

**ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PEMBUATAN BRIKET DARI
TONGKOL JAGUNG**

(Skripsi)

Oleh

**VALIANT YUSTIAWAN
1754231002**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Abstract

FINANCIAL FEASIBILITY ANALYSIS OF CORN COBS BRIQUETTES PRODUCTION

By

Valiant Yustiawan

Corn cob is a by-product of the corn plant, currently corn cob has a use value that is not too big. Therefore, to increase the added value of corn cobs, it is necessary to make alternative utilization by processing them into briquettes. This study aims to design a financial analysis of corn cob briquettes using several methods, namely analysis of financial feasibility criteria in the form of NPV, IRR, Net B/C, PP, BEP, and sensitivity analysis, based on data from the process of making briquettes, observations in PD Semangat Jaya and assumptions. The results of the financial analysis carried out in this study showed that the Cost of Production was IDR 6,928/kg and the selling price was IDR 10,000/kg, the NPV value was IDR (-184,002,567), the value (IRR) was 4.15%, the net value B/C is 1.710, Pay Back Period is 8.495 or 8 years 7 months 05 days, unit BEP is 96,182 kg of corn cob briquettes and rupiah BEP is IDR 961,182,000, and Sensitivity Analysis shows that this business will only experience profits if this scenario occurs optimistic and moderate 1. Overall the figures obtained show that the briquette business from corn cobs is not feasible to run because the NPV value is less than 0 and also the IRR is less than 8.48% which is a loan interest rate. In addition, the BEP value is also greater than the production capacity, which makes this business unfeasible to run.

Keywords: analysis financial, briquettes, corn cob, corn cob briquettes, PD semangat jaya

Abstrak

ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PEMBUATAN BRIKET DARI TONGKOL JAGUNG

Oleh

Valiant Yustiawan

Tongkol jagung merupakan hasil samping dari tanaman jagung, saat ini tongkol jagung memiliki nilai guna yang tidak terlalu besar. Oleh karena itu, dalam rangka untuk meningkatkan nilai tambah dari tongkol jagung perlu dilakukan alternatif pemanfaatan dengan mengolahnya menjadi briket. Penelitian ini bertujuan untuk merancang analisis finansial briket tongkol jagung dengan menggunakan beberapa metode, yaitu analisis kriteria kelayakan finansial berupa NPV, IRR, Net B/C, PP, BEP, dan analisis sensitivitas, dengan dasar data-data dari proses pembuatan briket, observasi di PD Semangat Jaya dan asumsi. Hasil analisis finansial yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan Harga Pokok Produksi yaitu sebesar Rp 6.928/kg dan diperoleh harga jual sebesar Rp 10.000/kg, nilai NPV sebesar Rp (-184.002.567), nilai (IRR) 4,15%, nilai Net B/C sebesar 1,710, Pay Back Period sebesar 8,495 atau 8 tahun 7 bulan 05 hari, BEP unit yaitu sebesar 96.182 kg briket tongkol jagung dan BEP rupiah sebesar Rp 961.182.000, dan Analisis Sensitivitas menunjukkan usaha ini baru akan mengalami keuntungan apabila terjadi skenario optimis dan moderat 1. Secara keseluruhan dari angka-angka yang diperoleh tersebut menunjukkan hasil bahwa usaha briket dari tongkol jagung ini tidak layak untuk dijalankan karena nilai NPV nya kurang dari 0 dan juga IRR nya kurang dari 8,48% yang merupakan suku bunga pinjaman. Selain itu nilai BEP nya juga lebih besar dari kapasitas produksi, yang membuat usaha ini tidak layak untuk dijalankan.

Kata kunci : analisis finansial, briket, tongkol jagung, briket tongkol jagung, PD semangat jaya

**ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PEMBUATAN BRIKET DARI
TONGKOL JAGUNG**

Oleh

VALIANT YUSTIAWAN

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

Program Studi Teknologi Industri Pertanian
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PEMBUATAN
BRIKET DARI TONGKOL JAGUNG**

Nama : **Qafiant Yustiawan**

NPM : **1754231002**

Program Studi : **Teknologi Industri Pertanian**

Jurusan : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



Prof. Dr. Eng. Ir. Udin Hasanudin, M.T
NIP 19640106 198803 1 002

Puspita Yulindari, S.T.P., M.Si
NIP 19810702 201504 2 001

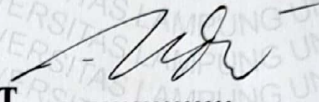
2. **Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A
NIP 19721006 199803 1 005

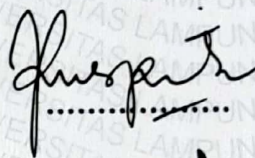
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

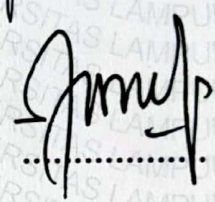
Ketua : Prof. Dr. Eng. Ir. Udin Hasanudin, M.T.



Sekretaris : Puspita Yuliandari, S.T.P., M.Si



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Iwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 21 Desember 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Valiant Yustiawan NPM 1754231002

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan data yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 20 Desember 2022
Yang membuat pernyataan



Valiant Yustiawan
NPM 1754231002

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung Tengah pada tanggal 10 April 1999 sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Muhammad Yusup dan Ibu Retno Purwanti. Penulis memiliki satu orang kakak bernama Dea Yustiana. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 5 Lempuyang Bandar, Kecamatan Way Pengubuan, Lampung Tengah pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 3 Way Pengubuan, Lampung Tengah pada tahun 2014, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Terbanggi Besar, Lampung Tengah pada tahun 2017.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2017 melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat (SMMPTN-Barat). Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik pada Bulan Januari-Maret 2021 di Desa Banjar Kertarahayu Kecamatan Way Pengubuan Kabupaten Lampung Tengah. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Besar Teknologi Pati (B2TP) Selusuban, Lampung Tengah, dengan judul “Studi Perpanjangan Umur Simpan dan Inovasi Pengembangan Produk Tepung Labu Kuning di Balai Besar Teknologi Pati (B2TP) Selusuban, Lampung Tengah” pada bulan Juli 2020.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif berorganisasi dengan bergabung dalam Staff Ahli Kementerian Sosial Masyarakat di Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Lampung (BEM U) pada tahun 2018.

SANWACANA

Alhamdulillah robbil'aalaamiin, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “ Analisis Kelayakan Finansial Pembuatan Briket dari Tongkol Jagung”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S-1) di Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih atas segala dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama proses studi dan juga selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung sekaligus sebagai Dosen Pembahas - atas masukan, koreksi dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Harun Al Rasyid, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Udin Hasanudin, M.T., selaku Pembimbing Pertama atas ketulusan hati, kesabarannya dalam membimbing penulis dan memberikan bantuan, motivasi, arahan, dalam penyusunan skripsi.
5. Ibu Puspita Yuliandari, S.T.P., M.Si., selaku Pembimbing Anggota – atas kebaikan, bimbingan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Ibu Pramita Sari Anungputri, S.T.P., M.Si., selaku Pembimbing Akademik atas ketulusan hati, bantuan, motivasi, arahan, serta ilmu yang diberikan selama masa studi.
7. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung – atas keikhlasan dalam memberikan ilmunya dan memberikan banyak pembelajaran yang banyak diadopsi oleh penulis.
8. Ayah, Ibu, Kakak, beserta keluarga besarku – atas semua kasih sayang, nasehat, dukungan, dan keceriaan di keluarga serta do'a tulus yang selalu tercurah tiada henti bagi penulis.
9. Bapak Supar selaku pemilik PD. Semangat Jaya yang sudah memberikan izin penelitian dan memberikan informasi untuk penelitian penulis.
10. Teman-teman THP dan TIP angkatan 2017 yang tidak bisa disebutkan semua. Terimakasih atas do'a, kenangan, bantuan, motivasi dan kebersamaannya.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis serta pembaca. Semoga Allah SWT selalu menyayangi dan menuntun kita pada jalan yang diridhoi-Nya dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, 18 Desember 2022

Valiant Yustiawan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Kerangka Pikir	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Analisis Kelayakan Finansial	8
2.1.1 Harga Pokok Produksi (HPP)	9
2.1.2 <i>Net Present Value</i> (NPV)	10
2.1.3 <i>Internal Rate Of Return</i> (IRR)	10
2.1.4 <i>Net Benefit Cost Ratio</i> (Net B/C Ratio)	11
2.1.5 <i>Payback Period</i> (PP)	11
2.1.6 <i>Break Even Point</i> (BEP)	11
2.1.7 Analisis Sensitivitas	12
2.2 Hasil Samping dari Hasil Pertanian	12
2.3 Briket Sebagai Energi Alternatif	15
2.4 Proses Pembuatan Briket Tongkol Jagung	18
2.5 Penelitian Terdahulu	19
III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Jenis Penelitian dan Sumber Data	20
3.3 Teknik Pengumpulan Data	21
3.4 Metode Pengolahan Data	21
3.4.1 Biaya Investasi	22
3.4.2 Biaya Produksi/Operasional	22
3.4.3 Biaya Tetap dan Biaya Variabel	23
3.4.4 Harga Pokok Produksi (HPP) dan Harga Jual	23
3.4.5 Proyeksi Penjualan	24
3.4.6 Pemenuhan Kriteria Kelayakan Finansial	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Diagram Alir Proses Produksi Briket Tongkol Jagung	27

