

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



# PEMBUATAN BIOBRIKET LIMBAH SEKAM AYAM BROILER DENGAN VARIASI TEPUNG TULANG TERHADAP KUALITAS DAN NILAI EKONOMIS PRODUK

## TUGAS AKHIR



Oleh :

SONIA DWINTA RAMADHANI  
04.09.21.898

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS PETERNAKAN  
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MALANG  
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN**

2025

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



## PEMBUATAN BIOBRIKET LIMBAH SEKAM AYAM BROILER DENGAN VARIASI TEPUNG TULANG TERHADAP KUALITAS DAN NILAI EKONOMIS PRODUK

Tugas akhir sebagai syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Terapan Peternakan (S.Tr.Pt) pada  
Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Dipertahankan di hadapan  
Dewan Penguji Program Diploma IV  
Program Studi Agribisnis Peternakan  
Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Pada tanggal 15 Mei 2025

Oleh :

Sonia Dwinta Ramadhani  
04.09.21.898

Lahir:  
Kota Bima, 24 Oktober 2025



## PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sonia Dwinta Ramadhani  
NIM : 04.09.21.898  
Tahun terdaftar : 2021  
Program studi : Agribisnis Peternakan  
Jurusan : Peternakan

menyatakan bahwa sepanjang pengetahuan saya, dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/ lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila dokumen ilmiah Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pengurangan Tugas Akhir, pembatalan gelar vokasi yang telah saya peroleh (S.Tr.Pt), dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Malang, 15 Mei 2025  
Sonia Dwinta Ramadhani



## HALAMAN PERSETUJUAN

# PEMBUATAN BIOBRIKET LIMBAH SEKAM AYAM BROILER DENGAN VARIASI TEPUNG TULANG TERHADAP KUALITAS DAN NILAI EKONOMIS PRODUK

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Sonia Dwinta Ramadhani  
04.09.21.898

Telah disetujui Pembimbing

Pada tanggal 15 Mei 2025

Susunan Pembimbing

drh. Iman Aji Wijoyo, M. Vet  
Pembimbing Utama

: .....

Dr. Ir. Novita Dewi K., S.Pt., M.Si., IPU  
Pembimbing Pendamping

: .....

Mengesahkan:

Direktur Politeknik Pembangunan Pertanian  
Malang

Dr. Ir. Setya Budhi Udrayana, S.Pt., M.Si, IPM

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Agribisnis Peternakan

Dr. Dewi Ratih Ayu Daning, S.Pt., M.sc



## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

### TUGAS AKHIR

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Sonia Dwinta Ramadhani

04.09.21.898

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal: 15 Mei 2025

#### Susunan Dewan Penguji

drh. Iman Aji Wijoyo, M. Vet  
Ketua

:

.....

Dr. Ir. Novita Dewi K., S.Pt., M.Si., IPU  
Anggota I

:

.....

Dr. Setya Budhi Udayana, S.Pt., M. Si., IPM  
Anggota II

:

.....

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Peternakan (S.Tr.Pt)

Pada tanggal: 15 Mei 2025



Dr. Ir. Setya Budhi Udayana, S.Pt., M.Si, IPM

Direktur



## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Atas karunia yang telah diberikan dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, penulis dapat menyusun Laporan Penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Pembuatan Biobriket dari Limbah Sekam Ayam Broiler dengan Variasi Tepung Tulang Terhadap Daya Tahan dan Laju Pembakaran”. Tujuan dari penulisan proposal ini adalah untuk merencanakan penelitian tugas akhir di Politeknik Pembangunan Pertanian Malang.

Proposal ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing serta semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kepercayaan yang besar, sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Pihak-pihak tersebut antara lain:

1. drh. Iman Aji Wijoyo, M. Vet Selaku Dosen Pembimbing Utama
2. Dr. Ir. Novita Dewi K., S.Pt., M.Si., IPU Selaku Dosen Pembimbing Pendamping
3. Orang Tua, Pemilik NIRM. 04.01.21.761 dan Teman – Teman yang Turut Serta Dalam Proses Pembuatan Laporan ini.
4. Dr. Setya Budhi Udayana, S.Pt., M.Si Selaku Direktur Polbagatan Malang dan Dosen Penguji
5. Dr. Wahyu Windari, S.Pt., M.Sc Selaku Ketua Jurusan Peternakan
6. Ir. Luki Amar H., S.Pt., M.Sc, IPM Selaku Ketua Program Studi Agribisnis Peternakan

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan laporan penelitian penulis.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 15 Mei 2025  
Mahasiswa,

Sonia Dwinta Ramadhani

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



## PEMBUATAN BIOBRIKET LIMBAH SEKAM AYAM BROILER DENGAN VARIASI TEPUNG TULANG TERHADAP KUALITAS DAN NILAI EKONOMIS PRODUK

### INTISARI

Sonia Dwinta Ramadhani

04.09.21.898

Penelitian ini membahas pemanfaatan limbah sekam ayam broiler sebagai bahan baku biobriket dengan penambahan tepung tulang pada berbagai konsentrasi untuk meningkatkan daya tahan dan efisiensi pembakaran. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, penelitian ini mengevaluasi mutu fisik dan kimia biobriket melalui parameter kadar air, kadar abu, zat mudah menguap, nilai kalor, daya tahan, dan laju pembakaran. Hasil menunjukkan bahwa biobriket dengan komposisi 75% sekam dan 25% tepung tulang memiliki daya tahan terbaik dan laju pembakaran yang stabil. Meskipun penambahan tepung tulang menurunkan nilai kalor dan meningkatkan kadar abu, semua perlakuan tetap memenuhi standar kadar air menurut SNI. Dari aspek ekonomi, produk ini layak dikembangkan dengan keuntungan bersih yang signifikan, rasio laba 1,87, dan waktu balik modal 0,36 periode. Oleh karena itu, biobriket ini memiliki potensi sebagai alternatif energi yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis.

Kata Kunci: Biobriket, Sekam, *Litter*, Mutu, Tepung Tulang, Ekonomi.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



## BROILER CHICKEN HUSK WASTE BIOBRIQUETTE PRODUCTION WITH VARIATION OF BONE MEAL ON THE QUALITY AND ECONOMIC VALUE OF THE PRODUCT

### ABSTRACT

Sonia Dwinta Ramadhani

04.09.21.898

*This study discusses the utilization of chicken litter husks as raw material for biobriquettes with the addition of bone meal at various concentrations to increase durability and combustion efficiency. Using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments, this study evaluated the physical and chemical quality of biobriquettes through the parameters of water content, ash content, volatile matter, calorific value, durability, and combustion rate. The results showed that biobriquettes with a composition of 75% husks and 25% bone meal had the best durability and stable combustion rate. Although the addition of bone meal decreased the calorific value and increased the ash content, all treatments still met the water content standards according to SNI. From an economic aspect, this product is feasible to be developed with significant net profit, a profit ratio of 1.87, and a payback period of 0.36 periods. Therefore, this biobriquette has the potential as an alternative energy that is environmentally friendly and economically valuable.*

**Keywords:** Biobriquette, Husk, Litter, Quality, Bone Meal, Economy.



## RINGKASAN

Sonia Dwinta Ramadhani, NIRM. 04. 09. 21. 898. Pembuatan Biobriket Limbah Sekam Ayam Broiler dengan Variasi Tepung Tulang Terhadap Kualitas dan Nilai Ekonomis Produk.

Komisi Pembimbing : drh. Iman Aji Wijoyo, M. Vet dan Dr. Ir, Novita Dewi Kristanti, S. Pt., M. Si., IPU.

Krisis energi akibat ketergantungan pada bahan bakar fosil mendorong inovasi dalam pemanfaatan sumber energi terbarukan. Sekam bekas *litter* ayam memiliki potensi sebagai bahan baku biobriket yang ramah lingkungan. Untuk meningkatkan daya tahan dan efisiensi pembakaran, tepung tulang ditambahkan dalam berbagai konsentrasi.

Tujuan tugas akhir ini untuk mengetahui : (1) Mutu dari biobriket yang dibuat dari limbah sekam ayam broiler yang diberi tambahan tepung tulang (2) Daya tahan dan laju pembakaran biobriket yang dibuat dari limbah sekam ayam broiler yang diberi tambahan tepung tulang (3) Harga Pokok Produksi (HPP) dan nilai ekonomis biobriket yang dibuat dari limbah sekam ayam broiler yang diberi tambahan tepung tulang (4) Rancangan *business plan* biobriket yang dibuat dari limbah sekam ayam broiler yang diberi tambahan tepung tulang.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dengan 5 ulangan. Adapun komposisi yang dirancang untuk setiap perlakuan meliputi perbandingan antara sekam dan tepung tulang sebesar 100% arang sekam tanpa tambahan tepung tulang untuk P0 (kontrol), 75% arang sekam:25% tepung tulang untuk perlakuan 1, 70% arang sekam:30% tepung tulang untuk perlakuan 2 dan 65% arang sekam:35% tepung tulang untuk perlakuan 3. Parameter yang diuji meliputi kadar air, kadar abu, zat mudah menguap, nilai kalor, daya tahan, dan laju pembakaran. Analisis laboratorium dilakukan untuk mengukur kualitas biobriket.

Hasil penelitian ini menunjukkan biobriket dari limbah sekam ayam broiler dengan penambahan tepung tulang dapat meningkatkan daya tahan dan efisiensi pembakaran. Hasil menunjukkan bahwa biobriket dengan 75% sekam dan 25% tepung tulang memiliki daya tahan terbaik (1,21% indeks kehancuran) dan laju pembakaran lebih stabil (0,22 kal/gr). Biobriket dengan tepung tulang memiliki kadar air rendah (3,76–4,37%) sesuai SNI, tetapi kadar abu meningkat hingga 32%. Nilai kalor tertinggi terdapat pada biobriket tanpa tepung tulang (3495,39 kkal/kg), sementara tepung tulang menurunkan kalor hingga 3031,4 kkal/kg. Biaya produksi (HPP) termurah pada biobriket tanpa tepung tulang (Rp12.006/pack), sementara yang tertinggi pada perlakuan 65% sekam : 35% tepung tulang (Rp14.877/pack). Namun, biobriket dengan tepung tulang lebih hemat bahan bakar dalam penggunaan harian. Usaha ini layak dijalankan dengan laba bersih Rp3.001.022, rasio keuntungan 1,87, dan waktu balik modal 0,36 periode. Dengan strategi pemasaran yang tepat, biobriket ini berpotensi berkembang sebagai alternatif energi ramah lingkungan.

Kata Kunci : Biobriket, Sekam, *Litter*, Mutu, Tepung Tulang, Ekonomi.



## SUMMARY

Sonia Dwinta Ramadhani, NIRM. 04. 09. 21. 898. Pembuatan Biobriket Limbah Sekam Ayam Broiler dengan Variasi Tepung Tulang Terhadap Kualitas dan Nilai Ekonomis Produk.

Komisi Pembimbing : drh. Iman Aji Wijoyo, M. Vet dan Dr. Ir, Novita Dewi Kristanti, S. Pt., M. Si., IPU.

*The energy crisis due to dependence on fossil fuels has driven innovation in the use of renewable energy sources. Chicken litter husks have the potential to be environmentally friendly raw materials for biobriquettes. To increase durability and combustion efficiency, bone meal is added in various concentrations.*

*The objectives of this final project are to determine: (1) The quality of biobriquettes made from chicken litter husks with added bone meal (2) The durability and combustion rate of biobriquettes made from chicken litter husks with added bone meal (3) The Cost of Production (HPP) and economic value of biobriquettes made from chicken litter husks with added bone meal (4) The design of a business plan for biobriquettes made from chicken litter husks with added bone meal.*

*This study used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments with 5 replications. The composition designed for each treatment includes a comparison between rice husks and bone meal of 100% rice husk charcoal without additional bone meal for P0 (control), 75% rice husk charcoal: 25% bone meal for treatment 1, 70% rice husk charcoal: 30% bone meal for treatment 2 and 65% rice husk charcoal: 35% bone meal for treatment 3. The parameters tested include water content, ash content, volatile matter, calorific value, durability, and combustion rate. Laboratory analysis was carried out to measure the quality of the biobriquettes.*

*The results of this study indicate that biobriquettes from chicken litter husks with the addition of bone meal can increase durability and combustion efficiency. The results show that biobriquettes with 75% husks and 25% bone meal have the best durability (1.21% destruction index) and a more stable combustion rate (0.22 cal/gr). Biobriquettes with bone meal have low water content (3.76–4.37%) according to SNI, but the ash content increases by 32%. The highest calorific value is found in biobriquettes without bone meal (3495.39 kcal/kg), while bone meal reduces heat to 3031.4 kcal/kg. The lowest production cost (HPP) is in biobriquettes without bone meal (IDR12,006/pack), while the highest is in the treatment of 65% husks: 35% bone meal (IDR14,877/pack). However, biobriquettes with bone meal are more fuel efficient in daily use. This business is feasible to run with a net profit of Rp3,001,022, a profit ratio of 1.87, and a payback period of 0.36 periods. With the right marketing strategy, this biobriquette has the potential to develop as an environmentally friendly energy alternative*

**Keywords:** Biobriquette, Husk, Litter, Quality, Bone Meal, Economy.



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>0</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>0</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR</b> . Error! Bookmark not defined.	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>INTISARI</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>GLOSARIUM</b> .....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Penelitian Terdahulu .....	6
2.2. Landasan Teori.....	10
2.2.1. Biomassa sebagai sumber energi .....	10
2.2.2. Limbah <i>litter</i> sekam padi .....	11
2.2.3. Tepung Tulang.....	12
2.2.4. Biobriket.....	13
2.2.5. Bahan Perekat .....	15
2.2.6. Karbonisasi.....	16
2.2.7. Harga Pokok Produksi (HPP).....	17
2.2.8. Nilai Ekonomis Produk.....	18
2.2.9. <i>Business Plan</i> .....	19
<b>BAB III. METODE PELAKSANAAN</b> .....	25
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	25
3.2. Materi Penelitian .....	25
3.3. Metode Penelitian .....	25
3.4. Jenis dan sumber data.....	28
3.5. Metode Pengumpulan Data.....	29



3.6.	Prosedur Penelitian.....	29
3.7.	Metode Analisis Data .....	31
3.7.1.	Kadar Air.....	32
3.7.2.	Kadar Abu.....	32
3.7.3.	Daya Tahan .....	33
3.7.4.	Laju Pembakaran.....	33
3.7.5.	Zat Mudah Menguap.....	34
3.7.6.	Nilai Kalor .....	34
3.8.	Harga Pokok Produksi (HPP).....	35
3.9.	Nilai Ekonomis Produk .....	36
3.10.	<i>Business plan</i> biobriket sekam <i>litter</i> bekas ternak ayam.....	36
3.8.1.	Latar Belakang.....	37
3.8.2.	Aspek Pemasaran.....	37
3.8.3.	Aspek Produksi.....	40
3.8.4.	Aspek Keuangan.....	42
3.11.	Kerangka Operasional Penelitian .....	47
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>48</b>
4.1.	Hasil Penelitian Terapan .....	48
4.1.1.	Kadar Air.....	48
4.1.2.	Kadar Abu.....	51
4.1.3.	Zat Mudah Menguap.....	54
4.1.4.	Nilai Kalor .....	56
4.1.5.	Perbedaan penambahan tepung tulang terhadap daya tahan biobriket.....	59
4.1.6.	Perbedaan penambahan tepung tulang terhadap laju pembakaran biobriket .....	62
4.1.7.	Harga Pokok Produksi .....	64
4.1.8.	Nilai Ekonomis Produk.....	66
4.2.	Hasil Implementasi.....	68
4.2.1.	<i>Business Plan</i> .....	69
<b>BAB V. PENUTUP .....</b>		<b>86</b>
5.1.	Kesimpulan .....	86
4.2.	Saran.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>88</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>100</b>

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



## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Persyaratan Mutu Biobriket Arang .....	14
2.	Perlakuan Sampel Biobriket.....	26
3.	Rancangan Acak Lengkap .....	31
4.	Struktur Tabel ANOVA.....	31
5.	Kadar Air Biobriket.....	48
6.	Kadar Abu Biobriket.....	51
7.	Kadar Zat Mudah Menguap Biobriket.....	55
8.	Nilai Kalor Biobriket.....	57
9.	Indeks Kehancuran Biobriket .....	59
10.	Laju Pembakaran Biobriket .....	62
11.	Harga Pokok Produksi Biobriket.....	65
12.	Nilai Ekonomis Produk Biobriket .....	66
13.	Analisa Usaha Biobriket.....	83

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 Polbangtan Malang

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



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Proses Pembuatan Tepung Tulang .....	12
2. Kerangka Pikir .....	23
3. Alur Proses Penelitian Biobriket .....	30
4. Kerangka Alur Operasional Penelitian .....	47
5. Kadar Air Biobriket .....	49
6. Kadar Abu Biobriket .....	52
7. Zat Mudah Menguap Biobriket .....	55
8. Nilai Kalor Biobriket .....	57
9. Indeks Kehancuran Biobriket .....	60
10. Laju Pembakaran Biobriket .....	63
11. Logo Produk .....	69
12. Label Produk .....	69
13. Kartu Nama Pemilik Perusahaan .....	72
14. Alur Proses Produksi Biobriket .....	73
15. Permintaan Pasar Biobriket .....	75
16. Produk Biobriket .....	76
17. Lokasi Kegiatan Usaha .....	78
18. Selebaran Promosi .....	78
19. Kartu Member .....	79
20. Kemasan Primer Biobriket .....	81
21. Kemasan Sekunder Biobriket .....	81

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 Polbangtan Malang

2. Dilarang mengumumkan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Uji Laboratorium Nilai Kalor di Laboratorium UIN Malang.....	101
2. Hasil Uji Kadar Zat Mudah Menguap di Laboratorium BBPMB tekMIRA .....	103
3. ANOVA Kadar Air.....	105
4. ANOVA Kadar Abu.....	106
5. ANOVA Daya Tahan.....	107
6. ANOVA Laju Pembakaran.....	108
7. Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) P0.....	109
8. Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) P1.....	111
9. Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) P2.....	113
10. Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) P3.....	115
11. Analisa Usaha.....	117
12. Dokumentasi.....	123
13. Nomor Induk Berusaha.....	125



## GLOSARIUM

### A

- Agroindustri : Industri di bidang pertanian  
Alternatif : Pilihan di antara dua atau beberapa kemungkinan

### B

- Biodiesel : Bahan bakar mesin diesel yang sebagian atau seluruhnya berasal dari bahan organik  
Bioetanol : Bahan bakar yang didapatkan dari proses fermentasi biomassa dengan bantuan mikroorganisme  
*Bioresource* : Sumber daya hayati yang dimanfaatkan oleh manusia  
*Bussines plan* : Dokumen tertulis berisi rencana – rencana bisnis

### E

- Ekspor : Pengiriman barang dagangan ke luar negeri  
Ekuitas : Kepemilikan dalam bentuk nilai uang

### F

- Fitomassa : Sumber daya yang berasal dari hayati  
Formaldehida : Senyawa kimia dengan nama lain formalin atau metanal

### K

- Karbonisasi : Transformasi senyawa organik menjadi batubara  
Kompetitor : Orang yang bersaing atau berlomba saling memojokkan lawannya



Konsentrasi

: Pemusatan perhatian atau pikiran pada suatu hal

Kontribusi

: Sumbangan atau pemberian

Kredibilitas

: Perihal yang dapat dipercaya

## O

*Opportunities*

: Kesempatan yang dapat dimanfaatkan untuk membangun atau melakukan suatu usaha

## P

Parameter

: Ukuran keseluruhan populasi dalam penelitian yang perlu diperkirakan berdasarkan yang terdapat dalam sampel.

## S

Senyawa

: Zat yang murni dan homogen yang terdiri dari dua unsur atau lebih yang berbeda dalam perbandingan tertentu, biasanya memiliki sifat yang sangat berbeda dibandingkan dengan sifat dari unsur-unsurnya.

*Silica*

: Mineral yang terbuat dari silikon dan oksigen

## V

*Volatile Matter*

: zat terbang atau zat asiri dalam bahasa Indonesia. Istilah ini sering digunakan dalam teknik pertambangan, khususnya untuk menguji kualitas batubara.



© HAK CIPTA MILIK POLBANGTAN (Politeknik Pembangunan Pertanian) MALANG

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



## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kenaikan populasi penduduk serta perkembangan industri setiap tahun berdampak pada krisis ketersediaan bahan bakar fosil. Di samping itu, Bahan bakar fosil adalah sumber daya yang tidak dapat diperbaharui dalam waktu yang cepat. Bahan bakar fosil membutuhkan waktu 20 hingga 30 tahun untuk diproduksi kembali. Menurut data yang dirilis oleh Dewan Energi Nasional (DEN) pada Tahun 2023, komposisi energi tertinggi didominasi oleh batu bara (40,46%), minyak bumi (30,18%), gas bumi (16,28%), dan energi baru terbarukan (EBT) yang mencapai 13,09%. Penggunaan energi terbarukan mengalami peningkatan sebesar 0,79% pada Tahun 2024, namun masih belum memenuhi target yang ditetapkan, yaitu 17,87%. Dengan demikian, diperlukan inovasi untuk menghasilkan bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui dalam skala besar, demi mengurangi ketergantungan masyarakat pada bahan bakar fosil. Produksi briket sebagai sumber energi terbarukan berpotensi menggantikan batu bara yang selama ini dominan dan juga membuka peluang ekspor ke berbagai negara.

Biobriket memiliki beragam manfaat di berbagai negara, seperti di Eropa dan Korea yang menggunakan biobriket sebagai bahan bakar untuk memanggang makanan dan pemanas, di Timur Tengah biobriket digunakan untuk keperluan shisha, serta di Jepang yang memanfaatkannya sebagai bahan bakar memasak di restoran. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), ekspor biobriket Indonesia mencapai US\$10,1 miliar, setara dengan Rp150 triliun pada kuartal pertama 2023. Biobriket yang diekspor umumnya terbuat dari arang tempurung kelapa. Namun, saat ini terdapat kelangkaan limbah arang kelapa yang diperlukan untuk pembuatan biobriket tersebut. Data dari Direktorat Jenderal Perkebunan menunjukkan bahwa luas area perkebunan kelapa mengalami penurunan sebesar 0,99 persen setiap tahun antara 2011 dan 2020. Seiring berkurangnya produksi tempurung kelapa setiap tahunnya, dibutuhkan bahan baku alternatif yang lebih melimpah, seperti sekam bekas *litter* ayam. Sekam yang telah digunakan ini mengandung kotoran ternak dalam jumlah yang sebanding dengan berat hidup ternak ayam.



Menurut Asae dalam Haryanto *et al.* (2023), ayam pedaging yang memiliki berat rata-rata 2,8 lb (1,27 kg) dapat menghasilkan kotoran sebanyak 0,23 lb/hari atau 104 gram/hari. Secara umum, untuk setiap 1.000 kg bobot hidup ayam pedaging, dihasilkan kotoran sebanyak 85 kg (8,5%). Kotoran ayam mengandung unsur hara seperti Nitrogen (N) 1%, Fosfor (P) 0,80%, Kalium (K) 0,40%, dan kadar air 55%. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), populasi ayam ras pedaging di Indonesia mencapai 3,17 miliar ekor, meningkat 9,66% dibandingkan tahun sebelumnya (Lingga dalam Ritonga *et al.*, 2022). Rata-rata kepadatan kandang untuk ayam broiler adalah 11 ekor/m<sup>2</sup> (Permana *et al.*, 2020). Kandang dengan ukuran 10 x 100 meter dapat menghasilkan limbah sekam sebanyak 41,2 ton dengan kapasitas populasi sebesar 11.000 ekor. Umumnya, peternak di Indonesia menggunakan sekam padi sebagai bahan *litter* untuk ayam pedaging (Najibulloh *et al.*, 2020). Limbah sekam dari peternakan ayam tersedia dalam jumlah melimpah dan sering kali terbuang. Sekam mengandung 8–15% air, 3,1% protein kasar, 29,2% Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN), 35% serat kasar, dan 17,5% abu yang sulit dicerna (Partama *et al.*, 2018). Dengan demikian, limbah sekam bekas ayam memiliki potensi sebagai biomassa yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi terbarukan.

Biomassa adalah bahan yang berasal dari tumbuhan dan hewan yang dapat digunakan kembali sebagai sumber energi atau bahan baku dalam jumlah besar, baik secara langsung maupun tidak langsung. Tulang merupakan salah satu contoh biomassa organik, yang berasal dari ternak. Tepung tulang merupakan produk sampingan dari pengolahan hasil ternak sapi dan biasanya digunakan sebagai campuran pakan ternak atau pupuk. Kandungan tepung tulang meliputi 25,54% protein, 3,80% lemak, 1,80% serat, 5,52% air, 46,3% kalsium, dan 17% fosfat. Tepung tulang kaya akan fosfor dan kalsium. Jika dikelola dengan baik, biomassa memiliki potensi sebagai sumber energi alternatif dalam bentuk biobriket (Praptiwi dan Wahida, 2021). Biobriket yang terbuat dari campuran biomassa tulang memiliki nilai kalor maksimum sebesar 18,08 kl/g, yang lebih tinggi dibandingkan dengan sebagian besar arang yang berkisar antara 12,00 kl/g (Welker dalam Rahma *et al.*, 2023). Biobriket adalah bahan bakar padat yang dihasilkan dari biomassa pertanian, baik yang berasal dari tanaman yang ditanam secara sengaja maupun limbah dari proses produksi agroindustri yang kemudian dipadatkan.



Proses pembuatan biobriket melibatkan beberapa tahapan, termasuk penumbukan, pencampuran bahan baku, pencetakan, dan pengeringan menggunakan oven. Dalam proses ini, alat perekat diperlukan untuk menjaga kepadatan butir-butir arang, serta oksidator untuk mempermudah pembakaran (Irawati, 2022). Pemilihan bahan perekat sangat penting karena dapat memengaruhi kualitas biobriket. Jumlah perekat yang terlalu sedikit akan membuat biobriket sulit dicampur dan mudah hancur, sedangkan jumlah perekat yang terlalu banyak dapat menurunkan kualitas biobriket. Kualitas biobriket yang baik dapat ditinjau dengan melihat parameter yang di uji seperti kadar air, kadar abu, zat mudah menguap, nilai kalor, daya tahan, dan laju pembakaran yang baik. Mempertimbangkan pentingnya proses produksi dalam pembuatan biobriket, aspek ekonomi juga menjadi faktor yang harus diperhitungkan. Salah satu cara untuk menilai aspek ekonomi dari produksi biobriket ini adalah dengan menghitung Harga Pokok Produksi (HPP).

Harga Pokok Produksi (HPP) memberikan pengaruh terhadap *Business plan* yang akan dibuat. Harga Pokok Produksi (HPP) memiliki peran penting dalam perhitungan margin keuntungan, mengidentifikasi titik impas, juga menentukan kebijakan harga jual yang akan diterapkan (Guntur dan Rahmady, 2021). Perhitungan HPP yang tepat dapat menggambarkan mengenai biaya apa saja yang diperlukan untuk melakukan proses produksi. Hal tersebut sangat mempengaruhi proyeksi keuangan dalam business plan (Sari *et al.*,2021). Dengan menentukan Harga Pokok Produksi (HPP) untuk tiap sampel perlakuan, penulis dapat mengetahui harga produksi mana yang paling memungkinkan untuk diolah lebih lanjut menjadi *business plan*. Selain perhitungan biaya produksi, kualitas biobriket yang dihasilkan juga menjadi faktor utama dalam menentukan kelayakan bisnisnya. Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi berbagai parameter kualitas biobriket guna memastikan produk yang dihasilkan memiliki nilai jual dan daya saing yang baik di pasaran.

Berdasarkan seluruh hal diatas, melatarbelakangi penulis untuk menyusun proposal penelitian berjudul “Pembuatan Biobriket dari Limbah sekam ayam broiler dengan Variasi Tepung Tulang Terhadap Daya Tahan dan Laju Pembakaran”.



## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penulisan proposal penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- a. Bagaimana daya tahan biobriket yang diberikan tambahan tepung tulang dengan konsentrasi yang berbeda ?
- b. Berapa lama waktu yang diperlukan dalam menghitung laju pembakaran biobriket yang diberikan tambahan tepung tulang dengan konsentrasi yang berbeda ?
- c. Bagaimana mutu (kadar air, kadar abu, zat mudah menguap dan nilai kalor) biobriket dari limbah sekam ayam broiler dengan tambahan tepung tulang?
- d. Bagaimana pengaruh variasi perlakuan terhadap Harga Pokok Produksi (HPP) dan nilai ekonomis biobriket ?
- e. Bagaimana implementasi *business plan* pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler dengan tambahan tepung tulang?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian dalam penulisan proposal tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

- a. Mengetahui bagaimana daya tahan biobriket yang diberikan tambahan tepung tulang dengan konsentrasi yang berbeda.
- b. Mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan dalam menghitung laju pembakaran biobriket yang diberikan tambahan tepung tulang dengan konsentrasi yang berbeda.
- c. Mengetahui mutu biobriket dari limbah sekam ayam broiler dengan tambahan tepung tulang.
- d. Mengetahui pengaruh variasi perlakuan terhadap Harga Pokok Produksi (HPP) biobriket
- e. Mengetahui bagaimana implementasi *business plan* pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler dengan tambahan tepung tulang.



#### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dibedakan menjadi 2 (dua) macam yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis dengan penjelasan sebagai berikut :

##### a. Manfaat Teoritis

- 1) Menambah pengetahuan dan pemahaman pembaca mengenai pembuatan biobriket menggunakan limbah sekam ayam broiler yang disubstitusikan dengan tepung tulang.
- 2) Memberikan kontribusi terhadap pengetahuan dan inovasi yang bermanfaat bagi masyarakat.
- 3) Menambah wawasan dan pengetahuan bagi masyarakat, khususnya peternak ayam broiler dan petani padi.
- 4) Meningkatkan kemampuan analisis dan kritis terkait pemecahan masalah.

##### a. Manfaat Praktis

- 1) Memberikan suatu rekomendasi kebijakan atau program yang dirancangan oleh dinas / instansi maupun kelompok masyarakat.
- 2) Memudahkan dalam pengambilan keputusan dengan informasi yang lebih valid dilengkapi dengan data / angka.
- 3) Membantu dalam pengembangan produk, memperkuat daya saing dan pertumbuhan bisnis, serta meningkatkan reputasi dan kredibilitas sebuah instansi / perusahaan.
- 4) Meningkatkan keterampilan penelitian mencakup proses penelitian, perancangan penelitian, pengumpulan data, serta mempresentasikan temuan peneliti.



## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Menurut Randi dalam Azizah (2024), penelitian sebelumnya memiliki fungsi sebagai referensi bagi peneliti dalam melakukan penelitian baru, sehingga peneliti dapat menggunakannya sebagai dasar dan mencari perbedaan dalam penelitian selanjutnya atau mengembangkan temuan yang telah ada. Berikut adalah beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang akan diteliti oleh penulis.

Brando (2024) dalam penelitiannya yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Bekas *Litter* yang Dikombinasikan dengan Batubara dalam Pembuatan Briket sebagai Alternatif Pemanas Ayam Broiler” bertujuan untuk memanfaatkan bekas *litter* kandang yang dikombinasikan dengan batubara untuk pembuatan biobriket sebagai sumber pemanas bagi ayam broiler. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan beberapa perlakuan. Perbandingan yang digunakan adalah P1 = 1 kg Batubara : 1 kg Sekam Padi, P2 = 1 kg Batubara : 2 kg Sekam Padi, dan P3 = 2 kg Batubara : 1 kg Sekam Padi. Setiap perlakuan ditambahkan tepung terigu sebagai perekat sebanyak 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu penyalaan hingga munculnya api berkisar antara 6,15 hingga 8,03 detik, dan kecepatan pembakaran antara 67,84 hingga 88,67 menit. Kecepatan pembakaran dipengaruhi oleh struktur bahan, kandungan karbon terikat, dan tingkat kekerasan bahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sekam padi memiliki kecepatan pembakaran yang relatif lambat, sehingga nyala bara dapat bertahan lebih lama. Persamaan antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya adalah penggunaan sekam bekas *litter* ayam sebagai bahan baku utama. Sementara itu, perbedaan terletak pada penambahan tepung tulang yang diharapkan dapat memperpanjang durasi nyala bara biobriket.

Ziliwu *et al.* (2023) dalam penelitiannya yang berjudul “Studi Pembuatan Briket Sekam Padi dengan Penambahan Tepung Sagu sebagai Perekat pada Konsentrasi yang Berbeda” bertujuan untuk mengurangi volume limbah. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan dan ulangan masing-masing sebanyak tiga kali, dengan

variasi konsentrasi P1 = 10%, P2 = 15%, dan P3 = 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan tepung sagu, kadar air yang dihasilkan juga semakin tinggi. Selain itu, semakin tinggi konsentrasi tepung sagu, kadar abu dalam briket akan semakin rendah. Dengan meningkatnya konsentrasi tepung sagu dalam komposisi briket sekam padi, laju pembakaran akan semakin menurun. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada penggunaan sekam padi sebagai bahan baku utama dan parameter pengamatan yang sama, yaitu uji kadar air, uji kadar abu, dan laju pembakaran biobriket. Perbedaan utama adalah pada penambahan tepung tulang, yang diharapkan dapat memperpanjang durasi nyala bara biobriket.

