

**KAJIAN TEKNOEKONOMI MINUMAN KOMBUCHA PULPA KAKAO**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**HIKMATUL ADHIMAH  
1714231014**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRACT**

### **TECHNO-ECONOMIC STUDY OF COCOA PULP KOMBUCHA BEVERAGE**

**By**

**Hikmatul Adhimah**

Kombucha is a health drink that is quite popular in Indonesia, so the business opportunities for this drink are wide open. Now media for making kombucha is developing using another substrate, namely using cocoa pulp liquid which needs to be carried out techno-economic studies to avoid overly significant investment. This study aimed to analyze the feasibility of the cocoa pulp kombucha beverage from technical, technological, and financial aspects. Analysis of technical and technological aspects includes determining the factory's location, mass balance in the production process, production capacity, selecting the type of technology, and determining the layout and factory locations using the Exponential Comparison Method (MPE). Production capacity is determined by considering the availability of raw materials and market needs. The industrial layout is determined by analyzing the interrelationships between activities. Financial calculations carry out business feasibility analysis through the eligibility criteria of Net Present Value, Internal Rate of Return, Benefit Cost Ratio, Payback Period, Break Even Point, and sensitivity analysis. The results showed that this business was suitable to be established in Gedong Tataan district with a production capacity of 45,000 L per year. This business requires 8.43 kg of cocoa pulp, 168.6 kg of water, 17.703 kg of granulated sugar, and 5.84 kg of SCOBY in one production. Analysis of the financial aspects of the cocoa pulp kombucha beverage business shows that this business is feasible to run with an NPV value of IDR 1,227,180,575, an IRR of 31.23%, Net B/C of 1.29, PBP of 3.49 or for three years six months, as well as BEP of 24,286 bottles/year with a price per bottle of IDR 8,936. A decrease in product selling prices of up to 9% and an increase in raw material prices of up to 102.67% indicate that this business is no longer feasible.

**Keywords:** kombucha cocoa pulp, Gedong Tataan, techno-economics

## **ABSTRAK**

### **KAJIAN TEKNOEKONOMI MINUMAN KOMBUCHA PULPA KAKAO**

**Oleh**

**Hikmatul Adhimah**

Kombucha adalah minuman kesehatan yang cukup populer di Indonesia sehingga peluang bisnis minuman ini terbuka lebar. Kini media pembuatan kombucha berkembang menggunakan substrat lain yaitu menggunakan cairan pulpa kakao yang perlu dilakukan kajian teknoekonomi untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal yang terlalu besar. Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisis kelayakan usaha minuman kombucha pulpa kakao dari aspek teknis dan teknologi serta aspek finansial. Analisis pada aspek teknis dan teknologi meliputi penentuan lokasi pabrik, neraca massa pada proses produksi, penentuan kapasitas produksi, pemilihan jenis teknologi, dan penentuan tata letak. Penentuan lokasi pabrik menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Penentuan kapasitas produksi dilakukan dengan memperhatikan ketersediaan bahan baku dan kebutuhan pasar. Penentuan tata letak industri dilakukan dengan menganalisis keterkaitan antaraktivitas. Analisis kelayakan usaha dilakukan dengan perhitungan finansial melalui kriteria kelayakan Net Present Value, Internal Rate of Return, Benefit Cost Ratio, Payback Periode, Break Even Point, serta analisis sensitivitas. Hasil penelitian menunjukkan usaha ini cocok didirikan di Kecamatan Gedong Tataan dengan kapasitas produksi atau 45.000 L per tahun. Usaha ini membutuhkan pulpa kakao 8,43 kg, air 168,6 kg, gula pasir 17,703 kg, dan SCOBY 5,84 kg dalam sekali produksinya. Analisis aspek finansial usaha minuman kombucha pulpa kakao menunjukkan bahwa usaha ini layak dijalankan dengan nilai NPV sebesar Rp1.227.180.575, IRR sebesar 31,23%, Net B/C sebesar 1,29, PBP sebesar 3,49 atau selama 3 tahun 6 bulan, serta BEP sebanyak 24.286 botol/tahun dengan harga per botolnya yaitu Rp8.936. Penurunan harga jual produk hingga 9% dan kenaikan harga bahan baku hingga 102,67% menunjukkan bahwa usaha ini sudah tidak layak untuk dijalankan.

