

LAPORAN HASIL PENELITIAN

“OPTIMASI UKURAN PARTIKEL DAN PENAMBAHAN LIMBAH VINASSE DALAM MENINGKATKAN SIFAT FISIK BRIKET ARANG SEKAM PADI”



Oleh :

TSANIA PUTRI AZZAHRA
NPM. 20031010185

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"OPTIMASI UKURAN PARTIKEL DAN PENAMBAHAN LIMBAH
VINASSE DALAM MENINGKATKAN SIFAT FISIK BRIKET ARANG
SEKAM PADI"**

Disusun Oleh :

Tsania Putri Azzahra (20031010185)

Menyetujui :

Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.

NIP. 19600228 198803 2 001

NIP. 19660621 199203 2 001

Dosen Penguji II

Ir. Suprihatin, M.T.

NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP.

NIP. 19650403 199103 2 001





UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp (031) 8782179 Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Yang di bawah ini :

Nama : 1. Tsania Putri Azzahra

NPM : 20031010185

2. Dian Rizka Salfana

NPM : 20031010206

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi laporan hasil penelitian~~, dengan judul :

"Optimasi Ukuran Partikel Dan Penambahan Limbah Vinasse Dalam Meningkatkan Sifat Fisik Briket Arang Sekam Padi"

Surabaya, 29 Februari 2023

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT.)

NIP. 19600228 198803 2 001

Dosen Penguji II

(Ir. Suprihatin, MT.)

NIP. 19630508 199203 2 001

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT.

NIP. 19660621 199203 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tsania Putri Azzahra
NPM : 20031010185
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Optimasi Ukuran Partikel Dan Penambahan Limbah Vinasse
Dalam Meningkatkan Sifat Fisik Briket Arang Sekam Padi

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 02 Februari 2024

Yang Menyatakan


The image shows a 10,000 Rupiah adhesive stamp (Meterai Tempel) with a signature written over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number 'B341EAKX7414149'.

(Tsania Putri Azzahra)



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Optimasi Ukuran Partikel dan Penambahan Limbah Vinasse dalam Meningkatkan Sifat Fisik Briket Arang Sekam Padi”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat melalui fase penyusunan dan dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Optimasi Ukuran Partikel dan Penambahan Limbah Vinasse dalam Meningkatkan Sifat Fisik Briket Arang Sekam Padi”.

Laporan hasil penelitian ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana pemikiran, kritik, dan saran dalam menyelesaikan laporan hasil penelitian ini. Oleh Karena itu, tidak lupa kami sebagai penyusun ucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku koordinator program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini.
4. Ir. Kindriari Nurma W, M.T. selaku dosen penguji dalam penelitian ini.
5. Ir. Suprihatin, M.T. selaku dosen penguji dalam penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan hasil ini. Oleh karena itu diperlukannya saran dan kritik guna menyempurnakan laporan hasil penelitian.

Surabaya, 2 Februari 2023

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“Optimasi Ukuran Partikel dan Penambahan Limbah Vinasse dalam
Meningkatkan Sifat Fisik Briket Arang Sekam Padi”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
INTISARI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Teori Umum.....	4
II.1.1. Biomassa	4
II.1.2 Briket.....	5
II.1.3 Sekam Padi.....	6
II.1.4. Limbah Vinasse.....	8
II.1.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Briket.....	8
II.2 Landasan Teori	10
II.2.1 Karbonisasi.....	10
II.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Karbonisasi.....	11
II.2.3 Analisis Kualitas Briket	11
II.2.4 Optimasi Response Surface Methodology (RSM).....	12
II.3 Hipotesa	13
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Optimasi Ukuran Partikel dan Penambahan Limbah Vinasse dalam Meningkatkan Sifat Fisik Briket Arang Sekam Padi”

III.1 Bahan Penelitian.....	14
III.2 Alat dan Rangkaian Alat	14
III.3 Variabel yang Digunakan	15
III.3.1 Kondisi yang Ditetapkan	15
III.3.2 Kondisi yang Dijalankan	15
III.4 Prosedur Penelitian.....	15
III.4.1 Proses Pembuatan Lem Tapioka.....	15
III.4.2 Proses Pembuatan Briket Arang Sekam Padi	16
III.5 Analisis Briket Arang Sekam Padi.....	18
III.5.1 Analisis Kadar Air	18
III.5.2 Analisis Kadar Abu.....	18
III.5.3 Analisis Response Surface Methodology (RSM)	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
IV.1 Hasil Penelitian	20
IV.2 Analisis Respons Kadar Air pada Briket Arang Sekam Padi	24
IV.3 Analisis Respons Kadar Abu pada Briket Arang Sekam Padi	30
IV.4 Analisis Respons Nilai Kalor pada Briket Arang Sekam Padi	35
IV.5 Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Briket Arang Sekam Padi	40
IV.6 Verifikasi Solusi Formula Optimum dalam Kondisi Proses Pembuatan Briket Arang Sekam Padi	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
V.1 Kesimpulan.....	45
V.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
APPENDIX.....	49
LAMPIRAN I	52



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Optimasi Ukuran Partikel dan Penambahan Limbah Vinasse dalam Meningkatkan Sifat Fisik Briket Arang Sekam Padi”

LAMPIRAN II	54
LAMPIRAN III.....	56



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Optimasi Ukuran Partikel dan Penambahan Limbah Vinasse dalam Meningkatkan Sifat Fisik Briket Arang Sekam Padi”

DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Rangkaian Alat Karbonisasi.....	14
Gambar III. 2 Diagram Alir Pembuatan Lem Tapioka	15
Gambar III. 3 Diagram Alir Pembuatan Briket Arang Sekam Padi.....	17
Gambar IV. 1 Limbah Vinasse	20
Gambar IV. 2 Briket Arang Sekam Padi.....	20
Gambar IV. 3 Hubungan Ukuran partikel dan Volume Limbah Vinasse pada Parameter (a) Kadar Air; (b) Kadar Abu; (c) Nilai Kalor	22
Gambar IV. 4 Hubungan antara Data Prediksi dengan Data Percobaan untuk Respon Kadar Air.....	29
Gambar IV. 5 3D Respon Kadar Air Briket Arang Sekam Padi.....	30
Gambar IV. 6 Hubungan antara Data Prediksi dengan Data Percobaan untuk Respon Kadar Abu	33
Gambar IV. 7 3D Respon Kadar Abu Briket Arang Sekam Padi	34
Gambar IV. 8 Hubungan antara Data Prediksi dengan Data Percobaan untuk Respon Nilai Kalor.....	38
Gambar IV. 9 3D Respon Nilai Kalor Briket Arang Sekam Padi.....	39



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Optimasi Ukuran Partikel dan Penambahan Limbah Vinasse dalam Meningkatkan Sifat Fisik Briket Arang Sekam Padi”

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Standar Briket Bioarang	6
Tabel II. 2 Kandungan Kimia Sekam Padi	7
Tabel II. 3 Karakteristik Sekam Padi	7
Tabel II. 4 Karakteristik Proses Karbonisasi.....	10
Tabel III. 1 Parameter Central Composite Design Untuk Proses Pembuatan Briket dari Sekam Padi dengan Penambahan Limbah Vinasse	19
Tabel IV. 1 Data Hasil Analisa Briket	21
Tabel IV. 4 Data Hasil Penelitian Menggunakan Aplikasi Design Expert 13	24
Tabel IV. 5 Ringkasan Model Statistik pada Respon Kadar Air	25
Tabel IV. 6 Hasil ANOVA Pada Respon Kadar Air Model Quadratic	27
Tabel IV. 7 Ringkasan Model Statistik pada Respon Kadar Abu.....	31
Tabel IV. 8 Hasil ANOVA Pada Respon Kadar Abu Model Quadratic	32
Table IV. 9 Ringkasan Model Statistik pada Respon Nilai Kalor	35
Tabel IV. 10 Hasil ANOVA Pada Respon Nilai Kalor Model Quadratic	36
Tabel IV. 11 Parameter Penentuan Kombinasi Kondisi Optimum	40
Tabel IV. 12 Solusi Kondisi Optimum berdasarkan RSM Design Expert 13.....	41
Tabel IV. 13 Verifikasi Solusi Formula Optimum	42



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Optimasi Ukuran Partikel dan Penambahan Limbah Vinasse dalam Meningkatkan Sifat Fisik Briket Arang Sekam Padi”

INTISARI

Bioriket adalah salah satu jenis bahan bakar berbentuk padat dari bahan biomassa yang mengandung karbon, nilai kalor yang tinggi, dan memiliki waktu nyala yang cukup lama. Sekam padi merupakan bahan yang dapat digunakan untuk memproduksi biobriket karena mengandung 23,86% lignin, 21,31% hemiselulosa, dan 31,33% selulosa. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui ukuran partikel arang sekam padi dan penambahan limbah vinasse yang optimum dari briket arang sekam padi menggunakan RSM (*Response Surface Methodology*) pada *software Design Expert 13*. Pada penelitian ini, proses pembuatan briket arang sekam padi yaitu sekam padi dikarbonisasi menggunakan *furnace* dengan temperatur 250 °C selama 30 menit. Arang yang dihasilkan dihaluskan lalu diayak sesuai variasi ukuran partikel. Kemudian sampel dicampurkan dengan lem dari tepung tapioka dengan rasio arang dan perekatnya sebesar 8 : 1, serta tambahan limbah vinasse sesuai variasi. Kemudian sampel yang telah tercampur dicetak menggunakan cetakan berbentuk silinder dengan berat total sampel sebesar 15 gram. Kemudian sampel dikeringkan ke dalam oven dengan temperatur 75 °C selama 1 jam untuk mengeringkan dan menguatkan testur briket agar tidak mudah rapuh. sampel briket arang sekam padi yang dihasilkan dilakukan pengujian berupa uji kadar air, kadar abu, dan nilai kalor. Setelah memperoleh hasil pengujian, langkah selanjutnya adalah melakukan optimasi menggunakan metode RSM dengan *software Design Expert 13*. Hasil titik optimum yang diperoleh yaitu pada kombinasi variabel ukuran partikel sebesar 35,152 mesh dan volume limbah vinasse sebesar 6,049 ml. Kadar air yang diperoleh sebesar 6,696%, kadar abu sebesar 5,450%, dan nilai kalor sebesar 5003,399 cal/gr. Sehingga diperoleh nilai *desirability* sebesar 0,927 pada model quadratic. Hasil prediksi tersebut diverifikasi melalui percobaan yang dilakukan pada kombinasi variabel tersebut sebanyak tiga kali. Hasil percobaan menunjukkan bahwa rata – rata kadar air sebesar 6,79% dengan perbedaan nilai terhadap hasil prediksi model sebesar 0,094%. Selain itu, rata – rata kadar abu diperoleh sebesar 5,44% dengan perbedaan nilai terhadap hasil prediksi model sebesar 0,01%. Serta diperoleh rata – rata nilai kalor sebesar 5002,93 dengan perbedaan nilai terhadap hasil prediksi model sebesar 0,46%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa prediksi model sudah cukup baik dalam merepresentasikan kondisi aktual.

Kata kunci: briket, karbonisasi, optimasi, sekam padi