Sugiharto dan Dwi (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Briket Campuran Ampas Tebu dan Sekam Padi Menggunakan Karbonisasi Secara Konvensional sebagai Energi Alternatif” bertujuan untuk mengevaluasi kualitas dan potensi briket dari campuran ampas tebu dan sekam padi sebagai bahan bakar alternatif. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perbandingan ampas tebu dan sekam padi sebagai berikut: P1 = 2:3, P2 = 2,5:2,5, dan P3 = 3:2, serta penambahan bahan perekat sebanyak 1 gram dan air 17 ml. Parameter yang diuji meliputi kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, nilai kalor, dan kualitas briket. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai kalor yang dihasilkan memenuhi standar kualitas briket, tetapi kadar abu, kadar zat terbang, dan kadar karbon terikat tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan. Biobriket dengan perbandingan massa bahan 2:3 memiliki kadar air 8,31%, kadar abu 30,41%, kadar zat terbang 37,10%, kadar karbon terikat 32,49%, dan nilai kalor 6844,39 cal/gram, menjadikannya komposisi terbaik untuk digunakan. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada penggunaan sekam padi sebagai bahan baku utama dan tujuan untuk menjadikannya alternatif energi terbarukan, serta parameter pengamatan yang sama seperti uji kadar abu dan uji kadar air biobriket. Perbedaannya adalah pada penggunaan bahan baku tambahan, di mana penelitian ini menambahkan tepung tulang, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan ampas tebu sebagai bahan tambahan.

Harnawan dan Radityaningrum (2019) dalam penelitiannya yang berjudul “Kualitas Biobriket dan Bahan Campuran Bio-slurry dan Sekam Padi Sebagai Alternatif Bahan Bakar” bertujuan untuk menganalisis karakteristik bioslurry dan





sekam padi sebagai bahan pembuat biobriket, serta menentukan kualitas biobriket yang dihasilkan dari campuran kedua bahan tersebut. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan perbandingan bio-slurry dan sekam padi sebagai berikut: K1 = 10:23, K2 = 12:21, K3 = 14:19, K4 = 16:17, dan K5 = 17:15, dengan penambahan 10 gram perekat pada setiap komposisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air, semakin lama waktu penyalaan briket dan semakin rendah nilai kalor yang dihasilkan. Peningkatan jumlah campuran bio-slurry akan menghasilkan kadar air yang lebih tinggi. Biobriket K1, yang memiliki komposisi bio-slurry paling sedikit, terbukti sebagai yang terbaik karena menghasilkan nilai kalor tertinggi sebesar 4424 kalori/g, yang memenuhi syarat minimal 4000 kalori/g sesuai Peraturan Menteri ESDM Nomor 047 Tahun 2006. Kesamaan antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya terletak pada penggunaan sekam padi sebagai bahan baku utama dengan tujuan yang sama untuk menjadi alternatif energi terbarukan, serta pengujian nilai kalor biobriket sebagai parameter observasi. Perbedaannya terletak pada bahan baku tambahan yang digunakan; penelitian ini menambahkan tepung tulang, sementara penelitian sebelumnya menggunakan bio-slurry sebagai bahan tambahan.

Allo *et al.* (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “Pemanfaatan Sekam Padi Untuk Pembuatan Biobriket Menggunakan Metode Pirolisa” bertujuan untuk menghasilkan bahan bakar baru yang berkualitas dan dapat digunakan sebagai sumber energi pengganti di berbagai sektor. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan: P1 = 50%, P2 = 75%, P3 = 100%, dan P4 = 125%. Parameter yang diuji mencakup uji kalor, nilai proksimat, volatile matter, dan fixed carbon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kalor yang dihasilkan belum mencapai tingkat yang setara dengan batu bara. Nilai kalor tertinggi diperoleh dari perekat lem kayu dengan perbandingan sekam padi dan kayu (1:1,25), mencapai 4112 kal/g. Sebaliknya, nilai kalor terendah ditemukan pada perbandingan sekam padi dan bubur kertas (1:0,5), yaitu 3419 kal/g. Kadar air tertinggi tercatat pada perekat lem kayu dengan perbandingan 1:2,5, yakni 2,48%, sementara kadar air terendah terdapat pada perekat lem kayu dengan perbandingan 1:0,5, yaitu 1,53%. Kesamaan antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya terletak pada penggunaan sekam padi sebagai bahan baku utama serta parameter pengujian

yang sama, termasuk uji kadar air, kadar abu, dan nilai kalor. Perbedaan utama adalah pada penggunaan bahan baku tambahan; penelitian ini menggunakan tepung tulang, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan perekat berupa lem kayu.

Mustofa (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “Studi Analisis Tekanan dan Komposisi Bahan Terhadap Kualitas Briket Arang dari Tempurung Kemiri dan Tempurung Keluak” bertujuan mengetahui pengaruh tekanan pengepresan dan komposisi bahan terhadap kualitas briket arang berbahan dasar tempurung kemiri dan tempurung keluak untuk mengevaluasi beberapa karakteristik briket, seperti densitas, kadar air, kadar abu, laju pembakaran, dan nilai kalor, guna menghasilkan briket dengan kualitas terbaik sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor, yaitu komposisi bahan (tempurung kemiri dan tempurung keluak) dan tekanan pengepresan (10 kg/cm<sup>2</sup>, 25 kg/cm<sup>2</sup>, dan 40 kg/cm<sup>2</sup>), yang masing-masing diuji dengan tiga kali pengulangan. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan ANOVA untuk mengetahui pengaruh perlakuan pada taraf nyata 1% dan 5%, kemudian dilanjutkan dengan uji BNT dan uji DMRT untuk membandingkan perbedaan signifikan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekanan pengepresan dan komposisi bahan berpengaruh signifikan terhadap kualitas briket. Densitas tertinggi (0,81106 gram/cm<sup>3</sup>) diperoleh pada tekanan 40 kg/cm<sup>2</sup> dengan komposisi tempurung keluak 90%. Kadar air terendah (4,93%) dan nilai kalor tertinggi (1810,4 kal/gram) ditemukan pada tekanan 25 kg/cm<sup>2</sup> dengan komposisi tempurung kemiri 90%. Kadar abu terendah (7%) diperoleh pada tekanan 40 kg/cm<sup>2</sup> dengan komposisi keluak 60% dan kemiri 30%, sementara laju pembakaran tertinggi (0,4695 gram/menit) terjadi pada tekanan 10 kg/cm<sup>2</sup> dengan komposisi keluak 90%. Kombinasi tekanan dan komposisi yang tepat menghasilkan briket berkualitas dengan densitas tinggi, kadar air dan abu rendah, laju pembakaran optimal, serta nilai kalor tinggi.





## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1. Biomassa sebagai sumber energi

Biomassa merupakan sumber energi alternatif yang berpotensi menggantikan bahan bakar fosil. Namun, masih diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk pemanfaatannya sebagai cadangan energi di masa depan (Tajalli, 2015). Biomassa juga dikenal sebagai "fitomassa," yang sering diterjemahkan sebagai *bioresource* atau sumber daya hayati. Sumber daya biomassa mencakup berbagai spesies tanaman, limbah pertanian, hasil hutan, limbah residu dari proses industri, serta kotoran hewan (Firmansyah, 2018).

Indonesia memiliki potensi energi terbarukan yang lumayan banyak, dengan biomassa mencapai 50 GW. Saat ini, pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT) mengikuti Perpres No. 5 Tahun 2006 mengenai kebijakan energi nasional. Dalam perpres tersebut, dinyatakan bahwa kapasitas terpasang biomassa mencapai 180 MW pada tahun 2020. Pemerintah mendukung upaya pengembangan penelitian yang memanfaatkan limbah dari industri, pertanian, dan kehutanan sebagai sumber energi alternatif (Anam *et al.*, 2020).

Upaya pemerintah dalam mengembangkan biomassa sebagai sumber energi mencakup mendorong pemanfaatan limbah pertanian secara terintegrasi dengan industri. Penggunaan biomassa sebagai bahan bakar memiliki beberapa keuntungan, antara lain:

- a. Meningkatkan efisiensi energi karena limbah mengandung energi yang cukup besar dan akan terbuang sia-sia jika tidak dimanfaatkan dengan baik.
- b. Menghemat biaya, karena sering kali membuang limbah lebih mahal dibandingkan memanfaatkannya.
- c. Mengurangi kebutuhan tempat penyimpanan limbah, yang bisa sulit dan mahal, terutama di daerah perkotaan.

Selain didaur ulang, limbah biomassa kini juga dikembangkan menjadi produk energi penting, seperti biodiesel dan bioetanol. Beberapa upaya untuk mengubah biomassa menjadi sumber energi

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



bahan bakar menggunakan teknologi adalah sebagai berikut (Rajabby, 2022):

- a. *Direct burning*. Teknologi ini melibatkan pembakaran biomassa secara langsung dan sederhana. Beberapa jenis biomassa perlu dikeringkan terlebih dahulu melalui penjemuran sebelum dibakar (Rajabby, 2022).
- b. *Thermochemical conversion*. Metode ini memerlukan perlakuan termal dengan teknologi untuk memicu reaksi kimia dari bahan bakar (Rajabby, 2022).
- c. *Biochemical conversion*. Metode ini menggunakan mikroba untuk menghasilkan bahan bakar dari biomassa (Rajabby, 2022).

### 2.2.2. Limbah *litter* sekam padi

Limbah peternakan ayam berupa *litter* adalah bahan sisa dari proses produksi yang sering dianggap tidak berharga dan memiliki nilai ekonomi rendah, namun dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk maupun biobriket (Daud *et al.*, 2022). *Litter* berfungsi sebagai alas kandang dalam pemeliharaan ayam. Sekam padi merupakan bahan yang sering digunakan oleh peternak sebagai *litter* karena kemampuannya menyerap air. Selain itu, *litter* sekam padi memberikan kenyamanan bagi ayam, mengurangi kontak langsung kaki ayam dengan lantai kandang yang dingin dan membantu dalam penyerapan panas dari brooder untuk menghangatkan anak ayam. Sekam padi memiliki beberapa sifat yang menguntungkan sebagai *litter*, seperti kelembapan yang rendah, kapasitas pelepasan air (*Water Release Capacity/WRC*) yang tinggi yaitu 6,03%, serta ringan dan kasar. Namun, sekam padi mudah menggumpal, yang dapat menyebabkan suhu *litter* meningkat dengan kisaran 31,74°C, sedangkan suhu ideal untuk *litter* adalah 29–31°C (Farhadi dalam Nauval *et al.*, 2022).

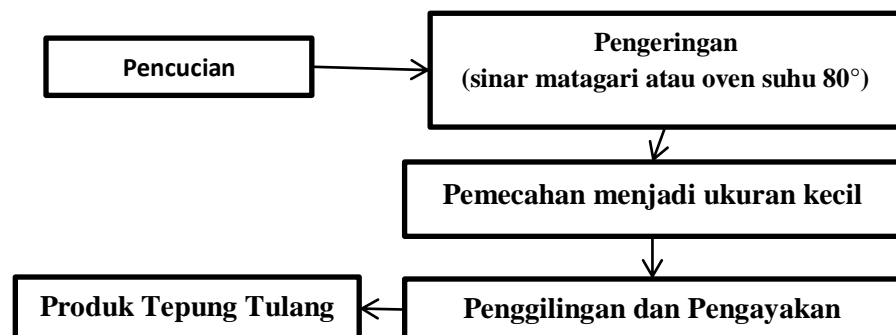
Di Indonesia, terdapat banyak bahan yang dapat digunakan sebagai *litter*, yang umumnya diperoleh dari limbah pertanian dan industri dengan ketersediaan yang melimpah serta harga yang terjangkau. Contohnya termasuk serutan kayu dan serbuk gergaji dari

limbah industri, serta sekam padi dan jerami padi dari limbah pertanian (Purwono, 2018).

### 2.2.3. Tepung Tulang

Tulang merupakan bagian tubuh yang berfungsi sebagai kerangka tubuh yang memberikan bentuk dan struktur, tetapi juga sebagai penopang utama yang menjaga keseimbangan serta memungkinkan tubuh untuk berdiri tegak. tulang berperan sebagai tempat melekatnya otot, sehingga memungkinkan gerakan yang optimal dan terkoordinasi. Tulang juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan mineral, terutama kalsium dan fosfor, yang sangat penting untuk kekuatan dan kesehatan tulang (Triono dan Murinto, 2015).

Tulang dapat dimanfaatkan menjadi tepung tulang, yang dapat diolah untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Tepung tulang umumnya digunakan sebagai campuran pakan ternak dan pupuk. Kandungan tepung tulang mencakup 58,30% kalsium fosfat, 7,07% kalsium karbonat, 2,09% kalsium fluorida, dan 4,62% kolagen (Perwitasari dalam Sihombing *et al.*, 2019). Tepung tulang kaya akan fosfor dan kalsium. Jika dikelola dengan baik, biomassa ini memiliki potensi sebagai sumber energi alternatif dalam bentuk biobriket (Wahida, 2021). Berikut adalah alur pembuatan tepung tulang.



Gambar 1 Proses Pembuatan Tepung Tulang (Said MI. 2014. By Product teknologi dan aplikasinya)

Tepung tulang dibuat dengan cara membakar tulang untuk mensterilkannya dan menghilangkan senyawa organik yang ada di

dalamnya. Setelah terbakar menjadi abu, tulang tersebut digiling dan kemudian diayak hingga hanya tersisa tepung halus.

#### 2.2.4. Biobriket

Biobriket adalah bahan bakar padat terbarukan yang terbuat dari campuran biomassa yang dipadatkan dengan bahan perekat. Biobriket yang berkualitas memiliki karakteristik seperti permukaan yang halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan. Kriteria biobriket yang baik meliputi kemudahan dalam penyalaan, tidak menghasilkan gas beracun, tanpa asap, tahan air, serta tidak mudah berjamur saat disimpan dalam jangka waktu lama, dan menunjukkan laju pembakaran yang baik (Miskah, 2014). Ada beberapa jenis biobriket berdasarkan bentuk cetakannya, seperti bentuk kenari, hexagonal (segi enam), kubus, silinder, *honeycomb* (sarang tawon), bulat telur, dan lainnya (Pandia, 2019).

Biobriket memiliki potensi untuk menggantikan energi batu bara di masa depan. Meskipun nilai kalornya lebih rendah dibandingkan batu bara, biobriket menawarkan keunggulan berupa minimnya polusi asap dan kandungan sulfur yang cukup rendah, yaitu kurang dari 1% (Tahir, 2019). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas biobriket meliputi jenis bahan baku atau serbuk arang, kehalusan serbuk, waktu karbonisasi, dan suhu pengeringan (Rahardja *et al.*, 2022). Syarat biobriket yang baik adalah memiliki permukaan yang halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan saat disentuh (Dewi, 2019). Kriteria biobriket yang baik antara lain adalah mudah dinyalakan, tidak menghasilkan asap, emisi gas pembakaran yang tidak beracun, kedap air, tidak mudah berjamur saat disimpan dalam waktu lama, serta menunjukkan laju pembakaran yang baik (Allo *et al.*, 2018).

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





Tabel 1 Persyaratan Mutu Biobriket Arang

Sifat Biobriket	SNI	Standar Negara Eksportir		
	01-6235-2000	Jepang	Inggris	Amerika
<b>Kadar Air (%)</b>	Maks. 8	Maks. 6 – 7	Maks. 3,6	Maks. 6,2
<b>Zat Mudah Menguap (%)</b>	Maks. 15	Maks. 1 – 2	Maks. 0,46	Maks. 1
<b>Kadar Abu (%)</b>	Maks 8	Maks. 3 – 6	Maks. 5,9	Maks. 8,3
<b>Nilai Kalori (kal/gr)</b>	Min. 5000	Min. 6000 - 7000	Min. 7289	Min. 6230

Sumber : SNI 01-6235-2000 (Badan Standarisasi Nasional, 2000) dan Badan Litbang Kehutanan dalam Sushanti., *et al* (2021)

Karakteristik dan kualitas biobriket dapat diketahui dengan memperhatikan beberapa parameter berikut :

a. Kadar Air

Kadar air dalam biobriket adalah perbandingan antara massa air dan massa biobriket. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 1/6235/2000, kadar air yang diperbolehkan dalam biobriket tidak boleh melebihi 8%. Kadar air dalam biobriket dipengaruhi oleh jenis perekat, metode pengujian, dan bahan baku yang digunakan (Badan Standar Nasional, 2017).

b. Kadar Abu

Kadar abu merupakan sisa bahan dari hasil pembakaran, penyusun abu salah satu nya adalah silica yang dapat mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan biobriket. Semakin tinggi nilai abu maka akan semakin rendah kualitas biobriket diakibatkan menurunnya nilai kalor. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) nilai kadar abu maksimum adalah 8 % (Badan Standar Nasional, 2017).

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



#### c. Zat Mudah Menguap

Zat mudah menguap merupakan zat yang mempunyai kecenderungan berubah dari cair menjadi gas. Zat mudah menguap dalam biobriket meliputi CO, CO<sup>2</sup>, H<sup>2</sup>, CH<sup>4</sup> dan H<sub>2</sub>O. Semakin tinggi kadar zat menguap maka akan semakin banyak asap yang dihasilkan dalam proses pembakaran briket. Bioriket yang memiliki mutu yang baik berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No.1/6235/2000 adalah biobriket dengan zat mudah menguap tidak lebih dari 15% (Badan Standar Nasional, 2017).

#### d. Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan kandungan energi bahan bakar yang dilepaskan selama proses pembakaran sempurna biobriket dengan adanya oksigen. Biobriket yang terbuat dari sekam pada umumnya memiliki nilai kalor berkisar pada 4000 – 5000 kal/gr. Namun Standar Nasional Indonesia (SNI) No.1/6235/2000 nilai kalor yang menunjukkan biobriket bermutu baik tidak kurang dari 5000 kal/gr (Badan Standar Nasional, 2017).

### 2.2.5. Bahan Perekat

Bahan perekat adalah zat yang diperlukan dalam pembuatan biobriket untuk mengikat partikel-partikel penyusunnya. Terdapat dua kategori perekat dalam pembuatan biobriket, yaitu perekat berasap dan perekat yang kurang berasap (Allo *et al.*, 2023). Tepung tapioka termasuk dalam kelompok perekat yang kurang berasap. Beberapa jenis perekat yang dapat digunakan dalam pembuatan biobriket meliputi tepung tapioka, tetes tebu (molases), tepung sagu, tepung maizena, perekat arbus, getah karet, dan bubur kertas.

Bahan perekat berfungsi untuk mengikat partikel kecil hasil pengayakan serbuk arang menjadi biobriket padat. Perekat yang ideal adalah yang memiliki daya rekat tinggi, harga terjangkau, dan mudah didapat (Amin, 2017). Perekat yang baik memiliki beberapa



karakteristik, seperti daya rekat tinggi, harga murah, ketersediaan melimpah, mudah terbakar, tidak berbau, dan tidak berdampak negatif pada kesehatan. Dalam hal ini, bahan perekat yang akan digunakan adalah tepung tulang, yang berasal dari tulang ternak dan biasanya digunakan sebagai campuran pakan ternak dan pupuk. Penggunaan perekat sebanyak 10% dapat menghasilkan nilai kalor optimum sebesar 4100 kal/g.

#### 2.2.6. Karbonisasi

Proses karbonisasi adalah proses pembentukan karbon dari bahan baku pada suhu antara 400 hingga 600° C (Dewi *et al.*, 2020). Karbonisasi merupakan metode konversi bahan organik termal menjadi arang melalui pemanasan pada suhu tinggi dan tekanan atmosfer yang rendah. Menurut jurnal "*Bioresource Technology*" karbonisasi adalah proses termal yang kompleks yang mengurai material organik menjadi molekul-molekul karbon sederhana.

Karbonisasi adalah proses konversi zat organik menjadi karbon atau residu yang mengandung karbon melalui metode pirolisis atau destilasi destruktif (Allo *et al.*, 2018). Dalam proses ini, energi dari bahan yang terbakar dilepaskan secara perlahan. Bahan yang masih menyala dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dengan kelebihan tidak menghasilkan banyak asap (Amrullah, 2020). Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam proses karbonisasi arang, antara lain:

- a. *Earth Pit Kiln* : Metode ini melibatkan penggalian tanah hingga kedalaman tertentu, lalu menumpuk daun di atasnya. Ketika api mencapai bagian bawah, tanah akan ditimpa untuk mengurangi pasokan oksigen dalam ruang karbonisasi (Fathussalam *et al.*, 2019).
- b. *Drum Kiln* : Dalam metode ini, pembakaran dilakukan dengan menggunakan drum logam tahan panas. Metode ini relatif murah dan mudah dipindahkan (Soolany dan Fadly, 2020).



- c. *Brick Kiln* : Metode ini menggunakan ruang pembakaran yang dibentuk dari tanah liat atau batu bata dengan suhu pembakaran yang tinggi (Ridwan dalam Suharlan *et al.*, 2023).

Karbon yang terkandung dalam arang bereaksi dengan oksigen untuk membentuk karbon monoksida. Selain itu, permukaan karbon juga bereaksi dengan karbon dioksida dan uap air. Selama proses karbonisasi, gas-gas yang mudah terbakar seperti CO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, formaldehid, metana, asam formiat, dan asam asetat dilepaskan, bersamaan dengan zat yang tidak terbakar seperti CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, dan tar cair. Gas-gas yang dihasilkan dari proses ini memiliki nilai yang dapat memenuhi kebutuhan kalor selama karbonisasi (Borman dan Ragland dalam Allo *et al.*, 2018).

### 2.2.7. Harga Pokok Produksi (HPP)

Harga Pokok Produksi merupakan seluruh biaya maupun pengorbanan yang dibutuhkan dalam melakukan penciptaan produk atau jasa (Harefa *et al.*, 2022). Harga Pokok Produksi (HPP) merupakan segala sesuatu biaya yang dikeluarkan saat produksi yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* pabrik (Irawati dan Arifin, 2020). Faktor yang menentukan tinggi rendahnya harga penjualan produk yang diproduksi merupakan penentuan biaya produksi berupa Harga Pokok Produksi (HPP) yang juga dapat berpengaruh terhadap tingkat penjualan produk (Rozi dan Shuwiyandi, 2022). Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dapat dilakukan dengan berbagai metode berikut :

- a. Metode Biaya Langsung (*Direct Costing*)

*Direct costing* merupakan metode penentuan Harga Pokok Produksi (HPP) dengan memperhitungkan biaya yang memiliki kaitan langsung dengan proses produksi yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, serta biaya *overhead* perusahaan. Metode *direct costing* disajikan dengan pendekatan data sebagai berikut (Kolompoy *et al.*, 2024).



b. Metode *Full Costing (Absorption Costing)*

*Full costing* merupakan perhitungan Harga Pokok Produksi dengan metode penggabungan perhitungan biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, serta biaya overhead pabrik. *Full costing* biasa disebut juga dengan biaya serapan (*absorption costing*) (Badriah dan Nurwanda, 2019).

c. Metode harga pokok proses (*Process Costing*)

Metode *process costing* merupakan metode pengumpulan biaya produksi berdasarkan departemen pada suatu periode tertentu. Pada setiap akhir periode total biaya produksi pada suatu departemen terbagi berdasarkan jumlah unit yang telah diproduksi untuk menghasilkan harga pokok per unit departemen terkait (Irawati dan Arifin, 2020).

d. Metode harga pokok pesanan (*Job Order Costing*)

*Job order costing* yaitu metode perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) yang menerapkan sistem menghasilkan produk atas dasar pesanan. Produk hanya akan diproduksi apabila perusahaan menerima pesanan dari konsumen yang akan membeli produk (Bhayangkara dan Putriyanti dalam Prabowo, 2019).

### 2.2.8. Nilai Ekonomis Produk

Nilai ekonomi produk merupakan manfaat yang diterapkan pada ekonomis kesejahteraan moder yang bertujuan untuk memperbaiki efisiensi ekonomi dari suatu produk (Wulandari, 2013). Pendugaan nilai ekonomis produk merupakan upaya dalam menilai manfaat dari sumberdaya dalam bentuk moneter yang mempertimbangkan lingkungan (Oktawati *et al.*, 2018). nilai ekonomis produk dapat diartikan sebagai peningkatan nilai suatu barang atau jasa melalui proses produksi, inovasi, atau pengelolaan yang membuatnya memiliki nilai jual lebih tinggi di pasar (Arnold *et al.*, 2020).

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



### 2.2.9. **Business Plan**

Peter dalam Alma (2017) menyatakan bahwa "perencanaan bisnis adalah dokumen tertulis yang disiapkan oleh wirausaha, menggambarkan semua elemen internal dan eksternal yang relevan dalam memulai usaha baru. Dokumen ini sering kali mencakup rencana fungsional seperti pemasaran, keuangan, produksi, dan sumber daya manusia." Dengan demikian, perencanaan bisnis adalah dokumen yang menjelaskan struktur bisnis, tujuan yang ingin dicapai, dan strategi untuk mencapainya. Dokumen ini berfungsi sebagai panduan atau arah bagi perkembangan perusahaan.

Format umum yang biasa digunakan dalam penyusunan *Business Plan* sebagai berikut :

#### a. Latar Belakang

Latar belakang menguraikan siapa yang akan menjalankan suatu usaha, termasuk struktur organisasi dan pembagian tugasnya. Selain itu, latar belakang mencakup analisis persaingan, peluang usaha, fasilitas yang tersedia, serta prospek usaha dalam jangka panjang (Wijaya dan Nellia, 2022).

Latar belakang juga mencakup identitas pemilik usaha, termasuk informasi seperti nama, tempat lahir, alamat rumah, nomor telepon, jenis kelamin, status perkawinan, pendidikan terakhir, pengalaman kerja, serta informasi tentang pendidikan dan pelatihan yang pernah diikuti. Selain itu, perlu dicantumkan tingkat pendidikan yang telah ditempuh sebelumnya (Turrahmah, 2023).

Bagian ini menyajikan uraian singkat mengenai profil perusahaan, seperti sejarah, tujuan, visi, misi, dan kepemilikan perusahaan, serta aspek-aspek lainnya (Turrahmah, 2023). Penulisan strategi perusahaan dan tim manajemen yang menjalankannya juga penting untuk menarik minat masyarakat terhadap bisnis yang dijalankan (Indrawan *et al.*, 2024).



## b. Aspek Produksi

Aspek produksi mencakup informasi tentang jumlah mesin, kapasitas produksi harian atau bulanan, rata-rata bulanan, sumber bahan baku, jenis barang yang dijual, sumber barang, lokasi, tata letak, skala area produksi, serta pemilihan teknologi yang akan digunakan (Turrahmah, 2023). Untuk menentukan kelayakan aspek produksi, perlu dilakukan analisis yang cermat terkait pemilihan lokasi usaha, penyusunan peralatan pabrik, metode pengelolaan persediaan, dan teknologi produksi agar kegiatan produksi dapat berjalan lancar (Irmayanti dan Keri, 2022).

## c. Aspek Pemasaran

Pemasaran mencakup pengelolaan bisnis dalam perancangan, penetapan biaya, dan pemilihan produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen serta mencapai target pasar dan tujuan bisnis (Sunyoto dalam Rofa *et al.*, 2022). Aspek pemasaran meliputi beberapa hal berikut:

### 1. Gambaran Umum Pasar

#### a) Segmentasi Pasar

Segmentasi pasar adalah pengelompokan konsumen berdasarkan jenis produk tertentu yang memerlukan strategi pemasaran yang berbeda (Kotler dalam Rofa *et al.*, 2022). Segmentasi pasar sendiri terdapat dibagi menjadi beberapa kategori berikut:

- 1) Segmentasi pasar geografis, yang mengelompokkan berdasarkan unit geografis seperti negara, provinsi, kota, dan desa.
- 2) Segmentasi pasar demografis, yang mengelompokkan berdasarkan variabel seperti usia, jenis kelamin, jumlah penduduk, jumlah keluarga, pendapatan, pekerjaan, tingkat pendidikan, dan kewarganegaraan.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



- 3) Segmentasi pasar psikografis, yang mencakup kelas sosial, gaya hidup, dan karakteristik kepribadian.
- 4) Segmentasi pasar perilaku, yang mengelompokkan berdasarkan pengetahuan, sikap, penggunaan, dan tanggapan terhadap suatu produk.

#### b) Targeting Pasar

Targeting pasar adalah proses evaluasi untuk menentukan beberapa segmen pasar (Kotler dalam Manggu dan Beni, 2021). Terdapat tiga jenis strategi targeting pasar, yaitu (Manggu dan Beni, 2021):

- 1) *Undifferentiated Marketing*, di mana perusahaan mengembangkan satu produk yang dapat memenuhi kebutuhan segmen pasar yang paling besar.
- 2) *Differentiated Marketing*, di mana perusahaan mengidentifikasi kelompok konsumen tertentu dengan membagi pasar menjadi beberapa segmen dan memproduksi barang dengan strategi pemasaran yang berbeda untuk setiap segmen.
- 3) *Concentrated Marketing*, yaitu strategi di mana perusahaan fokus melayani beberapa kelompok konsumen tertentu. Strategi ini menjadi alternatif yang menjanjikan jika perusahaan memiliki keterbatasan sumber daya.

#### c) Positioning

*Positioning* merupakan cara penempatan produk pada tempat yang jelas, berbeda dan diinginkan oleh pangsa pasar yang ditargetkan (Kotler dalam Manggu dan Beni, 2021). Terdapat 7 pendekatan yang dapat digunakan dalam melakukan *positioning* yaitu *positioning* berdasarkan atribut, *positioning*

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempromosikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



berdasarkan harga dan kualitas, *positioning* yang dilandasi dengan aspek aplikasi produk, *positioning* berdasarkan pemakaian produk, *positioning* berdasarkan kelas produk tertentu, *positioning* berdasarkan manfaat produk dan *positioning* berkenaan dengan pesaing (Fandi dalam Manggu dan Beni, 2021).

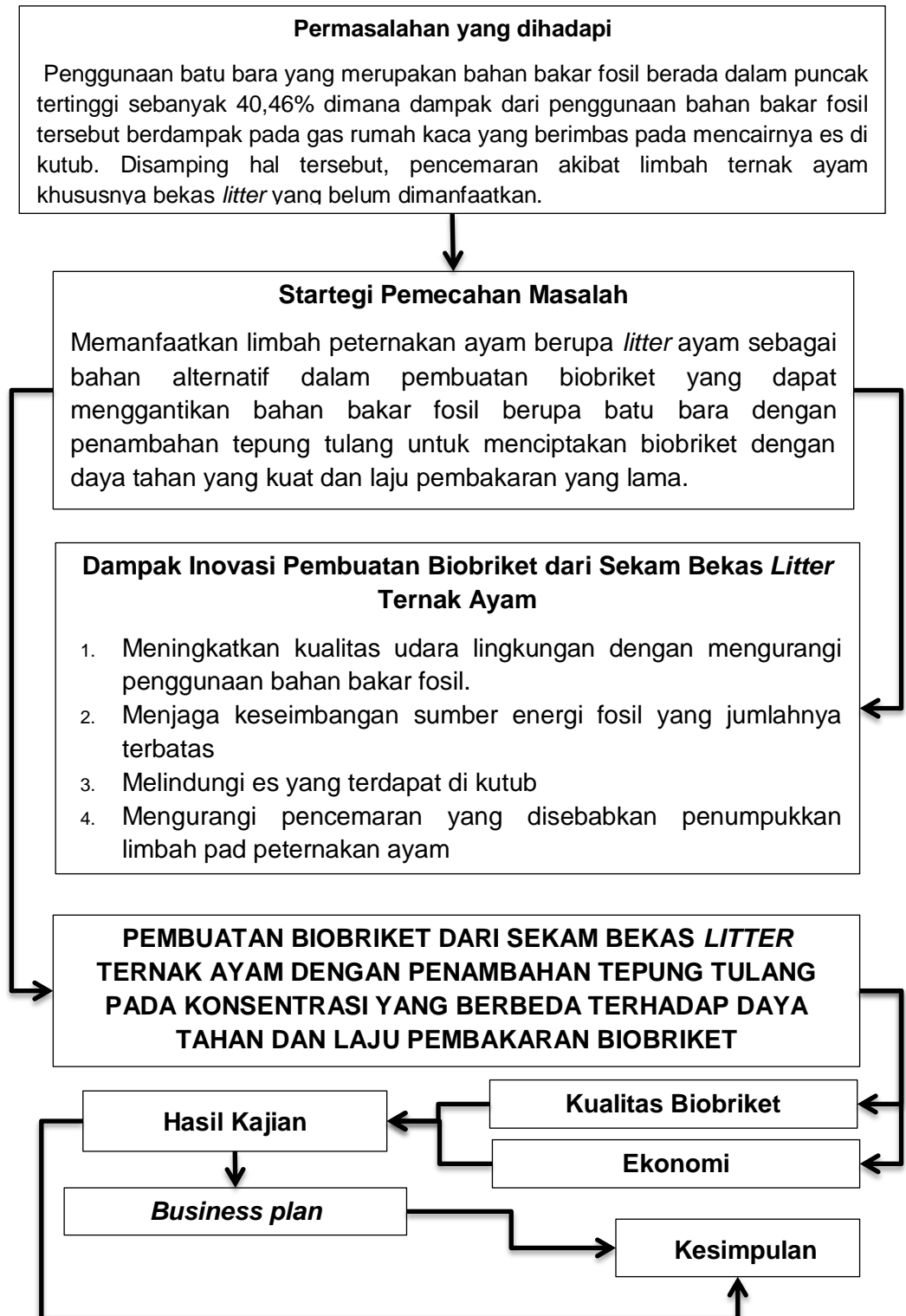
#### d. Aspek Keuangan

Analisis keuangan memberikan gambaran tentang kondisi keuangan perusahaan serta proyeksi dana di masa mendatang (Naninsih *et al.*, 2022). Menurut Turrahmah (2023), aspek keuangan dalam rencana bisnis mencakup beberapa hal berikut:

- 1) Kebutuhan dana yang mencakup pembiayaan untuk aset tetap dan modal kerja, dengan menghitung total dana yang diperlukan untuk mendukung rencana bisnis.
- 2) Sumber pendanaan usaha berasal dari dua kategori, yaitu utang dan ekuitas (modal sendiri).
- 3) Perhitungan arus kas dibagi ke dalam dua kategori: *Cash Out Flow* (COF) yang ditandai dengan angka negatif, dan *Cash In Flow* (CIF) yang ditandai dengan angka positif. Kategori kedua ini dipecah menjadi tiga jenis: arus kas awal, arus kas operasional, dan arus kas terminal.