4.2	Asumsi Dasar	28
4.3	Skenario Industri Briket Tongkol Jagung	29
4.3.1	Kapasitas Produksi	29
4.3.2	Skenario Optimis, Moderat, dan Pesimis	31
4.4	Analisis Biaya	31
4.4.1	Biaya Investasi	31
4.4.2	Biaya Produksi	32
4.4.3	Biaya Modal Kerja	33
4.4.4	Sumber dan Struktur Pembiayaan	34
4.4.5	Harga Pokok Produksi dan Harga Jual	35
4.4.6	Aliran Kas	36
4.5	Analisis Kriteria Kelayakan Investasi	39
4.5.1	Perhitungan <i>Net Present Value</i> (NPV)	39
4.5.2	Perhitungan <i>Internal Rate Of Return</i> (IRR)	40
4.5.3	Perhitungan <i>Benefit Cost Ratio</i> (Net B/C)	41
4.5.4	Perhitungan <i>Payback Period</i> (PP)	42
4.5.5	Perhitungan <i>Break Even Point</i> (BEP)	42
4.5.6	Analisis Sensitivitas	44
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Harga Bahan Pendukung	30
Tabel 2. Rincian Biaya Variabel	35
Tabel 3. Rincian Modal Kerja	41
Tabel 4. Struktur Pembiayaan Modal Tetap dan Modal Kerja	42
Tabel 5. Rencana Pencairan Modal Tetap dan Modal Kerja	42
Tabel 6. Harga Jual dan Nilai Kalor Beberapa Jenis Briket dan	44
Tabel 7. Proyeksi Penerimaan Industri Briket Tongkol Jagung	46
Tabel 8. Laba Bersih Industri Pengolahan Briket Tongkol Jagung	46
Tabel 9. Hasil Perhitungan B-C	50
Tabel 10. Hasil Perhitungan NPV	51
Tabel 11. Analisis Sensitivitas Usaha Briket Tongkol Jagung	53
Tabel 12. Perhitungan Biaya Investasi Modal Tetap	62
Tabel 13. Perhitungan Bunga Masa Konstruksi	63
Tabel 14. Penyusutan Barang Moda Tetap	64
Tabel 15. Penentuan Modal Kerja Selama 2 Bulan	65
Tabel 16. Jadwal Pengembalian Kredit Modal Tetap	66
Tabel 17. Jadwal Pengembalian Kredit Modal Kerja	66
Tabel 18. Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan Fasilitas Produksi	67
Tabel 19. Perincian Biaya Bahan Baku, Bahan Pembantu, dan Utilitas	68
Tabel 20. Biaya Operasional	69
Tabel 21. Proyeksi Laba Rugi	70
Tabel 22. Proyeksi Arus Kas	71
Tabel 23. Kriteria Kelayakan Finansial	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pikir	6
Gambar 2. Diagram Alir Proses Produksi Briket Tongkol Jagung	27
Gambar 3. Proyeksi Akumulasi Arus Kas Industri Pengolahan Briket Tongkol Jagung	47
Gambar 4. Proyeksi Arus Kas Bersih Industri Pengolahan Briket Tongkol Jagung	48

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan permasalahan utama dunia saat ini. Setiap tahunnya kebutuhan akan energi semakin meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas manusia yang menggunakan bahan bakar terutama bahan bakar minyak dan batu bara yang diperoleh dari fosil tumbuhan maupun hewan. Kebutuhan suatu negara terhadap energi merupakan sesuatu yang sudah menjadi ketergantungan, tidak terkecuali Indonesia yang sudah menjadi negara pengimpor minyak fosil. Keadaan ini akan sangat diperparah saat harga minyak dunia mengalami kenaikan secara fluktuatif. Dampak yang ditimbulkan akibat krisis energi ini sangat besar karena energi merupakan sumber kebutuhan primer bagi masyarakat luas (Aryani dkk., 2017). Menipisnya cadangan bahan bakar fosil akan berdampak pada perekonomian. Bahan bakar fosil sudah menjadi bahan bakar yang biasa digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi saat ini, sedangkan para penggunanya terkadang tidak memikirkan bahwa sumber energi tersebut tidak dapat diperbaharui. Menipisnya sumber bahan bakar fosil perlu diantisipasi dengan mencari sumber *energy alternative* (Lilih dan Utami, 2017). Pembuatan *energy alternative* dalam kondisi energi minyak menipis jumlah cadangannya serta mahal harganya, merupakan terobosan yang bermanfaat.

Upaya untuk mengatasi krisis energi ini harus secara terus-menerus dilakukan. Persoalan produksi hasil samping dari hasil pertanian yang melimpah, seperti tongkol jagung merupakan persoalan yang harus dipecahkan untuk menjaga lingkungan pertanian tetap lestari. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk memecahkan persoalan ini adalah mengolah hasil samping tersebut menjadi

briket. Tongkol jagung adalah bagian jagung yang sudah tidak dipakai lagi dan merupakan hasil samping yang sangat potensial untuk pembuatan briket (Aryani dkk., 2017).

Jagung (*Zea Mays L.*) merupakan tanaman monokotil semusim yang menjadi bahan pangan pokok di Indonesia setelah beras. Tanaman jagung mempunyai banyak manfaat dibidang olahan pangan manusia maupun ternak. Selama ini masih belum banyak petani jagung yang mengolah tongkol nya dan kebanyakan masih dibuang begitu saja. Hasil samping berupa tongkol jagung merupakan limbah organik yang jika diolah dengan maksimal dapat memberikan banyak manfaat dan menambah *income* perekonomian (Sukowati dkk., 2019). Kriteria yang harus dimiliki suatu tanaman menjadi bahan bakar energi adalah kandungan selulosa. Tongkol jagung sendiri memiliki kandungan selulosa 42% (Oliy and Muleta, 2020). Salah satu cara pengolahan tongkol jagung adalah pembuatan *energy alternative* briket. Produk *energy alternative* briket dapat memanfaatkan limbah jagung sebagai komponen utamanya (Sukowati dkk., 2019).

Briket merupakan bahan bakar padat yang dapat dibuat dari biomassa yang mengandung karbon dengan nilai kalor cukup tinggi dan dapat menyala dalam waktu yang lama (Nasruddin dan Affandy, 2011). Menurut Mulyanti, M. (2016), Penggunaan briket sebagai bahan bakar lebih murah 65% dari sumber energi pemanas dari jenis minyak tanah, gas, dan kayu. Suatu bahan bakar akan murah jika bahan baku yang digunakan banyak tersedia dan teknologi yang digunakan untuk mengolahnya sederhana (Nodali, 2009).

Salah satu permasalahan yang sering timbul bagi para pelaku usaha pada saat akan merencanakan mendirikan suatu usaha produksi adalah menganalisis kelayakan secara *financial* usaha tersebut. Penentuan dan perhitungan biaya produksi, biaya peralatan, berapa besar modal dan keuntungan serta tempo waktu pengembalian modal. Jenis usaha yang didirikan akan berpengaruh pada analisa kelayakan *financial*. Berbeda jenis usaha maka akan berbeda dalam perhitungan analisis kelayakan *financial*, terutama pada usaha yang masih bersifat baru (Parama dan

Mayasti, 2014). Kajian mengenai analisis kelayakan *financial relative* sudah banyak mendapatkan perhatian dari para akademisi (Kusuma dkk., 2012; Sutojo, 2000) untuk analisis di berbagai bidang industri. Selain itu, analisis kelayakan *financial* juga dilakukan oleh para pelaku di bidang industri berbasis agro atau pertanian (Erlina, 2006; Rantala *et.al*, 2009). Analisis kelayakan finansial bertujuan untuk mengetahui usaha tersebut layak dijalankan atau tidak. Analisis tersebut merupakan bagian dari perencanaan usaha. Pengumpulan data dalam perencanaan usaha yang sesuai dengan kondisi terkini merupakan kebutuhan mutlak dalam kelayakan *financial*. Kesalahan dalam penentuan asumsi teknologi produksi, ketersediaan bahan baku dan fluktuasi harganya, sensitivitas biaya operasional, perkiraan tenaga kerja dapat menyebabkan ketidaktepatan analisis sehingga apabila rencana tersebut direalisasikan berpotensi merugi (Parama dan Mayasti, 2014).

Aspek-aspek yang harus diperhatikan dalam kelayakan teknis produksi antara lain kebutuhan tenaga kerja, ruang produksi, mesin peralatan dan lain-lain (Parama dan Mayasti, 2014). Oleh karena itu untuk menunjang keberhasilan pengembangan teknologi maka selain aspek kelayakan teknis perlu dilakukan analisis kelayakan aspek *financial* untuk mengetahui apakah industri pembuatan briket tongkol jagung menguntungkan atau tidak.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelayakan finansial briket tongkol jagung pada aspek Harga Pokok Produksi (HPP), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate Of Return* (IRR), *Benefit/Cost ratio*, *Payback Period*, *Break Even Point* (BEP), dan analisis sensitivitas.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai analisis kelayakan finansial kepada investor ataupun seseorang yang ingin membuka usaha atau industri pengolahan briket tongkol jagung.