Kata Kunci : kombucha pulpa kakao, Gedong Tataan, teknoekonomi

**KAJIAN TEKNOEKONOMI MINUMAN KOMBUCHA PULPA KAKAO**

**Oleh**

**Hikmatul Adhimah**

**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  
2023**

Judul Skripsi : **KAJIAN TEKNOEKONOMI MINUMAN  
KOMBUCHA PULPA KAKAO**

Nama : **Hikmatul Adhimah**

NPM : **1714231014**

Program Studi : **Teknologi Industri Pertanian**

Jurusan : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



1. **Komisi Pembimbing**

  
**Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D.**  
NIP 19650725 199203 2 002

  
**Ir. Harun Al Rasyid, M.T.**  
NIP 19620612 198803 1 002

2. **Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

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

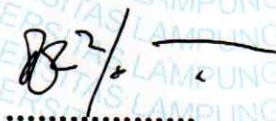
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D.** .....



**Sekretaris : Ir. Harun Al Rasyid, M.T.** .....



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.** .....



**2. Dekan Fakultas Pertanian**

**Prof. Dr. Ir. Iwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
**NIP.19611020198603 1 002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Januari 2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Hikmatul Adhimah NPM 1714231014

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi 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.

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

Bandar Lampung, 25 Januari 2023  
Yang membuat pernyataan



Hikmatul Adhimah  
NPM. 1714231014

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap Hikmatul Adhimah, dilahirkan di Adi Jaya, pada tanggal 26 Juni 1999, sebagai anak pertama dari lima bersaudara dari pasangan Bapak M. Asy'ari dan Ibu Rohayati. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Dharma Wanita II Bandar Sakti pada tahun 2005, Sekolah Dasar di SD IT Bustanul 'Ulum Terbanggi Besar yang diselesaikan pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama di SMP IT , Bustanul 'Ulum Terbanggi Besar yang diselesaikan pada tahun 2014, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Terbanggi Besar dan lulus 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 Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menempuh pendidikan di Fakultas Pertanian Universitas Lampung penulis aktif di UKM-F Forum Studi Islam (FOSI-FP) sejak tahun 2017-2019, dan pernah menjadi Anggota Bidang Media Center Fosi 2018 serta Sekretaris Bidang Akademik dan Riset 2019. Penulis pernah menjadi Sekretaris Koordinator Publikasi Dokumentasi dan Dekorasi (PDD) pada Pemilihan Raya Pansus Universitas Lampung 2018. Selain itu, penulis juga pernah menjadi anggota Komisi IV (Hubungan Luar dan Media) Dewan Perwakilan Mahasiswa Universitas Lampung. Penulis pernah diberi kesempatan untuk mengikuti Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional dan mendapatkan Juara Harapan III pada tahun 2019 yang dilaksanakan di Universitas Lampung. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Universitas Lampung Periode 1 (Januari-Februari) tahun 2020 di Desa Gunung Terang, Kecamatan Air Hitam, Kabupaten Lampung Barat. Selain itu, penulis juga telah melaksanakan Praktek Umum di UMKM Robbani Snack, Pringsewu.



**MOTTO**

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

*“Sebaik-baik manusia adalah yang paling  
bermanfaat bagi manusia”*

(HR. Ahmad, ath-Thabrani, ad-Daruqutni.)

## PERSEMBAHAN

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, rezeki, serta kesabaran dan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi sumber inspirasi dalam segala tindakan dan langkah hidupku, sehingga penulis dapat belajar dan bekerja keras untuk menyelesaikan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati, saya persembahkan skripsi ini kepada :

Bapak dan Ibuku tersayang, orang tua yang selama ini telah mendidik dengan penuh kasih sayang, melindungi dan merawatku dengan setulus hati serta memberiku motivasi dan doa luar biasa untuk menjadi anak yang dapat mewujudkan impian dan membanggakan orang tua dalam kondisi sesulit apapun.