### 2.2.10. Kerangka Pikir



Gambar 2 Kerangka Pikir

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Hipotesis adalah elemen dasar dalam penelitian kuantitatif yang memandu proses penelitian. Hipotesis penting untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menjadi acuan dalam pengumpulan data (Yam dan Taufiq, 2021). Berdasarkan kerangka pikir yang telah dijelaskan dalam penelitian ini, penulis menyusun hipotesis sebagai berikut:

- H0** : Penambahan tepung tulang dalam pembuatan biobriket dengan bahan utama limbah sekam ayam broiler memberi pengaruh nyata terhadap daya tahan, mutu dan laju pembakaran biobriket
- H1** : Penambahan tepung tulang dalam pembuatan biobriket dengan bahan utama limbah sekam ayam broiler memberi pengaruh tidak nyata terhadap daya tahan, mutu dan laju pembakaran biobriket



## BAB III. METODE PELAKSANAAN

### 3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian akan dilaksanakan mulai tanggal 21 November 2024 – 5 Februari 2025 pada Instalasi Limbah Politeknik Pembangunan Pertanian Malang, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur dan Laboratorium Pakan Ternak Politeknik Pembangunan Pertanian Malang, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Pengujian kadar zat mudah menguap akan dilaksanakan di Balai Besar Pengujian Mineral dan Batubara tekMIRA Bandung, Provinsi Jawa Barat dan pengujian nilai kalor akan dilaksanakan di Laboratorium Termodinamika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malik Ibrahim Malang, Provinsi Jawa Timur.

### 3.2. Materi Penelitian

#### 3.2.1. Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi korek api, tong pembakaran, ayakan mesh, timbangan digital, gelas ukur, alat penggiling/penghalus, baskom, ember, pengaduk, cetakan, palu, oven, kompor dan panci

#### 3.2.2. Bahan Penelitian

Adapun bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi sekam *litter* ternak ayam, tepung tapioka, bubur kertas, tepung tulang, tepung tapoka dan air.

### 3.3. Metode Penelitian

#### 3.3.1. Metode Pengambilan Sampel

Adapun metode pengambilan sampel yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rumus dalam menentukan satuan percobaan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempromosikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



$$t(n - 1) \geq 15$$

Keterangan :  
t = perlakuan  
n = ulangan

$$t(n - 1) \geq 15$$

$$4(n - 1) \geq 15$$

$$4n - 4 \geq 15$$

$$4n \geq 15 + 4$$

$$4n \geq 19$$

$$\geq 4,75 \text{ (5)}$$

### 3.4.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan yang dapat dilihat di bawah ini :

P0 = Serbuk arang sekam *litter* tanpa tepung tulang

P1 = Serbuk arang 400 gram : 100 gram tepung tulang (75%:25%)

P2 = Serbuk arang 380 gram : 120 gram tepung tulang (70%:30%)

P3 = Serbuk arang 360 gram : 140 gram tepung tulang (65%:35%)

Tabel 2 Perlakuan Sampel Biobriket

	U1	U2	U3	U4	U5
P0	P0.U1	P0.U2	P0.U3	P0.U4	P0.U5
P1	P1.U1	P1.U2	P1.U3	P1.U4	P1.U5
P2	P2.U1	P2.U2	P2.U3	P2.U4	P2.U5
P3	P3.U1	P3.U2	P3.U3	P3.U4	P3.U5

### 3.4.3. Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian penambahan tepung tulang dalam konsentrasi berbeda dalam pembuatan biobriket ini meliputi :

#### a. Kadar Air

Kadar air adalah salah satu metode pengujian laboratorium yang digunakan untuk menilai kualitas dan daya tahan produk terhadap kerusakan yang mungkin terjadi (Daud *et al.*, 2019).

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



Analisis kadar air pada biobriket bertujuan untuk memahami sifat higroskopisnya dan menjadi salah satu variabel penting dalam menentukan kualitas biobriket. Jika kadar air dalam briket tinggi, biobriket akan menjadi rapuh, menghasilkan asap saat dibakar, sulit dinyalakan, dan berisiko ditumbuhi jamur. Sebaliknya, semakin rendah kadar air biobriket, semakin tinggi kandungan karbonnya, laju pembakaran pun meningkat, dan biobriket menjadi lebih mudah terbakar (Setyono *et al.*, 2022).

#### b. Kadar Abu

Analisis kadar abu bertujuan untuk mengetahui sisa yang tidak terbakar dari biobriket setelah proses pembakaran. Residu yang dihasilkan dari pembakaran sampel merupakan total kadar abu (Arziyah *et al.*, 2019). Kadar abu yang rendah menunjukkan bahwa biobriket memiliki kualitas yang baik. Sebaliknya, semakin tinggi kadar abu, semakin rendah nilai kalornya, yang dapat menyebabkan terbentuknya kerak dan mempercepat laju pembakaran biobriket (Anggraini *et al.*, 2024).

#### c. Daya Tahan

Analisis daya tahan biobriket melibatkan pengujian kekuatan tekan untuk mengukur kemampuan biobriket dalam mempertahankan bentuknya saat diberi beban. Pengujian ini juga dapat dilakukan dengan menjatuhkan biobriket dari ketinggian tertentu. Semakin tinggi daya tahan biobriket terhadap kerusakan, semakin mudah pula proses pengemasan dan pengangkutannya (Maghfirah *et al.*, 2024).

#### d. Laju Pembakaran

Analisis laju pembakaran briket bertujuan untuk mengukur waktu yang diperlukan agar api menyebar ke seluruh permukaan hingga briket terbakar menjadi abu (Almu dalam Aljarwi *et al.*, 2020). Pengujian ini dimulai dengan menghitung volume setiap sampel briket, diikuti dengan mengukur waktu dari saat nyala



hingga padam menjadi abu. Setelah itu, dilakukan perhitungan dengan membagi volume briket dengan waktu pembakaran yang tercatat (Dalimuthe *et al.*, 2023).

#### e. Zat Mudah Menguap

Analisis zat mudah menguap dilakukan untuk menilai kualitas biobriket yang dihasilkan. Zat mudah menguap dalam biobriket bukanlah bagian dari komponen penyusunnya, melainkan hasil dari dekomposisi (Dwiningsih dalam Agnes *et al.*, 2020). Biobriket dengan kadar zat mudah menguap yang rendah menunjukkan kualitas yang lebih baik. Semakin tinggi kadar air dalam biobriket, semakin banyak pula zat mudah menguap yang terkandung di dalamnya (Siu dalam Ndibale, 2023).

#### f. Nilai Kalor

Analisis nilai kalor dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut kalorimeter bom. Jumlah kalor diukur dalam kalori dan diperoleh ketika suatu briket mengalami oksidasi sempurna dalam bomb calorimeter, yang dikenal sebagai energi total dari briket (Almu *et al.*, 2014). Nilai kalor merupakan salah satu faktor penentu kualitas biobriket; semakin tinggi nilai kalor, semakin baik kualitas biobriket yang dihasilkan (Elwina *et al.*, 2022).

### 3.4. Jenis dan sumber data

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan data dalam bentuk angka dan analisis yang berasal dari hasil laboratorium serta eksperimen terkait uji kadar abu, kadar air, zat mudah menguap, nilai kalor, daya tahan, dan laju pembakaran. Yusuf dalam Syahrizal dan Jailani (2023) menyatakan bahwa metode penelitian eksperimen dan survei termasuk dalam pendekatan kuantitatif. Sumber data yang digunakan mencakup data primer dan data sekunder.

#### a. Data Primer

Data primer adalah informasi yang diperoleh langsung dari masyarakat melalui wawancara, observasi, dan alat lainnya (Wijaya *et al.*, 2023). Data ini merupakan data mentah yang dikumpulkan dari penelitian yang sedang dilakukan. Data yang digunakan berkaitan dengan pengaruh konsentrasi perekat yang akan diterapkan dalam pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler terhadap daya tahan dan laju pembakaran biobriket.

#### b. Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi yang diperoleh dari sumber-sumber kepustakaan (Wijaya *et al.*, 2023). Data ini diakuisisi melalui studi literatur yang mencakup jurnal, buku, dan skripsi yang relevan dengan biobriket, limbah sekam ayam broiler, tepung tulang, karbonisasi, biomassa, karakteristik briket, serta bahan perekat.

### 3.5. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan metode kuantitatif yang terdiri dari :

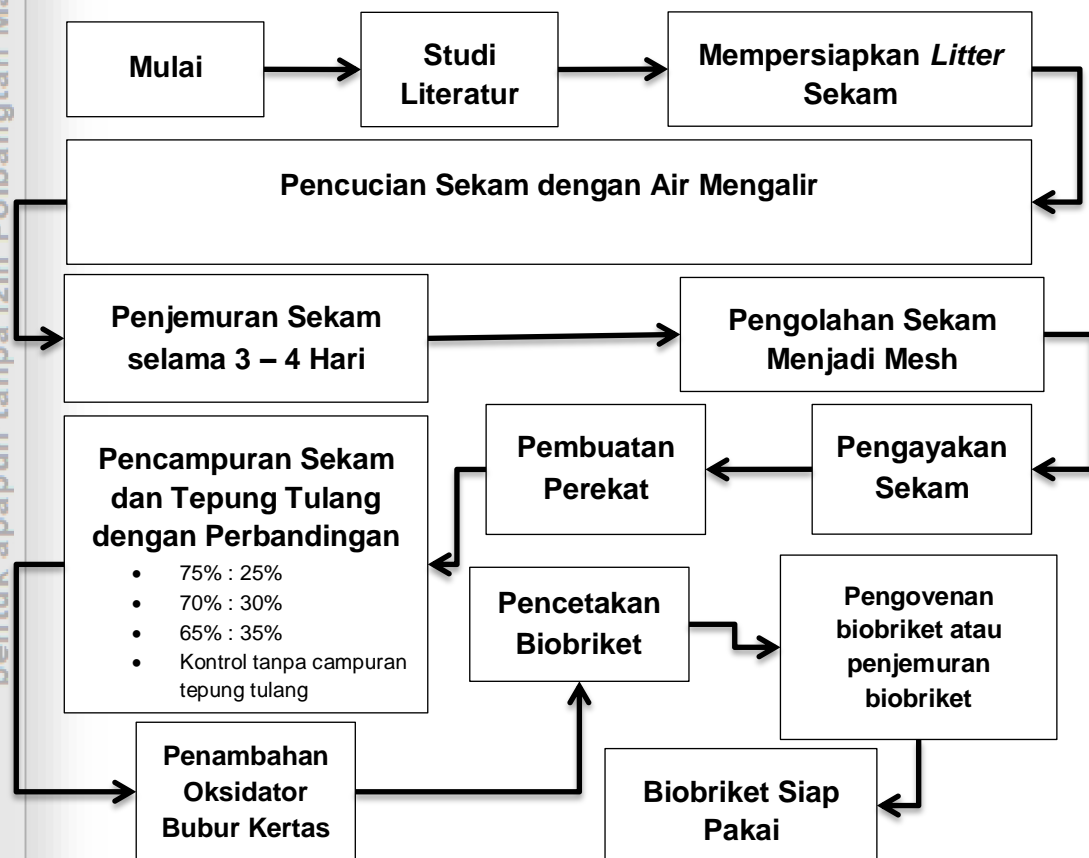
- a. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari peneliti. Data yang digunakan peneliti berupa data yang berkaitan dengan pengaruh konsentrasi perekat yang akan digunakan dalam pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler terhadap daya tahan biobriket, laju pembakaran dan mutu biobriket.
- b. Data sekunder, dimana data sekunder merupakan data yang diperoleh dari lembaga-lembaga terkait seperti Biro Pusat Statistik (BPS), jurnal, buku, dan media lain yang terkait dengan penelitian ini.

### 3.6. Prosedur Penelitian

Pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler dengan tambahan tepung tulang, hal paling awal yang harus dilakukan ialah mencuci sekam bekas *litter* ternak menggunakan air mengalir (Priyadi., *et al* 2022). Sekam yang telah di cuci bersih kemudian dijemur selama 3 – 4 hari dibawah sinar matahari hingga sekam kering (Priyadi., *et al* 2022). Selanjutnya sekam yang telah kering melalui



proses karbonisasi dengan memasukkan sekam ke dalam drum yang telah di beri tabung silinder pada bagian tengah untuk tempat kayu bakar berada. Proses pengarangan dilakukan  $\pm 12$  jam (Gobel dan Arief 2022). Sekam yang telah menjadi arang kemudian didinginkan dan digiling hingga menjadi mesh (Rahardja *et al.*, 2022). Kemudian siapkan serbuk arang yang akan telah ditambahkan tepung tulang dengan perbandingan 0,75:0,25, 0,70:0,30, 0,65:0,35 dan kontrol tanpa campuran tepung tulang. Tiap sampel diberi perekat sebanyak 15% dari berat bahan yaitu 75 gram (Faizal *et al.*, 2018). Tiap sampel juga ditambahkan dengan bubuk kertas sebagai oksidator sebanyak 10% dari berat bahan yaitu 50 gram (Ekayuliana dan Hidayati, 2020). Tiap adonan diaduk merata kemudian di masukkan kedalam cetakan dan di *press* manual menggunakan palu. Biobriket yang telah di cetak kemudian dimasukkan kedalam oven dengan suhu  $120^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit atau dijemur di bawah sinar matahari selama  $\pm 4$  hari (Sugiharto dan Pratiwi 2021). Setiap perlakuan penelitian ini dibutuhkan 500 gram serbuk arang, air 750 ml dan 50 gram bubuk kertas sebagai oksidator.



Gambar 3 Alur Proses Penelitian Biobriket (Sumber : Fatah., *et al* 2021)



### 3.7. Metode Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan tehnik analisa kuantitatif. Dari tingkat uji kadar air, uji kadar abu, uji zat mudah menguap, uji nilai kalor dan laju pembakaran terhadap produk biobriket maka akan diperoleh data uji laboratorium yang kemudian akan dibandingkan untuk memperoleh produk yang berkualitas baik dan sesuai dengan standar yang dituju. Metode analisa data yang digunakan dalam analisa statistik menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada program SPSS (*Statistical Product And Service Solutions*) versi IBM 21. Adinugraha dan Wijayaningrum (2017) merumuskan pengambilan data hasil analisis dapat dinyatakan dalam modelan matematis sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \delta_i + \epsilon_j$$

Keterangan :

- $Y_{ij}$  = Nilai yang didapatkan pada pengamatan perlakuan dan ulangan  
 $\mu$  = Rerata umum  
 $\delta_i$  = Pengaruh perlakuan  
 $\epsilon_j$  = Pengaruh galat pada perlakuan dan ulangan

Tabel 3 Rancangan Acak Lengkap

Ulangan	Perlakuan					Rerata
	P0	P1	P2	P3	P4	
U1	Y01	Y11	Y21	Y31	Y41	Y1
U2	Y02	Y12	Y22	Y32	Y42	Y2
U3	Y03	Y13	Y23	Y33	Y43	Y3
U4	Y04	Y14	Y24	Y34	Y44	Y4
U5	Y05	Y15	Y25	Y35	Y45	Y5
Total Perlakuan (Yi)	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y.....
<b>Total Keseluruhan</b>	Y.....					

Tabel 4 Struktur Tabel ANOVA

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah	F-Hitung
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	
Galat	t(r-1)	JKG	KTG	KTP/KTG
Total	Tr-1	JKT		

Keterangan :

- JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan  
 KTP = Kuadrat Tengah Perlakuan  
 JKG = Jumlah Kuadrat Galat  
 KTG = Kuadrat Tengah Galat  
 T = Banyak Perlakuan  
 r = Banyak Ulangan



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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Hasil analisis tersebut dapat diinterpretasikan sebagai berikut: jika nilai probabilitas  $\text{Sig} \geq \alpha = 0,05$ , berarti tidak ada perbedaan signifikan dari perlakuan yang diberikan. Sebaliknya, jika nilai probabilitas  $\text{Sig} \leq \alpha = 0,05$ , maka terdapat perbedaan signifikan terkait perlakuan terhadap kualitas karkas dan berat non-karkas ayam broiler. Jika uji ANOVA menunjukkan hasil yang tidak signifikan, maka tidak perlu dilakukan uji lanjut karena kesimpulan sudah final (tidak ada perbedaan yang signifikan). Namun, jika uji ANOVA menghasilkan kesimpulan signifikan, maka uji lanjut dapat dilakukan dengan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Uji DMRT adalah salah satu metode untuk mengetahui perbedaan nyata antar perlakuan yang diberikan (Desiani, 2020). Metode ini dilakukan dengan membandingkan pengaruh perlakuan terhadap jumlah perlakuan yang besar. Selanjutnya, data tersebut akan dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang relevan, sehingga hasil usaha dapat dihitung dan dianalisis. Hasil analisis data dan usaha ini kemudian dapat dikembangkan menjadi perencanaan bisnis sebagai tindak lanjut dari penelitian.

### 3.7.1. Kadar Air

Kadar air dalam briket adalah perbandingan antara massa air dan massa briket itu sendiri. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No.1/6235/2000, kadar air yang diperbolehkan dalam briket tidak boleh lebih dari 8%. Untuk mengukur kadar air yang terkandung dalam biobriket, pengujian akan dilakukan di laboratorium dengan metode Termogravimetri. Sampel seberat 1 gram ditimbang dalam cawan, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 2–3 jam sampai beratnya stabil. Setelah itu, sampel didinginkan dan ditimbang kembali untuk menentukan kadar air menggunakan rumus yang telah ditetapkan (Sugiyati dan sutiya, 2021).

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Massa awal} - \text{Massa setelah pemanasan}}{\text{Massa awal}} \times 100\%$$

### 3.7.2. Kadar Abu

Kadar abu adalah sisa bahan yang dihasilkan dari proses pembakaran, di mana salah satu penyusunnya adalah silica, yang dapat mempengaruhi nilai kalor briket. Semakin tinggi kadar abu,

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



semakin rendah kualitas briket karena nilai kalor yang menurun. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No.1/6235/2000, kadar abu maksimum yang diperbolehkan adalah 8%. Untuk mengukur kadar abu dalam biobriket, pengujian akan dilakukan di laboratorium dengan metode gravimetri. Sampel biobriket seberat 2 gram dihaluskan menggunakan mortal dan alu. Kemudian, sampel dipanaskan dalam tanur pada suhu 900°C selama 5 jam sampai biobriket berubah menjadi abu. Setelah itu, sampel didinginkan pada suhu ruangan selama 30 menit. Setiap sampel kemudian ditimbang dan kadar abunya dihitung menggunakan rumus yang telah ditentukan (Rofiah *et al.*, 2023).

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{Sisa pijar}}{\text{Massa Arang}} \times 100\%$$

### 3.7.3. Daya Tahan

Pengujian daya tahan biobriket dilakukan untuk menentukan seberapa padat biobriket tersebut sehingga mampu menahan benturan tanpa pecah saat mengalami tekanan dalam skala tertentu. Metode pengujian yang digunakan berupa *drop test* dengan menjatuhkan sampel biobriket dari ketinggian 1,8 meter ke permukaan yang keras dan datar untuk menilai ketahanan briket (Satmoko *et al.* dalam Ariski *et al.*, 2023). Jika biobriket tetap utuh atau hanya mengalami sedikit lecet tanpa retak atau pecah, hal ini menunjukkan bahwa biobriket tersebut memiliki kualitas kepadatan yang baik. Persamaan berikut dapat digunakan dalam mengukur daya tahan biobriket (Hamdi dan Rizaldi, 2024).

$$\text{Indeks Kehancuran} = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

**Keterangan :**

- A : Massa sebelum diuji  
B : Massa setelah diuji

### 3.7.4. Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas bahan bakar dan kelayakannya dalam aplikasi tertentu.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Untuk mengukur laju pembakaran, sampel biobriket dinyalakan dan waktu yang dibutuhkan hingga biobriket menjadi abu dicatat menggunakan stopwatch, setelah itu massa biobriket ditimbang. Persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung laju pembakaran biobriket (Almu dalam Aljarwi *et al.*, 2020).

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{m}{t}$$

**Keterangan :**

- $m$  : Massa biobriket terbakar (masa biobriket awal – massa biobriket sisa)  
(gram)  
 $t$  : Waktu pembakaran biobriket (menit)

### 3.7.5. Zat Mudah Menguap

Zat mudah menguap dalam briket mencakup berbagai senyawa selain air, abu, dan karbon yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa dalam arang. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No.1/6235/2000, kadar zat mudah menguap dalam briket seharusnya tidak melebihi 15%. Untuk menguji kadar zat mudah menguap dalam biobriket, dilakukan di Laboratorium menggunakan metode uji proksimat. Sampel yang ditimbang antara 1 hingga 2 gram dimasukkan ke dalam cawan, kemudian ditutup dengan cawan lainnya. Sampel tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 950°C dan dipanaskan selama 7 menit. Setelah itu, sampel didinginkan dalam desikator hingga mencapai suhu ruangan. Setelah dingin, bobot tetapnya ditimbang dan dihitung menggunakan rumus berikut (Rahma *et al.*, 2023).

$$\% \text{Zat Mudah Menguap} = \frac{w1 - w2}{w1} \times 100\%$$

**Keterangan :**

- $w1$  : Berat wadah ditambah sampel setelah oven  
 $w2$  : Berat wadah

### 3.7.6. Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan jumlah energi yang dilepaskan saat bahan bakar terbakar secara sempurna dengan kehadiran oksigen. Menurut

Standar Nasional Indonesia (SNI) No.1/6235/2000, nilai kalor dalam briket seharusnya tidak kurang dari 5000 kal/gr. Untuk menguji kadar zat mudah menguap dalam biobriket, pengujian dilakukan di Laboratorium menggunakan alat Bomb Calorimeter. Prosesnya dimulai dengan menimbang serbuk briket seberat 0,5 gram, yang kemudian diletakkan dalam cawan besi. Semua data yang diperoleh selanjutnya dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Rofidah *et al.*, 2023).

$$\text{HHV} = \frac{[(\Delta T) \times \text{standar benzoic}] - [(\Delta P \times 2,3) - C_{\text{abu}}]}{\text{Massa}}$$

**Keterangan :**

HHV	: <i>Highest Heating Value</i> (nilai kalor tinggi) (kal/gram)
$\Delta T$	: Perubahan suhu akhir dan suhu awal ( $^{\circ}\text{C}$ )
Standar benzoic	: 2425,656 (kal/ $^{\circ}\text{C}$ )
$\Delta P$	: Panjang awal kawat dikurangi panjang sisa kawat (cm)
$C_{\text{abu}}$	: Nilai kalor abu sebesar 10 kal/gram

### 3.8. Harga Pokok Produksi (HPP)

Menentukan Harga Pokok Produksi menjadi hal yang sangat penting untuk menentukan harga jual produk serta mengetahui laba rugi dari penjualan produk tersebut. Dalam menentukan besaran harga tersebut dilakukan dengan tepat menggunakan beberapa metode penentuan harga pokok produksi, salah satunya metode *full costing* (Khaerunnisa dan Pardede, 2021). *full costing* merupakan salah satu metode penentuan Harga Pokok Produksi (HPP) dengan memperhitungkan biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, biaya *overhead* pabrik variabel dan biaya *overhead* pabrik tetap. Pada metode ini, biaya *overhead* pabrik variabel dan tetap dibebankan kepada produk yang diproduksi dengan tari yang ditentukan dimuka pada kapasitas normal (Wulandari *et al.*, 2022). Adapun penyajian data perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dapat dilakukan sebagai berikut.

Biaya bahan baku	XX
Biaya tenaga kerja langsung	XX
Biaya <i>overhead</i> pabrik variabel	XX
Biaya <i>overhead</i> pabrik tetap	XX +
<b>Total biaya produksi</b>	<b>XX</b>



Produksi biobriket memakan waktu 5 hari untuk produksi 100 pack biobriket, dalam sebulan dapat diasumsikan bahwa perusahaan akan melakukan kegiatan produksi sebanyak 5 kali produksi sehingga dalam sebulan diperkirakan perusahaan dapat memproduksi 500 pack biobriket.

### 3.9. Nilai Ekonomis Produk

Menurut Kotler dan Keller (2016), nilai ekonomis suatu produk berkaitan erat dengan persepsi konsumen terhadap manfaat yang diperoleh dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan. nilai ekonomi juga dapat diukur melalui analisis biaya dan manfaat (cost-benefit analysis) guna menentukan tingkat profitabilitas suatu produk (Heizer dan Render dalam Rachmarwi, 2024). Menghitung nilai ekonomis produk dengan membandingkan lama pembakaran dengan Harga Pokok Produksi (HPP) per biji sehingga diperoleh berapa banyak biobriket yang habis dalam waktu 24 jam. Penentuan nilai efisiensi produk tersebut dapat dijabarkan dengan rumus berikut :

$$\text{Nilai Ekonomis Produk (pcs/hari)} = \frac{1.440 \text{ menit}}{\text{Lama Pembakaran}} \times \text{harga satuan}$$

$$\text{Nilai Ekonomis Produk (Rp/hari)} = \frac{\text{Nilai Ekonomis Produk (PCS/hari)}}{\text{Lama Pembakaran}}$$

#### Keterangan :

Nilai Ekonomis Produk (buah/hari) : Diperoleh dengan membagi 1.440 menit (24 jam) dengan lama pembakaran biobriket (menit) sesuai dengan nilai tiap perlakuan.

Nilai Ekonomis Produk (Rp/hari) : Diperoleh dengan mengalikan nilai efisiensi produk (PCS/hari) dengan Harga Pokok Produk (HPP)/satuan, sesuai dengan nilai tiap perlakuan

### 3.10. *Business plan* biobriket sekam *litter* bekas ternak ayam

Rencana bisnis adalah suatu proyek multidisiplin yang dikerjakan oleh tim yang terdiri dari berbagai ahli sesuai dengan keahlian masing-masing. Proses





pembuatan rencana bisnis dimulai dengan sosok yang disebut sebagai *visionary businessman* atau *visionary entrepreneur* (FoEh, 2020). Dalam penyusunan rencana bisnis untuk biobriket dari sekam *litter* ternak ayam, terdapat beberapa aspek penting yang perlu dicakup, seperti yang berikut:

### 3.8.1. Latar Belakang

Latar belakang menjelaskan alasan pendirian usaha, gambaran singkat produk, serta visi dan misi perusahaan. Usaha ini dibangun untuk mengatasi tantangan dalam pemilihan bahan baku, respons pasar, dan proses produksi (Wilasitta *et al.*, 2022). Selain itu, mencakup profil pemilik, lokasi perusahaan, serta potensi investasi guna meningkatkan kepercayaan investor (Goetha *et al.*, 2023).

### 3.8.2. Aspek Pemasaran

Aspek pemasaran mencakup penjelasan tentang sistem distribusi, metode pembayaran pembeli, target konsumen, wilayah pemasaran, pangsa pasar, segmentasi pasar, dan rata-rata keuntungan dari penjualan (Turrahmah, 2023). Untuk mencapai target penjualan yang optimal, diperlukan strategi pemasaran yang melibatkan identifikasi peluang pasar dan analisis desain yang sesuai (Irmayanti dan Keri, 2022). Strategi pemasaran yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan strategi bauran pemasaran 11P yang terdiri dari :

#### a. *Product* (Produk)

Proses pengembangan produk mencakup pemilihan jenis produk dan layanan yang akan ditawarkan kepada pasar, termasuk aspek kualitas, desain, fitur, merek, dan elemen lain yang relevan (Adonis *et al.*, 2021).

#### b. *Price* (Harga)

Harga harus mencerminkan nilai yang ditawarkan oleh produk sehingga konsumen merasa puas dengan nilai yang diberikan sesuai dengan harga yang mereka bayarkan. Sebelum produk dapat berhasil dipasarkan dan menghasilkan keuntungan,

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



penetapan harga yang proporsional sangatlah penting. (Al Hadi *et al.*, 2022).

c. *Place* (Tempat)

Beberapa faktor yang terlibat dalam menentukan saluran distribusi meliputi sistem saluran, cakupan wilayah, keberadaan stok, dan infrastruktur transportasi (Suryana dalam Putri *et al.*, 2023). Keputusan terkait pemilihan lokasi bisnis memiliki dampak signifikan terhadap kemajuan perusahaan karena lokasi berperan penting dalam interaksi dengan konsumen (Karundeng *et al.*, 2018).

d. *People* (Orang)

Kualitas pelayanan yang diberikan oleh individu dalam kategori *people* kepada konsumen dapat memberikan kontribusi positif terhadap reputasi perusahaan (Maisah *et al.*, 2020). Aspek *people* ini terkait erat dengan pelayanan pelanggan, keterlibatan karyawan, dan interaksi dengan konsumen yang meliputi perencanaan sumber daya manusia, spesifikasi pekerjaan, rekrutmen, deskripsi pekerjaan, seleksi karyawan, pelatihan, dan motivasi (Nurhayaty, 2022).

e. *Promotion* (Promosi)

Proses promosi melibatkan penyaluran informasi dari penjual kepada konsumen atau pihak lain dalam saluran distribusi dengan tujuan mengubah sikap dan perilaku individu (Hamzah dalam Hangraito *et al.*, 2020). Berbagai strategi promosi produk meliputi kegiatan periklanan, promosi penjualan, pemasaran langsung, dan berbagai strategi komunikasi lainnya.

f. *Process* (Proses)

Proses dan sistem memiliki dampak signifikan terhadap pelayanan, sehingga penting bagi perusahaan untuk memastikan bahwa proses-proses tersebut diatur dengan baik guna



mengurangi biaya operasional yang dikeluarkan (Musfar, 2020). Proses yang dibicarakan mencakup segala aktivitas produksi barang dan jasa, termasuk proses produksi, penanganan pesanan, pelayanan purna jual, dan komponen lainnya (Zulfa dan Haryani, 2022).

g. *Physical Evidence* (Bukti Fisik)

Kehadiran bukti fisik dapat memengaruhi keputusan pembelian konsumen terhadap suatu produk atau layanan. Bukti fisik ini mencakup elemen seperti bangunan fisik, perabotan, peralatan, perlengkapan, logo, dan pilihan warna (Maisah *et al.*, 2020).

h. *Packaging* (Kemasan)

Kemasan memiliki hubungan langsung dengan produk yang dikemas, berperan sebagai faktor penjualan yang signifikan, dan mencerminkan citra merek (Widiati, 2020).

i. *Promise* (Janji)

Janji memiliki peran signifikan dalam dunia bisnis untuk membina kepercayaan antara penjual dan pembeli terhadap merek yang dipasarkan (Putri *et al.*, 2023).

j. *Programming* (Pemrograman)

Program pemasaran merupakan strategi yang digunakan untuk mencapai tujuan pemasaran dengan meningkatkan volume penjualan. Program pemasaran mencakup langkah-langkah pemasaran yang dapat memengaruhi produk atau jasa, seperti penyesuaian harga, modifikasi kampanye iklan, pengembangan promosi khusus, penentuan saluran distribusi, dan aspek lainnya (Putri *et al.*, 2023).

k. *Partnership* (Kemitraan)

Penjual harus mampu dalam menciptakan keunggulan kompetitif agar dapat menghasilkan nilai ekonomis bagi perusahaan yang lebih baik dari pada pesaing. Kerja sama dapat dilakukan bersama konsumen maupun pemasok yang berfungsi dalam meningkatkan kinerja dan omset penjualan (Fuadi dalam Putri *et al*, 2023).