1.4 Kerangka Pikir

Tongkol jagung merupakan hasil samping dari tanaman jagung yang saat ini belum dimanfaatkan secara optimal bagi petani jagung maupun sektor industri pengolahan jagung di Indonesia. Saat ini, pemanfaatan tanaman jagung masih sebatas pemanfaatan bijinya saja. Pemanfaatan tongkol jagung sebagai hasil samping dapat meningkatkan nilai tambah dari tongkol jagung, sehingga salah satu alternatif pemanfaatan dengan mengolahnya adalah menjadi produk briket. Dampak positif adanya pemanfaatan tongkol jagung dapat membantu sektor industri untuk menerapkan *zero waste* dengan menjadikan tongkol jagung sebagai hasil samping yang bermanfaat. Oleh karena, selama ini tongkol jagung belum dimanfaatkan secara optimal.

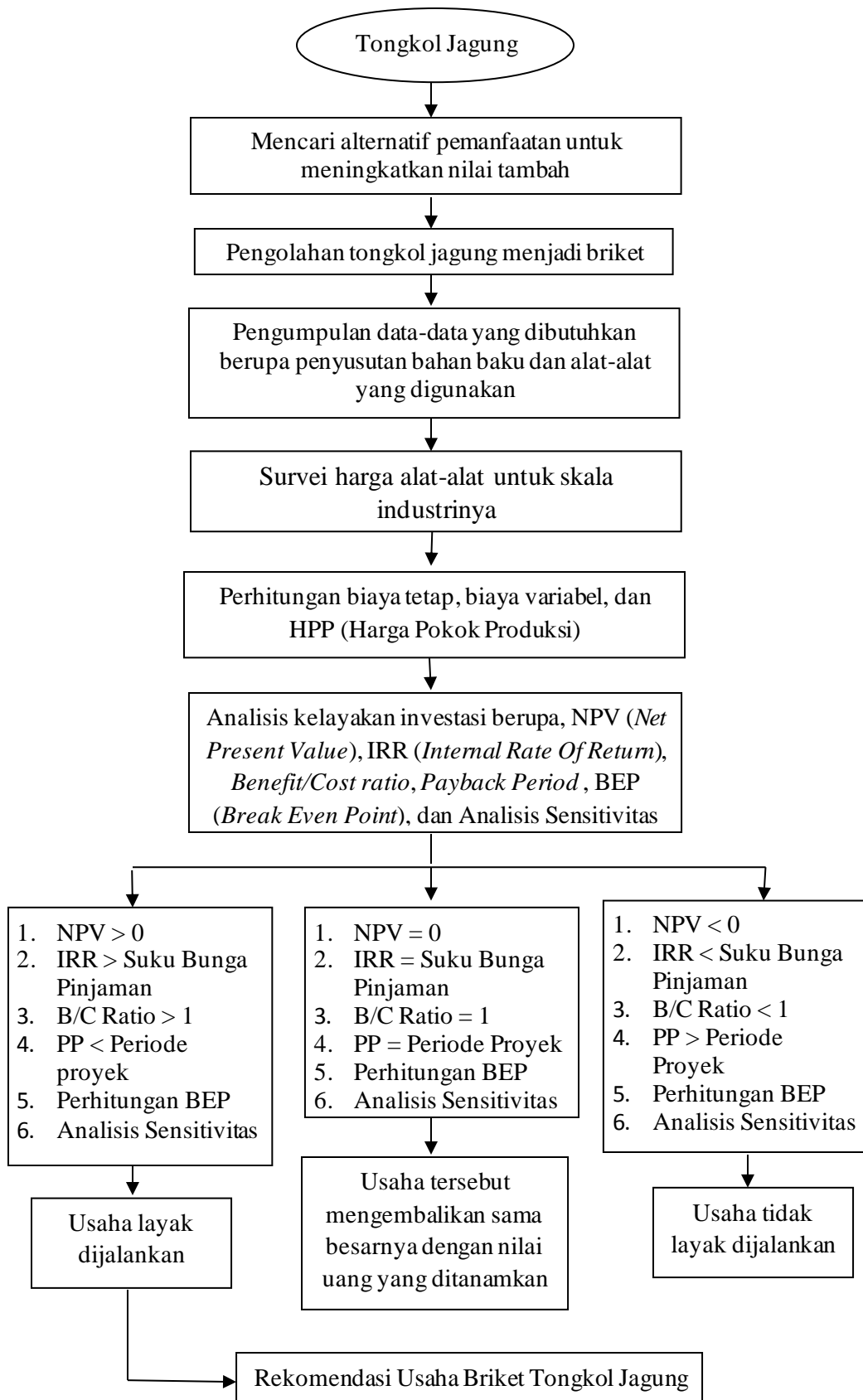
Saat ini kebutuhan akan energi meningkat seiring dengan laju pertumbuhan populasi dan ekonomi nasional. Selama ini sumber energi yang digunakan di Indonesia masih banyak menggunakan energi seperti bahan bakar minyak ataupun batubara.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk merancang analisis finansial briket tongkol jagung apakah hasilnya dapat memenuhi kriteria dan layak untuk dijalankan atau tidak, apabila memiliki kelayakan maka penelitian ini bisa dijadikan sebagai acuan untuk mempertimbangkan berbagai macam kebutuhan finansial dalam menjalankan usaha pengolahan briket tongkol jagung.

Proses pembuatan briket dilakukan dengan bahan baku awal yaitu sebanyak 40 kg - 50 kg tongkol jagung kemudian diolah sampai menjadi briket. Data pengukuran yang digunakan adalah penyusutan bahan baku dengan melakukan perhitungan

finansial sebagai dasarnya pada kapasitas produksi yang disesuaikan dengan PD Semangat Jaya.

Analisis finansial bertujuan untuk mengetahui estimasi dalam hal pendanaan dan arus kas, sehingga dapat diketahui apakah bisnis yang dilakukan bisa layak untuk dijalankan. Analisis finansial briket tongkol jagung ini dilakukan berdasarkan data-data dari proses pembuatan briket, wawancara dan asumsi.



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pikir

(Sumber : Arief, 2017 (modifikasi))

Hasil samping dari tanaman jagung yaitu tongkol jagung diolah menjadi arang di PD. Semangat Jaya, Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran. Kegiatan pengolahan arang dari tongkol jagung dilakukan dengan menyurvei proses pembuatannya secara langsung yaitu dengan mengamati peralatan apa saja yang digunakan dalam proses pembuatan arang tongkol jagung dan berdiskusi terkait estimasi biaya produksi arang pada pemilik usaha. Selanjutnya kegiatan dilakukan dengan mengambil sampel arang sebagai bahan baku briket, kemudian pembuatan briket dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada proses pembuatan briket dilakukan kembali kegiatan mengestimasi biaya bahan baku serta peralatan yang digunakan, dengan tujuan mendapatkan data untuk menganalisis kelayakan ekonomi pengolahan briket tongkol jagung secara keseluruhan sehingga diperoleh nilai dari HPP, NPV, IRR, B/C ratio, *Payback Period*, BEP, dan analisis sensitivitasnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Kelayakan Finansial

Umar (2005), menjelaskan suatu studi kelayakan merupakan suatu kegiatan yang mempelajari secara mendalam tentang suatu kegiatan atau usaha bisnis yang akan dijalankan. Analisis kelayakan proyek merupakan suatu studi untuk melakukan penelitian terhadap proyek-proyek yang akan dikerjakan pada masa mendatang. Mengingat kondisi dimasa mendatang penuh dengan segala kemungkinan yang tidak pasti, maka analisis yang dilakukan tentunya meliputi berbagai macam aspek dan membutuhkan pertimbangan-pertimbangan tertentu dalam pengambilan suatu keputusan. Penentuan untuk layak atau tidaknya suatu usaha atau proyek dapat dilihat dari berbagai aspek. Setiap aspek untuk dapat diartikan layak harus memiliki suatu standar nilai tertentu. Namun keputusan penilaian tidak hanya dilakukan pada salah satu aspek saja. Penilaian untuk menentukan kelayakan harus didasarkan kepada seluruh aspek yang akan dinilai nantinya.

Kelayakan finansial didefinisikan juga sebagai kelayakan bagi semua pihak yang memanfaatkan, baik langsung maupun tidak langsung dari suatu pembangunan atau pengembangan sebuah industri. Analisis finansial dalam kaitannya terhadap manfaat (*benefit*) yang diperoleh semestinya lebih besar jika dibandingkan dengan biaya (*cost*) yang dikeluarkan. Oleh karena itu, perhitungan manfaat merupakan faktor vital dalam memutuskan apakah suatu rencana pembangunan atau pengembangan, layak dilaksanakan atau tidak (Rizky dan Subekti, 2015). Indikator yang sering dipergunakan untuk melihat tingkat kelayakan suatu usaha dari aspek finansial umumnya adalah analisis rasio B/C, *payback period* (PBP), dan analisis titik impas atau *Break Even Point* (BEP), selain itu, akan lebih baik

jika dilengkapi dengan perhitungan *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), dan *Payback Periode* (PP).

