....                             | 23        |
| 3.3.6. Alat Pengujian.....                                                  | 23        |
| 3.4 Diagram Alir .....                                                      | 25        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                    | <b>26</b> |
| 4.1 Hasil Pengujian <i>Alcohol Meter</i> .....                              | 26        |
| 4.2 Hasil Pengujian <i>Bomb Calorimeter</i> .....                           | 28        |
| 4.3 Hasil Pengujian <i>Flash Point Tester</i> .....                         | 29        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                                                  | <b>32</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                         | 32        |
| 5.2 Saran .....                                                             | 33        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                 | <b>34</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                        | <b>37</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Skema Reaksi dalam Proses (SSF).....            | 11 |
| Gambar 3. 1 Alat Ukur <i>Alcohol Meter</i> .....            | 23 |
| Gambar 3. 2 Alat <i>Bomb Calorimeter</i> .....              | 24 |
| Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian .....                   | 25 |
| Gambar 4. 2 Pengecekan Kadar Etanol Pada Sampel A,B,C ..... | 26 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Sifat Fisik Bioetanol pada 20°C dan 1 atm .....      | 10 |
| Tabel 2. 2 Standar Nasional Indonesia Kualitas Bioetanol.....   | 12 |
| Tabel 2.3 Kandungan Senyawa Dalam Kulit Pisang. ....            | 12 |
| Tabel 2.4 Kandungan Gizi Jagung Manis per 100 gr.....           | 13 |
| Tabel 2. 5 Kandungan pada <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ..... | 14 |
| Tabel 3. 1 Komposisi Bahan Sampel Bioetanol.....                | 21 |
| Tabel 4. 1 Kadar Alkohol.....                                   | 26 |
| Tabel 4. 2 Nilai Kalor.....                                     | 28 |
| Tabel 4. 3 <i>Flash Point</i> .....                             | 29 |