### 3.8.3. Aspek Produksi

Aspek produksi mencakup penilaian kelayakan, termasuk pemilihan lokasi usaha yang tepat, penyusunan peralatan pabrik, pengaturan metode persediaan, dan pemilihan teknologi untuk mesin-mesin produksi guna mempermudah proses produksi (Irmayanti dan Keri, 2021). Berikut adalah beberapa aspek yang akan dianalisis dalam menentukan aspek produksi dalam rencana bisnis perusahaan.

#### a. Produk

Dalam penciptaan *business plan* tentu akan ada output yang dihasilkan terutama dalam usaha manufaktur dan industri yang meliputi :

- 1) Dimensi Produk, yang berkenaan dengan sifat produk, bentuk produk, warna produk dan ukuran produk (Rahmadi *et al.*, 2019).
- 2) Nilai atau manfaat produk berkaitan dengan kegunaan produk untuk konsumen. Manfaat produk dibagi menjadi lima kategori: manfaat inti (*core benefit*), manfaat dasar (*basic benefit*), manfaat yang diharapkan (*expected benefit*), manfaat di atas harapan (*augmented benefit*), dan manfaat potensial (*potential benefit*) (Rahmadi *et al.*, 2019).
- 3) Fungsi produk memiliki beberapa prinsip, antara lain produk yang diperlukan sehari-hari dan mudah diakses (*convenience goods*), produk yang dibedakan oleh konsumen berdasarkan kualitas, harga, tren, dan gaya (*shopping goods*), produk



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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempublikasi sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



dengan karakteristik unik dan merek terkenal (*specialty goods*), produk yang kurang dikenal dan kurang diminati (*unsought goods*), serta produk yang biasa dibeli oleh pelaku usaha lainnya (*business to business*) (Rahmadi *et al.*, 2019).

#### b. Proses Produksi

Aspek-aspek yang terkait dengan proses produksi mencakup teknologi, mesin, penanganan material, dan lainnya. Pemilihan proses produksi dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti toleransi desain, limbah yang dihasilkan, pengawasan proses, ketersediaan bahan baku, biaya bahan baku, serta dimensi dan ukuran produk (Rudiawan, 2021).

#### c. Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi harus sejalan dengan permintaan produk. Analisis *Break Even Point* biasanya digunakan untuk merencanakan kapasitas produk yang akan diproduksi. Penentuan kapasitas produk melibatkan beberapa faktor, seperti permintaan pelanggan, urutan proses produksi, jumlah produk yang akan dihasilkan, rencana perawatan, serta kebutuhan jumlah tenaga kerja (Rudiawan, 2021).

#### d. Lokasi

Faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi usaha, seperti ketersediaan tenaga kerja, pasokan listrik, fasilitas transportasi, pelayanan kesehatan, keamanan, pencegahan kebakaran, peraturan pemerintah setempat, sikap masyarakat, biaya tanah dan bangunan, serta kemungkinan untuk melakukan ekspansi (Maulana, 2018).

#### e. Mesin dan Peralatan

Mesin dan peralatan harus selalu diperhatikan dalam hal waktu pergantian dan perawatan sesuai dengan area produksi untuk menghindari batas kelebihan (*overburden limit*) (Wahyuni *et*



*al.*, 2022). Sistem perawatan mesin yang efisien harus dilakukan secara rutin, termasuk pembersihan mesin, penggantian mesin, penggantian peralatan, suku cadang, dan lain-lain (Rudiawan, 2021).

#### f. Bahan baku dan bahan penunjang

Pihak-pihak yang terlibat dalam pengendalian persediaan meliputi manajer produksi, petugas pengontrol persediaan, manajer toko, manajer persediaan, penyedia material, logistik, mekanik, dan lainnya (Rudiawan, 2021).

#### g. Tenaga Produksi

Jumlah tenaga kerja yang diperlukan harus sesuai dengan kebutuhan jam kerja dan keahlian yang dibutuhkan (Wahyuni *et al.*, 2022).

### 3.8.4. Aspek Keuangan

#### a. Proyeksi Keuangan

##### 1) Sumber Pendanaan

Sumber pendanaan merujuk pada asal dana yang digunakan untuk kegiatan investasi maupun produksi (Nugroho dalam Rachman *et al.*, 2023). Modal sendiri bisa berasal dari uang pribadi pemilik usaha (Rachman *et al.*, 2023). Modal yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari uang pribadi owner.

##### 2) Analisa Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap adalah biaya yang dikeluarkan tanpa dipengaruhi oleh volume usaha dalam periode tertentu. Biaya ini merupakan biaya minimum yang dikeluarkan perusahaan untuk proses produksi barang atau jasa, dan bersifat statis pada tingkat tertentu (Assegaf, 2019) biaya tetap terdiri dari



Biaya tetap pada penelitian ini terdiri dari biaya penyusutan alat dan biaya sewa (tempat, air dan listrik).

### 3) Analisa biaya tidak tetap (*Variable Cost*)

Biaya tidak tetap adalah biaya yang berubah sejalan dengan proporsi aktivitas bisnis. Biaya ini mencakup total dari semua unit produksi dan sering kali disebut sebagai biaya per unit karena bervariasi sesuai dengan jumlah unit yang diproduksi (Assegaf, 2019). Biaya variabel pada penelitian ini terdiri dari biaya bahan baku, kemasan dan biaya tenaga kerja.

## b. Analisa Kelayakan Usaha

Studi kelayakan bisnis adalah penilaian terhadap keuntungan yang dapat diperoleh dari suatu kegiatan usaha (Gumelar dalam Sulistiyowati, 2019).

### 1) Analisa Total Biaya

Analisis usaha ini bertujuan untuk mengetahui total biaya yang dikeluarkan, yang mencakup jumlah biaya tetap dan biaya variabel. *Total Cost* (TC) adalah penjumlahan dari *Fixed Cost* (FC) dan *Variable Cost* (VC), yang akan dihitung menggunakan rumus tertentu (Soekartawi dalam Arfah *et al.*, 2020).

$$TC = FC + VC$$

#### Keterangan:

TC = *Total cost* / Total Biaya

FC = *Fixed cost* / Total Biaya Tetap

VC = *Variable cost* / Total Biaya Variabel

### 2) Analisa Total Revenue

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui total pendapatan yang akan diterima oleh seorang produsen atau penerimaan total ketika memproduksi sejumlah unit barang tertentu. *Total Revenue* (TR) adalah hasil perkalian antara jumlah produksi

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



(P) dan harga jual (Q) (Rangkuti dalam Ohorella *et al.*, 2022).  
Ini dapat dinyatakan dengan rumus berikut:

$$TR = P \times Q$$

**Keterangan:**

TR = *Total Revenue* (Penerimaan Total)

P = *Price / Harga*

Q = *Quantity / jumlah barang yang dihasilkan*

3) Analisa Pendapatan

Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui pendapatan yang diterima sebagai selisih antara hasil atau nilai penjualan dan biaya total. Pendapatan merupakan selisih antara *Total Revenue* (TR) dan *Total Cost* (TC), yang dapat dirumuskan sebagai berikut (Suratiah dalam Arfah *et al.*, 2020):

$$Pd = TR - TC$$

**Keterangan:**

Pd = *Profit / Pendapatan Bersih*

TR = *Total Revenue / Penerimaan Total*

TC = *Total Cost / Biaya Total*

4) Analisa R/C Ratio

Analisis ini merupakan perbandingan antara total penerimaan dan total biaya yang dikeluarkan. R/C adalah rasio antara *Total Revenue* (TR) dan *Total Cost* (TC), yang dapat dirumuskan sebagai berikut (Suratiah dalam Arfah *et al.*, 2020):

$$R/C \text{ Ratio} = TR / TC$$

**Keterangan:**

TR = *Total Revenue/Penerimaan Total*

TC = *Total Cost/Total Biaya*



#### 5) Analisa B/C Ratio

*Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio) adalah suatu rasio yang menunjukkan perbandingan antara pendapatan yang diperoleh dan total biaya yang dikeluarkan dalam suatu kegiatan produksi. Perhitungan rasio ini mempertimbangkan tingkat suku bunga yang berlaku. Metode ini digunakan sebagai alat analisis proyek dengan cara membandingkan antara nilai manfaat (revenue) dan biaya (cost) yang dikeluarkan (Giatman dalam Suharyanto et al., 2021), dan dirumuskan dalam bentuk tertentu.

$$\text{B/C Ratio} = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} \times 100\%$$

**Keterangan:**

*Benefit* = Pendapatan

*Cost* = Total Biaya

#### 6) NPV

*Net Present Value* (NPV) adalah metode perhitungan yang digunakan untuk menilai potensi keuntungan dan risiko dari suatu investasi atau usaha yang berkaitan dengan arus kas masuk dan keluar (Muhfizar dan Hendra, 2020), yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{NPV} = \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+i)^t} - C_0$$

**Keterangan:**

$R_t$  = Arus kas masuk pada periode ke – t

$i$  = Tingkat diskonto

$t$  = Tahun/periode ke-t

$n$  = Jumlah total periode

$C_0$  = Investasi Awal

#### 7) IRR

*Internal Rate of Return* (IRR) adalah suatu indikator yang berfungsi untuk mengevaluasi seberapa efektif tingkat pengembalian dari modal yang diinvestasikan dalam suatu kegiatan usaha (Withers dalam Suharyanto et al., 2021), yang dapat dihitung melalui rumus sebagai berikut.



$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_2 - i_1)$$

**Keterangan:**

- $i_1$  = Tingkat *discount rate* yang menghasilkan  $NPV_1$   
 $i_2$  = Tingkat *discount rate* yang menghasilkan  $NPV_2$   
 $NPV_1$  = *Net Present Value* pertama (positif)  
 $NPV_2$  = *Net Present Value* kedua (negatif)

## 8) Payback Period

*Payback Period* merupakan jangka waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan kembali dana investasi yang telah dikeluarkan selama operasional usaha berlangsung. Metode ini digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan terkait kelayakan investasi dalam suatu bisnis. Besarnya *payback period* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Rusmayanti et al., 2022).

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Investasi awal}}{\text{Laba bersih per periode}}$$

## c. Analisa Keuntungan

1) Analisa *Break Event Point* (BEP)

Analisis BEP Unit bertujuan untuk menentukan tingkat produksi untuk mencapai titik impas. Sementara itu, analisis BEP harga digunakan untuk menentukan harga jual produk, di mana hasilnya juga tidak menguntungkan tetapi tidak merugikan. Titik impas adalah analisis yang digunakan untuk menentukan batas produksi dan jika nilai  $BEP > 1$ , maka dinyatakan layak, dengan persamaan sebagai berikut (Winahyu dan Lestari, 2021):

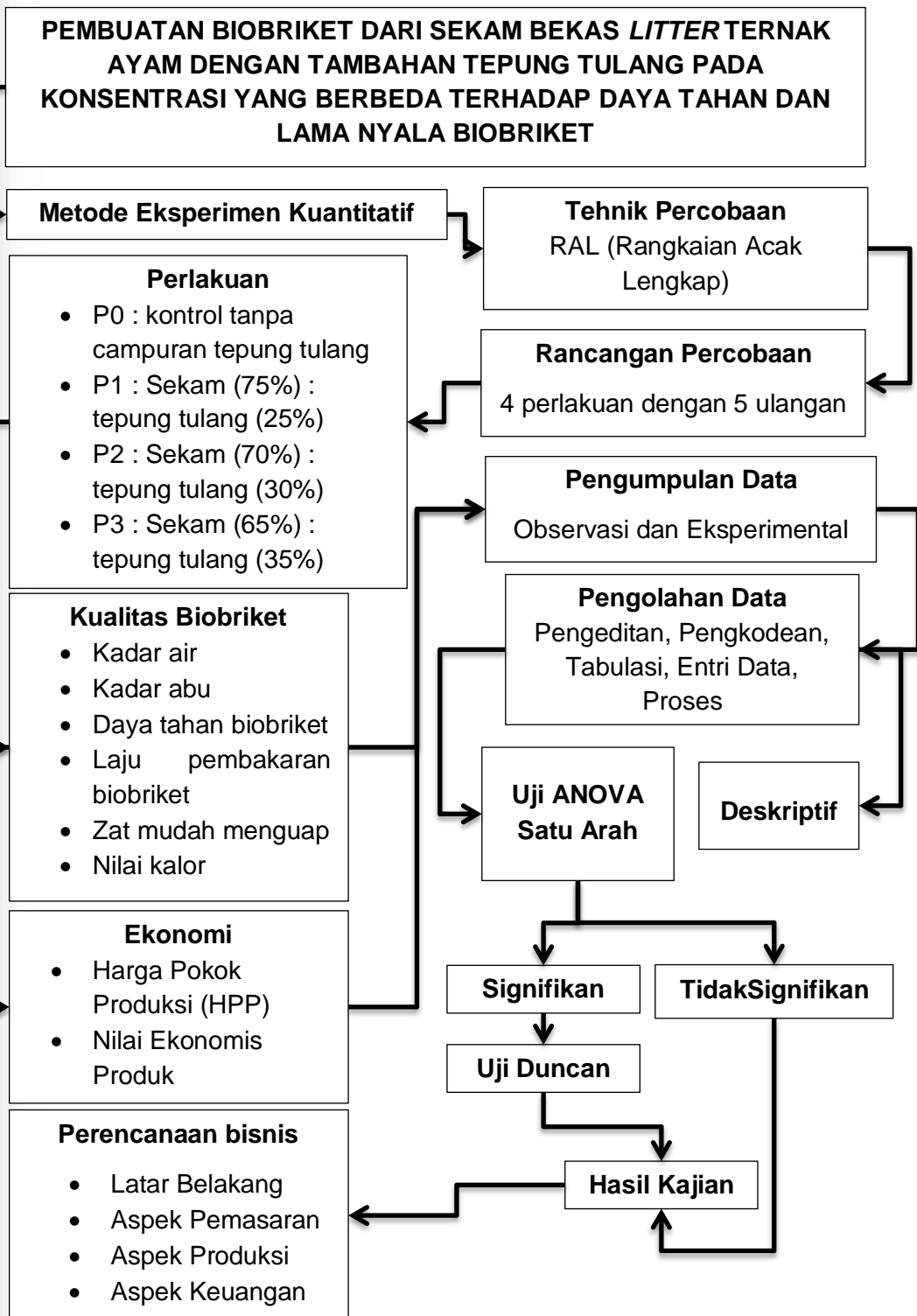
$$BEP \text{ Produksi} = \frac{\text{Total Biaya Produksi}}{\text{Harga Jual}}$$

$$BEP \text{ Harga} = \frac{\text{Total Biaya Produksi}}{\text{Total Jumlah Produksi}}$$



### 3.11. Kerangka Operasional Penelitian

Adapun kerangka pikir dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4 Kerangka Alur Operasional Penelitian



## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Penelitian Terapan

#### 4.1.1. Kadar Air

Kadar air biobriket dapat menentukan sifat higroskopis dari biobriket. Kemudahan dalam membakar biobriket juga dipengaruhi oleh kandungan kadar air biobriket. Kadar air yang tinggi dalam biobriket dapat mempengaruhi kualitas biobriket. Hal ini terjadi karena briket arang memiliki kemampuan untuk menyerap air dengan mudah (Hutasiot dalam Wahyudi *et al.*,2022).

Dari hasil analisis ANOVA yang dapat dilihat pada Tabel 5 Hasil uji kadar air menunjukkan adanya pengaruh kadar air yang berbeda terhadap tiap konsentrasi tepung tulang yang berbeda.

Tabel 5 Kadar Air Biobriket

Perlakuan	Kadar Air (%)	%	Standar SNI (01-6235-2000)	Ket
Kontrol tanpa tepung tulang	3,76±0,47 <sup>a</sup>	-		M
Sekam 75% : 25% Tepung Tulang	3,56±1,13 <sup>a</sup>	1,05	<8%	M
Sekam 70% : 30% Tepung Tulang	4,37±1,17 <sup>a</sup>	1,22		M
Sekam 65% : 35% Tepung Tulang	3,59±0,75 <sup>a</sup>	0,82		M

(Sumber : Data yang diolah, 2024)

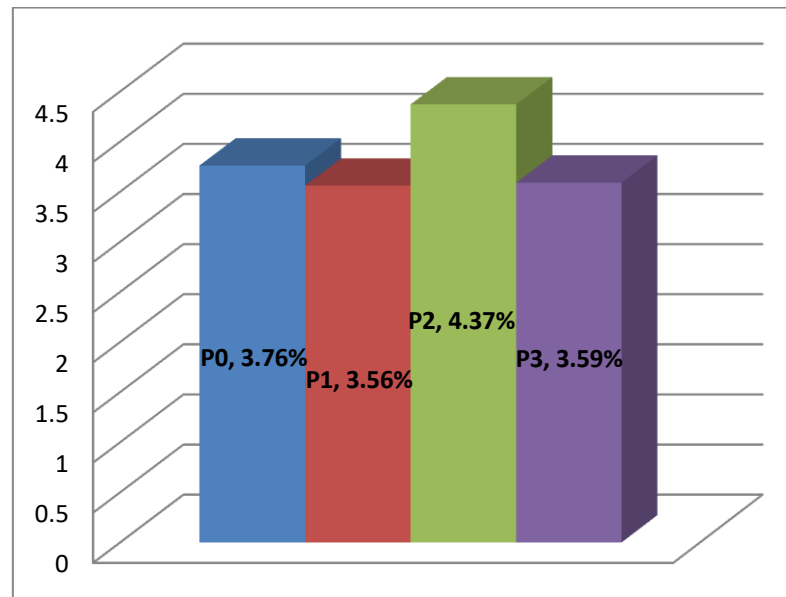
#### Keterangan :

<sup>a</sup> : Superskrip yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata terhadap perlakuan P0 (tanpa tepung tulang), P1 (sekam 75% : tepung tulang 25%), P2 (sekam 70% : tepung tulang 30%) dan P3 (sekam 65% : tepung tulang 35%) terhadap kadar air.

% : Perbandingan persentase (%) nilai setiap perlakuan terhadap P0 (Kontrol)

M : Memenuhi SNI (01-6235-2000)

Penambahan tepung tulang dalam pembuatan biobriket dari sekam bekas *litter* ayam memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kadar air dimana  $P(>0.05)$ . Berdasarkan data kadar air yang diperoleh dari hasil penelitian yang terdapat pada Tabel 5 dapat digambarkan pada diagram pada Gambar 5



Gambar 5 Kadar Air Biobriket

**Keterangan :**

P0 : Kontrol tanpa tepung tulang

P1 : Sekam 75% : 25% tepung tulang

P2 : Sekam 70% : 30% tepung tulang

P3 : Sekam 65% : 35% tepung tulang

Hasil uji ANOVA kadar air diperoleh data bahwa tidak terdapat perbedaan nyata setiap perlakuan terhadap kadar air biobriket. Hasil dari F hitung sebesar 0,804 dan signifikan 0,510 yang dapat dilihat pada Lampiran 3. Berdasarkan hasil analisis uji ANOVA, dimana P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% memiliki kadar air sebesar 4,37% menunjukkan perbedaan tidak nyata dengan P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% yang memiliki kadar air sebesar 3,56%, P0 yang merupakan kontrol tanpa campuran tepung tulang yang memiliki kadar air 3,76% dan P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% yang memiliki kadar air sebesar 3,59%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% serta P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% memiliki kadar air yang paling rendah dibandingkan dengan P0 yang merupakan perlakuan kontrol tanpa tambahan tepung tulang serta P2 dengan perbandingan sekam

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



70% dan tepung tulang 30%. Hal tersebut menunjukkan bahwa formula P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% merupakan formula yang menghasilkan kadar air paling rendah dalam penambahan tepung tulang dalam pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler. Rangkaian uji ANOVA data kadar air biobriket dengan penambahan tepung tulang dalam pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler menunjukkan hasil yang sesuai dengan SNI 01-6235-2000 dimana ambang batas maksimal kadar air biobriket yaitu <8% dimana kisaran kadar air yang terdapat pada biobriket yang dibuat dengan tambahan tepung tulang terdapat pada kisaran 2,41%-5,8%.

Keberagaman kadar air biobriket dapat disebabkan oleh kandungan bahan baku yang banyak di dalam biobriket (Ariski *et al.*, 2023). Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Maryono dalam Sulistyaningarti dan Utami (2017), menyatakan bahwa tingginya kandungan perekat dalam biobriket akan mempengaruhi kerapatan biobriket sehingga pori-pori biobriket akan semakin kecil dan memerangkap air. Hal tersebut menyebabkan air dalam biobriket sukar menguap saat biobriket dikeringkan setelah pencetakan.

Pada P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% dengan kadar air tertinggi dibandingkan P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang, P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% serta P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% disebabkan oleh sifat perekat tapioka dan arang yang mudah menyerap air dari udara yang lembap. Sehingga hal tersebut menyebabkan peningkatan kandungan kadar air pada perlakuan P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30%. Persentase perbedaan terbesar terhadap P0 yang merupakan kontrol yang tidak diberikan tambahan tepung tulang terdapat pada P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30%, kemudian P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25 % serta P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35%.

#### 4.1.2. Kadar Abu

Jumlah kalor yang terkandung di dalam biobriket mempengaruhi jumlah kadar abu yang dihasilkan biobriket (Putra dalam Sulistyningkarti dan Utami, 2017). Semakin tinggi kandungan kadar abu di dalam biobriket maka akan semakin rendah kualitas biobriket. Sebaliknya, apabila kadar abu yang dihasilkan biobriket maka akan semakin bagus kualitas biobriket.

Berdasarkan hasil analisis ANOVA yang disajikan pada Tabel 6, diperoleh hasil bahwa uji kadar abu menunjukkan tidak terdapat pengaruh terhadap kadar abu pada setiap konsentrasi tepung tulang yang berbeda. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi konsentrasi tepung tulang yang digunakan dalam penelitian ini memberikan perbedaan terhadap kadar abu yang dihasilkan. Semakin tinggi atau rendahnya konsentrasi tepung tulang yang ditambahkan dapat mempengaruhi komposisi mineral yang terkandung dalam sampel, sehingga berdampak pada kadar abu akhir.

Tabel 6 Kadar Abu Biobriket

Perlakuan	Kadar Abu (%)	%	Standar SNI (01-6235-2000)	Ket
Kontrol tanpa tepung tulang	28,8±5,21 <sup>a</sup>	-		TM
Sekam 75% : 25% Tepung Tulang	28,8±6,57 <sup>a</sup>	1	<8%	TM
Sekam 70% : 30% Tepung Tulang	28±6,32 <sup>a</sup>	0,97		TM
Sekam 65% : 35% Tepung Tulang	32±1,78 <sup>a</sup>	1,11		TM

(Sumber : Data yang diolah, 2024)

#### Keterangan :

- <sup>a</sup> : Superskrip yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata terhadap perlakuan P0 (tanpa tepung tulang), P1 (sekam 75% : tepung tulang 25%), P2 (sekam 70% : tepung tulang 30%) dan P3 (sekam 65% : tepung tulang 35%) terhadap kadar abu.
- % : Perbandingan persentase (%) nilai setiap perlakuan terhadap P0 (Kontrol)
- TM : Tidak Memenuhi SNI (01-6235-2000)

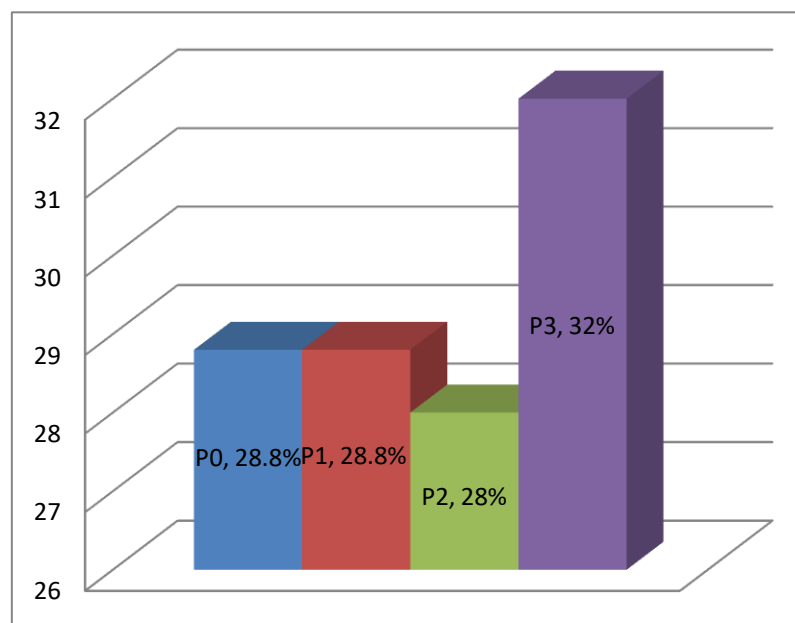
Penambahan tepung tulang dalam pembuatan biobriket dari sekam bekas *litter* ayam menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan dimana  $P < 0.05$ . Berdasarkan data kadar abu yang diperoleh dari hasil penelitian, yang secara rinci



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



disajikan pada Tabel 6, dapat dilakukan visualisasi dalam bentuk diagram untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kecenderungan kadar abu pada setiap perlakuan konsentrasi tepung tulang yang digunakan. Diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 6, yang menyajikan perbandingan kadar abu antar perlakuan secara grafis sehingga memudahkan dalam memahami pola hubungan antara penambahan tepung tulang dengan kadar abu yang dihasilkan pada biobriket berbahan dasar sekam bekas *litter* ayam. Visualisasi ini bertujuan untuk mendukung interpretasi data serta memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai dampak penambahan tepung tulang dalam proses pembuatan biobriket



Gambar 6 Kadar Abu Biobriket

**Keterangan :**

- P0 : Kontrol tanpa tepung tulang  
 P1 : Sekam 75% : 25% tepung tulang  
 P2 : Sekam 70% : 30% tepung tulang  
 P3 : Sekam 65% : 35% tepung tulang

Hasil uji ANOVA kadar abu diperoleh data bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata setiap perlakuan terhadap kadar abu biobriket. Hasil dari F hitung sebesar 0,498 dan signifikan 0,689 yang dapat dilihat pada Lampiran 4. Berdasarkan hasil analisis uji ANOVA dimana



P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% yang memiliki kadar abu sebesar 32% tidak menunjukkan perbedaan nyata pada P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% yang memiliki kadar abu sebesar 28%, P0 yang merupakan kontrol tanpa campuran tepung tulang dengan kadar abu sebesar 28,8% serta P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% yang memiliki kadar abu sebesar 28,8%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30%, P0 yang merupakan kontrol tanpa campuran tepung tulang serta P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% memiliki kadar abu yang paling rendah dibandingkan dengan P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35%. Hal tersebut menunjukkan bahwa formula P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% merupakan formula yang menghasilkan kadar abu paling rendah pada penambahan tepung tulang dalam pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler. Rangkaian uji ANOVA data kadar abu biobriket dengan penambahan tepung tulang dalam pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler menunjukkan hasil yang sesuai dengan SNI 01-6235-2000 dimana ambang batas maksimal kadar air biobriket yaitu <8% dimana kisaran kadar abu yang terdapat pada biobriket yang dibuat dengan tambahan tepung tulang terdapat pada kisaran 20%-36%.

Kandungan kadar abu yang tinggi pada biobriket disebabkan oleh bahan baku yang masih mengandung bahan pengotor akibat proses pembakaran bahan penyusun biobriket. Disamping hal tersebut, konsentrasi dari bahan perekat yang digunakan juga sangat berpengaruh terhadap kadar abu biobriket (Sugiharto dan Lestari, 2021). Tepung tulang sendiri mengandung mineral yang tinggi sehingga semakin tinggi konsentrasi tepung tulang yang ditambahkan, maka akan semakin tinggi kadar abu yang dimiliki biobriket. Kadar abu juga merupakan besarnya kandungan mineral. Mineral adalah bahan anorganik yang terdapat dalam suatu bahan yang tidak terbakar dalam proses pembakaran (Arianto *et al.*, 2022). Menurut Shirley dan

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Parsons (2021) bahwa kadar abu yang terkandung di dalam tepung tulang berkisar pada 16% sampai dengan 44%.

Pada P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% yang memiliki kadar abu tertinggi dibandingkan P0 yang merupakan kontrol yang tidak diberikan campuran tepung tulang, P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% serta P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% yang disebabkan oleh konsentrasi tepung tulang yang tinggi di dalam campuran biobriket. Persentase perbedaan terbesar terhadap P0 yang merupakan kontrol yang tidak diberikan tambahan tepung tulang terdapat pada P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35%, kemudian P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% serta P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30%.

#### 4.1.3. Zat Mudah Menguap

Tingkat kandungan zat mudah menguap memengaruhi asap yang dapat dihasilkan biobriket. Semakin tinggi kadar zat mudah menguap, biobriket akan lebih mudah terbakar dan menghasilkan lebih banyak asap. Sebaliknya, jika kadar zat mudah menguap rendah, biobriket akan lebih sulit untuk dinyalakan dan menghasilkan asap yang lebih sedikit (Syaiful dan Tang, 2020). Kadar zat mudah menguap biasanya terdiri dari *methane*, *hydrocarbons*, *hydrogen*, dan *carbon monoxide*, serta zat yang mudah terbakar seperti *carbon dioxide* dan nitrogen (Yuliah *et al.*, 2017). Penambahan tepung tulang dalam proses pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar zat mudah menguap yang dihasilkan oleh biobriket. Hasil analisis laboratorium mengenai kadar zat mudah menguap pada biobriket yang telah diuji secara menyeluruh disajikan secara rinci pada Tabel 7 di bawah ini. Data pada tabel tersebut memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pengaruh berbagai konsentrasi tepung tulang terhadap kadar zat mudah menguap pada setiap perlakuan.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Tabel 7 Kadar Zat Mudah Menguap Biobriket

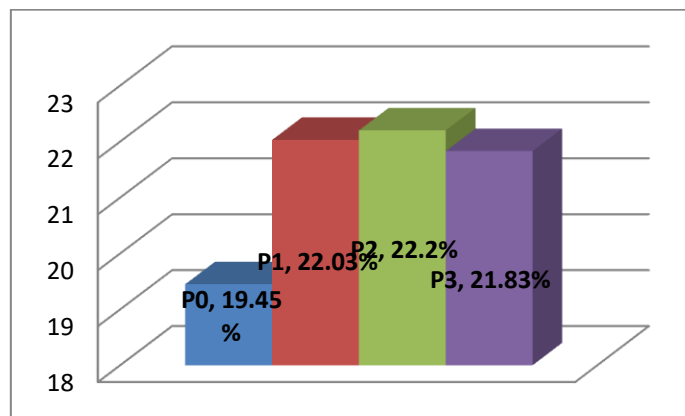
Perlakuan	Volatile Matter (%)	Standar SNI (01-6235-2000)	Ket
Kontrol tanpa tepung tulang	19,45		TM
Sekam 75% : 25% Tepung Tulang	22,03	<15%	TM
Sekam 70% : 30% Tepung Tulang	22,20		TM
Sekam 65% : 35% Tepung Tulang	21,83		TM

(Sumber : Data yang diolah, 2024)

**Keterangan :**

TM : Tidak Memenuhi SNI (01-6235-2000)

Berdasarkan data zat mudah menguap yang diperoleh dari hasil penelitian yang terdapat pada Tabel 7 dapat digambarkan pada diagram pada gambar 7.



Gambar 7 Zat Mudah Menguap Biobriket

**Keterangan :**

- P0 : Kontrol tanpa tepung tulang  
 P1 : Sekam 75% : 25% tepung tulang  
 P2 : Sekam 70% : 30% tepung tulang  
 P3 : Sekam 65% : 35% tepung tulang

Hasil uji laboratorium yang dapat dilihat pada Lampiran 2 menunjukkan pemberian tepung tulang pada pembuatan biobriket dari sekam *litter* bekas ternak ayam menunjukkan semakin banyak tepung tulang yang terkandung dalam biobriket, maka akan semakin tinggi kadar zat mudah menguap yang dihasilkan. Kadar zat mudah menguap pada penelitian ini belum memenuhi SNI 01-6235-2000 dimana batas maksimum kadar zat mudah menguap biobriket adalah <15%.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Pada P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% memiliki kadar zat mudah menguap sebesar 22,20% yang merupakan kadar zat mudah menguap tertinggi dibandingkan P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang dengan kadar zat mudah menguap sebesar 19,45%, P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% yang memiliki kadar zat mudah menguap sebesar 22,03% serta P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% yang memiliki kadar zat mudah menguap sebesar 21,83%. P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% mengalami penurunan kadar zat mudah menguap disebabkan kandungan karbon aktif lebih banyak yang mampu menghasilkan energi panas lebih banyak dan dalam jangka panjang.