2.1.1 Harga Pokok Produksi (HPP)

Supriyono (2000), menyatakan harga pokok produksi adalah semua elemen biaya yang diproduksi baik tetap maupun variabel. Bastian dkk. (2008), penentuan harga pokok adalah bagaimana memperhitungkan biaya kepada suatu produk atau pesanan atau jasa, yang dapat dilakukan dengan cara memasukkan seluruh biaya produksi atau hanya memasukkan unsur biaya produksi variabel saja. Dapat disimpulkan bahwa harga pokok produksi merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk membuat satu unit produk dalam periode tertentu.

Ketepatan penentuan harga pokok produksi menjadi hal yang penting bagi perusahaan karena menjadi acuan ketepatan harga jual dan mempengaruhi pendapatan perusahaan (Wahyuningsih, 2009). Faktor yang mempengaruhi penentuan harga jual adalah faktor dari dalam seperti biaya dan kualitas barang atau jasa maupun luar perusahaan seperti permintaan dan penawaran pasar, tipe pasar, kebijakan pemerintah dan pesaing (Hapsari dkk., 2008). Adapun fungsi dari harga pokok produksi menurut Mulyadi (2001) adalah sebagai berikut:

1. Harga pokok produksi sebagai penetapan harga jual, Harga pokok produksi merupakan hal penting yang perlu diketahui oleh perusahaan karena harga pokok dapat memberikan pengaruh terhadap penentuan harga jual produk tertentu.
2. Harga pokok produksi sebagai dasar penetapan harga apabila perusahaan telah membuat perhitungan harga pokok produksi maka perusahaan dapat menetapkan laba yang diharapkan akan mempengaruhi tingkat harga jual suatu produk tertentu.
3. Harga pokok sebagai dasar penetapan efisiensi, Harga pokok dapat dijadikan dasar untuk mengontrol pemakaian bahan, upah dan biaya produksi tidak langsung. Hal ini dapat dilakukan dengan menetapkan harga pokok standar terlebih dahulu kemudian membandingkan dengan harga pokok yang actual atau yang sebenarnya terjadi.

4. Harga pokok sebagai dasar pengambilan keputusan manajemen harga pokok merupakan suatu pedoman penting sekaligus dasar untuk pengambilan keputusan khusus perusahaan misalnya menetapkan perubahan harga penjualan, menetapkan penyesuaian proses produksi, menetapkan strategi persaingan di pasaran, dan perencanaan ekspansi perusahaan.

2.1.2 *Net Present Value (NPV)*

Diatin dkk. (2007), menjelaskan (NPV) suatu proyek dihitung dengan mengurangi nilai pengeluaran modal dari nilai sekarang dengan arus kas masuk. NPV yaitu selisih antara *Present Value* dari investasi dengan nilai sekarang dari penerimaan-penerimaan kas bersih (aliran kas operasional maupun aliran kas terminal) di masa yang akan datang. Cara menghitung nilai sekarang perlu ditentukan tingkat bunga yang relevan. $NPV > 0$ berarti proyek tersebut dapat menciptakan *cash inflow* dengan persentase lebih besar dibandingkan *opportunity cost* modal yang ditanamkan. Apabila $NPV = 0$, proyek kemungkinan dapat diterima karena *cash inflow* yang akan diperoleh sama dengan *opportunity cost* dari modal yang ditanamkan. Jadi semakin besar nilai NPV, semakin baik bagi proyek tersebut untuk dilanjutkan. Perhitungan NPV memerlukan dua kegiatan penting, yaitu menaksir arus kas, dan menentukan tingkat bunga yang dipandang relevan (Musthofin, 2018).

2.1.3 *Internal Rate Of Return (IRR)*

Umar (2005), menjelaskan IRR adalah perhitungan yang digunakan untuk mencari tingkat bunga yang menyamakan nilai sekarang dari arus kas yang diharapkan pada masa yang akan datang, atau penerimaan kas dengan pengeluaran investasi awal. IRR tidak menunjukkan berapa banyak uang atau dana yang telah dihasilkan, tetapi bagaimana efisiensi waktu untuk dana yang telah diinvestasikan, yaitu periode investasi yang menguntungkan dalam jangka pendek, dengan semakin tingginya IRR (Idham dkk., 2010).

2.1.4 Net Benefit Cost Ratio (Net B/C Ratio)

Net Benefit Cost Ratio (Net B/C Ratio) adalah rasio antara manfaat bersih yang bernilai positif dengan manfaat bersih yang bernilai negatif. Net B/C Ratio mencoba membandingkan antara nilai sekarang arus manfaat dengan arus biayanya (Tinaprilla, 2007). Menurut Kadariah (1998), Net B/C merupakan perbandingan sedemikian rupa sehingga pembilangnya terdiri atas *present value* total dari *benefit* bersih dalam tahun-tahun dimana benefit bersih itu bersifat positif, sedangkan penyebutnya terdiri atas present value total dari biaya bersih dalam tahun-tahun dimana $B_t - B_c$ bersifat negatif, yaitu biaya kotor lebih besar dari pada benefit kotor.

2.1.5 Payback Period (PP)

Payback Periode (PP) adalah suatu periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi (*initial cash investment*) yang menggunakan aliran kas, dengan kata lain *payback period* merupakan rasio antara “*initial cash investment*” dengan “*cash inflow*”-nya, yang hasilnya merupakan satuan waktu. Selanjutnya nilai rasio ini dibandingkan dengan *maximum payback period* yang dapat diterima (Umar, 2005).

2.1.6 Break Even Point (BEP)

Break even point atau titik impas merupakan volume penjualan dimana jumlah pendapatan dan jumlah bebannya sama, tidak ada laba maupun rugi bersih. Impas merupakan istilah yang digunakan untuk menyebutkan suatu kondisi usaha, pada saat perusahaan tidak memperoleh laba tetapi tidak menderita rugi. Dapat disimpulkan bahwa *break even point* merupakan suatu titik, dimana jumlah biaya sama dengan jumlah pendapatan. Analisis Impas adalah suatu cara untuk mengetahui volume penjualan minimum agar suatu usaha tidak menderita rugi, tetapi juga belum memperoleh laba (dengan kata lain labanya sama dengan nol) (Musthofin, 2018).

Analisis dalam *break even point* memerlukan informasi mengenai penjualan dan biaya yang dikeluarkan. Laba bersih akan diperoleh bila volume penjualan melebihi biaya yang harus dikeluarkan, sedangkan perusahaan akan menderita kerugian bila penjualan hanya cukup untuk menutup sebagian biaya yang dikeluarkan, dapat dikatakan dibawah titik impas. Analisis *break even point* tidak hanya memberikan informasi mengenai posisi perusahaan dalam keadaan impas atau tidak, namun analisis *break even point* sangat membantu manajemen dalam perencanaan dan pengambilan keputusan. Tujuan analisis titik impas adalah untuk mengetahui tingkat aktivitas dimana pendapatan hasil penjualan sama dengan jumlah semua biaya variabel dan biaya tetapnya (Musthofin, 2018).

2.1.7 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dapat dikatakan suatu kegiatan menganalisis kembali suatu proyek untuk melihat apakah yang akan terjadi pada proyek tersebut bila suatu proyek tidak berjalan sesuai rencana. Analisis sensitivitas ini mencoba melihat suatu realitas proyek yang didasarkan pada kenyataan bahwa proyeksi dari suatu rencana proyek sangat dipengaruhi oleh unsur-unsur ketidakpastian mengenai apa yang terjadi di masa mendatang. Biaya penerimaan dalam suatu proyek, jumlahnya mempengaruhi besarnya Net B/C, NPV, IRR dan PP. Perubahan kriteria-kriteria tersebut dapat terjadi karena adanya perubahan dalam dasar-dasar perhitungan biaya dan manfaat (Hidayat, 2011).

2.2 Hasil Samping dari Hasil Pertanian

Pertanian merupakan sektor yang memiliki peranan penting dalam perekonomian. Djafar dkk. (2017), menyatakan peranan sektor pertanian antara lain adalah: (1) menyediakan kebutuhan bahan pangan yang diperlukan masyarakat untuk menjamin ketahanan pangan; (2) mengurangi kemiskinan dan peningkatan ketahanan pangan; (3) menyumbang pembangunan perdesaan dan pelestarian lingkungan hidup; (4) menyediakan bahan baku industri; (5) sebagai pasar potensial bagi produk-produk yang dihasilkan oleh industri; (6) sumber tenaga

kerja dan pembentukan modal yang diperlukan bagi pembangunan sektor lain; dan (7) sumber perolehan devisa.

Pembangunan pertanian pada hakekatnya merupakan rangkaian usaha dan kebijaksanaan yang bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat yang adil dan merata. Pembangunan desa pada umumnya merupakan bagian integral dari pembangunan nasional. Pembangunan yang dilaksanakan di daerah harus disesuaikan dengan kondisi serta potensi sumber daya alam yang tersedia di daerah. Pembangunan pertanian dalam pelaksanaannya sangat dibutuhkan keterpaduan program lintas sektoral sehingga dalam pemanfaatan sumber daya alam dapat dilakukan secara efektif dan efisien (Poppy, 2021).

