



## **PEMBUATAN BIOETANOL PADAT BERBAHAN DASAR LIMBAH NASI BASI SEBAGAI ALTERNATIF PENANGANAN LIMBAH**

**FERDIANSYAH SUNNY**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pembuatan Bioetanol Padat Berbahan Dasar Limbah Nasi Basi Sebagai Alternatif Penanganan Limbah” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Oktober 2025

Ferdiansyah Sunny J0313211166

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

FERDIANSYAH SUNNY Pembuatan Bioetanol Padat Berbahan Dasar Limbah Nasi Basi Sebagai Alternatif Penanganan Limbah. Dibimbing oleh WONNY AHMAD RIDWAN.

Limbah nasi basi yang berasal dari rumah makan menjadi faktor permasalahan lingkungan karena belum adanya pemanfaatan yang berkelanjutan. Kandungan karbohidrat yang tinggi pada nasi basi menjadikannya potensi substrat untuk pembuatan bioetanol sebagai energi terbarukan. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas glukosa limbah nasi, mengkonversi menjadi bioetanol dan menganalisis efektivitas bioetanol padat sebagai alternatif penanganan limbah. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif yang meliputi tahap hidrolisis, fermentasi, distilasi bertingkat serta menggunakan variasi zat pemanis asam stearat dan beeswax yang diuji dengan *water boiling test*. Hasil etanol akhir sebesar 78% kemudian dicampurkan zat pemanis, asam stearat mendapatkan nilai kalor rata-rata 10.608 kcal/kg dan beeswax sebesar 7.356 kcal/kg keduanya memenuhi standar alkohol padat thailand. Pada uji densitas asam stearat mendapatkan hasil lebih tinggi dibanding beeswax sebesar 0,60 g/cm<sup>3</sup>. Kerapatan ini berpengaruh terhadap laju pembakaran hingga 8,1 kg/jam. Namun, asam stearat memiliki nilai kalor serta laju pembakaran yang tinggi pada uji efisiensi termal menunjukkan hasil yang rendah sebesar 2,3% pada hasil tersebut menandakan komposisi zat pemanis dan bioetanol cair kurang optimal, maka perlu dilakukan penelitian selanjutnya.

Kata Kunci: Bioetanol Padat, Efisiensi Termal, Limbah Nasi Basi

## ABSTRACT

FERDIANSYAH SUNNY Production of Solid Bioethanol from Stale Rice Waste as an Alternative for Waste Management Method. Supervised by WONNY AHMAD RIDWAN.

Stale rice waste from restaurants has become an environmental problem due to the lack of sustainable utilization. The high carbohydrate content in stale rice makes it a potential substrate for the production of bioethanol as a renewable energy source. This study aims to analyze the glucose content of rice waste, convert it into bioethanol, and analyze the effectiveness of solid bioethanol as a waste management alternative. The research method used is quantitative experimentation, which includes the stages of hydrolysis, fermentation, and fractional distillation, as well as using variations of solidifying agents, stearic acid and beeswax, which were tested with the water boiling test. The final ethanol yield of 78% was then mixed with a solidifying agent. Stearic acid achieved an average calorific value of 10,608 kcal/kg, and beeswax achieved 7,356 kcal/kg both meet the Thai solid alcohol standard. In the density test stearic acid yielded a higher result than beeswax at 0.60 g/cm<sup>3</sup>. This density affects the combustion rate which reached up to 8.1 kg/h. However, while stearic acid has a high calorific value and combustion rate, the thermal efficiency test showed a low result of 2.3%. This result indicates that the composition of the solidifying agent and liquid bioethanol is not optimal, thus requiring further research

Keyword: Stale Rice Waste, Solid Bioethanol, Thermal Efficiency



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

*© Hak cipta milik IPB University*



## **PEMBUATAN BIOETANOL PADAT BERBAHAN DASAR LIMBAH NASI BASI SEBAGAI ALTERNATIF PENANGANAN LIMBAH**

**FERDIANSYAH SUNNY**

Laporan Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Laporan : Pembuatan Bioetanol Padat Berbahan Dasar Limbah Nasi  
Basi Sebagai Alternatif Penanganan Limbah

Nama : Ferdiansyah Sunny  
NIM : J0313211166

Disetujui oleh

Pembimbing :  
Dr. Wonny Ahmad Ridwan, S.E., M. M.

Diketahui oleh



Ketua Program Studi:

Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.  
NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M. T.  
NIP. 196607171992031003

Tanggal Ujian:  
03 Oktober 2025

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengilang kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak menggunakan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2024 sampai bulan September 2025, dengan judul "Pembuatan Bioetanol Padat Berbahan Dasar Limbah Nasi Basi Sebagai Alternatif Penanganan Limbah". Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membimbing, mendukung dan banyak memberi masukan untuk menyelesaikan proyek akhir ini :

Kedua orang tua, Ibu Kokom Komalasari, Bapak Sutrisna yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang, mencurahkan tenaga, pikiran dan nasihat serta selalu mendoakan penulis disetiap waktu sehingga proyek akhir ini dapat diselesaikan dengan dukungan dan doa serta usaha kerja keras dari kedua orang tua.