Kandungan zat mudah menguap yang tinggi disebabkan oleh jumlah perekat yang terkandung di dalam biobriket memberikan pengaruh terhadap kadar zat mudah menguap biobriket. Hal tersebut disebabkan oleh jumlah perekat yang belum mengalami karbonisasi akan menghasilkan kadar zat mudah menguap yang tinggi pada biobriket (Deglas dan Fransiska, 2020). Tepung tapioka memiliki kandungan pati sebesar 81,6% (Rosida *et al.*, 2020). Kandungan pati yang tinggi dalam perekat dapat menyebabkan kadar zat mudah menguap meningkat akibat proses pemanasan yang menyebabkan pati terdekomposisi (Rofiq dan Hardjono, 2023).

#### 4.1.4. Nilai Kalor

Penambahan tepung tulang dalam pembuatan Biobriket dari limbah sekam ayam broiler tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar zat mudah menguap yang dihasilkan oleh biobriket. hasil laboratorium kadar zat menguap biobriket dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini.

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



Tabel 8 Nilai Kalor Biobriket

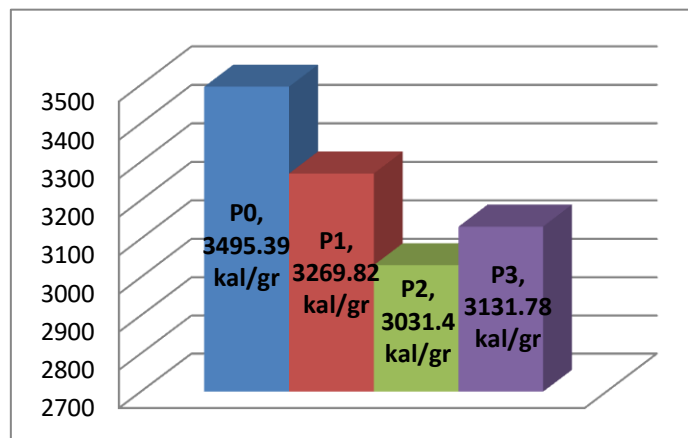
Perlakuan	Nilai Kalor (kal/gr)	Standar SNI (01-6235-2000)	Ket
Kontrol tanpa tepung tulang	3.495,39		TM
Sekam 75% : 25% Tepung Tulang	3.269,82	>5.000	TM
Sekam 70% : 30% Tepung Tulang	3.031,40		TM
Sekam 65% : 35% Tepung Tulang	3.131,78		TM

(Sumber : Data yang diolah, 2024)

**Keterangan :**

TM : Tidak Memenuhi SNI (01-6235-2000)

Berdasarkan data nilai kalor yang diperoleh dari hasil penelitian yang terdapat pada Tabel 8 dapat digambarkan pada diagram pada Gambar 8.



Gambar 8 Nilai Kalor Biobriket

**Keterangan :**

- P0 : Kontrol tanpa tepung tulang  
 P1 : Sekam 75% : 25% tepung tulang  
 P2 : Sekam 70% : 30% tepung tulang  
 P3 : Sekam 65% : 35% tepung tulang

Hasil pengujian laboratorium yang dapat dilihat pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang pada konsentrasi yang berbeda dalam pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler menunjukkan bahwa nilai kalor tertinggi terdapat pada biobriket sampel biobriket P0 yang merupakan kontrol yang tidak diberikan campuran tepung tulang yaitu sebesar 3.495,39 kal/gr dan nilai kalor tertinggi terdapat pada sampel biobriket P1 dengan perbandingan

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



sekam 75% dan tepung tulang 25% yang memiliki nilai kalor sebesar 3.269,82 kal/gr, P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% yang memiliki nilai kalor sebesar 3.031,40 kal/gr serta P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% yang memiliki nilai kalor sebesar 3.131,78 kal/gr. Menurut SNI 01-6235-2000 batas minimum nilai kalor biobriket adalah >5000 kal/gr. Hal tersebut menunjukkan penambahan tepung tulang menurunkan nilai kalor biobriket yang terbuat dari limbah sekam ayam broiler. P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% yang mengalami kenaikan nilai kalor dibanding P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% yang menghasilkan kadar zat mudah menguap paling banyak mengalami efisiensi pembakaran yang kurang baik dimana hanya menghasilkan panas dalam jangka pendek.

Nilai kalor yang rendah pada biobriket yang dibuat dari limbah sekam ayam broiler yang diberikan tambahan tepung tulang disebabkan oleh penambahan perekat dalam jumlah yang banyak, dapat menyebabkan peningkatan terhadap kadar air dan kadar abu. selain itu, perekat berupa tepung tapioka bukan merupakan perekat yang mengandung karbon (Deglas dan Fransiska, 2020). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Allo *et al.*, (2018) nilai kalor rata – rata dari biobriket yang terbuat dari sekam yaitu 3765,5 kal/gr. Persentase kadar air dan kadar abu yang tinggi dapat mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan biobriket. semakin tinggi kadar air dan kadar abu, maka nilai kalor biobriket akan mengalami penurunan (Nurhayati 1974, Masturin 2002, dalam Syaiful dan Tang, 2020).

Proses pembakaran suatu bahan padat akan dihasilkan abu yang merupakan mineral yang tidak dapat terbakar dan meninggalkan residu. Abu menyebabkan penurunan mutu bahan bakar yang berakibat pada penurunan nilai kalor (Saputra *et al.*, 2021). Penambahan tepung tulang dapat menurunkan densitas dan meningkatkan porositas yang menyebabkan pembakaran kurang efisien pada biobriket. Proses pengeringan setelah pencetakan biobriket sangat berpengaruh terhadap nilai kalor biobriket yang berkaitan dengan kerapatan biobriket yang mempengaruhi densitas

dan proditas biobriket (Sugiharto dan Firdaus, 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Allo *et al.*, (2018) nilai kalor rata – rata dari biobriket yang terbuat dari sekam yaitu 3765,5 kal/gr.

#### 4.1.5. Perbedaan penambahan tepung tulang terhadap daya tahan biobriket

Dari hasil analisis ANOVA yang dapat dilihat pada Tabel 9. Hasil uji daya tahan menunjukkan adanya pengaruh tepung tulang dengan konsentrasi yang berbeda terhadap daya tahan biobriket. Penambahan tepung tulang berperan sebagai bahan pengikat tambahan yang dapat meningkatkan kepadatan dan kekompakan biobriket

Tabel 9 Indeks Kehancuran Biobriket

Perlakuan	Indeks Kehancuran (%)	%
Kontrol tanpa tepung tulang	3,21±0,69 <sup>a</sup>	-
Sekam 75% : 25% Tepung Tulang	1,21±0,41 <sup>a</sup>	0,37
Sekam 70% : 30% Tepung Tulang	1,54±0,34 <sup>a</sup>	0,47
Sekam 65% : 35% Tepung Tulang	25,6±22,6 <sup>b</sup>	7,97

(Sumber : Data yang diolah, 2024)

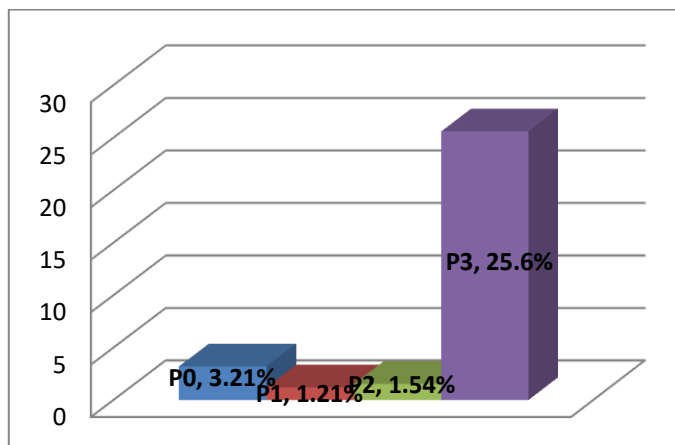
#### Keterangan :

- <sup>a</sup> : Superskrip yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata terhadap perlakuan P0 (tanpa tepung tulang), P1 (sekam 75% : tepung tulang 25%), P2 (sekam 70% : tepung tulang 30%) dan P3 (sekam 65% : tepung tulang 35%) terhadap daya tahan.
- <sup>b</sup> : Superskrip yang berbeda menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap perlakuan P0 (tanpa tepung tulang), dan P3 (sekam 65% : tepung tulang 35%) terhadap daya tahan.
- % : Perbandingan persentase (%) nilai setiap perlakuan terhadap P0 (Kontrol)

Berdasarkan data daya tahan yang diperoleh dari hasil penelitian yang terdapat pada Tabel 9 dapat digambarkan pada diagram pada Gambar 9.



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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Gambar 9 Indeks Kehancuran Biobriket

**Keterangan :**

- P0 : Kontrol tanpa tepung tulang  
 P1 : Sekam 75% : 25% tepung tulang  
 P2 : Sekam 70% : 30% tepung tulang  
 P3 : Sekam 65% : 35% tepung tulang

Hasil uji ANOVA daya tahan diperoleh data bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang, P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% serta P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% terhadap daya tahan. Diperoleh juga data bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan terhadap P3 dalam daya tahan. Hasil dari F hitung sebesar 5.495 dan signifikan 0,009 yang dapat dilihat pada Lampiran 5.

Berdasarkan hasil analisis uji dengan memperhatikan kolom superskripnya terdapat 2 kolom superskrip yang berbeda, dimana P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% yang memiliki indeks kehancuran sebesar 25,66% serta P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang dengan indeks kehancuran sebesar 3,21% berbeda signifikan dengan P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% yang memiliki indeks kehancuran sebesar 1,54% serta P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% yang memiliki indeks kehancuran sebesar 1,21%.

Menurut standar DIN 51731 dalam Alamsyah dan Supriatni (2018) batas maksimum indeks kehancuran biobriket adalah <10% dimana P0



yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang, P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% serta P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% memenuhi standar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% memiliki daya tahan yang paling tinggi dibandingkan dengan P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang, P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% serta P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35%. Pada formula P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% mengalami kehilangan partikel paling banyak saat *drop test* dilakukan.

Pada P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% dengan indeks kehancuran tertinggi dibandingkan P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang, P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% serta P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% yang disebabkan oleh kandungan air yang tinggi pada biobriket dapat mengganggu daya tahan biobriket. hal tersebut disebabkan oleh perekat yang mengikat uap air sehingga mempersulit dalam proses pengeringan biobriket dan memiliki kecenderungan untuk hancur (Amin dalam Hamdi dan Rizaldi, 2024). Indeks kehancuran yang menunjukkan nilai kecil menunjukkan biobriket memiliki kerapatan yang tinggi sehingga tidak mudah hancur. Kerapatan biobriket yang rendah akan menghasilkan nilai indeks kehancuran yang tinggi (Amrullah dan Octaviananda, 2023). Kerapatan biobriket dipengaruhi oleh konsentrasi perekat serta bahan perekat apa yang digunakan dalam pembuatan biobriket tersebut (Iqbal *et al.*, 2023).

P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% serta P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang yang mengandung kalsium dalam pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler menunjukkan peningkatan terhadap daya tahan biobriket yang ditunjukkan dengan nilai indeks kehancuran yang diuji menggunakan drop test terdapat pada nilai indeks kehancuran terendah. Tepung



tulang mengandung 25,54% protein, 3,80% lemak, 1,80% serat, 5,52% air dan kalsium 46,34% (Lestari, 2015). Kandungan kalsium yang tinggi pada tepung tulang berperan dalam mempererat partikel biomassa dalam meningkatkan kekuatan briket terhadap tekanan dan abrasi. Persentase perbedaan terbesar terhadap P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang terdapat pada P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35%, kemudian P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% serta P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25%.

#### 4.1.6. Perbedaan penambahan tepung tulang terhadap laju pembakaran biobriket

Semakin tinggi laju pembakaran, maka akan semakin cepat biobriket habsi terbakar (Aljarwi *et al.*,2020). Dari hasil analisis ANOVA yang dapat dilihat pada Tabel 10. Hasil uji laju pembakaran menunjukkan adanya pengaruh tepung tulang dengan konsentrasi yang berbeda terhadap daya tahan biobriket.

Tabel 10 Laju Pembakaran Biobriket

Perlakuan	Laju Pembakaran (gr/menit)	%
Kontrol tanpa tepung tulang	0,25±0,05 <sup>a</sup>	-
Sekam 75% : 25% Tepung Tulang	0,25±0,04 <sup>a</sup>	1
Sekam 70% : 30% Tepung Tulang	0,23±0,04 <sup>a</sup>	0,92
Sekam 65% : 35% Tepung Tulang	0,22±0,04 <sup>a</sup>	0.88

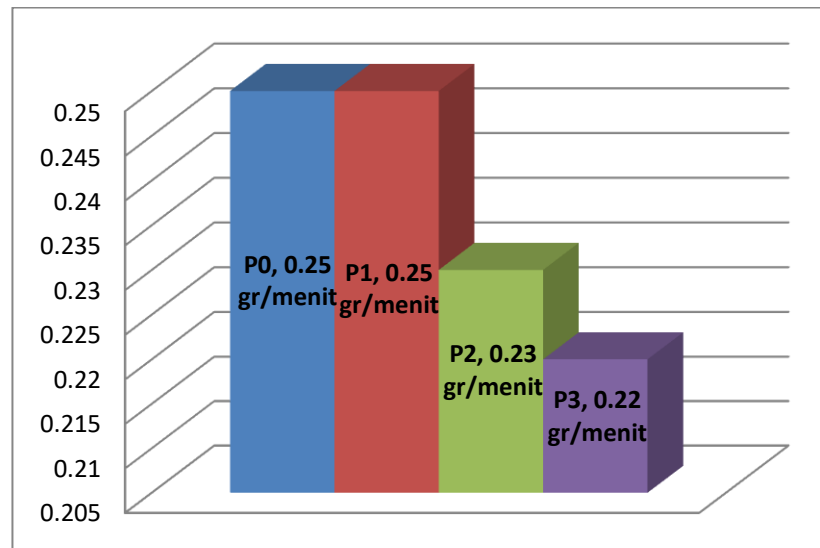
(Sumber : Data yang diolah, 2024)

#### Keterangan :

- <sup>a</sup> : Superskrip yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata terhadap perlakuan P0 (tanpa tepung tulang), P1 (sekam 75% : tepung tulang 25%), P2 (sekam 70% : tepung tulang 30%) dan P3 (sekam 65% : tepung tulang 35%) terhadap laju pembakaran.
- % : Perbandingan persentase (%) nilai setiap perlakuan terhadap P0 (Kontrol)

Penambahan tepung tulang dalam pembuatan biobriket dari sekam bekas *litter* ayam memberikan tidak terdapat perbedaan nyata dimana  $P(<0.05)$ . Berdasarkan data kadar air yang diperoleh dari hasil penelitian yang terdapat pada tabel 10 dapat digambarkan pada diagram pada gambar 10.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Gambar 10 Laju Pembakaran Biobriket

**Keterangan :**

- P0 : Kontrol tanpa tepung tulang  
 P1 : Sekam 75% : 25% tepung tulang  
 P2 : Sekam 70% : 30% tepung tulang  
 P3 : Sekam 65% : 35% tepung tulang

Hasil uji ANOVA laju pembakaran diperoleh data bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan terhadap laju pembakaran. Hasil dari F hitung sebesar 0.427 dan signifikan 0,736 dapat dilihat pada Lampiran 6. Hasil tersebut menunjukkan bahwa P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% memiliki laju pembakaran yang paling tinggi dibandingkan dengan P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang, P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% serta P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30%. Hal tersebut menunjukkan bahwa formula P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% menghasilkan laju pembakaran terlama dalam penambahan tepung tulang dalam pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler pada perbandingan 65%:35%.

P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% yang memiliki laju pembakaran sebesar 0,22 gr/menit merupakan perlakuan yang memiliki laju pembakaran terlama dibandingkan P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang dengan laju



pembakaran sebesar 0,25 gr/menit, P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% yang memiliki laju pembakaran sebesar 0,25 gr/menit dan P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% yang memiliki laju pembakaran sebesar 0,23 gr/menit yang disebabkan oleh kerapatan tinggi yang dihasilkan oleh tekanan pada partikel arang yang halus dapat memperlambat laju pembakaran biobriket. Semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan biobriket, maka laju pembakaran akan semakin bagus (Jumiati, 2020). Menurut Rasydi dalam (Handayani dan Suryaningsih, 2019) semakin besar kadar zat mudah menguap yang dihasilkan biobriket, maka akan semakin besar panas yang dihasilkan yang kemudian berimbas pada pembakaran yang baik dengan laju pembakaran yang baik.

Menurut hasil analisa data, terlihat jelas bahwa dengan penambahan tepung tulang dalam pembuatan biobriket dari limbah sekam ayam broiler memberikan terhadap laju pembakaran biobriket disebabkan oleh kandungan karbon aktif pada tepung tulang yang dapat memperlama proses pembakaran (Siregar *et al.*, 2015). Struktur karbon aktif memiliki banyak rongga kecil dan luas permukaan yang besar. Karbon aktif memiliki kecenderungan terbakar dalam waktu lambat dikarenakan reaksinya dengan oksigen lebih terkendali. Ketika karbon aktif dari tepung tulang digunakan dalam pembuatan biobriket, maka akan terjadi pembakaran dalam rentan waktu cukup lama (Ranti dan Annisa, 2024). Persentase perbedaan terbesar terhadap P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang terdapat pada P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30%, kemudian P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% serta P3 dengan perbandingan 65% dan tepung tulang 35%.

#### 4.1.7. Harga Pokok Produksi

Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dilakukan dengan tujuan menentukan harga jual produk untuk memperoleh laba optimum dengan melakukan perhitungan yang tepat (Sari *et al.*, 2021). Pada penelitian ini terdapat 4 perlakuan yang akan dilakukan perhitungan

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



Harga Pokok Produksi (HPP) dengan total unit produksi sebanyak 500 pack menggunakan metode *full costing* yang nantinya akan dibandingkan antar perlakuan tersebut yang memiliki Harga Pokok Produksi paling rendah. Berikut merupakan perhitungan Harga Pokok Produksi tiap perlakuan. Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dapat dilihat pada Lampiran 7 – 10.

Tabel 11 Harga Pokok Produksi Biobriket

Perlakuan	Harga Pokok Produksi
Kontrol tanpa tepung tulang	Rp. 19.506,-
Sekam 75% : 25% Tepung Tulang	Rp. 21.556,-
Sekam 70% : 30% Tepung Tulang	Rp. 21.967,-
Sekam 65% : 35% Tepung Tulang	Rp. 22.377,-

(Sumber : Data yang diolah, 2024)

Hasil perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) pada setiap perlakuan diperoleh bahwa P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang dengan Harga Pokok Produksi (HPP) sebesar Rp.19.506,-/pack memiliki harga yang paling murah dibanding P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% yang memiliki Harga Pokok Produksi (HPP) sebesar Rp.21.556,-/pack, P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% yang memiliki Harga Pokok Produksi (HPP) sebesar Rp.21.967,-/pack dan P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35% yang memiliki Harga Pokok Produksi (HPP) sebesar Rp.22.377,-/pack. Hal tersebut disebabkan oleh dosis penggunaan tepung tulang pada setiap perlakuan dimana harga tepung tulang mencapai kisaran Rp.9.000,-/kg. Hal tersebut sangat mempengaruhi terhadap biaya bahan baku yang dikeluarkan dalam memproduksi 500 pack biobriket yang diproduksi dalam 1 bulan.

Menurut Yusuf dan Razak (2020), biaya bahan baku, tenaga kerja dan biaya *overhead* pabrik memberikan pengaruh terhadap Harga Pokok Produksi (HPP) dimana 3 komponen tersebut merupakan hal yang dibutuhkan dalam proses penghitungan Harga Pokok Produksi (HPP). Dalam menentukan Harga Jual Produk (HJP) terpengaruh oleh persaingan pasar, lokasi dan pelanggan yang ditargetkan (Nawasiah *et al.*, 2024). Laba yang diperoleh juga dapat

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



menjadi penentu untuk mempertahankan strategi dalam menjalankan operasional perusahaan untuk penentuan Harga Pokok Produksi (HPP) (Silalahi *et al.*, 2024).

Berdasarkan kualitas dan Harga Pokok Produksi (HPP) diperoleh bahwa P0 memiliki kualitas yang paling baik diantara yang lainnya dilihat dari kadungan zat mudah menguap yang rendah, nilai kalor yang tinggi dan Harga Pokok Produksi (HPP) paling murah diantara perlakuan lainnya yang diberikan tambahan tepung tulang. Hal tersebut disebabkan oleh perlakuan yang ditambahkan tepung tulang memiliki harga produksi yang lebih tinggi dikarenakan harga tepung tulang yang mahal. Selain itu, tepung tulang memiliki kandungan yang dapat mempengaruhi kualitas biobriket seperti kadar air, kadar abu, zat mudah menguap dan nilai kalor.

Perlakuan P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang adalah pilihan terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang memiliki HPP paling rendah sekitar Rp.19.506,-/pack dibandingkan P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25%, P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% serta P3 dengan perbandingan sekam 65% dan tepung tulang 35%, yang disebabkan oleh tidak adanya tambahan tepung tulang yang memiliki harga bahan baku cukup tinggi. Selain itu, P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang juga menunjukkan kualitas terbaik dengan kandungan zat mudah menguap yang rendah, nilai kalor yang tinggi, serta biaya produksi yang lebih efisien dalam merencanakan usaha.

#### 4.1.8. Nilai Ekonomis Produk

Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) dapat digunakan dalam perhitungan nilai ekonomis produk biobriket dalam memastikan produk mana yang paling ekonomis dengan memperhatikan lama pembakaran dan biaya yang harus dikeluarkan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 12 Nilai Ekonomis Produk Biobriket

Harga	Jumlah	Nilai
-------	--------	-------



Perlakuan	Lama Pembakaran (menit)	Pokok Produksi (HPP)/satuan (Rp)	Konsumsi Harian (PCS/hari)	Ekonomis Produk (Rp/hari)
Kontrol tanpa tepung tulang	95,09	487,65	15,14	7.391,75
Sekam 75% : 25% Tepung Tulang	95,53	538,90	15,07	8.123,27
Sekam 70% : 30% Tepung Tulang	108,76	549,17	13,24	7.275,18
Sekam 65% : 35% Tepung Tulang	113,61	559,42	12,67	7.091,30

(Sumber : Data yang diolah, 2024)

Suatu produk dikatakan ekonomis apabila produk tersebut memiliki manfaat yang sebanding maupun lebih besar dibandingkan dengan harga yang ditawarkan kepada konsumen (Kotler dan Keller dalam Putri *et al.*, 2023). Jika biaya produksi produk lebih rendah dari harga jual produk, maka produk tersebut memiliki nilai ekonomis karena dapat menghasilkan keuntungan bagi produsen (Heizer dalam Handayani dan Silalahi, 2022). Mempertimbangkan efisiensi biobriket yang dilihat dari biaya yang dikeluarkan per menit selama proses pembakaran biobriket yang dikaitkan dengan efisiensi energi dan ekonomis biaya yang dikeluarkan diperoleh P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang sebagai perlakuan dengan biaya pembakaran paling rendah sebesar Rp.5,12,-/menit dengan lama pembakaran paling cepat sekitar 95,09 menit. P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% memiliki nilai ekonomis sebesar Rp.5,64,-/menit dengan lama pembakaran 95,53 menit. P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% memiliki nilai ekonomis sebesar Rp.5,04,-/menit dengan lama pembakaran 108,76 menit. Sedangkan P3 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% memiliki memiliki biaya tertinggi sebesar Rp.4,92/menit, namun memiliki lama pembakaran paling lama dengan waktu pembakaran 113,61 menit.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang memiliki harga paling ekonomis diantara perlakuan lainnya yaitu sebesar Rp.7.391,75,-/hari, P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang menghabiskan sebanyak 15 PCS biobriket dalam waktu 1.440 menit (1 hari). P1 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% memiliki harga paling mahal sebesar Rp.8.123,27,-/hari dengan penggunaan biobriket yang tidak berbeda jauh dengan P0 yaitu sebanyak 15 PCS biobriket. P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% memiliki harga yang tidak berbeda jauh dengan P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang yaitu sebesar Rp.7.252,18,-/hari. Namun menghabiskan biobriket lebih sedikit dari P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang per harinya yaitu sebanyak 13 PCS biobriket. P3 dengan perbandingan sekam 75% dan tepung tulang 25% memiliki harga yang tidak berbeda jauh dengan P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang serta P2 dengan perbandingan sekam 70% dan tepung tulang 30% yaitu sebesar Rp.7.091,30,-/hari dengan penggunaan biobriket paling sedikit per harinya yaitu sebanyak 12 PCS biobriket.

P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang adalah perlakuan yang paling ekonomis karena memiliki biaya harian terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Meskipun konsumsi biobriket pada P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang lebih tinggi, selisih biaya hariannya dengan perlakuan lain tetap membuatnya menjadi pilihan yang lebih hemat. Oleh karena itu, dalam jangka panjang P0 yang merupakan kontrol tanpa tambahan tepung tulang tetap menjadi pilihan terbaik karena menawarkan keseimbangan antara biaya dan ketersediaan bahan bakar.

#### 4.2. Hasil Implementasi

Uji kualitas dan nilai ekonomis biobriket menunjukkan bahwa P0 (Kontrol tanpa campuran tepung tulang) merupakan biobriket yang paling layak untuk dibuat menjadi sebuah usaha bisnis.

#### 4.2.1. Business Plan

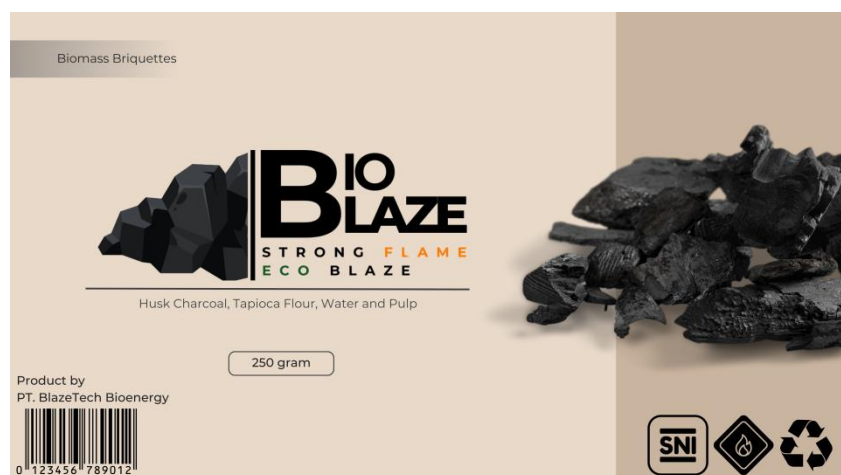
*Business plan* merupakan perencanaan hal – hal yang akan dijalankan kedepannya dengan tujuan dan rangkaian kegiatan yang telah ditetapkan (Waluyo dan Rosalina, 2022). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sampel biobriket yang terpilih dengan kondisi terbaik dibandingkan sampel lainnya adalah sampel P0 dengan yang tidak diberikan campuran tepung tulang. Berikut merupakan rancangan *business plan* yang akan dibuat berdasarkan kebutuhan dalam memproduksi 500 pack biobriket dari limbah sekam ayam broiler dalam 1 bulan.

##### a. Aspek organisasi dan manajemen

##### 1) Aspek Organisasi



Gambar 11 Logo Produk



Gambar 12 Label Produk

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



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



Penciptaan logo tersebut memiliki filosofi sebagai berikut :

- a) Bentuk batu bara mempresentasikan sumber energi utama yang kuat dan tahan lama.
- b) Nama bioblaze berasal dari 2 kata yaitu bio yang berarti biomassa dan blaze yang berarti nyala api yang kuat. Menegaskan performa tinggi dan efisien energi dari produk.
- c) Garis hitam pemisah menggambarkan tranformasi energi terbarukan yang efisien dan ramah lingkungan
- d) Warna hitam pada penulisan logo menggambarkan kekuatan, keandalan dan kestabilan.
- e) Warna hijau pada tulisan “ECO” menggambarkan komitmen terhadap kelestarian lingkungan.
- f) Warna orange pada tulisan “Flame” mewakili semangat dan kekuatan nyala api.
- g) Tagline “STRONG FLAME” dan “ECO BLAZE” menggambarkan nyala api yang stabil sebagai solusi pembakaran yang ramah lingkungan dan efisien.

Logo ini merepresentasikan kombinasi sempurna antara kekuatan api (BLAZE) dan komitmen lingkungan (BIO). Visual batu bara mengingatkan akan kekuatan alami, sedangkan warna hijau dan oranye menciptakan harmoni antara energi kuat dan kepedulian lingkungan.

## 2) Perizinan

Menurut Permendagri No. 24 Tahun 2006 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pasal butir 8 dan 9. Izin merupakan dokumen yang berisi bukti sah untuk melakukan suatu kegiatan tertentu. Perizinan usaha merupakan legalitas yang ditujukan untuk pelaku usaha dalam menjalankan suatu kegiatan usaha (Setiawan, 2022). Dalam mendirikan usaha bisnis biobriket, diperlukan perizinan yang

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengemukakan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



meliputi perizinan lingkungan, perizinan produksi, perizinan perdagangan, perizinan pabrik, sertifikasi kualitas dan peraturan pajak (Loekmono, 2023). Adapun perizinan usaha yang diperlukan dalam menjalankan usaha bisnis biobriket dari proses produksi hingga proses penjualan produk terdiri dari :

- a) Pendaftaran Nomor Induk Berusaha (NIB) yang dapat dilakukan melalui *Online Single Submission* (OSS) sesuai dengan Peraturan Pemerintah No.5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Resiko.
- b) Perizinan lingkungan yang terdiri dari AMDAL, UKL-UPL dan SPPL yang tercantum dalam UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- c) Sertifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI) melalui Badan Standarisasi Nasional (BSN)
- d) Merek dagang dan hak cipta yang didaftarkan melalui Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI).

#### b. Visi

Visi merupakan rangkaian kata yang menggambarkan mimpi untuk masa depan perusahaan. Visi juga diibaratkan sebagai suatu pandangan yang diperlukan perusahaan dalam menjalankan bisnisnya (Hafizin dan Herman, 2022). Berikut merupakan visi yang saya usung dalam mendirikan usaha penjualan biobriket dari limbah sekam ayam broiler :

“Mengusung inovasi dalam proses produksi dan pengembangan produk untuk terus meningkatkan kualitas, efisiensi dan nilai tambah dari biobriket yang dihasilkan”

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 Polbangtan Malang

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



### c. Misi

Misi memiliki tugas dalam menyempurnakan visi yang dimiliki suatu perusahaan. Misi dapat berupa tugas maupun komitmen yang dirancang untuk mewujudkan visi (Hafizin dan Herman, 2022). Adapun misi yang dirancang oleh perusahaan dalam memenuhi visi yang dibuat adalah sebagai berikut :

- 1) Menghasilkan biobriket berkualitas tinggi yang dapat memenuhi standar ekspor.
- 2) Berinovasi dengan melakukan penelitian lanjutan terhadap pengembangan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk biobriket.
- 3) Mendukung masyarakat mengenai manfaat penggunaan biobriket dan pentingnya transisi ke sumber energi terbarukan untuk mengurangi penggunaan energi fosil.
- 4) Mendorong akses yang lebih luas terhadap energi terjangkau dan ramah lingkungan melalui distribusi biobriket.

### d. Data Pemilik Perusahaan

Dalam suatu bisnis, owner yang merupakan pemilik bertanggung jawab atas segala hal dimulai dari pembelian bahan dan pendataan hingga proses penjualan barang tersebut (Ramanda dan Dewiyani, 2022). Berikut merupakan kartu nama dari perusahaan.



Gambar 13 Kartu Nama Pemilik Perusahaan

## e. Aspek Produksi

### 1) Bahan baku dan alat

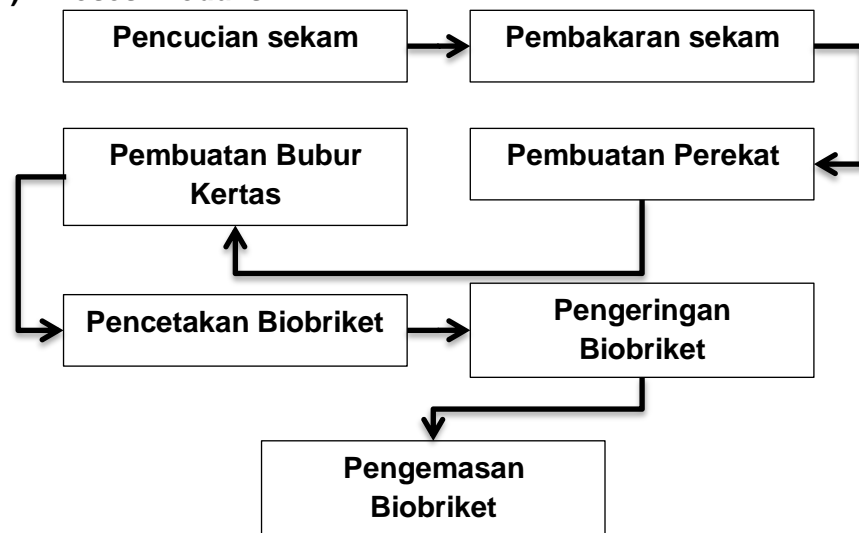
#### a) Bahan baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan biobriket ini terdiri dari limbah sekam ayam broiler, kertas, air dan tepung tapioka.