Secara umum yang disebut limbah adalah bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan, dan sebagainya. Bentuk limbah tersebut dapat berupa gas dan debu, cair atau padat. Limbah pertanian umumnya adalah bahan organik yang mudah mengalami pengomposan, industri pertanian menghasilkan limbah berupa padat, cair, dan gas, yang mana selama ini petani kita sering membuang saja sehingga menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan hidup, baik air, tanah dan udara. Pengolahan limbah pertanian di sini dimaksudkan untuk memanfaatkan limbah pertanian tersebut menjadi produk sampingan yang bernilai ekonomis, sehingga petani memperoleh nilai tambah dari hasil limbah pertanian. Produk sampingan yang dihasilkan tersebut perlu adanya teknologi sehingga memperoleh hasil olahan yang bermutu tinggi, selain bermutu juga memiliki nilai seni yang baik sehingga limbah pertanian ini menjadi suatu produk yang mempunyai daya saing di pasar domestik maupun pasar internasional (Arief, 2017).

Syamsul (2015), menjelaskan bahwa tongkol jagung merupakan salah satu limbah pertanian dari tanaman jagung, biasa hanya digunakan sebagai bahan pakan ternak. Kandungan serat kasar (*hemiselulosa*, *selulosa*, dan *lignin*) pada tongkol jagung tergolong tinggi, yakni 38%, 41%, dan 6%. Kandungan serat kasar yang tinggi ini mengindikasikan bahwasanya kandungan karbon dalam tongkol jagung

ini cukup tinggi, maka tongkol jagung sangat berpotensi untuk dijadikan briket arang sebagai energi alternatif.

Tanaman jagung (*Zea mays*) adalah merupakan tanaman pangan terpenting kedua di Indonesia. Berdasarkan karakteristik fisik dan kimianya, tanaman jagung memiliki banyak kegunaan, berpotensi sebagai sumber energi terbarukan dan produk samping yang bernilai ekonomis tinggi. Pemanfaatan jagung dan limbahnya sebagai sumber energi terbarukan dengan teknologi konversi energi yang ada saat ini, di antaranya adalah: (1) sebagai bahan bakar tungku untuk proses pengeringan atau pemanasan; (2) sebagai bahan bakar padat untuk proses pirolisis dan gasifikasi; (3) sebagai bahan baku pembuatan ethanol dan; (4) sebagai bahan baku potensial pembuatan biodiesel (Poppy, 2021).

Tongkol jagung mengandung serat kasar yang cukup tinggi yakni 33%, kandungan selulosa sekitar 44,9%, dan kandungan lignin sekitar 33,3% yang memungkinkan tongkol jagung dapat dijadikan bahan baku briket arang. Tongkol jagung mengandung energi 3.500 - 4.500 kkal/kg, dan dengan pembakarannya mencapai suhu tinggi 205°C (Mahardika dan Dewi, 2016).

Potensi energi limbah pada komoditas jagung sangat besar dan diharapkan akan terus meningkat sejalan dengan program pemerintah dalam meningkatkan produksi jagung secara nasional. Namun, limbah jagung memiliki banyak kegunaan, diantaranya adalah untuk pakan ternak, dalam hal ini pemerintah telah mencanangkan program pengembangan peternakan secara terintegrasi (*Crop Livestock System/ CLS*). Oleh karena itu, optimasi pemanfaatan limbah jagung sangat diperlukan untuk mendapatkan keuntungan yang optimal. Potensi nyata untuk memperkirakan energi limbah jagung yaitu, penggunaan tongkol jagung untuk keperluan bahan bakar sekitar 90% sedangkan limbah batang dan daun sekitar 30% dari potensi yang ada (Poppy, 2021).

2.3 Briket sebagai Energi Alternatif

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi. Biasanya bahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi. Kebanyakan bahan bakar digunakan manusia melalui proses pembakaran (reaksi *redoks*) dimana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah dengan oksigen di udara. Energi alternatif adalah istilah yang merujuk kepada semua energi yang dapat digunakan yang bertujuan untuk menggantikan bahan bakar konvensional tanpa akibat yang tidak diharapkan dari hal tersebut. Umumnya, istilah ini digunakan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar hidrokarbon yang mengakibatkan kerusakan lingkungan akibat emisi karbon dioksida yang tinggi, yang berkontribusi besar terhadap pemanasan global. Istilah “alternatif” merujuk kepada suatu teknologi selain teknologi yang digunakan pada bahan bakar fosil untuk menghasilkan energi. Teknologi alternatif yang digunakan untuk menghasilkan energi dengan mengatasi masalah dan tidak menghasilkan masalah seperti penggunaan bahan bakar fosil (Arief, 2017).

Beberapa kendala dalam pengembangan energi terbarukan adalah ketersediaan bahan, keamanan *supply*, harga, kemudahan penanganan dan penggunaannya. Faktor-faktor eksternal seperti pengembangan teknologi, subsidi, isu-isu lingkungan dan perundang-undangan memainkan peranan dalam pengembangan energi terbarukan. Dengan mempertimbangkan potensi limbah pertanian dan penggunaannya, penelitian-penelitian energi terbarukan dalam hal pengelolaan konservasi energi dan penggunaan secara efisien adalah penting untuk dilakukan untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan (Poppy, 2021).

Briket adalah perubahan bentuk material yang pada awalnya berupa serbuk atau bubuk sekuran pasir menjadi material yang lebih besar dan mudah dalam penanganan atau penggunaannya. Perubahan ukuran material tersebut dilakukan melalui proses penggumpalan dengan penekanan dan penambahan atau tanpa penambahan bahan pengikat (Suganal, 2009). Arief (2017), menyatakan briket merupakan bahan bakar padat dengan dimensi tertentu yang seragam, diperoleh dari hasil pengempaan bahan berbentuk curah, serbuk, berukuran relatif kecil atau tidak beraturan. Briket yang terkenal adalah briket batubara namun tidak hanya

batubara saja yang bisa dibuat menjadi briket. Contoh biomassa lain yang dibuat menjadi briket adalah sekam, arang sekam, serbuk gergaji, serbuk kayu dan limbah-limbah biomassa yang lainnya. Pembuatan briket tidak terlalu sulit, alat yang digunakan juga tidak terlalu rumit. Banyak jenis-jenis mesin pengempa briket mulai dari yang manual, semi mekanis dan yang memakai mesin otomatis (Poppy, 2021).

Briket ditemukan untuk menjadi sumber penting dari energi selama perang dunia pertama dan kedua untuk panas dan listrik produksi dengan menggunakan teknologi sederhana. Arang briket dipandang sebagai bahan bakar maju karena sifat pembakaran yang bersih dan fakta itu dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama tanpa degradasi (Raju *et.al*, 2014). Oliy and Muleta (2020), menjelaskan berbagai macam jenis briket yang digolongkan menurut bahan baku dan dalam masa proses pembuatannya meliputi briket yang dilihat dari bahan baku organik dan anorganik, biasanya bahan organik berasal dari pertanian dan hutan. Bahan anorganik berasal dari limbah perkotaan dan limbah pabrik, selanjutnya briket dilihat dari proses pembuatannya yaitu jenis berkarbonisasi jenis ini mengalami terlebih dahulu proses dikarbonisasi sebelum atau sesudah menjadi briket dan jenis non karbonisasi (biasa) jenis yang ini tidak mengalami proses karbonisasi sebelum diproses menjadi briket dan harganya pun lebih murah.

Briket dibuat dengan mengompresi arang, biasanya dihasilkan dari serbuk gergaji dan produk kayu lainnya, dengan pengikat dan aditif kecil lainnya. Pengikat biasanya pati terbuat dari jagung, gandum atau sumber alam lainnya. Beberapa briket mungkin juga termasuk batubara coklat mulai dari *sub-bituminous lignit* ke antrasit (sumber panas), karbon mineral (sumber panas), boraks, natrium nitrat (bantuan pengapian), kapur (agen pemutih abu), serbuk gergaji mentah (bantuan penyalaan) dan aditif lain seperti parafin atau minyak pelarut untuk membantu dalam penyalaan (Rousset *et.al*, 2011).

Briket yang kualitasnya baik adalah yang memiliki kadar karbon tinggi dan kadar abu rendah, karena dengan kadar karbon tinggi maka energi yang dihasilkan juga

tinggi (Mariyani dan Rumijati, 2004). Briket dengan kualitas yang baik diantaranya memiliki tekstur yang halus, tidak mudah pecah, keras, aman bagi manusia dan lingkungan dan juga memiliki sifat-sifat penyalaan yang baik, diantaranya adalah mudah menyala, waktu nyala cukup lama, asap sedikit serta cepat hilang dan nilai kalor yang cukup tinggi. Lama tidaknya menyala akan mempengaruhi kualitas dan efisiensi pembakaran, semakin lama menyala dengan nyala api konstan maka briket tersebut akan semakin baik (Jamilatun, 2008).

Pembuatan briket bioarang dari limbah pertanian dapat dilakukan dengan menambah bahan perekat, dimana bahan baku diarangkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk, dicampur perekat, dicetak dengan sistem hidrolik maupun manual dan selanjutnya dikeringkan. Saleh (2013), menjelaskan syarat biobriket yang baik adalah biobriket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan.