Kepada pembimbing, Dr. Wonny Ahmad Ridwan, SE., M. M yang telah membimbing dan banyak memberi saran dan masukan untuk penelitian yang saya lakukan.

3. Kepada kaprodi Teknik dan Manajemen Lingkungan Dr. Ir. Beata Ratnawati, ST., M.Si., atas segala arahan, bimbingan serta dukungan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan.

4. Kepada bapak/ibu dosen Teknik dan Manajemen Lingkungan yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis duduk dibangku perkuliahan.

5. Kepada rekan seperjuangan Teknik dan Manajemen Lingkungan angkatan 58. Kebersamaan, dukungan dan semangat yang terjalin selama masa perkuliahan serta diskusi dan canda tawa yang dilalui bersama menjadi bagian yang tak ternilai dari perjalanan ini.

6. Kepada kos markis beserta seisinya, yang telah menjadi wadah untuk saya menuangkan segala ekspresi, keluh kesah dan lelahnya perjuangan ini. Terima kasih saya ucapkan untuk bisa tumbuh bersama dan membagi cerita.

7. Kepada club kebanggaan ibukota Persija Jakarta, yang telah memberikan motivasi. Semangat juang, kekompakan serta loyalitas yang diberikan didalam lapangan menjadikan dorongan bagi penulis untuk memandang tugas akhir ini sebagai perjuangan yang harus diselesaikan dengan sikap pantang menyerah.

8. Kepada diri saya sendiri yang telah kuat bertahan dan tidak menyerah ditengah keraguan, untuk malam tanpa tidur, untuk setiap tetes keringat dan air mata yang akhirnya dapat menyelesaikan proyek akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Oktober 2025

*Ferdiansyah Sunny*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	18
DAFTAR GAMBAR	18
DAFTAR LAMPIRAN	18
I PENDAHULUAN	1
1.1    Latar Belakang	1
1.2    Rumusan Masalah	2
1.3    Tujuan	2
1.4    Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1    Karakteristik Nasi Putih	3
2.2    Nasi Basi	3
2.3    Limbah Domestik Rumah Makan	3
2.4    Dampak Limbah Rumah Makan Ke Lingkungan	3
2.5    Bioetanol Padat	4
2.6    Asam Stearat	4
2.7    Beeswax	5
III METODE	6
3.1    Lokasi dan Waktu Penelitian	6
3.2    Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	6
3.3    Prosedur Kerja	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1    Analisis Kandungan Glukosa Limbah Nasi Basi	12
4.2    Mengkonversi Limbah Nasi Basi untuk Dijadikan Bioetanol	12
4.3    Menganalisis Efektivitas Bioetanol Padat dari Limbah Nasi Basi Sebagai Alternatif Penanganan Limbah	18
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1    Simpulan	23
5.2    Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	36

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



1 Standart Alkohol Padat Thailand	4
2 Karakteristik Asam Stearat	5
3 Kandungan Kimia Beeswax	5
4 Alat dan Bahan	10
5 Pengamatan 7 Hari Fermentasi	15
6 Hasil Distilasi Bertingkat	16
7 Nilai Densitas Pada Bioetanol	19
8 Nilai Kalor Pemadat Bioetanol	19
9 Pengujian <i>WBT</i> Asam Stearat dan Beeswax	19

## DAFTAR GAMBAR

1 Diagram Alir Penelitian	9
2 Pengambilan Sampel Nasi Basi di Rumah Makan x	13
3 Hidrolisis Nasi Basi, (a) penghalusan nasi basi,(b) pemanasan nasi basi	14
4 Rangkaian Alat Distilasi Sederhana	15
5 Grafik Kenaikan Kadar Bioetanol Hasil Distilasi Bertingkat	17
6 Efektivitas Termal Asam Stearat	20
7 Efektivitas Termal Beeswax	21
8 Bioetanol Padat Asam Stearat	21
9 Laju Pembakaran Bioetanol Padat Beeswax	22

## DAFTAR LAMPIRAN

1 Hasil Uji Glukosa Sebelum dan Sesudah Hidrolisis	28
2 Botol Fermentasi	29
3 Rangkaian Alat Distilasi	30
4 <i>Rotary Evaporatory</i>	31
5 Pengukuran Kadar Etanol Menggunakan Alat Anton Paar	32
6 Hasil Uji Lab Nilai Kalor	33
7 Penyimpanan Bioetanol Padat	34
8 Pengujian <i>Water Boiling Test</i>	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak menggunakan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.