#### b) Alat

Alat yang dibutuhkan dalam pembuatan biobriket terdiri dari nampan alas, korek api, tong pembakaran, ayakan mesh, timbangan digital, gelas ukur, alat penggiling/penghalus, baskom, ember, pengaduk, cetakan, alat press, oven, kompor, panci, plastik mika dan stiker logo.

### 2) Proses Produksi



Gambar 14 Alur Proses Produksi Biobriket

Proses pembuatan biobriket dilakukan sendiri oleh owner dengan merekrut 2 karyawan. Adapun langkah – langkah produksi biobriket terbagi sebagai berikut :



a) Pencucian limbah sekam ayam broiler

Setelah sekam dari mitra datang, sekam dicuci menggunakan air mengalir hingga terpisah dengan kotoran ternak yang terkandung dalam sekam. Sekam yang telah dicuci bersih dengan air mengalir kemudian dijemur hingga kering dibawah sinar matahari selama 3 – 4 hari.

b) Pembakaran sekam

Sekam yang telah kering lalu dimasukkan ke dalam tong yang sudah dimodifikasi dengan penambahan silinder besi pada bagian tengah tong. Sekam kemudian dibakar selama kurang lebih 12 jam hingga benar-benar berubah menjadi arang. Sekam kemudian didinginkan dan digiling. Selanjutnya bubuk arang sekam diayak menggunakan ayakan mesh agar dihasilkan partikel yang lebih halus dan agar terpisah dari partikel asing dan kasar.

c) Pembuatan perekat

Pembuatan perekat dilakukan dengan melarutkan tepung tapioka ke dalam panci yang kemudian dicampur dengan air dan dimasak hingga larutan tersebut mengental dan berubah menjadi bening. Adonan perekat kemudian didinginkan sebelum digunakan sebagai perekat biobriket.

d) Pembuatan bubur kertas

Pembuatan bubur kertas dilakukan dengan merendam kertas didalam air. Kemudian kertas diremas hingga berubah menjadi bubur kertas. Selain diremas, kertas dapat dihaluskan menggunakan blender hingga berubah menjadi bubur.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



#### e) Pencetakan biobriket

Sebelum dilakukan pencetakan, bubuk arang di takar terlebih dahulu kemudian dicampurkan dengan adonan perekat yang terbuat dari tepung tapioka tadi dan juga bubur kertas. Adonan kemudian diaduk hingga merata. Adonan kemudian dicetak dalam cetakan lalu dipress menggunakan alat press hingga padat.

#### f) Pengeringan biobriket

Biobriket yang telah dicetak kemudian dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari selama 3 – 4 hari. Pengeringan biobriket juga dapat dilakukan menggunakan oven dengan suhu 70°C selama 2 hari hingga biobriket kering.

#### g) Pengemasan biobriket

Biobriket yang telah kering kemudian dikemas kedalam plastik dengan berat 1 kg/pack. Kemasan biobriket harus tebal dan mampu melindungi biobriket dari panas dan air agar biobriket tidak gampang hancur maupun berjamur.

### f. Aspek Pemasaran

Pemasaran biobriket pada 2 tahun terakhir mengalami peningkatan yang cukup signifikan seperti pada Gambar 11 di bawah ini.

Statistik Pasar	
Periode Studi	Tahun 2017 – 2030
Ukuran Pasar 2023	USD 1.124,6 Juta
Ukuran Pasar 2024	USD 1.187,6 Juta
Prakiraan 2030	USD 1.711,5 Juta
Tingkat Pertumbuhan (CAGR)	6,3%
Negara Terbesar	Cina
Negara dengan Pertumbuhan Tercepat	Jepang
Sifat Pasar	Terkonsolidasi
Aplikasi Terbesar	Barbeque

Gambar 15 Permintaan Pasar Biobriket

(Sumber: <https://www.psmarketresearch.com/market-analysis/asia-charcoal-briquettes-market-outlook>)

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Melihat peluang pasar yang cukup tinggi terutama pada ekspor maka didirikan usaha penjualan biobriket dari limbah sekam ayam broiler. Usaha penjualan biobriket akan diawali dengan penjualan di area sekitar rumah yaitu kompleks pertokoan raba yang nantinya akan dipasarkan dengan menitipkan pada penjual yang telah menjalin kesepakatan dengan owner dengan pembagian keuntungan sebesar 15% apabila seluruhnya terjual dan sebesar 10% apabila yang terjual hanya setengahnya atau seperempatnya. Selain dilakukan pemasaran secara langsung, produk biobriket akan dipasarkan menggunakan platform online seperti shoppe, tiktok, instagram dan *whatsapp*.

Produk biobriket ini menyasar pada kalangan orang – orang yang sadar terhadap lingkungan dengan beralih menggunakan energi alternatif dan masyarakat umum. Produk biobriket yang terbuat dari limbah sekam ayam broiler ini dibandrol dengan harga Rp. 11.500/Pack. Adapun strategi pemasaran yang akan digunakan dalam pemasaran biobriket ini yaitu bauran pemasaran 11P yang terdiri dari :

#### 1) *Product* (Produk)



Gambar 16 Produk Biobriket

(Sumber: <https://www.kompasiana.com/desyfitria9713/6307778604df00f5f143bb2/pemanfaatan-limbah-bambu-menjadi-briket-arang-oleh-mahasiswa-kkn-136-uns-di-desa-tugu-jumantono>)

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempublikasi sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Produk adalah hal pertama yang dipertimbangkan oleh konsumen saat melakukan pembelian (Emiliasari, 2020). Terdapat beberapa elemen produk yang menjadi pertimbangan penting untuk diperhatikan, yaitu fitur, kualitas, merek atau logo, keunikan dan perbedaan dengan produk kompetitor, variasi produk dan pengemasan (Firmansyah, 2023). Dari hal tersebut kita bisa menentukan kualitas produk yang dipasarkan layak atau tidak. Memastikan produk biobriket yang dihasilkan memiliki kualitas tinggi, ramah lingkungan dan sesuai dengan standar produksi yang ditetapkan. menciptakan berbagai inovasi baru dalam pengembangan biobriket yang dibuat agar dapat menghasilkan produk yang lebih baik dan lebih berkualitas lagi.

## 2) *Price* (Harga)

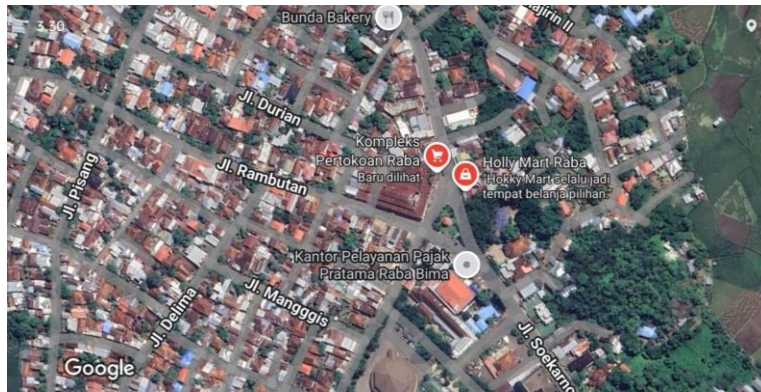
Harga dan produk harus selaras, karena bagian ini pelanggan akan membandingkan dengan kompetitor (Oktavia dan Fageh, 2022). Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam harga adalah nilai (value) dari produk yang dihasilkan perusahaan, perbandingan harga dengan kompetitor, dan harga diskon yang sering diberikan (Asrori, 2020). Harga yang ditetapkan dalam penjualan produk biobriket sebesar Rp.18.009,-/pack. Harga tersebut ditentukan setelah melakukan perhitungan BEP harga yang kemudian diberikan margin profit sebesar 50%. Penentuan harga jual biobriket dari limbah sekam ayam broiler ini dilakukan dengan pertimbangan harga pasar yang mencapai kisaran rata – rata Rp.23.525,- /kg yang kemudian dikurangi dengan harga produksi dan dibagi dengan harga pasar dan dikali 100% untuk memperoleh margin profit yang selanjutnya digunakan untuk menentukan harga jual produk yang dapat dilihat pada Lampiran 11.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



### 3) Place (Tempat)

Dalam pemasaran, variabel tempat yang harus diperhatikan adalah jenis tempatnya, saluran dan jaringan distribusi, penanganan produk, dan bagian logistik. Jangan lupa juga untuk mempelajari strategi tempat competitor (Mochtar *et al.*, 2023). Dalam pemasaran produk biobriket tempat yang dipilih adalah area kompleks pertokoan raba yang merupakan pusat kegiatan jual beli masyarakat yang bertempat tinggal di Kelurahan Raba, Kecamatan Raba, Kota Bima yang dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 17 Lokasi Kegiatan Usaha (Sumber:Google Maps, 2024)

### 4) Promotion (Promosi)



Gambar 18 Selebaran Promosi

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



Gambar 19 Kartu Member

Promosi akan meningkatkan brand awareness terkait produk dan bisnis yang kita jalankan (Endri dan Prasetyo, 2021). Sebelum menjalankan promosi, kita harus memperhatikan waktu pelaksanaan promosi, media yang digunakan untuk melakukan promosi dan pelajari bagaimana kompetitor melakukan promosi. Lakukan riset dan kesimpulan dari riset bisa memberikan keputusan kapan promosi dapat dilakukan (Utami dan Fathurrohman, 2019). Marketing produk dengan promosi menggunakan media sosial menjadi salah satu pilihan. Selain dipasarkan secara offline, produk juga akan dipasarkan secara online. Promosi yang dilakukan secara online dapat dilakukan dengan pemberian diskon yang dipotong dari biaya yang seharusnya menjadi bagi untung dengan tempat penitipan offline. Sehingga penjual tidak mengalami kerugian dan produk dapat menarik minat pembeli khususnya kaum menengah mending.

##### 5) *People* (Orang)

Penyediaan personel yang baik dalam proses produksi dapat menghasilkan produk bermutu bagus dengan efisiensi waktu yang baik (Imaniar, 2021). Proses produksi biobriket dilakukan sendiri oleh pemilik. pemilik merekrut 1 karyawan yang bertugas membantu selama pembuatan biobriket. pemilik sendiri merekrut karyawan dengan

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



mempertimbangkan beban kerja saat produksi. Selain itu, pemilik melakukan perekrutan karyawan yang memenuhi kriteria dengan kepribadian yang baik serta cekatan dalam melakukan pekerjaan. Pemilik bertugas dalam memantau kegiatan produksi, merancang pemasaran dan mengurus keuangan.

#### 6) *Process* (Proses)

Proses produksi yang lancar dan baik akan menghasilkan produk yang baik dengan mengefisiensi waktu dan menghasilkan banyak produk pula. Proses yang baik menghasilkan produk yang baik bagi konsumen (Hilary dan Wibowo, 2021). Proses produksi biobriket ditunjang dengan beberapa mesin yang bertujuan mempermudah dan mempercepat proses produksi. selain itu, penggunaan mesin juga dapat membantu dalam menghemat biaya produksi.

#### 7) *Physical Evidence* (Bukti Fisik)

Bukti Fisik merupakan tampilan fisik yang menarik, serta tempat berjualan yang nyaman dan aman, serta bukti kualitas produk yang terjamin (Safitri *et al.*, 2023). Memastikan kemasan biobriket yang dijual menarik dan informatif dapat menjadi strategi pemasaran yang menarik. Penyediaan bukti mengenai kualitas fisik juga keunggulan prodyuk dapat dijadikan pilihan lainnya.

#### 8) *Positioning* (Posisi)

Menentukan produksi merupakan cara produk dapat dipandang oleh pembeli dengan membandingkan dengan produk pesaing (Marno dan Sulistiadi, 2022). Menciptakan produk unik untuk menetapkan posisi di pasar sehingga terdapat pembeda antara produk biobriket lain dengan produk biobriket yang perusahaan produksi. hal tersebut dapat menjadi daya tarik bagi konsumen dalam membeli produk.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



### 9) Packaging (Pengemasan)



Gambar 20 Kemasan Primer Biobriket



Gambar 21 Kemasan Sekunder Biobriket

Pengemasan produk merupakan metode penyampaian produk dalam kondisi terbaik kepada konsumen. Kemasan berperan penting dalam menjaga kualitas produk dan juga sebagai pemberi daya tarik dari produk yang dipasarkan (Putri *et al.*, 2023). Mendesai kemasan dengan baik, menarik, ramah lingkungan dan praktis dapat membantu dalam menarik minat pembeli terhadap produk yang dipasarkan.

### 10) Promise (Janji)

Janji dalam penjualan suatu produk dibuktikan dengan adanya aksi dan respon terhadap perubahan yang baik terhadap masukan dari konsumen yang kemudian diwujudkan dengan perubahan nyata (Putri *et al.*, 2023). Janji yang dibuat dari pendirian bisnis biobriket adalah menjamin keberlanjutan lingkungan hidup yang bersih dari polusi asap, menyediakan

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



produk dengan kualitas terbaik dan memberikan pelayanan terbaik dalam proses penjualan dan pembelian.

#### 11) *Partnership* (Kemitraan)

Kemitraan dilakukan dengan kegiatan pemasaran yang melibatkan perusahaan lain dengan maksud saling menguntungkan (Leonardo *et al.*, 2021). Kemitraan dilakukan untuk memperoleh pemasok bahan baku terpercaya juga untuk memperoleh keuntungan tanpa merugikan siapapun dengan berlandaskan kepercayaan. Kemitraan dapat dilakukan dengan berbagai pihak baik itu pemerintah, pemasok bahan baku, pendistributor maupun lembaga keuangan. Pada bisnis ini, pemilik lebih berfokus menjalin kemitraan dengan pemasok bahan baku dan pendistributor produk.

#### g. Analisa Usaha

Analisa usaha merupakan penguraian data keuangan menjadi beberapa komponen untuk menelaah dan mempelajari komponen dengan analisis tertentu untuk memperoleh pemahaman terkait informasi keuangan (hery dalam Nugroho dan Mas'ud, 2021). Analisis usaha adalah proses evaluasi dan pemahaman menyeluruh tentang kinerja dan kondisi keuangan suatu bisnis. Tujuan dari analisis usaha adalah untuk mengevaluasi seberapa efektif dan efisien bisnis tersebut dalam mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan (Murwani dan Agnestina, 2022). Analisa usaha ini digunakan untuk menganalisis usaha biobriket dari limbah sekam ayam broiler. Komponen yang akan dianalisa terdiri dari biaya tetap, biaya variabel, biaya variabel per unit, total biaya produksi, total penerimaan, keuntungan, R/C ratio, B/C ratio, BEP harga dan BEP unit yang dapat dilihat pada Tabel 14. Perhitungan analisa usaha dapat dilihat pada Lampiran 11.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Tabel 13 Analisa Usaha Biobriket

Keterangan	Hasil
<b>Biaya Tetap</b>	<b>Rp. 1.068.478</b>
- Kompor	Rp. 4.166/bulan
- Panci	Rp. 750/bulan
- Tong Pembakaran	Rp. 4.125/bulan
- Ayakan Mesh	Rp. 562/bulan
- Timbangan Digital	Rp. 11.250/bulan
- Gelas Ukur	Rp. 638/bulan
- Pengaduk	Rp. 788/bulan
- Nampan Alas	Rp. 5.000/bulan
- Blender	Rp. 3.300/bulan
- Oven	Rp. 6.067/bulan
- Baskom	Rp. 625/bulan
- Mesin Cetak	Rp. 30.375/bulan
- Besi Silinder	Rp. 832/bulan
- Sewa Tempat	Rp. 500.000/bulan
- Biaya Air dan Listrik	Rp. 500.000/bulan
<b>Biaya Variabel</b>	<b>Rp. 2.735.000</b>
- Sekam	Rp. 320.000/bulan
- Tepung Tapioka	Rp. 240.000/bulan
- Kertas	Rp. 7.000/bulan
- Kemasan	Rp. 150.000/bulan
- Gas Lpg	Rp. 18.000/bulan
- Tenaga Kerja	Rp. 2.500.000/bulan
- Gaji Owner	Rp. 3.500.000/bulan
Biaya variabel per unit	Rp. 15.606/unit
Biaya tetap per unit	Rp. 2.136/unit
Total Biaya Produksi	Rp. 7.803.478
Total Penerimaan	Rp. 11.703.500
Pendapatan	Rp. 3.900.022
Laba Bersih	Rp. 1.400.022
R/C Ratio	1,49
B/C Ratio	1,31
BEP Harga	Rp. 15.606
BEP Unit	108 Unit
<i>Net Present Value</i>	Rp. 44.273.783
<i>Internal Rate of Return</i>	28,53%
Payback Period	0,76 Periode

(Sumber : Data diolah, 2024)

Perhitungan yang dilakukan di atas merupakan perhitungan sekali memproduksi biobriket dengan kapasitas produksi 500 pack dimana setiap pack nya berisi 40 biobriket dengan berat 25 gr per biobriket. Perusahaan menetapkan margin keuntungan sebesar 20% yang dapat dilihat pada Lampiran 11.



Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, usaha ini menunjukkan prospek yang baik dengan potensi keuntungan yang tinggi. Dari total biaya produksi sebesar Rp. 7.803.478, usaha ini mampu menghasilkan total penerimaan sebesar Rp. 11.703.500, yang kemudian menghasilkan laba bersih sebesar Rp. 1.400.022 per periode produksi.

R/C Ratio merupakan rasio antara total penerimaan (revenue) dengan total biaya (cost) produksi. Rasio ini digunakan untuk mengukur efisiensi usaha dari sisi pendapatan terhadap biaya. Pada usaha ini, nilai R/C Ratio adalah 1,49, yang berarti bahwa setiap Rp 1 yang dikeluarkan untuk biaya produksi menghasilkan Rp 1,49 dalam bentuk penerimaan. Dengan kata lain, usaha ini mendapatkan tambahan Rp 0,49 untuk setiap rupiah yang dibelanjakan. Karena nilai R/C Ratio lebih besar dari 1, maka usaha ini efisien dan menguntungkan, serta layak untuk dijalankan.

B/C Ratio adalah perbandingan antara manfaat bersih (benefit) dan total biaya (cost). Rasio ini menunjukkan seberapa besar keuntungan bersih yang diperoleh dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan. Pada usaha ini, nilai B/C Ratio adalah 1,31, yang berarti bahwa setiap Rp 1 biaya akan menghasilkan Rp 1,31 manfaat atau keuntungan bersih. Nilai B/C Ratio yang lebih besar dari 1 menunjukkan bahwa usaha ini memberikan keuntungan bersih yang positif, sehingga secara finansial menguntungkan dan layak untuk dijalankan dalam jangka panjang.

Segi titik impas atau Break Even Point (BEP), usaha ini memiliki BEP harga sebesar Rp. 15.606,- yang berarti harga jual minimal per unit harus mencapai angka tersebut agar tidak mengalami kerugian. Sementara itu, BEP unit sebesar 107 unit menunjukkan bahwa usaha ini harus menjual setidaknya 107 unit produk per periode agar dapat menutup semua biaya yang dikeluarkan.

*Net Present Value* (NPV) adalah metode analisis keuangan yang digunakan untuk menghitung nilai kini dari seluruh arus kas masuk (pendapatan) dan keluar (biaya) selama masa proyek atau

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



usaha. NPV memperhitungkan nilai waktu dari uang dengan cara mendiskontokan arus kas masa depan ke nilai saat ini. Pada usaha ini, NPV sebesar Rp.44.273.783 menunjukkan bahwa setelah semua biaya dikurangi dari pendapatan dan didiskontokan ke nilai sekarang, usaha ini menghasilkan keuntungan bersih sebesar Rp.44.273.783. Karena nilai NPV ini positif, maka usaha tersebut layak dijalankan, karena akan memberikan nilai tambah atau keuntungan bagi pemilik modal dalam jangka panjang.

*Internal Rate of Return* (IRR) adalah tingkat pengembalian investasi yang membuat nilai NPV sama dengan nol. Dengan kata lain, IRR adalah tingkat diskonto maksimum di mana suatu proyek atau usaha masih dianggap menguntungkan. Pada usaha ini, IRR tercatat sebesar 28,53%, yang berarti bahwa usaha ini mampu menghasilkan tingkat pengembalian sebesar 28,53% dari total modal yang diinvestasikan. Karena nilai IRR ini jauh lebih tinggi daripada tingkat bunga pinjaman atau tingkat pengembalian investasi alternatif (yang umumnya sekitar 10–15%), maka usaha ini sangat layak untuk dijalankan, bahkan tergolong sangat menguntungkan. IRR yang tinggi mencerminkan potensi profitabilitas dan efisiensi penggunaan modal yang sangat baik.

*Payback Period* usaha ini sebesar 0,76 periode menandakan bahwa modal awal yang telah dikeluarkan dapat kembali dalam waktu kurang dari setengah periode produksi. Ini menunjukkan bahwa usaha ini memiliki waktu pengembalian modal yang sangat cepat, sehingga risiko kerugian dapat diminimalkan.

Usaha ini memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan lebih lanjut karena mampu menghasilkan keuntungan yang cukup tinggi, memiliki efisiensi yang baik, serta memiliki waktu pengembalian modal yang cepat. Dengan pengelolaan yang tepat dan strategi pemasaran yang optimal, usaha ini dapat terus berkembang dan memberikan keuntungan yang lebih besar di masa mendatang.



## BAB V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

- a. Penambahan tepung tulang meningkatkan daya tahan biobriket, dengan komposisi P1 (75%:25%) memiliki ketahanan terbaik. Kandungan mineral dalam tepung tulang mempererat ikatan partikel, membuat biobriket lebih kuat dan tidak mudah hancur dengan indeks kehancuran sebesar 1,21%.
- b. Semakin tinggi konsentrasi tepung tulang, semakin lambat laju pembakaran biobriket. Biobriket P3 (65%:35%) memiliki laju pembakaran paling stabil dan tahan lama dibandingkan tanpa tepung tulang. Kandungan kalsium dan fosfor dalam tepung tulang memperlambat pembakaran, meningkatkan efisiensi energi panas dengan laju pembakaran 0,22 gr/menit.
- c. Biobriket dengan tepung tulang memiliki kadar air lebih rendah (3,76–4,37%), masih dalam batas SNI (<8%), sehingga lebih tahan jamur dan efisien saat dibakar. Namun, penambahan tepung tulang meningkatkan kadar abu, dengan nilai tertinggi pada P3 (32%) dan terendah pada P2 (28%), melebihi batas SNI (8%) akibat kandungan kalsium. Kadar zat mudah menguap tidak mengalami perbedaan signifikan, berkisar 19,45–22,20%, yang juga melampaui standar SNI (15%), menyebabkan lebih banyak asap saat pembakaran. Biobriket tanpa tepung tulang memiliki nilai kalor tertinggi (3495,39 kkal/kg), sedangkan P2 terendah (3031,4 kkal/kg), menunjukkan bahwa tepung tulang menurunkan densitas dan meningkatkan porositas biobriket.
- d. Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung tulang memengaruhi biaya produksi setiap perlakuan. Biobriket tanpa tepung tulang (P0) memiliki HPP sebesar Rp 19.506,-/pack, sedangkan biobriket dengan tambahan 140 gram tepung tulang (P3) mencapai Rp 22.377,-/pack. Variasi perlakuan berpengaruh terhadap nilai ekonomis biobriket. P0 paling ekonomis dengan biaya harian terendah (Rp.7.384,75,-/hari) meski konsumsi biobriketnya lebih tinggi. P2 dan P3 lebih efisien dalam penggunaan

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



biobriket tetapi biaya hariannya masih di atas P0. Dengan keseimbangan antara biaya rendah dan ketersediaan bahan bakar, P0 tetap menjadi pilihan terbaik untuk penggunaan jangka panjang.

- e. Usaha produksi biobriket ini menunjukkan prospek yang sangat baik dengan laba bersih Rp 1.400.022 per periode. Dengan R/C Ratio 1,49, B/C Ratio 1,31, NPV positif Rp 44.273.783, dan IRR tinggi 28,53%, usaha ini efisien dan menguntungkan. BEP yang terjangkau dan Payback Period yang cepat (0,76 periode) mengindikasikan pengembalian modal yang cepat. Secara keseluruhan, usaha ini layak untuk dikembangkan lebih lanjut dan memiliki potensi keuntungan yang besar.

#### 4.2. Saran

- a. Penelitian selanjutnya dapat memberikan tambahan berupa arang dari bahan baku lainnya selain dari pada sekam untuk meningkatkan nilai kalor dan mempercepat proses pembakaran bara api biobriket.
- b. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan alat press berupa mesin hidrolik untuk memperkecil rongga udara yang terdapat di dalam biobriket agar daya tahan biobriket lebih tinggi dan kadar air biobriket tetap stabil dan rendah.
- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap biobriket mengenai konsentrasi perekat pada setiap perlakuan untuk menjaga tekstur adonan dan kestabilan kerapatan pada biobriket.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, B. S., & Wijyaningrum, T. N. (2017). Rancangan acak lengkap dan rancangan acak kelompok pada bibit ikan. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL & INTERNASIONAL*.
- Adnan Zufar Haqiqi. (2024). Penggunaan Biomassa sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik di Wilayah Pedesaan. *Journal of Optimization System and Ergonomy Implementation*, 1(1), 42–51.
- Adonis, M. R., & Silintowe, Y. B. R. (2021). Desain Produk, Kualitas Produk, Citra Merek Dan Harga Produk Terhadap Keputusan Pembelian Generasi Y. *Jurnal Capital: Kebijakan Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi*, 3(1), 118-138.
- Agnes, A., Hamsina, H., & Ainy, N. (2020). Penentuan Karakteristik Briket Arang Bambu Dengan Menggunakan Perekat Tepung Sagu Dan Tapioka. *Jurnal Saintis*, 1(2), 31-36
- Alamsyah, R., & Supriatna, D. (2018). Analisis teknik dan tekno ekonomi pengolahan biomassa limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menjadi pelet sebagai bahan bakar terbarukan skala produksi. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 35(1), 1-11.
- Al Hadi, FN, Anggraini, T., & Syahriza, R. (2022). Analisis Strategi Pemasaran Untuk Menarik Minat Belanja (Studi Kasus Toko Sedekah Online Jalan Jawa Kota Pematangsiantar). *Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi dan Keuangan*, 3 (4), 1293-1304.
- Aljarwi, M. A., Pangga, D., & Ahzan, S. (2020). Uji Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor Briket Wafer Sekam Padi Dengan Variasi Tekanan. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(2), 200.
- Allo, E. P., & Sinaga, H. (2023). Pemanfaatan Limbah Gergajian Industri Kayu Merbau (*Intsia sp*) Menjadi Briket Arang. *Jurnal Biogenerasi*, 8(1), 419-425.
- Allo, J. S. T., Setiawan, A., & Sanjaya, A. S. (2018). Pemanfaatan Sekam Padi untuk Pembuatan Biobriket Menggunakan Metode Pirolisa. *Jurnal Chemurgy*, 2(1), 17-23.
- Al Maghfirah, S., Lubis, A., & Ichwana, I. (2024). Analisis Kinerja Produksi Briket Menggunakan Alat Pencetak Briket Semi Mekanis. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 9(1).
- Almu, M. A., Syahrul, S., & Padang, Y. A. (2014). Briket Arang Kayu Standar Nasional 01-6235-2000. *Dinamika Teknik Mesin*, 4(2), 117–122.
- Amin, A. Z., Pramono, P., & Sunyoto, S. (2017). Pengaruh variasi jumlah perekat tepung tapioka terhadap karakteristik briket arang tempurung kelapa. *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi*, 15(2), 111-118.
- Amrullah, A. (2020). HKI" Biomassa Lahan Basah Kajian Pustaka Karakteristik Biomassa dan Teknologi Konversi untuk Energi Terbarukan". *Biomassa Lahan Basah*, 20, 37 - 40.
- Amrullah, S., & Oktaviananda, C. (2023). Karakterisasi Briket Bonggol Jagung dengan Variasi Konsentrasi Tepung Beras Ketan sebagai Perekat. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 8(1), 15-20.



- Anam, A., & Majid, M. A. (2020). Karakteristik Limbah Daun Tebu Sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan Berbasis Densification Method. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(1), 59-65.
- Anggraini, A., Aulia, N., Nurjannah, N., & Zainarti, Z. (2023). Strategi Bauran Pemasaran Usaha Kecil Keripik Singkong Di Desa Bandar Khalipah Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. *Wawasan: Jurnal Ilmu Manajemen, Ekonomi dan Kewirausahaan*, 1(1), 229-240.
- Anggraini, Y., Ariyanti, A. S., Putra, R. P., & Zakiyah, F. (2024). Pelatihan Pembuatan Arang Briket dengan Pemanfaatan Limbah Batok Kelapa di Desa Pangpong. *Jurnal Solutif: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 32-37.
- Assegaf, A. R. (2019). Pengaruh biaya tetap dan biaya variabel terhadap profitabilitas pada pt. Pecel lele lela internasional, cabang 17, tanjung barat, jakarta selatan. *Jurnal Ekonomi dan Industri*, 20(1).
- Asrori, I. (2020). Strategi Penentuan Harga Pada Rumah Makan. *FOKUS: Publikasi Ilmiah untuk Mahasiswa, Staf Pengajar dan Alumni Universitas Kapuas Sintang*, 18(1).
- Arfah, D., Rochdiani, D., & Isyanto, A. Y. (2020). Analisis biaya, pendapatan, dan R/C pada usahatani kacang hijau (Studi Kasus di desa Kertajaya kecamatan Mangunjaya kabupaten Pangandaran). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 7(1), 177-181.
- Arianto, R., Nurbaeti, S. N., Nugraha, F., Fajriaty, I., Kurniawan, H., & Pramudio, A. (2022). Pengaruh Isolasi Cangkang Telur Ayam Ras Petelur Terhadap Kadar Abu. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 4(2).
- Ariski, M. A., & Mikhratunnisa, M. (2023). Uji Karakteristik Briket Berbahan Baku Tempurung Kelapa Dengan Perekat Tepung Kanji Berdasarkan Dimensi dan Berat. *Jurnal Agroteknologi Pertanian & Publikasi Riset Ilmiah*, 5(2), 01-16.
- Arnold, P. W., Nainggolan, P., & Damanik, D. (2020). Analisis kelayakan usaha dan strategi pengembangan industri kecil tempe di Kelurahan Setia Negara Kecamatan Siantar Sitalasari. *Jurnal Ekuilnomi*, 2(1), 29-39.
- Arziyah, D., Yusmita, L., & Ariyetti, A. (2019). Analisis mutu tahu dari beberapa produsen tahu di Kota Padang. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23(2), 143-148.
- Badriah, E., & Nurwanda, A. (2019). Penerapan metode full costing dalam menentukan harga pokok produksi pembangunan rumah. *Moderat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 5(4), 411-421.
- Bhakti, C. P., Ghafur, A. L., Setiawan, R. A., & Widodo, A. (2019). Pelatihan Dan Pemanfaatan Sekam Padi Menjadi Bahan Bakar (Briket) Di Desa Kemranggon, Kecamatan Susukan Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 117-122.
- Brando, M., Pembangunan, P., Bogor, P., Rojaki, M., Nurjanah, N., & Buncir, P. (2024). Pemanfaatan Limbah Bekas Litter Yang Pembuatan Briket Sebagai Alternatif Pemanas. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(1), 1789-1802.
- Chairani, M., & Putra, A. (2024). Sintesis dan Karakterisasi Elektroda Superkapasitor Berbasis Karbon Aktif Limbah Kulit Nanas. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8 (2), 20044-20055.