Ilham dan Mulasari (2014), menyatakan sumber energi alternatif dari biomassa perlu mendapatkan prioritas karena Indonesia sebagai negara agraris banyak menghasilkan limbah pertanian,. Briket sebagai sumber energi alternatif pengganti minyak tanah dan batu bara. Yudanto dan Kusumaningrum (2009), menyatakan bahwa, briket bioarang mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan arang biasa (konvensional), antara lain:

- 1) Panas yang dihasilkan oleh briket bioarang relatif lebih baik dibandingkan dengan kayu biasa dan nilai kalor mencapai 5.000 kalori.
- 2) Briket bioarang bila dibakar tidak menimbulkan asap maupun bau, sehingga bagi masyarakat ekonomi lemah yang tinggal di kota-kota dengan ventilasi perumahan kurang mencukupi, sangat praktis menggunakan briket bioarang.
- 3) Setelah bioarang terbakar (menjadi bara) tidak diperlukan dilakukan pengipasan atau diberi udara.
- 4) Teknologi pembuatan briket bioarang sederhana tidak memerlukan bahan kimia lain kecuali yang terdapat dalam bahan briket sendiri.
- 5) Peralatan yang digunakan juga sederhana, cukup dengan alat seadanya sesuai dengan kebutuhan.

2.4 Proses Pembuatan Briket Tongkol Jagung

Rifdah dkk. (2017), menjelaskan teknologi pembuatan briket dibagi menjadi 3 tahap yaitu: proses pengolahan bahan menjadi arang, proses pencampuran arang dan perekat, dan proses briket.

1. Proses pengolahan bahan menjadi arang

Kegiatan pembersihan tongkol jagung dari kotoran yang terbawa, selanjutnya dilakukan pemotongan tongkol jagung berukuran ± 10 cm. Bahan kemudian dilakukan proses pengeringan dibawah sinar matahari selama 3 (tiga) hari. Selanjutnya dilakukan proses pengarangan tongkol jagung dengan memasukkan bahan kedalam tungku pengarangan secara terpisah dan bertahap. Bahan kemudian dilakukan penyulutan dengan api dan dikeluarkan dari tungku pengarangan setelah bahan menjadi arang. Arang yang dihasilkan dari proses pengarangan ditumbuk hingga menjadi tepung arang, kemudian diayak menggunakan mesh sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya tepung arang siap dicampur bahan perekat.

2. Proses pencampuran arang dan perekat

Menyiapkan perekat tapioka (kanji) dan tepung arang dengan konsentrasi yang disesuaikan kebutuhan, kemudian ditimbang secara berurutan untuk melihat perbandingan antara serbuk arang tongkol jagung dan perekat. Langkah selanjutnya dilakukan pengadukan sampai perekat dan tepung arang tongkol jagung bercampur rata. Pemberian label pada tiap campuran sesuai perlakuan yang diinginkan.

3. Proses briket

Bahan briket berupa campuran arang dan perekat yang telah tercampur rata dimasukkan kedalam alat pencetak briket. Briket dicetak lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 110°C selama ± 3 (tiga) sampai 4 (empat) jam. Briket yang dihasilkan kemudian diuji kualitas.

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian Yayat Imam Supriyatna (2011), menjelaskan bahwa tongkol jagung dapat dimanfaatkan menjadi biobriket dengan menggunakan perekat tepung tapioka sebanyak 5% dengan kualitas yang cukup baik yaitu tidak mengeluarkan asap dan tidak berbau pada saat dibakar. *Cost* produksi per kg biobriket bonggol jagung sebesar Rp 2.695/kg dengan laba bersih Rp 1.884/kg dan dapat menghemat sebesar Rp 14.625 bila dikonversi pada pemakaian minyak tanah yang penggunaannya sehari-hari untuk rumah tangga sebanyak 3 lt/hari. Melihat ketersediaan bahan baku tongkol jagung yang berlimpah di daerah pedesaan sehingga prospek untuk menjadi energi alternatif sangat memungkinkan dan dapat meningkatkan nilai tambah bagi perekonomian rakyat pedesaan dan juga dapat membuka peluang pekerjaan yang baru.

Penelitian Meylinda Mulyanti (2016), menunjukkan bahwa untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga sebesar 44.000 kal/hari dengan menggunakan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) diperoleh biaya konsumsi energi sebesar Rp. 27.194,96. Biaya apabila menggunakan briket arang dari sampah daun kering untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga sebesar 44.000 kal/hari hanya dibutuhkan pengeluaran sebanyak Rp. 26.647,02. Hasil perbandingan biaya konsumsi energi ini, terlihat jelas efisiensi yang dihasilkan jika menggunakan briket arang sampah daun kering. Manfaat yang diperoleh selain untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang *unrenewable*, pemanfaatan briket arang sampah daun kering juga dapat menjadi alternatif energi murah, terutama untuk kalangan ekonomi menengah ke bawah. Analisa biaya dari penelitian ini diperoleh Harga Pokok Produksi Rp 2.820 dengan *Break Even Point* (BEP) pada saat produksi mencapai 15.008,75 kg/unit dan BEP rupiahnya Rp 42.324.675, sedangkan *Payback Period* nya adalah selama 90 hari, kemudian NPV nya adalah Rp. 9.969.015, dan IRR nya 62,84%.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2022 di PD. Semangat Jaya yang merupakan pabrik pengolahan singkong dan jagung di Desa Bangun Sari, Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung; Laboratorium Pengelolaan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Jenis Penelitian dan Sumber Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Penelitian kuantitatif sebagaimana dikemukakan Sugiyono (2012), adalah metode penelitian yang dipakai untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, dengan tujuan untuk menjabarkan secara detail hasil yang diperoleh, dengan mengacu asumsi atau ketetapan yang sudah ada. Dilihat dari jenis pendekatan datanya, pendekatan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, karena penelitian ini disajikan dengan angka-angka. Hal ini sesuai dengan pendapat Arikunto (2006), yang mengemukakan penelitian kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan hasilnya.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Arikunto (2006), menyatakan data primer adalah suatu jenis data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber utamanya melalui wawancara, survei,

eksperimen dan sebagainya, sedangkan data sekunder merupakan berbagai informasi yang telah ada sebelumnya dan dengan sengaja dikumpulkan oleh peneliti yang digunakan untuk melengkapi kebutuhan data penelitian.

Sumber data primer diperoleh dari narasumber langsung dilapangan dalam bentuk observasi di PD. Semangat Jaya dengan tujuan untuk mengetahui alat apa saja yang digunakan dalam pembuatan arang jagung dan mengetahui jumlah produksi perharinya, selain itu data primer lainnya diperoleh dari observasi/pengamatan terhadap briket yang dibuat secara langsung di Laboratorium Pengelolaan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Data sekunder berupa referensi tertulis mengenai harga alat yang digunakan mulai dari pembuatan arang sampai dengan pembuatan briket.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu observasi. Poppy (2021), menyatakan bahwa teknik observasi dilakukan dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti sehingga didapatkan gambaran yang jelas mengenai objek tersebut. Observasi dalam penelitian ini yaitu mengenai analisis kelayakan finansial pembuatan briket tongkol jagung dilakukan dari proses pembuatan arang di PD. Semangat Jaya dan proses pembuatan briket di Laboratorium Pengelolaan Limbah Agroindustri, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.4 Metode Pengolahan Data

Data diolah dalam bentuk tabulasi, kemudian dianalisis secara matematis dengan merujuk pada aspek-aspek perhitungan analisis kelayakan finansial yaitu, *Net Present Value* (NPV), *Incremental Rate of Return* (IRR), *Rasio B/C*, *Payback Period*, *Break Even Point* (BEP), dan analisis sensitivitas (Kusuma dkk., 2012).

Parama dan Mayasti (2014), menjelaskan tahapan dalam melakukan analisa kelayakan finansial suatu usaha adalah :

1. Biaya investasi
2. Biaya produksi/operasional
3. Biaya tetap dan variabel
4. Harga Pokok Produksi (HPP) dan harga jual
5. Proyeksi penjualan
6. Pemenuhan kriteria kelayakan finansial : *Net Present Value* (NPV), *Incremental Rate of Return* (IRR), *Net Benefit Cost Ratio* (Rasio B/C) dan *Pay Back Period* (PBP), Perhitungan BEP (*Break Event Point*), Analisis Sensitivitas

3.4.1 Biaya Investasi

Biaya investasi adalah dana yang dikeluarkan sebuah industri untuk realisasi dalam kegiatan produksi dalam bentuk pembelian alat alat yang dibutuhkan, meliputi alat utama dan alat pendukung (Ceni dkk., 2018). Besaran biaya investasi tidak dipengaruhi oleh jumlah produk yang dihasilkan. Ardana dkk. (2008), menyatakan setiap alat yang dibeli akan mengalami penyusutan yang muncul karena aset yang digunakan mengalami penurunan manfaat dan kualitas, rumus untuk menghitung nya yaitu:

$$\text{Penyusutan} = \text{Harga Alat} \div \text{Umur Ekonomis} \dots\dots\dots(1)$$

3.4.2 Biaya Produksi/Operasional

Biaya operasional adalah biaya yang besarnya ditentukan oleh jumlah produk yang diproduksi meliputi: biaya bahan baku, bahan pendukung, dan tenaga kerja (Parama dan Mayasti, 2014).

3.4.3 Biaya Tetap dan Biaya Variabel

Biaya tetap adalah jenis biaya yang lain yang rutin dikeluarkan oleh perusahaan selama perusahaan melakukan kegiatan produksi, akan tetapi besarnya biaya tetap

tidak tergantung pada kapasitas produksi. Biaya variabel merupakan biaya yang rutin dikeluarkan setiap dilakukan usaha produksi dimana besarnya tergantung pada jumlah produk yang ingin diproduksi (Ardana dkk., 2008). Data biaya variabel dan biaya tetap digunakan untuk mengetahui total biaya produksi atau total *cost*, dengan perhitungan :

$$\boxed{TC = VC + FC} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan : TC = *Total Cost*
 VC = *Variabel Cost*
 FC = *Fixed Cost*

Untuk kebutuhan *total cost* diasumsikan meminjam kredit dari bank BRI (Bank Rakyat Indonesia) dengan suku bunga tetap (*flat*) yang berasal dari situs resmi bank BRI (Bank Rakyat Indonesia) dan didasari tingkat suku bunga pada tahun 2022.

3.4.4 Harga Pokok Produksi (HPP) dan Harga Jual

Harga Pokok Produksi diperoleh dengan menjumlahkan total biaya selama setahun dibagi dengan jumlah produksi selama setahun atau dengan rumus persamaan (Idham dkk., 2010):

$$\boxed{HPP = \text{Biaya Operasional} \div \text{Kapasitas Produksi}} \dots\dots\dots(3)$$

Penentuan harga jual perlu adanya penambahan keuntungan dari HPP, yaitu harga tambahan terhadap total biaya barang atau jasa yang memberi penjual keuntungan atau sering disebut juga harga yang naik dari harga dasarnya karena terjadi suatu penyesuaian, apabila HPP belum memenuhi harga pasar (Ika dkk., 2019).

$$\boxed{\text{Harga Jual} = HPP + \text{Penambahan keuntungan dari HPP (\%)}} \dots\dots\dots(4)$$

3.4.5 Proyeksi Penjualan

Proyeksi penjualan dilakukan dengan perkiraan yang berdasarkan percobaan yang akan dilakukan tentang pembuatan briket tongkol jagung. Jumlah yang dihasilkan

perhari nya akan dikalikan jumlah hari kerja dalam sebulan yaitu 25 hari dengan pengansumsian libur di hari minggu. Hasil jumlah yang diperoleh tersebut akan dikalikan 12 bulan untuk melihat jumlah produksi selama setahun. Langkah selanjutnya jumlah produk yang dihasilkan setahun itu akan dikalikan dengan harga jual produk untuk melihat perkiraan pendapatan yang bisa dihasilkan.

3.4.6 Pemenuhan kriteria kelayakan finansial

Net Present Value (NPV) dihitung dengan rumus:

$$\boxed{NPV = \sum_{n=1}^{t=n} \frac{(Bt - Ct)}{(1+i)^t}} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

- Bt = *Benefit* pada tiap tahun
- Ct = *Cost* pada tiap tahun
- t = 1, 2, 3, ...
- n = Jumlah tahun
- i = Tingkat suku bunga

Kriteria yang digunakan (Diatin *et al.*, 2007) :

$NPV > 0$, usaha layak untuk dijalankan

$NPV = 0$, usaha tersebut mengembalikan sama besarnya nilai uang yang ditanamkan

$NPV < 0$, usaha tidak layak untuk dijalankan

Internal Rate of Return (IRR), IRR adalah salah satu metode untuk mengukur tingkat investasi. Rumus yang dipakai yaitu :

$$\boxed{IRR = \dot{i}_2 + \frac{NPV_2}{(NPV_2 - NPV_1)} \times (\dot{i}_2 - \dot{i}_1)} \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

- \dot{i}_1 = Tingkat diskonto yang menghasilkan NPV +
- \dot{i}_2 = Tingkat diskonto yang menghasilkan NPV –

NPV1 = *Net Present Value* bernilai positif

NPV2 = *Net Present Value* bernilai negatif

Kriteria yang digunakan (Umar, 2005) :

$IRR >$ Suku bunga pinjaman, usaha layak untuk dijalankan

$IRR =$ Suku bunga pinjaman, usaha tersebut mengembalikan sama besarnya nilai uang yang ditanamkan

$IRR <$ Suku bunga pinjaman , usaha tidak layak untuk dijalankan

Benefit Cost Ratio (B/C Ratio) dihitung dengan rumus :

$$BCR = \frac{\sum_{n=1}^{t=n} \frac{Bt}{(1+i)^t}}{\sum_{n=1}^{t=n} \frac{Ct}{(1+i)^t}} \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan:

Bt = *Benefit* pada tiap tahun

Ct = *Cost* pada tiap tahun

t = 1, 2, 3, ...

n = Jumlah tahun

i = Tingkat suku bunga

Kriteria yang digunakan (Umar, 2005) :

$BCR > 1$, usaha layak untuk dijalankan

$BCR = 1$, usaha tersebut mengembalikan sama besarnya nilai uang yang ditanamkan

$BCR < 1$, usaha tidak layak untuk dijalankan

Payback Period (PP) dihitung dengan rumus :

$$PP = (t) - \frac{\text{akumulasi penerimaan terakhir bernilai -}}{\text{aliran kas bersih pada tahun dengan akumulasi bernilai +}} \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan:

t = Tahun penerimaan terakhir bernilai -

Suatu usaha dikatakan layak jika nilai *payback period* lebih kecil atau sama dibandingkan umur investasi usaha (Umar, 2005).

Perhitungan BEP (*Break Event Point*)

BEP adalah suatu titik jumlah produksi atau penjualan yang harus dilakukan agar biaya yang dikeluarkan dapat tertutupi kembali atau nilai dimana profit yang diterima (UKM) Usaha Kecil dan Menengah adalah nol (Pujawan, 2004).

Persamaan untuk menghitung BEP yaitu :

$$\text{BEP unit} = \frac{FC}{P - VC} \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{BEP rupiah} = \frac{FC}{1 - VC/P} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan: FC = Biaya Tetap
P = Harga Jual Per Unit
VC = Biaya Variabel Per Unit

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Analisis finansial yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan hasil antara lain Harga pokok produksi yaitu sebesar Rp 6.928/kg dan diperoleh harga jual sebesar Rp 10.000/kg. Nilai NPV sebesar Rp (-184.002.567) dimana nilai tersebut < 0 dan tidak layak dijalankan, nilai (IRR) dari analisis yang dilakukan didapatkan hasil dari perhitungan IRR yang menunjukkan angka $4,15\% < 8,48\%$ yang merupakan bunga masa proyek sehingga usulan usaha tidak dapat diterima, untuk nilai *Net B/C* sebesar $1,710 > 1$ dengan kata lain usaha ini layak untuk dilakukan. Analisis yang dilakukan didapatkan *Pay Back Period* sebesar 8,495 atau 8 tahun 7 bulan 05 hari dimana < 12 tahun yang merupakan periode proyek sehingga proyek usaha layak dijalankan. Sementara untuk BEP pada penelitian ini untuk BEP unit yaitu sebesar 96.182 kg briket tongkol jagung dan BEP rupiah sebesar Rp 961.182.000. Analisis sensitivitas menunjukkan usaha ini baru akan mengalami keuntungan apabila terjadi skenario optimis dan moderat 1.

Hasil berupa angka-angka yang diperoleh dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa usaha briket dari tongkol jagung ini tidak layak untuk dijalankan karena nilai NPV nya < 0 dan juga IRR nya $< 8,48\%$ yang merupakan suku bunga pinjaman. Hasil perhitungan nilai BEP nya juga lebih besar dari kapasitas produksi, yang membuat usaha ini tidak layak untuk dijalankan

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. pengolahan tongkol jagung menjadi briket lebih cocok untuk dijadikan hasil samping, supaya biaya operasional yang cukup tinggi dapat tertutupi dengan adanya produk utama berupa biji jagungnya, sehingga dapat menghasilkan usaha yang lebih menguntungkan.
2. perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengolahan tongkol jagung menjadi pupuk, karena kandungan didalam tongkol jagung memiliki potensi yang cukup besar, selain itu juga untuk melihat apakah jika diolah menjadi pupuk, tongkol jagung dapat menjadi produk utama atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W. 2016. Analisis Material dan Energi Pada Produksi Bio-Briket Arang Tongkol Jagung. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, Vol 10 No 1: 56-63
- Ardhana. K. B., Pramudya M.H., dan Tambunan A.H. 2008. Pengembangan Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L*) mendukung kawasan mandiri energy di Nusa Penida, Bali. *Jurnal Litri* Vol 14 No (4): 155-161
- Arief, M. 2017. Analisis Studi Kelayakan Bisnis Pemanfaatan Limbah Agribisnis (Sekam Padi Dan Tongkol Jagung) Menjadi Energi Alternatif Di Kecamatan Tanah Jawa Kabupaten Simalungun. *Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis*, Vol 1 No 1: 18-30
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta. 413 hlm.
- Aryani N.P., Masturi, S.S. Edie. 2017. Pengembangan Briket Bonggol Jagung Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal MIPA 40*, jurusan fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang: 20-23
- Bastian, Bustami, dan Nurlela. 2008. *Akuntansi Biaya*. Jakarta: Graha Ilmu. 332 hlm.
- Ceni, F. K. S., M. E. Sawaki., Margareth S. S. 2018. Pengaruh Analisis Investasi Terhadap Kelayakan Penambangan Batu Mangan di PT. Berkat Esa Mining. *Jurnal Science Tech* Vol 4 No 1 : 11-18
- Diatin, I., Sobari, M.P. dan Irianni, R. 2007. Analisis kelayakan finansial budidaya ikan nila wanayasa pada kelompok pembudidaya mekarsari. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 6(1): 97-102.
- Djafar, R., Djamalu, Y., Haluti, S., Botutihe, S., 2017. Pengaruh Ukuran Bahan Bakar Tongkol Jagung Terhadap Performa Kompor Gasifikasi Biomassa Tipe Forced Draft. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*. Vol 2 (2): 52-59.