- Dalimunthe, Y. K., & Aditya, I. D. (2023, September). *Briquettes Optimization of Palm Shell Waste and LDPE Plastic based on Particle Size and Compressive Strength as Alternative Fuels*. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1239, No. 1, p. 012017). IOP Publishing.
- Dahdah, S. S. (2020). Pemanfaatan Sekam Padi Menjadi Briket Sebagai Energi Alternatif Studi Kasus Desa Wotansari – Balong Panggang. *DedikasiMU(Journal of Community Service)*, 2(1), 180.
- Daud, M., Zulfan, Z., Arismawan, A., & Fuadi, Z. (2022). Pemberdayaan Kelompok Ternak Dalam Pemanfaatan Limbah Feses Itik Sebagai Pupuk Organik Fermentasi. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 1(7), 1231-1238.
- Deglas, W., & Fransiska, F. (2020). Analisis perbandingan bahan dan jumlah perekat terhadap briket tempurung kelapa dan ampas tebu. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11(1), 72-78.
- Dewi, I. F. (2019). Pembuatan Briket Biocoal dari Tiga Varietas Limbah Batang Singkong dengan Campuran Dua Ukuran Partikel Batubara.
- Ekayuliana, A., & Hidayati, N. (2020). Analisis nilai kalor dan nilai ultimate briket sampah organik dengan bubur kertas. *Jurnal Mekanik Terapan*, 1(2), 107-115.
- Elmiliari, D. F. (2020). Pengaruh harga dan kualitas produk terhadap keputusan pembelian fried chicken di Rocket Chicken Bandar Kota Kediri. *Jurnal At-Tamwil: Kajian Ekonomi Syariah*, 2(1), 66-83.
- Elwina, E., Dewi, R., Syafruddin, S., Amalia, Z., & Fadhil, M. (2022). Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Biobriket Berbasis Ampas Kopi Arabica dan Robusta dengan Metode Densifikasi. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* (Vol. 6, No. 1, pp. 206-211).
- Endri, E. P., & Prasetyo, K. (2021). Strategi Komunikasi Pemasaran Produk Kopi Kawa Daun Tanah Datar dalam Membangun Brand Awareness. *Jurnal Audiens*, 2(1), 134-142.
- Fadli, I. N., & Ramayanti, R. (2020). Analisis Perhitungan Harga Pokok Produksi Berdasarkan Metode Full Costing (Studi Kasus Pada UKM Digital Printing Prabu). *Jurnal Akuntansi*, 7(2), 148-161.
- Faizal, M., Rifky, A. D., & Sanjaya, I. (2018). Pembuatan briket dari campuran limbah plastik LDPE dan kulit buah kapuk sebagai energi alternatif. *Jurnal Teknik Kimia*, 24(1), 8-16.
- Fatah, R., Sulisty, S., & Umardani, Y. (2021). Karakterisasi Abu Sekam Padi (Rice Husk Ash) Hasil Pembakaran Sekam Padi. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(4), 565–570.
- Fathussalam, M., Putranto, A. W., Argo, B. D., Harianti, A., Oktaviani, A., Puspaningarum, F. P., & Putri, S. L. O. (2019). Rancang bangun mesin produksi asap cair dari tempurung kelapa berbasis teknologi cyclone-redistillation. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 7(2), 148-156.
- Firdani, F. N. E., & Sudarti, S. (2022). Mekanisme Pembuatan Briket Berbasis Limbah Pertanian yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 7(2), 85-90.



- Firmansyah, M. A. (2023). *Pemasaran Produk dan Merek: Planning & Strategy*. Penerbit Qiara Media.
- FoEh, J. E. (2020). *Perencanaan Bisnis (Business Plan): Aplikasi dalam Bidang Sumberdaya Alam*. Deepublish.
- Guntur, S. M., & Rahmady, A. R. (2021). Analisis Titik Impas (Break Even Point) Pada Ukm Produksi Tahu Kecamatan Tembilahan Hulu. *Jurnal Analisis Manajemen*, 7(2), 179-201.
- Gobel, A. P., & Arief, A. T. (2022). Pengaruh Karbonisasi Terhadap Karakteristik Tempurung Kelapa Berdasarkan Uji Proksimat Dan Nilai Kalor. *Jurnal Mineral, Energi, dan Lingkungan*, 5(1), 48-54.
- Goetha, S., Sinlae, A. A. J., Nani, P. A., Amaral, M. A. L., & Ketmoen, A. (2023). Pelatihan Perencanaan Bisnis Bagi BUMDes di Baumata. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 355-359.
- Hafizin, H., & Herman, H. (2022). Merumuskan visi dan misi lembaga pendidikan. *Islamic Management: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 5(01), 99-110.
- Hamdi, I. J. (2024). Karakteristik Briket Bottom Ash Limbah Batu Bara Berdasarkan Variasi Perekat Tepung Kanji PLTU di PT. PLN (Persero) UPK Tambora Kertasari Taliwang Kabupaten Sumbawa Barat. *Journal Agro Industrial and Sustainability (AGIS)*, 1(2).
- Handayani, R. R. C., & Silalahi, F. T. R. (2022). Perencanaan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kentang Merah di UMKM Keripik Kentang Uwais Medan. *Journal Of Integrated System*, 5(2), 232-249.
- Handayani, R. T., & Suryaningsih, S. (2019). Pengaruh suhu karbonisasi dan variasi kecepatan udara terhadap laju pembakaran briket campuran. *Wahana Fisika*, 4(2), 98-103.
- Hanggraito, A. A., Wiratama, A. S., & Saifuddien, R. A. (2020). Alternatif Strategi Bauran Pemasaran 7P Museum Batik Yogyakarta. *Jurnal Kepariwisata: Destinasi, Hospitalitas Dan Perjalanan*, 4(2), 72-83.
- Harefa, P. R. A., Zebua, S., & Bawamenewi, A. (2022). Analisis Biaya Produksi Dengan Menggunakan Metode Full Costing Dalam Perhitungan Harga Pokok Produksi. *Jurnal Akuntansi, Manajemen Dan Ekonomi*, 1(2), 218-223.
- Harnawan, B. Y., & Radityaningrum, A. D. (n.d.). *Kualitas Biobriket dari Bahan Campuran Bioslurry dan Sekam Padi sebagai Alternatif Bahan Bakar*.
- Haryanto, A., Putri, L. R., Suharyatun, S., & Telaumbanua, M. (2023). Penambahan Arang Batok Kelapa pada Produksi Biogas Campuran Kotoran Ayam dan Kotoran Sapi. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 2(1), 98-108.
- Herlambang, S., Rina, S., Santoso, P., & Sutiono, H. T. (2017). Biomassa sebagai Sumber Energi Masa Depan. *Buku Ajar*, 1-51.
- <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDc4IzI=/populasi-ayam-ras-pedaging-menurut-provinsi--ekor-.html> 13 Maret 2024
- <https://kulonprogokab.bps.go.id/statictable/2019/02/25/117/perkembangan-nilai-ekspor-komoditi-industri-kabupaten-kulon-progo-2014-2017-.html> 24 Februari 2019



- Indonesia, P. pemerintah R. (2021). Peraturan Pemerintah RI Nomor 5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Resiko. *Peraturan Pemerintah, 087293*, 390.
- Indrawan, D., Fahmi, M. A., Ardiansyah, R. I., Zuhri, M. R. F., Andarini, S., & Kusumasari, I. R. (2024). Business Plan Sebagai Langkah Awal Memulai Usaha. *Economics And Business Management Journal (EBMJ)*, 3(01), 438-441.
- Irawan, F. (2022). Pelatihan Branding Dan Packaging Sebagai Strategi Pemasaran Pada Produk Umkm Desa Karangjati, Kecamatan Sampang, Kabupaten Cilacap. *Kampelmas*, 1(1).
- Irawati, T., & Arifin, S. (2020). Implementasi Metode Harga Pokok Proses Dalam Perhitungan Harga Pokok Produksi Pada Usaha Batik. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKOMSiN)*, 8(1).
- Irawati, N., & Indriyani, I. (2022). Pengaruh Konsentrasi Perekat Tapioka terhadap Karakteristik Briket Kulit Kopi Arabika (*Coffea Arabica L.*) (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Irmayanti, I. (2022). Strategi Penerapan *Business Plan* Dalam Meningkatkan Penjualan Menurut Perspektif Ekonomi Islam. *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan Syariah*, 1(2), 65-80.
- Ir Muhfizar, M. M., & Hendra Poltak, S. E. (2020). *Manajemen Usaha Perikanan*. Ahlimedia Book.
- Iqbal Kamar, D., Meriatna, S. B., & Rizka Nurlaila, A. (2023). Pembuatan Briket Dari Kulit Jagung Menggunakan Perekat Getah Nangka Dan Pulut. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 12(1), 66.
- Jumiati, E. (2020). Pengaruh Sifat Mekanik Dan Laju Pembakaran Pada Briket Bioarang Kulit Durian Dengan Perekat Tepung Tapioka. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)*, 5(1).
- Junianto Seno Tangke Allo, Andri Setiawan, & Ari Susandy Sanjaya. (2018). Pemanfaatan Sekam Padi Untuk Pembuatan Biobriket Menggunakan Metode Pirolisa Utilization of Rice Husk for Making Biobriquette Using Pyrolysis Method. *Jurnal Chemurgy*, 02(1), 17-23.
- Karundeng, T. N., Mandey, S. L., & Sumarauw, J. S. (2018). Analisis Saluran Distribusi Kayu (Studi Kasus Di Cv. Karya Abadi, Manado). *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 6(3).
- Khaerunnisa, A., & Pardede, R. P. (2021). Analisis harga pokok produksi untuk menentukan harga jual tahu. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan*, 9(3), 631-640.
- Kurniaditama, I. G. K. A. A., Bagaskara, M. C., Aditya, T., & Mahyuni, L. P. (2022). Edukasi Berbagai Alternatif Sumber Pendanaan Bagi Pengembangan UMKM. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(4), 1023-1032.
- Kolompoy, C., Pusung, R. J., & Maradesa, D. (2024). Penentuan biaya produksi dengan metode direct costing sebagai dasar penetapan harga jual pada UD Lourdes Tompasobaru. *Manajemen Bisnis dan Keuangan Korporat*, 2(1), 26-34.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Manajemen pemasaran (Edisi ke-15, Jilid 1 & 2, M. Asri, Trans.). *Jakarta: Erlangga*.



- Lestari, S. U. (2015). Efikasi Dosis Pupuk Tepung Tulang (Tulang Sapi Dan Tulang Ayam) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sorghum (*Sorghum Bicolor*,(L) Moench) Pada Tanah Pmk. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(2), 19-26.
- Loekmono, B. (2023). Potensi Ekspor Produk Arang Briket Dalam Menembus Pasar Internasional. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(9), 2920-2930.
- Mahdie, M. F., Rahmadi, A., Indrayatie, E. R., Sari, N. M., & Arsyah, H. (2023). Karakteristik dan Laju Pembakaran Briket Arang Tempuyung Kelapa dengan Penambahan Aromaterapi Akar Wangi (*Vetiveria zizanoides*) dan Gaharu (*Aquilaria malaccensis*). *Jurnal Hutan Tropis*, 11(1), 97-105.
- Maisah, M., Mahdayeni, M., Maryam, M., & Alhaddad, M. R. (2020). Penerapan 7p sebagai strategi pemasaran pendidikan tinggi. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 1(4), 325-333.
- Manggu, B., & Beni, S. (2021). Analisis Penerapan Segmentasi, Targeting, Positioning (STP) dan Promosi Pemasaran Sebagai Solusi Meningkatkan Perkembangan UMKM Kota Bengkayang. *Sebatik*, 25(1), 27-34.
- Mashuri, M., & Nurjannah, D. (2020). Analisis SWOT Sebagai Strategi Meningkatkan Daya Saing. *JPS (Jurnal Perbankan Syariah)*, 1(1), 97-112.
- Maulana, Y. S. (2018). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik Pt Sung Chang Indonesia cabang Kota Banjar. *Jurnal Ilmiah ADBIS (Administrasi Bisnis)*, 2(2), 211-222.
- Miskah, S., Suhirman, L., & Ramadhona, H. R. (2014). Pembuatan biobriket dari campuran arang kulit kacang tanah dan arang ampas tebu dengan aditif KMnO<sub>4</sub>. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(3).
- Mochtar, R. A. F., Napitupulu, L., Yusnita, R. R., & Rahmaddani, F. (2023). Peningkatan Kesadaran UMKM Terasi Tentang Strategi Pemasaran Di Desa Baran Melintang Kecamatan Pulau Merbau Kabupaten Meranti. *Community Engagement and Emergence Journal (CEEJ)*, 4(3), 335-343.
- Murwani, J., & Agnestina, S. R. (2022). ANALISIS BISNIS PENDUKUNG KEBIJAKAN INVESTASI.
- Musfar, T. F. (2020). Buku Ajar Manajemen Pemasaran: Bauran Pemasaran sebagai Materi Pokok dalam. *Tengku Firli Musfar, SE, MM-Bandung: Penerbit Media Sains Indonesia (CV Media Sains Indonesia)*.
- Mutia Arda, S. E., Dewi Andriany, S. E., Affandy, S. M., Putra, Y. A., & SP, M. (2022). *Perencanaan Bisnis dan Cara Mudah Menyusun Business Plan*. umsu press.22, 131 - 185.
- Mustofa, D. K. (2020). Studi Analisis Pengaruh Tekanan dan Komposisi Bahan Terhadap Kualitas Briket Arang dari Tempurung Kemiri dan Tempurung Keluak. *Journal of Agricultural and Biosystem Engineering Research*, 1(1), 23-34.
- Najibulloh, M., Ulupi, N., & Salundik, S. (2020). Pengaruh daur ulang litter terhadap kualitas litter dan udara dalam pemeliharaan broiler. *Livestock and Animal Research*, 18(2), 107-115.
- Nasional, B. S. (2017). SNI 01-6235-2000.



- Naninsih, N., Indriasari, D. P., Fatma, N., & Asriani, A. (2022). Pelatihan Menyusun Proposal Business Plan Pada UMKM Desa Bonto Lempangan Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai. *Nobel Community Services Journal*, 2(1), 21-28.
- Ndibale, W., & Wibowo, D. (2023). Pembinaan Masyarakat Dalam Pembuatan Briket Dari Limbah Padat Kopra. *Qardhul Hasan: Media Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(1), 69-77.
- Nauval, M., Azis, A., & Berliana, B. (2022, September). Pengaruh Pemanfaatan Limbah Perkebunan sebagai Bahan *Litter* terhadap Bobot Karkas dan Lemak Abdomen Ayam Broiler. In *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian* (Vol. 3, No. 1, pp. 399-405).
- Nisa, K., Syifa, S., Rachmawati, I., & Rahmadini, F. A. (2023). Proses Pengolahan Minuman Rumput Laut dan Diversifikasi Produk di UD. Inokam Surabaya.
- Noviyarsi, Mufti, D., & Jafri, F. K. (2015). Potensi Briket Arang Berbahan Sekam Sebagai Energi Alternatif. *Seminar Nasional Teknologi Teknologi Informasi , Komunikasi Dan Industri, November*, 371–377.
- Nugroho, A. Y., & Mas' ud, A. A. (2021). Proyeksi bep, rc ratio dan r/l ratio terhadap kelayakan usaha (studi kasus pada usaha taoge di desa Wonoagung, Tirtoyudo, Kabupaten Malang). *Journal koperasi dan manajemen*, 2(01), 26-37.
- Nurhayaty, M. (2022). Bauran strategi pemasaran (produk, harga, tempat, promosi, orang, proses, bukti fisik) 7p di pd rasa galendo kabupaten ciamis. *Jurnal Media Teknologi* , 8 (2), 119-127.
- Oktavia, F., & Fageh, A. (2022). Pengaruh diskon terhadap keputusan pembelian kosmetik halal dengan minat beli sebagai variabel intervening. *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis*, 6(1), 1-10.
- Oktawati, N. O., Sulistiano, E., Fahrizal, W., & Maryanto, F. (2018). Nilai ekonomi ekosistem lamun di Kota Bontang. *EnviroScienteeae*, 14(3), 228-236.
- Partama, IBG, Yadhya, TGB, Trisnadewi, AAAS, & Sukada, IK (2018). Pemanfaatan sekam padi fermentasi dengan penambahan Piper betle L. terhadap kinerja, kualitas daging, kapasitas antioksidan, dan kadar kolesterol daging itik Bali. *Jurnal internasional ilmu hayat* , 2 (3), 98-110.
- Pasae, N., Bontong, Y., Sampelawang, P., & Rante, M. (2023). Pembuatan Briket Dari Arang Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Lembang Sa ' Dan. *Communnity Development Journal*, 4(6), 13741–13745.
- Permana, A. D., Yahya, I. F., Agustiningrum, S., Choiria, R. D., & Nasrullah, A. J. (2020). Dampak kepadatan (density) kandang terhadap tingkat deplesi pada ayam broiler parent stock fase grower. *Journal of Animal Research Applied Sciences*, 2, 7-12.
- Prabowo, A. A. (2019). Analisis Penentuan Harga Pokok Produksi Berdasarkan Metode Harga Pokok Pesanan (Job Order Costing) pada UD Adi Prima Karsa di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal UMKM Dewantara*, 2(1), 15-25.



- Praptiwi, Il, & Wahida, W. (2021). Kualitas Tepung Ikan di Pesisir Pantai Kabupaten Merauke Sebagai Bahan Pakan: Kualitas Tepung Ikan di Pesisir Kabupaten Merauke Sebagai Pakan. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Jurnal Ilmu Hewan dan Kedokteran Hewan Tropis)* , 11 (2), 157-â.
- Purwono, E. (2018). Pengaruh berbagai macam *litter* terhadap pertumbuhan ayam broiler. *Jurnal Triton*, 9(1), 89-95.
- Putra, M. A., Sinaga, K., & Ginting, R. (2024). Pengaruh Media Tanam Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Rumput Gajah Zanzibar (*Pennisetum Purpureum Zanzibar*) di Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(3), 1831-1840.
- Putri, D. P. E., Rismawati, D. A., Lestari, M. S., Pravitasari, N., Saputri, P., Wahyudi, R., & Rahmawati, Y. (2023). Pengaruh Harga, Promosi, Ulasan Produk, Dan Metode Pembayaran Terhadap Keputusan Pembelian Pada Marketplace TikTok Shop. *Academica: Journal of Multidisciplinary Studies*, 7(1), 67-92.
- Rachman, A. K., & Sandi, S. P. H. (2023). Sumber Pendanaan Pada Umkm Kripik Pisang Di Desa Kertaraharja. *ABDIMA JURNAL PENGABDIAN MAHASISWA*, 2(1), 3444-3448.
- Rachmarwi, W. (2024). Pengaruh Manajemen Rantai Pasokan Terhadap Keunggulan Kompetitif dan Kinerja Organisasi Pada PT. Berkat Jaya Makmur Abadi. *KONTAN: Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Bisnis*, 3(1).
- Rahmadi, R., Uma, S., Riawati, E., & Ridwansyah, M. (2019). Kelayakan rencana bisnis komoditas kesatuan pengelolaan hutan produksi (KPHP) DAS Belayan Provinsi Kalimantan Timur. *e-Jurnal Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan*, 8(3), 194-202.
- Rajabby, A. K. (2022). *Analisis Pencampuran Bio-Briket Tongkol Jagung dan Tanah Gambut sebagai Pengganti Alternatif Bahan Bakar* (Doctoral dissertation, Universitas Nasional).
- Rajagukguk, DA (2019). *Perencanaan Bisnis Inovasi Kuliner Nasi Box (Studi Perencanaan Bisnis Pada Kuliner YumInBox)* (Disertasi Doktorat, Program Studi Manajemen S1 pada Ekonomi-Bisnis Universitas Widyatama).
- Rahardja, I. B., Hasibuan, C. E., & Dermawan, Y. (2022). Analisis briket fiber mesocarp kelapa sawit metode karbonisasi dengan perekat tepung tapioka. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 16(2), 82-91.
- Ramanda, S., & Dewiyani, L. (2022). *Business Plan Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Sebagai Implementasi Social Entrepreneurship di Pulau Harapan*. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 9(1), 13-23.
- Ranti, M., & Annisa, L. (2020). *TA: Pengaruh Waktu Jenis dan Jumlah Adsorben Pada Pemurnian Asap Cair Dengan Metode Adsorpsi*. (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Bandung).
- Ridhuan, K., Irawan, D., Zanaria, Y., & Firmansyah, F. (2019). Pengaruh jenis biomassa pada pembakaran pirolisis terhadap karakteristik dan efisiensi bioarang-asap cair yang dihasilkan. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 20(1), 18-27.



- Rofa, I. T., Meilani, A. R., an Hasibu, N. M., Nasution, A. K., & Suhairi, S. (2021). Analisis Aspek Pemasaran Dalam Studi Kelayakan Bisnis. *VISA: Journal of Vision and Ideas*, 1(2), 222-235.
- Rofidah, H., Ramadhani, T. A., Salsabila, I. E., Fq, S. S. A. A. L., & Almayda, N. (2023). Identifikasi Komposisi dan Uji Kualitas Briket Arang Komersial. *The Indonesian Green Technology Journal*, 12(1).
- Rofiq, M. A., & Hardjono, H. (2023). Pengaruh Rasio Perekat Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Fisik Dan Pembakaran Briket Sabut Kelapa Dan Serbuk Gergaji Kayu Campuran. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 9(4), 401-411.
- Rosida, D. F., Putri, N. A., & Oktafiani, M. (2020). Karakteristik cookies tepung kimpul termodifikasi (*Xanthosoma sagittifolium*) dengan penambahan tapioka. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 14(1), 45-56.
- Rozi, F., & Shuwiandi, K. (2022). Analisis Biaya Produksi Guna Menentukan Harga Jual Pt. Selera Rodjo Abadi Semarang. *Lembar Kerja: Jurnal Akuntansi*,
- Rudiawan, H. (2021). Peranan Manajemen Produksi dalam Menyelaraskan Kinerja Perusahaan. *Jurnal Manajemen Fe-Ub*, 9(2).
- Rusmayanti, S., Rastryana, U., Lestari, T., & Damhudi, D. (2022). Payback Period Analysis on Joint Analisis Payback Period pada Usaha Pembesaran Udang Maju Bersama. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 2(2), 81-88.
- Said, M. I. (2014). By Product Ternak. *Teknologi dan Aplikasinya*, 98-100.
- Saparudin, S., Syahrul, S., & Nurchayati, N. (2015). Pengaruh Variasi Temperatur Pirolisis Terhadap Kadar Hasil Dan Nilai Kalor Briket Campuran Sekam Padi-Kotoran Ayam. *Dinamika Teknik Mesin*, 5(1), 16–24.
- Saputra, D., Siregar, A. L., & Rahardja, I. B. (2021). Karakteristik briket pelepah kelapa sawit menggunakan metode pirolisis dengan perekat tepung tapioka. *Jurnal Asimetri: Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Inovasi*, 143-156.
- Sari, R., Hamidy, F., & Suaidah, S. (2021). Sistem Informasi Akuntansi Perhitungan Harga Pokok Produksi Pada Konveksi Sjm Bandar Lampung. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 65-73.
- Setiawan, A. (2022). Aspek Perizinan Usaha Mikro Bidang Warung Makan Pasca Berlakunya Undang-Undang No. 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja. *MORALITY: Jurnal Ilmu Hukum*, 8(1), 75-89.
- Setyono, M. Y. P., & Purnomo, Y. S. (2022). Analisis Kadar Air dan Kadar Abu Briket Lumpur IPAL dan Fly Ash dengan Penambahan Serbuk Gergaji Kayu. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(6), 696-703.
- Shirley, R. B., & Parsons, C. M. (2001) *Effect of Ash Content on Protein Quality of Meat and Bone Meal*, Poultry Science, Volume 80, Issue 5, 2001, Pages 626-632, ISSN 0032-5791,
- Sihombing, I. K. (2019). Kajian Proses Pembuatan Beras Analog dari Tepung Komposit dan Tepung Tulang Sapi dengan Penambahan Carboxymethylcellulose Serta Uji Hedonik Universitas Sumatera Utara (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Siregar, Y. D. I., Heryanto, R., Lela, N., & Lestari, T. H. (2015). Karakterisasi Karbon Aktif Asal Tumbuhan dan Tulang Hewan Menggunakan FTIR dan Analisis Kemometrika. *Jurnal Kimia VALENSI*, 1(2), 103-116.



- Soolany, C., & Fadly, F. (2020). Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Tungku Drum Kiln Pada Proses Produksi Arang Kulit Durian Sebagai Alternatif Bahan Bakar. *AME (Aplikasi Mekanika dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 6(2), 34-40.
- Sugiharto, A., & Firdaus, Z. I. (2021). Pembuatan briket ampas tebu dan sekam padi menggunakan metode pirolisis sebagai energi alternatif. *Jurnal inovasi teknik kimia*, 6(1).
- Sugiharto, A., & Lestari, I. D. (2021). Briket campuran ampas tebu dan sekam padi menggunakan karbonisasi secara konvensional sebagai energi alternatif. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6(1).
- Sugiharto, A., & Pratiwi, I. (2021). Pembuatan Briket Dari Campuran Sekam Padi dan Ampas Tebu Menggunakan Metode Karbonisasi dengan Furnace. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6(1).
- Sugiyati, F. Y., & Sutiya, B. (2021). Karakteristik Briket Arang Campuran Arang Akasia Daun Kecil (*Acacia Auliculiformis*) Dan Arang Alaban (*Vitex Pubescens Vhal*). *Jurnal Sylva Scienteeae*, 4(2), 274-284.
- Suharlan, D., Siagian, D. S., & Pasaribu, M. N. H. (2023). Rancang Bangun Alat Pembakaran Minim Asap Pada Tungku Arang Dengan Sistem Konsentrasi Asap. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 2(2), 35-52.
- Suharyanto, S., Indi, B., Sururi, M., Hikmatian, M., & Poltak, H. (2021). The Analisa Kelayakan Usaha Penangkapan Ikan dengan Pole and Line pada KM. Aspac 11. *Jurnal Airaha*, 10(01), 024-031.
- Sulistyaningarti, L., & Utami, B. (2017). Pembuatan briket arang dari limbah organik tongkol jagung dengan menggunakan variasi jenis dan persentase perekat. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 2(1), 43-53.
- Sulistiyowati, W. S. (2019). Buku Ajar Analisa Kelayakan Usaha. *Umsida Press*, 1-111.
- Sushanti, G., Mita, M., & Makkulawu, A. R. (2021). Karakteristik biobriket berbasis kulit tanduk kopi dan cangkang mete. *Agrokompleks*, 21(2), 17-24.
- Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-jenis penelitian dalam penelitian kuantitatif dan kualitatif. *QOSIM: Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 13-23.
- Syaiful, A. Z., & Tang, M. (2020). Pembuatan briket arang dari tempurung kelapa dengan metode pirolisis. *Jurnal Saintis*, 1(2), 43-48.
- Tahir, M. A. (2019). Pengaruh Variasi Komposisi dan Ukuran Partikel Terhadap Karakteristik Briket Kombinasi Arang Tempurung Kelapa Dengan Arang Bambu. *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.
- Tajalli, A. (2015). Panduan penilaian potensi biomassa sebagai sumber energi alternatif di indonesia. *Penabulu Alliance*.
- Triono, P., & Murinto, M. (2015). Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Mendeteksi Fraktur Tulang dengan Metode Deteksi Tepi Canny. *Jurnal Informatika Ahmad Dahlan*, 9(2), 103842.
- Turrahmah, H. (2023, September). Perencanaan Usaha (Rencana Bisnis). Dalam *FORBISWIRA FORUM BISNIS DAN KEWIRAUSAHAAN* (Vol. 13, No. 1, pp. 219-227).



- Umboh, I. W., Mananeke, L., & Palandeng, I. (2022). Pengaruh Kualitas Bahan Baku, Proses Produksi Dan Kualitas Tenaga Kerja Terhadap Kualitas Produk Pada Pt Cavron Global Lembean. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 10(2), 407-417.
- Utami, D. R. W. W., & Muslim, B. (2023). *Katalog Publikasi BPS 2023*. 23.
- Utami, S. P., Amin, M., & Fathurrohman, I. (2019). *Strategi Kepala Sekolah dalam Meningkatkan Animo Calon Peserta Didik Baru di SMA Muhammadiyah 1 Curup* (Doctoral dissertation, IAIN Curup).
- Wahyudi, Y., Amrullah, S., & Oktaviananda, C. (2022). Uji Karakteristik Briket Berbahan Baku Bonggol Jagung Berdasarkan Variasi Jumlah Perekat. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 4(2), 84-90.
- Wahyudi, W., & Tanggasari, D. (2023). Uji karakteristik briket serbuk gergaji kayu jati dengan pencampuran ampas tebu berdasarkan jumlah variasi perekat (tepung beras ketan). *Sultra Journal of Mechanical Engineering*, 2(1), 17-28.
- Widiati, A. (2019). Peranan kemasan (packaging) dalam meningkatkan pemasaran produk usaha mikro kecil menengah (umkm) di "mas pack" terminal kemasan Pontianak. *Jurnal Audit dan Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Tanjungpura*, 8(2), 67-76.
- Wijaya, A., & Nellia, N. (2022). Pelatihan Membuat Rencana Bisnis (Business Plan) Pada Karyawan Pt Mandiri Pratama Ruslim Di Tangerang. *PROSIDING SERINA*, 2(1), 831-836.
- Wilasittha, A. A., Haryati, T., & Putri, S. Y. (2022). Pelatihan dan Penyuluhan Penyusunan Business Plan untuk Memperoleh Pendanaan Kewirausahaan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat SENSASI*, 2(01), 36-41.
- Wijaya, H., Alwi, M. K., & Baharuddin, A. (2021). Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja (k3) dalam pengelolaan limbah medis Rumah Sakit Islam Hasanah Muhammadiyah Mojokerto di masa pandemi Covid-19. *Journal of Muslim Community Health*, 2(1), 36-51.
- Winahyu, N., & Lestari, R. D. (2021). Analisis Keuntungan Produk Olahan Susu Pasteurisasi Skala Rumah Tangga. *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 2(1), 22-27.
- Welker, F., Soressi, M., Rendu, W., Hublin, JJ, & Collins, M. (2015). Menggunakan ZooMS untuk mengidentifikasi tulang fragmentaris dari urutan Paleolitikum Tengah/Awal Atas akhir Les Cottés, Prancis. *Jurnal Ilmu Arkeologi*, 54, 279-286.
- Wulandari, N. (2013). Kajian Nilai Ekonomis Dan Persepsi Masyarakat Terhadap Pemanfaatan Eceng Gondok Di Desa Rowoboni Kabupaten Semarang Tahun 2013 (Doctoral dissertation, UAJY).
- Wulandari, E., Prasetyo, M. S., & Purwanti, T. (2022). Pengabdian kepada masyarakat di usaha Sepatu Mojo, pelatihan perhitungan harga pokok produksi (HPP) dalam menentukan harga jual. *Budimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 311-317.
- Yam, J. H., & Taufik, R. (2021). Hipotesis Penelitian Kuantitatif. *Perspektif: Jurnal Ilmu Administrasi*, 3(2), 96-102.
- Yunilavira, N., Rahma, S. A., Herliana, M. A., Maulina, T., & Tyas, O. S. N. (2023). Analisis Strategi Pemasaran Menggunakan Penerapan SWOT Pada Usaha Dimsum Cake Disimsum. *SNHRP*, 5, 916-923.



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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



- Yusuf, H., & Razak, D. A. (2020). *Factors affecting product cost and pricing strategy of small and medium enterprises in Nigeria. Journal of Economics and Business*, 3(2), 118-126.
- Ziliwu, T., Lisnawati, A., Aryani, F., & Hamka. (2023). Studi Pembuatan Briket Sekam Padi dengan Penambahan Tepung Sagu sebagai Perekat pada Konsentrasi yang Berbeda: Studi Pembuatan Briket Sekam Padi dengan Penambahan Tepung Sagu sebagai Perekat dengan Konsentrasi Berbeda. *Buletin Loupe* , 19 (02), 220–225.
- Zulfa, I., & Hariyani, T. (2022). Implementasi bauran pemasaran 7p dalam meningkatkan volume penjualan UKM Ampuh di Kabupaten Kediri pada masa pandemi Covid-19. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(1), 299-314.



© HAK CIPTA MILIK POLBANGTAN (Politeknik Pembangunan Pertanian) MALANG

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

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Hasil Uji Laboratorium Nilai Kalor di Laboratorium UIN Malang



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI FISIKA  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144, Telp./Faks. (0341) 558933

**SURAT KETERANGAN**

No. 007/FSK.2/PP.00.9/01/2025

Yang bertandatangan di bawah ini Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang menerangkan bahwa:

Nama : Sonia Dwinta Ramadhani  
NIM : 040921898  
Instansi : Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Telah melakukan pengujian nilai kalor pada sampel briket menggunakan alat *Digital Bomb Calorimeter* merk *Athena Technology* sebanyak 8 sampel uji pada tanggal 20 Januari 2025 di Laboratorium Termodinamika Program Studi Fisika Fak. Sains dan Teknologi.

Demikian keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 20 Januari 2025

Menyetujui,  
Kepala Laboratorium Termodinamika

Wiwis Sasmitaninghidayah, M.Si

Operator/Laboran

Nurun Nayiroh, M.Si

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Fisika

Dr. Imam Tazi, M.Si



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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengemukakan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**PROGRAM STUDI FISIKA**  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144, Telp./Faks. (0341) 558933

Lampiran 1

### HASIL PENGUJIAN KALOR

#### 1. Informasi Umum

Nama Sampel : Briket  
Kode Sampel : UT/003/2025  
Jumlah Sampel : 8 Pcs  
Parameter Uji : Nilai Kalor  
Nama Pelanggan : Sonia Dwinta Ramadhani  
Instansi : Politeknik Pembangunan Pertanian Malang  
Alamat : Malang  
Tanggal Pengujian Sampel : 20 Januari 2025

#### 2. Data Hasil Pengujian

No	Kode Nama Sampel	Masa Sampel (g)	Suhu (°C)			Nilai Kalor (cal/gram)
			Awal	Akhir	Δt	
1	P0 (1)	1	26,5	27,93	1,43	3558,42
2	P0 (2)	1	26,5	27,88	1,38	3432,94
3	P1 (1)	1	26,4	27,72	1,32	3282,37
4	P1 (2)	1	26,5	27,81	1,31	3257,27
5	P2 (1)	1	26,2	27,42	1,22	3031,40
6	P2 (2)	1	26,3	27,52	1,22	3031,40
7	P3 (1)	1	26,5	27,72	1,22	3031,40
8	P3 (2)	1	26,5	27,8	1,30	3232,17

Malang, 20 Januari 2025

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Termodinamika

Wiwis Sasmita Mughidayah, M.Si

Operator/Laboran

Nurun Nayiroh, M.Si

Catatan: Laboratorium tidak melakukan sampling, sampel diterima dari pemohon.