- Erlina. 2006. Analisis Perancangan Agroindustri Berbasis Karet. *Jurnal Bisnis dan Management* 3(1):73-92
- Hapsari, H., E. Djuendah, dan T. Karyani. 2008. Peningkatan Nilai Tambah dan Strategi Pengembangan Usaha Pengolahan Salak Manonjaya. *Jurnal Argikultura*, 19 (3): 208-215
- Hidayat. 2011. Analisis Sensitivitas Sebagai Faktor Penting dalam Suatu Pengambilan Keputusan Investasi. *Jurnal Ilmiah Ranggagading*. Vol 11(2):1-13
- Idham, A, T. Lestari dan D. Adriani. 2010. Analisis Finansial Sistem Usaha Tani Terpadu (Integrated Farming System) Berbasis Ternak Sapi di Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Pembangunan Manusia* 6: 3-9
- Ika, A. D., U. Effendi, S. Wijana, D. N. Sari, 2019. Analisis Kelayakan Finansial Produksi Buah Nipah Pada Skala Industri Kecil Menengah (IKM). *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 20. No. 1: 25-35
- Ilham, M. dan Mulasari, S. A. 2014. Perbedaan Konsentrasi Perekat Antara Briket Bioarang Tandan Kosong Sawit Dengan Briket Bioarang Tempurung Kelapa Terhadap Waktu Didih Air. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*, edisi 8 (1): 1-10
- Jamilatun, S., 2008. Sifat-Sifat *Penyalan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu*. *Jurnal Rekayasa Proses* Vol. 2. No. 2: 37-40.
- Kadariah. 1988. *Evaluasi Proyek Analisa Ekonomis*. Universitas Indonesia, Jakarta. 172 hlm.
- Kusuma, P.T.W.W., Hidayat D.D. dan Indrianti, N. 2012. Analisis Kelayakan Finansial Pengembangan Usaha Kecil Menengah (UKM) Nata De Coco di Sumedang, Jawa Barat. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*: 113-120
- Lilih, S., dan B., Utami. 2017. Pembuatan Briket Arang Dari Limbah Organik Tongkol Jagung Dengan Menggunakan Variasi Jenis dan Persentase Perekat. *Jurnal kimia dan pendidikan kimia UNS*, Vol 2 No 1: 43-53
- Mahardhika dan Dewi, F. R. 2016. Analisis Pengembangan Usaha Pemanfaatan Limbah Bonggol Jagung Menjadi Produk Kerajinan Multiguna. *Jurnal Manajemen dan Organisasi*. Vol 5 (3): 214-225

- Mariyani dan Rumijati., 2004. *Pengaruh Penambahan Bulu Ayam terhadap Kandungan Karbon Briket Bioarang Sampah Pekarangan*. Jurnal Penelitian Sains & Teknologi. Vol. 5. No. 2: 81–88.
- Mulyanti, M. 2016. Analisis Tekno Ekonomi Briket Arang Dari Sampah Daun Kering. Jurnal Teknoin Vol 22 No 7: 505-513
- Mulyadi. 2001. Sistem Akuntansi Edisi Tiga. Jakarta: Salemba Empat. 650 hlm.
- Musthofin, A. A. F. 2018. Analisis Biaya dan Permintaan Dalam Penetapan Harga Pokok Penjualan Unit Apartment Jember Town Square. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Jember. 69 hlm.
- Nasruddin, dan R. Affandy. 2011. Karakteristik Briket Dari Tongkol Jagung Dengan Perikat Tetes Tebu dan Kanji. Jurnal Dinamika Penelitian Industri, Vol 22 No.2: 1-10
- Nodali. 2009. Uji Komposisi Bahan Baku Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu Yang Dihasilkan. Skripsi, Medan: Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara. 64 hlm.
- Oliy, G. B. and Muleta, D. T. 2020. Characterization and Determination of Briquette Fuel Prepared from Five Variety of Corn Cob. International Journal of Sustainable and Green energy. Vol. 9 (3): 59-64.
- Parama, T. W..K., dan N. K. I. Mayasti. 2014. Analisa Kelayakan Finansial Pengembangan Usaha Produksi Komoditas Lokal : Mie Berbasis Jagung. Jurnal Agritech Vol 34 No 2: 194-202
- Poppy, H. 2021. Analisis Pemanfaatan Bioenergi Dari Limbah Tongkol Jagung Untuk Peningkatan Perekonomian Masyarakat Di Kecamatan Tantom Angkola Kabupaten Tapanuli Selatan. Tesis. Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. 128 hlm.
- Pujawan, I.N. 2004. Ekonomi teknik. Surabaya: Penerbit Guna Widya. 344 hlm.
- Raju, Ch. A. I., U. Praveena, M. Satya, K. Ramya Jyothi, Prof. S. Rao, S. 2014. *Studies on Development of Fuel Briquettes using Biodegradable Waste Materials*. Journal Of Bioprocessing and Chemical Engineering, Vol 2: 1-10
- Rantala, J., Harstela V.M., Saarenin and Tervo L. 2009. A techno-Economic Evaluation of Brackle and M Planter Tree Planting Devices. Journal Silva Fennica Vol 43 No (4): 659-667

- Rifdah, Netty, H., F. Dubron. 2017. Pembuatan Biobriket Dari Limbah Tongkol Jagung Pedagang Jagung Rebus dan Rumah Tangga Sebagai Bahan Bakar Energi Terbarukan Dengan Proses Karbonisasi. *Jurnal Distilasi Vol 2 No 2*: 39-46
- Rizky T.S.S., dan M. Subekti. 2015. Analisis Awal Kelayakan Ekonomi Dan Finansial Dalam Perencanaan Monorel Kota Medan. *Jurnal FSTPT International Symposium*: 1073-1082
- Rousset, P., Armando C.P, Sablowski, A., Thiago, R. 2011. *LCA Of Eucalyptus Wood Charcoal Briquettes*. *Journal of Cleaner Production Vol 19.14* pp: 1647-1653.
- Saleh, A, 2013. *Efisiensi Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Nilai Kalor Pembakaran Pada Biobriket Batang Jagung (Zea mays L.)*. *Jurnal Teknosains Vol 7 No 1*: 78-89
- Suganal, 2009. *Rancangan Proses Pembuatan Briket Batubara Nonkarbonisasi Skala Kecil Dari Batu Bara Kadar Abu Tinggi*. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batu Bara, Bandung: Puslitbang Teknologi Mineral dan Batu Bata (TEKMIRA), Volume 05 No. 13*: 17 –30.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&B*. Bandung: Alfabet. 334 hlm.
- Sukowati, D., T. A. Yuwono., A. D. Nurhayati. 2019. Analisis Perbandingan Kualitas Briket Arang Bonggol Jagung dengan Arang Daun Jati. *Journal of science Education 3 (3)*: 142-145
- Supriyatna, Y., I, Amin, M., Suharto. 2011. Aspek Ekonomi Pembuatan Biobriket dari Tongkol Jagung Sebagai Alternatif Dalam Upaya Memperdayakan dan Meningkatkan Kreativitas Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Prosiding Sains, Teknologi dan Kesehatan*: 79-84
- Supriyono. 2000. *Akuntansi Biaya Pengumpulan Biaya dan Penentuan Harga Pokok*. Edisi pertama. BPFE, Yogyakarta. 482 hlm.
- Sutojo.S. 2000. *Studi Kelayakan Proyek, Teori dan Praktek*. Gramedia. Jakarta. 225 hlm.
- Syamsul, R. 2015. Analisis Nilai Tambah Agroindustri Chips Jagung. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, Vol 4 (3)*: 108-111

- Tinaprilla, N. 2007. *Jadi Kaya dengan Berbisnis di Rumah*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta. 248 hlm.
- Umar, H. 2005. *Studi Kelayakan Bisnis Edisi 3*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. 488 hlm.
- Wahyuningsih, W. 2009. Evaluasi Penentuan Harga Pokok Produksi Pada Pembuatan Tahu Fajar di Jumantono. Skripsi. Fakultas Ekonomi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. 80 hlm.
- Yaumal, A. Eka, R. A. dan L. Deflianti. 2018. Analisis Nilai Kalor Briket Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif di Kecamatan Sipora Utara Kabupaten Mentawai. *Jurnal Research and Learning in Vocational Education*, Vol 1, No 3: 119-123
- Yudanto, A., dan Kusumaningrum, K., 2009. *Pembuatan Briket Bioarang dari Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati*. *Jurnal Jurusan Fakultas Teknik*, Universitas Diponegoro: 1-5.