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



## Lampiran 2 Hasil Uji Kadar Zat Mudah Menguap di Laboratorium BBPMB tekMIRA



KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL MINERAL DAN BATUBARA  
BALAI BESAR PENGUJIAN MINERAL DAN BATUBARA *tekMIRA*  
Jl. Jenderal Sudirman 623 Bandung - 40211

F-LP-413.3 Rev.0

Tromol Pos : 816

Telepon : ( 022 ) 6030483

Fax : ( 022 ) 6003373

e-mail : laboratorium.tekmira@esdm.go.id

Nomor: 0066/LBB/1/2025

22 Januari 2025

### SERTIFIKAT ANALISIS CERTIFICATE OF ANALYSIS

Dibuat untuk	: Sonia Dwinta Ramadhani
<i>Certified for</i>	
Jenis contoh	: Briket
<i>Type of sample</i>	
Sifat / Kondisi Barang yang diuji	: Briket
<i>Description of sample</i>	
Asal contoh	: -
<i>Origin of sample</i>	
Jumlah contoh	: 8 (delapan)
<i>Amount of sample</i>	
Nomor laboratorium	: 0241-0248/2025
<i>Laboratory number</i>	
Contoh diterima	: 17 Januari 2025
<i>Sample received on</i>	
Tanggal Selesai Analisis	: 21 Januari 2024
<i>Date of analysis</i>	
Hasil analisis	: Hasil Analisis Terlampir
<i>Analysis results</i>	

Laboratorium Batubara,  
Astuti Rahayu.S. Si. PK  
NIP. 19730923 199403 2 002

1 dari 2

**Catatan : 1. Hasil Pengujian/analisis ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji**

Notes The analysis result are valid only for the tested samples

**2. Sertifikat tidak boleh diperbanyak (digandakan) tanpa izin dari Pengendali Teknis**

The certificate cannot be reproduced without a written permission from the Technical Controller

Tanggal Penerbitan/Revisi : 08-07-2022/-

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang

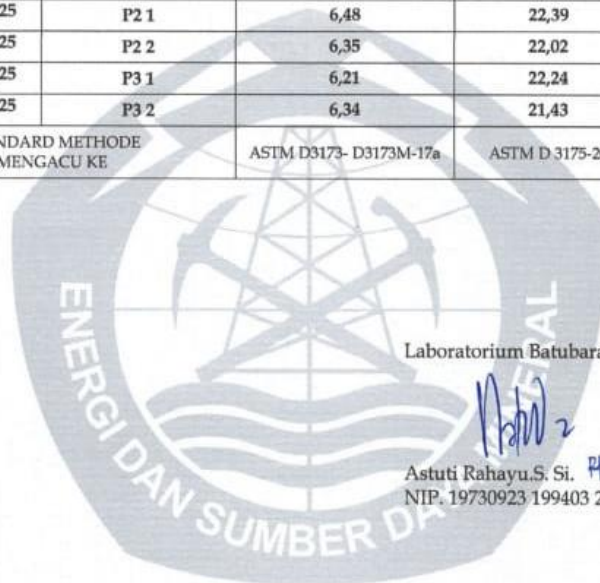


F-LP-413.3 Rev.0

Lampiran Sertifikat Nomor : 0066/LBB/I/2025

**HASIL ANALISIS / ANALYSIS RESULT :**

No	No. Lab	Sample Marks	Moisture in air dried sample	Volatile Matter
			%, adb	%, adb
1	0241/25	P0 1	7,18	19,76
2	0242/25	P0 2	7,28	19,14
3	0243/25	P1 1	6,54	22,10
4	0244/25	P1 2	6,40	21,96
5	0245/25	P2 1	6,48	22,39
6	0246/25	P2 2	6,35	22,02
7	0247/25	P3 1	6,21	22,24
8	0248/25	P3 2	6,34	21,43
STANDARD METHODE MENGACU KE			ASTM D3173- D3173M-17a	ASTM D 3175-20



Laboratorium Batubara,

*Astuti Rahayu*  
Astuti Rahayu, S. Si. *PH*  
NIP. 19730923.199403 2 002

2 dari 2

**Catatan : 1. Hasil Pengujian/analisis ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji**

Notes The analysis result are valid only for the tested samples

**2. Sertifikat tidak boleh diperbanyak (digandakan) tanpa izin dari Pengendali Teknis**

The certificate cannot be reproduced without a written permission from the Technical Controller

Tanggal Penerbitan/Revisi : 08-07-2022/-

Lampiran 3 ANOVA Kadar Air

Perlakuan	Ulangan (%)					Total	Rerata
	U1	U2	U3	U4	U5		
P0	3.82	4.44	3.28	3.33	4	18.87	3.77
P1	3.16	2.64	5.03	4.51	2.5	17.84	3.57
P2	4.5	5.19	3.18	3.18	5.8	21.85	4.37
P3	2.41	4.4	3.38	3.82	3.96	17.97	3.59
<b>Total Keseluruhan</b>						<b>76.53</b>	<b>3.83</b>

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.100	3	.700	.804	.510
Within Groups	13.928	16	.870		
Total	16.027	19			

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Hasil Valid N (listwise) P0	5	3.28	4.40	3.7660	.47062
Hasil Valid N (listwise) P1	5	2.50	5.03	3.5680	1.13942
Hasil Valid N (listwise) P2	5	3.18	5.80	4.3700	1.17966
Hasil Valid N (listwise) P3	5	2.41	4.40	3.5940	.75537



Lampiran 4 ANOVA Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan (%)					Total	Rerata
	U1	U2	U3	U4	U5		
P0	24	24	28	32	36	144	28.80
P1	20	32	24	36	32	144	28.80
P2	28	20	24	36	32	140	28.00
P3	28	36	32	36	28	160	32.00
<b>Total Keseluruhan</b>						<b>588</b>	<b>29.40</b>

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	47.200	3	15.733	.498	.689
Within Groups	505.600	16	31.600		
Total	552.800	19			

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Hasil	5	24.00	36.00	28.8000	5.21536
Valid N (listwise) P0	5				
Hasil	5	20.00	36.00	28.8000	6.57267
Valid N (listwise) P1	5				
Hasil	5	20.00	36.00	28.0000	6.32456
Valid N (listwise) P2	5				
Hasil	5	28.00	36.00	32.0000	4.00000
Valid N (listwise) P3	5				



## Lampiran 5 ANOVA Daya Tahan

Perlakuan	Ulangan (%)					Total	Rerata
	U1	U2	U3	U4	U5		
P0	3.73	3.3	2.04	3.27	3.73	16.07	3.21
P1	0.8	1.62	1.62	1.21	0.8	6.05	1.21
P2	1.21	2.04	1.62	1.21	1.62	7.7	1.54
P3	63.39	2.04	20.77	21.95	20.19	128.34	25.67
<b>Total Keseluruhan</b>						<b>158.16</b>	<b>7.91</b>

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2114.329	3	704.776	5.495	.009
Within Groups	2052.128	16	128.258		
Total	4166.458	19			

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Hasil Valid N (listwise) P0	5	2.04	3.73	3.2140	.69306
Hasil Valid N (listwise) P1	5	.80	1.62	1.2100	.41000
Hasil Valid N (listwise) P2	5	1.21	2.04	1.5400	.34663
Hasil Valid N (listwise) P3	5	2.04	63.39	25.6680	22.63324



Lampiran 6 ANOVA Laju Pembakaran

Perlakuan	Ulangan (gr/menit)					Total	Rerata
	U1	U2	U3	U4	U5		
P0	0.31	0.31	0.18	0.23	0.22	1.25	0.25
P1	0.3	0.19	0.27	0.23	0.26	1.25	0.25
P2	0.19	0.19	0.29	0.22	0.27	1.16	0.23
P3	0.26	0.23	0.2	0.16	0.26	1.11	0.22
<b>Total Keseluruhan</b>						<b>4.77</b>	<b>0.24</b>

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.003	3	.001	.427	.736
Within Groups	.036	16	.002		
Total	.039	19			

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Hasil	5	.18	.31	.2500	.05788
Valid N (listwise) P0	5				
Hasil	5	.19	.30	.2500	.04183
Valid N (listwise) P1	5				
Hasil	5	.19	.29	.2320	.04604
Valid N (listwise) P2	5				
Hasil	5	.16	.26	.2220	.04266
Valid N (listwise) P3	5				



## Lampiran 7 Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) P0

**Biaya bahan baku**

No.	Bahan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Limbah sekam ayam broiler	40	Karung 50 kg	8.000	320.000
2.	Tepung tapioka	40	kg	6.000	240.000
3.	Kertas	20	kg	350	7.000
4.	Kemasan	500	Buah	300	150.000
5.	Gas Lpg	1	Tabung	18.000	18.000
<b>Total</b>					<b>735.000</b>

**Biaya tenaga kerja langsung**

No.	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Tenaga kerja	1	BTKL	2.500.000	2.500.000
2.	Gaji Owner	1	BTKL	3.500.000	3.500.000
<b>Total</b>					<b>6.000.000</b>

**Biaya Distribusi dan Gudang : 10%/pack**

**Biaya Pemasaran dan Merk : 15%/pack**



**Biaya overhead pabrik**

No	Bahan	Vol	Satuan	Umur Ekonomis (Bulan)	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)	Penyusutan (Rp)
1.	Kompor	1	Buah	60	250.000	300.000	4.166
2.	Panci	1	Buah	24	20.000	20.000	750
3.	Tong pembakaran	1	Buah	60	275.000	275.000	4.125
4.	Ayakan mesh	1	Buah	24	15.000	15.000	562
5.	Timbangan digital	2	Buah	24	150.000	300.000	11.250
6.	Gelas ukur	2	Buah	24	8.500	17.000	638
7.	Pengaduk	4	Buah	24	5.250	21.000	788
8.	Nampan alas	25	Buah	36	8.000	200.000	5.000
9.	Blender	1	Buah	60	220.000	220.000	3.300
10.	Oven	1	Buah	120	809.000	809.000	6.067
11.	Baskom	10	Buah	36	2.500	25.000	625
12.	Mesin cetak	1	Buah	60	2.025.000	2.025.000	30.375
13.	Besi silinder	1	Buah	60	55.500	55.500	832
14.	Sewa tempat	1	Bulan	-	500.000	500.000	500.000
15.	Biaya air dan listrik	1	Bulan	-	500.000	500.000	500.000
<b>Total</b>						<b>5.282.500</b>	<b>1.068.478</b>

Biaya Bahan Baku	=	Rp. 735.000,-
Biaya Tenaga Kerja Langsung	=	Rp. 6.000.000,-
Biaya Overhead Pabrik	=	Rp. 1.068.478,-
<b>Total Harga Pokok Produksi</b>	<b>=</b>	<b>Rp. 4.803.478,-</b>
<b>HPP/pack</b>	<b>=</b>	<b>Rp. 15.606,-</b>
Biaya Distribusi dan Gudang	=	Rp. 1.560,-
Biaya Pemasaran dan Merk	=	Rp. 2.340,-
<b>Total HPP/pack</b>	<b>=</b>	<b>Rp. 19.506,-</b>



## Lampiran 8 Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) P1

**Harga Bahan Baku**

No.	Bahan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Limbah sekam ayam broiler	30	Karung 50 kg	8.000	240.000
2.	Tepung tapioka	40	kg	6.000	240.000
3.	Kertas	20	kg	350	7.000
4.	Tepung tulang	100	kg	9.000	900.000
5.	Kemasan	500	Buah	300	150.000
6.	Gas Lpg	1	Tabung	18.000	18.000
<b>Total</b>					<b>1.555.000</b>

**Biaya tenaga kerja langsung**

No.	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Tenaga kerja	1	BTKL	2.500.000	2.500.000
2.	Gaji Owner	1	BTKL	3.500.000	3.500.000
<b>Total</b>					<b>6.000.000</b>

**Biaya Distribusi dan Gudang : 10%/pack**

**Biaya Pemasaran dan Merk : 15%/pack**



**Biaya overhead pabrik**

No	Bahan	Vol	Satuan	Umur Ekonomis (Bulan)	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)	Penyusutan (Rp)
1.	Kompore	1	Buah	60	250.000	300.000	4.166
2.	Panci	1	Buah	24	20.000	20.000	750
3.	Tong pembakaran	1	Buah	60	275.000	275.000	4.125
4.	Ayakan mesh	1	Buah	24	15.000	15.000	562
5.	Timbangan digital	2	Buah	24	150.000	300.000	11.250
6.	Gelas ukur	2	Buah	24	8.500	17.000	638
7.	Pengaduk	4	Buah	24	5.250	21.000	788
8.	Nampan alas	25	Buah	36	8.000	200.000	5.000
9.	Blender	1	Buah	60	220.000	220.000	3.300
10.	Oven	1	Buah	120	809.000	809.000	6.067
11.	Baskom	10	Buah	36	2.500	25.000	625
12.	Mesin cetak	1	Buah	60	2.025.000	2.025.000	30.375
13.	Besi silinder	1	Buah	60	55.500	55.500	832
14.	Sewa tempat	1	Bulan	-	500.000	500.000	500.000
15.	Biaya air dan listrik	1	Bulan	-	500.000	500.000	500.000
<b>Total</b>						<b>5.282.500</b>	<b>1.068.478</b>

Biaya Bahan Baku = Rp. 1.555.000,-

Biaya Tenaga Kerja Langsung = Rp. 6.000.000,-

Biaya Overhead Pabrik = Rp. 1.068.478,-

**Total Harga Pokok Produksi = Rp. 8.623.478,-**

**HPP/pack = Rp. 17.246,-**

Biaya Distribusi dan Gudang = Rp. 1.724,-

Biaya Pemasaran dan Merk = Rp. 2.586,-

**Total HPP/pack = Rp. 21.556,-**



## Lampiran 9 Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) P2

**Harga Bahan Baku**

No.	Bahan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Limbah sekam ayam broiler	28	Karung 50 kg	8.000	224.000
2.	Tepung tapioka	40	kg	6.000	240.000
3.	Kertas	20	kg	350	7.000
4.	Tepung tulang	120	kg	9.000	1.080.000
5.	Kemasan	500	Buah	300	150.000
6.	Gas Lpg	1	Tabung	18.000	18.000
<b>Total</b>					<b>1.719.000</b>

**Biaya tenaga kerja langsung**

No.	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Tenaga kerja	1	BTKL	2.500.000	2.500.000
2.	Gaji Owner	1	BTKL	3.500.000	3.500.000
<b>Total</b>					<b>6.000.000</b>

**Biaya Distribusi dan Gudang : 10%/pack**

**Biaya Pemasaran dan Merk : 15%/pack**



**Biaya overhead pabrik**

No	Bahan	Vol	Satuan	Umur Ekonomis (Bulan)	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)	Penyusutan (Rp)
1.	Kompore	1	Buah	60	250.000	300.000	4.166
2.	Panci	1	Buah	24	20.000	20.000	750
3.	Tong pembakaran	1	Buah	60	275.000	275.000	4.125
4.	Ayakan mesh	1	Buah	24	15.000	15.000	562
5.	Timbangan digital	2	Buah	24	150.000	300.000	11.250
6.	Gelas ukur	2	Buah	24	8.500	17.000	638
7.	Pengaduk	4	Buah	24	5.250	21.000	788
8.	Nampan alas	25	Buah	36	8.000	200.000	5.000
9.	Blender	1	Buah	60	220.000	220.000	3.300
10.	Oven	1	Buah	120	809.000	809.000	6.067
11.	Baskom	10	Buah	36	2.500	25.000	625
12.	Mesin cetak	1	Buah	60	2.025.000	2.025.000	30.375
13.	Besi silinder	1	Buah	60	55.500	55.500	832
14.	Sewa tempat	1	Bulan	-	500.000	500.000	500.000
15.	Biaya air dan listrik	1	Bulan	-	500.000	500.000	500.000
<b>Total</b>						<b>5.282.500</b>	<b>1.068.478</b>

Biaya Bahan Baku = Rp. 1.719.000,-

Biaya Tenaga Kerja Langsung = Rp. 6.000.000,-

Biaya Overhead Pabrik = Rp. 1.068.478,-

**Total Harga Pokok Produksi = Rp. 8.787.478,-**

**HPP/pack = Rp. 17.574,-**

Biaya Distribusi dan Gudang = Rp. 1.757,-

Biaya Pemasaran dan Merk = Rp. 2.636,-

**Total HPP/pack = Rp. 21.967,-**



## Lampiran 10 Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) P3

**Harga Bahan Baku**

No.	Bahan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Limbah sekam ayam broiler	26	Karung 50 kg	8.000	208.000
2.	Tepung tapioka	40	kg	6.000	240.000
3.	Kertas	20	kg	350	7.000
4.	Tepung tulang	140	kg	9.000	1.260.000
5.	Kemasan	500	Buah	300	150.000
6.	Gas Lpg	1	Tabung	18.000	18.000
<b>Total</b>					<b>1.883.000</b>

**Biaya tenaga kerja langsung**

No.	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Tenaga kerja	1	BTKL	2.500.000	2.500.000
2.	Gaji Owner	1	BTKL	3.500.000	3.500.000
<b>Total</b>					<b>6.000.000</b>

**Biaya Distribusi dan Gudang : 10%/pack****Biaya Pemasaran dan Merk : 15%/pack**

**Biaya overhead pabrik**

No	Bahan	Vol	Satuan	Umur Ekonomis (Bulan)	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)	Penyusutan (Rp)
1.	Kompore	1	Buah	60	250.000	300.000	4.166
2.	Panci	1	Buah	24	20.000	20.000	750
3.	Tong pembakaran	1	Buah	60	275.000	275.000	4.125
4.	Ayakan mesh	1	Buah	24	15.000	15.000	562
5.	Timbangan digital	2	Buah	24	150.000	300.000	11.250
6.	Gelas ukur	2	Buah	24	8.500	17.000	638
7.	Pengaduk	4	Buah	24	5.250	21.000	788
8.	Nampan alas	25	Buah	36	8.000	200.000	5.000
9.	Blender	1	Buah	60	220.000	220.000	3.300
10.	Oven	1	Buah	120	809.000	809.000	6.067
11.	Baskom	10	Buah	36	2.500	25.000	625
12.	Mesin cetak	1	Buah	60	2.025.000	2.025.000	30.375
13.	Besi silinder	1	Buah	60	55.500	55.500	832
14.	Sewa tempat	1	Bulan	-	500.000	500.000	500.000
15.	Biaya air dan listrik	1	Bulan	-	500.000	500.000	500.000
<b>Total</b>						<b>5.282.500</b>	<b>1.068.478</b>

Biaya Bahan Baku = Rp. 1.883.000,-

Biaya Tenaga Kerja Langsung = Rp. 6.000.000,-

Biaya Overhead Pabrik = Rp. 1.068.478,-

**Total Harga Pokok Produksi = Rp. 8.951.478,-**

**HPP/pack = Rp. 17.902,-**

Biaya Distribusi dan Gudang = Rp. 1.790,-

Biaya Pemasaran dan Merk = Rp. 2.685,-

**Total HPP/pack = Rp. 22.377,-**



## Lampiran 11 Analisa Usaha

**Biaya Variabel**

No.	Bahan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Limbah sekam ayam broiler	40	Karung 50 kg	8.000	320.000
2.	Tepung tapioka	40	kg	6.000	240.000
3.	Kertas	20	kg	350	7.000
4.	Kemasan	500	Buah	300	150.000
5.	Gas Lpg	1	Tabung	18.000	18.000
6.	Tenaga Kerja	1	BTKL	2.500.000	2.500.000
7.	Gaji Owner	1	BTKL	3.500.000	3.500.000
<b>Total</b>					<b>6.735.000</b>

**Biaya variable per unit**

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Variabel per Unit} &= \frac{\text{Total Biaya Variabel}}{\text{Jumlah Unit Produksi}} \\
 &= \frac{\text{Rp. 6.735.000}}{500} \\
 &= \text{Rp. 13.470,-}
 \end{aligned}$$



**Biaya tetap**

No	Bahan	Vol	Satuan	Umur Ekonomis (Bulan)	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)	Penyusutan (Rp)
1.	Kompor	1	Buah	60	250.000	300.000	4.166
2.	Panci	1	Buah	24	20.000	20.000	750
3.	Tong pembakaran	1	Buah	60	275.000	275.000	4.125
4.	Ayakan mesh	1	Buah	24	15.000	15.000	562
5.	Timbangan digital	2	Buah	24	150.000	300.000	11.250
6.	Gelas ukur	2	Buah	24	8.500	17.000	638
7.	Pengaduk	4	Buah	24	5.250	21.000	788
8.	Nampan alas	25	Buah	36	8.000	200.000	5.000
9.	Blender	1	Buah	60	220.000	220.000	3.300
10.	Oven	1	Buah	120	809.000	809.000	6.067
11.	Baskom	10	Buah	36	2.500	25.000	625
12.	Mesin cetak	1	Buah	60	2.025.000	2.025.000	30.375
13.	Besi silinder	1	Buah	60	55.500	55.500	832
14.	Sewa tempat	1	Bulan	-	500.000	500.000	500.000
15.	Biaya air dan listrik	1	Bulan	-	500.000	500.000	500.000
<b>Total</b>						<b>5.282.500</b>	<b>1.068.478</b>

**Biaya Tetap per unit**

Biaya Tetap per Unit

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Total Biaya Tetap}}{\text{Jumlah Unit Produksi}} \\
 &= \frac{\text{Rp. 1.068.478}}{500} \\
 &= \text{Rp. 2.136,-}
 \end{aligned}$$





$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Distribusi dan Gudang} &= 10\%/\text{pack} \\
 \text{Biaya Pemasaran dan Merk} &= 15\%/\text{pack} \\
 \text{Margin Profit Perusahaan} &= \frac{(\text{Harga jual pasar} - \text{HPP})}{\text{Harga jual pasar}} \times 100\% \\
 &= \frac{(\text{Rp. 23.525} - \text{Rp.19.506})}{\text{Rp. 23.525}} \times 100\% \\
 &= 17\%/\text{pack} \\
 &= 20\% /\text{pack}(\text{dibulatkan})
 \end{aligned}$$

Biaya Bahan Baku	=	Rp. 735.000,-
Biaya Tenaga Kerja Langsung	=	Rp. 6.000.000,-
Biaya <i>Overhead</i> Pabrik	=	Rp. 1.068.478,-
<b>Total Harga Pokok Produksi HPP/pack</b>	=	<b>Rp. 7.803.478,-</b>
Biaya Distribusi dan Gudang	=	Rp. 1.560,-
Biaya Pemasaran dan Merk	=	Rp. 2.340,-
<b>Total HPP/pack</b>	=	<b>Rp. 19.506,-</b>
Margin Profit Perusahaan	=	Rp. 3.901
<b>Harga Produk</b>	=	<b>Rp. 23.407,-</b>

#### Total cost

$$\begin{aligned}
 \text{Total Cost (Total Biaya)} &= \text{VC} + \text{FC} \\
 &= \text{Rp. 6.735.000} + \text{Rp. 1.068.478} \\
 &= \text{Rp. 7.803.478,-}
 \end{aligned}$$

#### Total revenue

$$\begin{aligned}
 \text{Total Revenue (Total Penerimaan)} &= P \times Q \\
 &= \text{Rp. 23.407} \times 500 \\
 &= \text{Rp. 11.703.500}
 \end{aligned}$$

#### Pendapatan

$$\begin{aligned}
 \text{Pendapatan} &= \text{TR} - \text{TC} \\
 &= \text{Rp. 11.407.500} - \text{Rp. 7.803.478} \\
 &= \text{Rp. 3.900.022,-}
 \end{aligned}$$

**Laba Bersih**

$$\begin{aligned} \text{Laba Bersih} &= \text{Pendapatan} - (\text{Total Biaya} + \text{biaya distribusi dan pemasaran}) \\ &= \text{Rp. 11.703.500} - (\text{Rp. 7.803.478} + \text{Rp. 2.500.000}) \\ &= \mathbf{\text{Rp. 1.400.022,-}} \end{aligned}$$

**R/C ratio**

$$\begin{aligned} \text{R/C Ratio} &= \frac{\text{Total Penerimaan}}{\text{Total Biaya}} \times 100 \\ &= \frac{\text{Rp. 11.703.500}}{\text{Rp. 7.803.478}} \times 100 \\ &= \mathbf{1,49 > 1} \end{aligned}$$

**BEP Harga**

$$\begin{aligned} \text{BEP Harga} &= \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Quantity}} \\ &= \frac{\text{Rp. 7.803.478}}{500} \\ &= \mathbf{\text{Rp. 15.606,-}} \end{aligned}$$

**BEP Unit**

$$\begin{aligned} \text{BEP Unit} &= \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Harga per unit} - \text{Biaya variabel per unit}} \\ &= \frac{\text{Rp. 1.068.478}}{\text{Rp. 23.407} - \text{Rp. 13.470}} \\ &= \mathbf{107,5 \text{ Unit}} \\ &= \mathbf{108 \text{ Unit (dibulatkan)}} \end{aligned}$$

**B/C Ratio**

$$\begin{aligned} \text{B/C Ratio} &= \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} \\ &= \frac{\text{Rp. 1.400.022}}{\text{Rp. 1.068.478}} \\ &= \mathbf{1,31 > 1} \end{aligned}$$

**Payback Period (PP)**

$$\begin{aligned} \text{PP} &= \frac{\text{Biaya Investasi Awal}}{\text{Laba Bersih per Periode}} \\ &= \frac{\text{Rp. 1.068.478}}{\text{Rp. 1.400.022}} \\ &= \mathbf{0,76 \text{ Periode}} \end{aligned}$$

## Cash Flow selama 3 tahun

Tahun	Kuartal	Pemasukan (Rp)	Pegeluaran (Rp)	Cash Flow Bersih (Rp)
1	Q1	10.000.000	7.803.000	2.197.000
1	Q2	9.900.000	7.803.000	2.097.000
1	Q3	12.600.000	7.803.000	4.797.000
1	Q4	12.650.000	7.803.000	4.847.000
2	Q1	12.000.000	7.803.000	4.197.000
2	Q2	11.440.000	7.803.000	3.637.000
2	Q3	12.190.000	7.803.000	4.387.000
2	Q4	10.500.000	7.803.000	2.697.000
3	Q1	13.200.000	7.803.000	5.397.000
3	Q2	14.950.000	7.803.000	7.147.000
3	Q3	14.400.000	7.803.000	6.597.000
3	Q4	13.750.000	7.803.000	5.947.000

## Asumsi Diskonto

$$\begin{aligned} \text{Diskonto per kuartal} &= (1 + 0,10)^{1/4} - 1 \\ &= 2,41\% \end{aligned}$$

## NPV (Net Present Value)

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+i)^t} - C_0 \\ &= \sum_{t=1}^{12} \frac{R_t}{(1+0,0241)^t} - \text{Rp. 1.068.478} \end{aligned}$$

## Hitungan tiap kuartal :

t (kuartal)	CF Bersih	Diskonto Faktor $(1+0,0241)^t$	Nilai Sekarang
1	2.197.000	1,0241	2.145.030
2	2.097.000	1,0485	2.000.362
3	4.797.000	1,0737	4.467.139
4	4.847.000	1,0996	4.409.165
5	4.197.000	1,1262	3.726.406
6	3.637.000	1,1535	3.152.422
7	4.387.000	1,1816	3.712.228
8	2.697.000	1,2104	2.227.360
9	5.397.000	1,2400	4.351.613
10	7.147.000	1,2703	5.623.344
11	6.597.000	1,3014	5.069.133
12	5.947.000	1,3333	4.459.059



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



$$\begin{aligned}
 \text{NPV} &= \text{Total Nilai Sekarang} - \text{Investasi Awal} \\
 &= \text{Rp. } 45.342.261 - \text{Rp. } 1.068.478 \\
 &= \text{Rp. } 44.273.783,-
 \end{aligned}$$

#### IRR (*Internal Rate of Return*)

$$\begin{aligned}
 \text{IRR} &= i_1 + \frac{\text{NPV}_1}{\text{NPV}_1 - \text{NPV}_2} \times (i_2 - i_1) \\
 &= 10\% + \frac{\text{Rp. } 44.273.783}{\text{Rp. } 44.273.783 - (-\text{Rp. } 3.500.000)} \times (30\% - 10\%) \\
 &= \mathbf{28,53\%}
 \end{aligned}$$

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk



### Lampiran 12 Dokumentasi



© HAK CIPTA MILIK POLBANGTAN (Politeknik Pembangunan Pertanian) MALANG

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



## Lampiran 13. Nomor Induk Berusaha

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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengemukakan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



**PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA**  
**PERIZINAN BERUSAHA BERBASIS RISIKO**  
**NOMOR INDUK BERUSAHA: 0403250000121**

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang, Pemerintah Republik Indonesia menerbitkan Nomor Induk Berusaha (NIB) kepada:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Nama Pelaku Usaha                                     | : SONIA DWINTA RAMADHANI  |
| 2. Alamat  | : JLN. PISANG, RABANGODU UTARA, RT. 16 RW. 06, Desa/Kelurahan Rabangodu Utara, Kec. Raba, Kota Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat |
| 3. Nomor Telepon Seluler                                 | :   |
| Email  | : bimaibnu12345@gmail.com   |
| 4. Kode Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI) | : Lihat Lampiran  |
| 5. Skaia Usaha   | : Usaha Mikro   |

NIB ini berlaku di seluruh wilayah Republik Indonesia selama menjalankan kegiatan usaha dan berlaku sebagai hak akses kepastian, pendaftaran kepesertaan jaminan sosial kesehatan dan jaminan sosial ketenagakerjaan, serta bukti pemenuhan laporan pertama Wajib Laporkan Ketenagakerjaan di Perusahaan (WLKP).

Pelaku Usaha dengan NIB tersebut di atas dapat melaksanakan kegiatan berusaha sebagaimana terlampir dengan tetap memperhatikan ketentuan peraturan perundang-undangan.

NIB ini merupakan perizinan tunggal yang berlaku sebagai persetujuan penggunaan tanda Standar Nasional Indonesia (SNI) berdasarkan pernyataan mandiri Pelaku Usaha dan setelah memperoleh pembinaan dan/atau pendampingan dari Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Diterbitkan di Jakarta, tanggal: 4 Maret 2025

**Menteri Investasi dan Hilirisasi/  
Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal,**



Ditandatangani secara elektronik

Dicetak tanggal: 15 Mei 2025

1. Dokumen ini diterbitkan sistem OSS berdasarkan data dari Pelaku Usaha, tersimpan dalam sistem OSS, yang menjadi tanggung jawab Pelaku Usaha.
2. Dalam hal terjadi kekeliruan isi dokumen ini akan dilakukan perbaikan sebagaimana mestinya.
3. Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSI-E-BSSN.
4. Data lengkap Perizinan Berusaha dapat diperoleh melalui sistem OSS menggunakan hak akses.



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 Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA

PERIZINAN BERUSAHA BERBASIS RISIKO  
LAMPIRAN  
NOMOR INDUK BERUSAHA: 0403250000121

Lampiran berikut ini memuat daftar bidang usaha untuk:

No.	Kode KBLI	Judul KBLI	Lokasi Usaha	Tingkat Risiko	Perizinan Berusaha		
					Jenis	Status	Keterangan
1	19292	Industri Briket Batu Bara	Rabangodu Utara rt 16 rw 06, Desa/Kelurahan Rabangodu Utara, Kec. Raba, Kota Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat Kode Pos: 83114	Rendah	NIB	Terbit	-
2	19292	Industri Briket Batu Bara	Rabangodu Utara rt 16 rw 06, Desa/Kelurahan Rabangodu Utara, Kec. Raba, Kota Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat Kode Pos: 83114	Rendah	NIB	Terbit	-

1. Dengan ketentuan bahwa NIB tersebut hanya berlaku untuk Kode dan Judul KBLI yang tercantum dalam lampiran ini.
2. Pelaku Usaha wajib memenuhi persyaratan dan/atau kewajiban sesuai Norma, Standar, Prosedur, dan Kriteria (NSPK) Kementerian/Lembaga (K/L).
3. Pengawasan pemenuhan persyaratan dan/atau kewajiban Pelaku Usaha dilakukan oleh Kementerian/Lembaga/Pemerintah Daerah terkait.
4. Lampiran ini merupakan bagian tidak terpisahkan dari dokumen NIB tersebut.

1. Dokumen ini diterbitkan sistem OSS berdasarkan data dari Pelaku Usaha, tersimpan dalam sistem OSS, yang menjadi tanggung jawab Pelaku Usaha.
2. Dalam hal terjadi kekeliruan isi dokumen ini akan dilakukan perbaikan sebagaimana mestinya.
3. Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSrE-BSSN.
4. Data lengkap Perizinan Berusaha dapat diperoleh melalui sistem OSS menggunakan hak akses.