## SANWACANA

Dengan mengucapkan *Alhamdulillahirobbil'alamin*, segala puji bagi Allah SWT *SubhanahuwaTa'ala*, Rabb semesta alam, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Shalawat serta salam senantiasa terlimpahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad, *Shallallahu'alaihiwasallam*, keluarga, sahabat dan seluruh pengikutnya yang senantiasa mengikuti jalan petunjuk-Nya. Aamiin. Hanya dengan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Kajian Teknoekonomi Minuman Kombucha Pulpa Kakao” yang diajukan untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penyelesaian penelitian ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Ir. Harun Al Rasyid, M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus dosen pembimbing kedua yang telah memberikan banyak sekali bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi, memberikan kesempatan, bimbingan, saran, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibu Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P., selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran serta masukan terhadap skripsi ini.
6. Bapak Thamrin Ihsan, Petani Kakao di Kabupaten Pesawaran, yang banyak membantu dalam pengumpulan data skripsi ini.
7. Bapak, Ibu, dan Adik-Adikku yang selalu mendukung, memberikan motivasi, dan dorongan untuk tetap semangat menempuh perkuliahan.
8. Teman-temanku, Linda Safitri, S.TP., Supiatun, S.TP., dan Imam Hidayatulloh Angga Wijaya Putra Denti, S.H. yang telah memberikan dukungan dan motivasi, membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Terima kasih atas waktu yang telah diberikan, semoga perjuangan ini menjadi langkah menuju keberhasilan di masa mendatang.

Bandar Lampung, 25 Januari 2023

Penulis

Hikmatul Adhimah

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Kerangka Teoritis.....	3
1.4 Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Kombucha .....	5
2.2 Pulpa Kakao .....	8
2.3 Kajian Teknoekonomi.....	9
2.3.1 Aspek Teknis dan Teknologi.....	10
2.3.2 Aspek Finansial .....	11
2.4 Produksi Kakao di Lampung .....	12
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
3.1 Waktu Penelitian .....	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian .....	13
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	14
3.5 Pelaksanaan.....	14
3.5.1 Aspek Teknis dan Teknologi.....	14
3.5.2 Aspek Finansial .....	16
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
4.1 Aspek Teknis dan Teknologi .....	20

4.1.1 Penentuan Lokasi .....	20
4.1.2 Penentuan Kapasitas Produksi .....	21
4.1.3 Proses Produksi dan Neraca Massa.....	23
4.1.4 Pemilihan Mesin dan Peralatan.....	26
4.1.5 Penentuan Tata Letak.....	27
4.2 Aspek Finansial.....	30
4.2.1 Asumsi Dasar .....	30
4.2.2 Biaya Investasi .....	32
4.2.3 Harga Jual .....	33
4.2.4 Analisis Kriteria Investasi dan Perhitungan BEP .....	34
4.2.5 Analisis Sensitivitas .....	35
4.2.6 Nilai Tambah .....	36
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran .....	4
2. Struktur Buah Kakao.....	8
3. Diagram Alir dan Neraca Massa Kombucha Pulpa Kakao.....	25
4. Bagan Keterkaitan Pengolahan Kombucha Pulpa Kakao .....	27
5. Diagram Keterkaitan Usaha Minuman Kombucha Pulpa Kakao .....	28
6. Dokumentasi pembagian kuisisioner di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Pesawaran .....	61
7. Dokumentasi pembagian kuisisioner di Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran .....	61
8. Dokumentasi pembagian kuisisioner di Dinas Pertanian Kabupaten Pesawaran .....	62
9. Dokumentasi pembagian kuisisioner di Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pesawaran .....	62
10. Dokumentasi Kunjungan ke Petani Kakao (Bapak Thamrin Ihsan) di Kecamatan Way Lima, Kabupaten Pesawaran .....	63

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Produksi Tanaman Kakao Perkebunan Rakyat menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung pada Tahun 2021 .....	12
2. Tabel Hasil Penentuan Lokasi Pendirian Usaha Minuman Kombucha Pulpa Kakao .....	21
3. Daftar Mesin dan Peralatan.....	26
4. Derajat Keterkaitan Usaha Minuman Kombucha Pulpa Kakao .....	27
5. Kebutuhan Luas Ruang Produksi Kombucha Pulpa Kakao .....	29
6. Perincian Kebutuhan Ruang dan Luas Tanah Usaha Minuman Kombucha Pulpa Kakao .....	30
7. Rincian Modal Tetap.....	32
8. Rincian Modal Kerja.....	33
9. Hasil Perhitungan Analisis Sensitivitas Kombucha Pulpa Kakao Terhadap Kenaikan Harga Bahan Baku.....	35
10. Perincian Biaya Investasi Modal Tetap .....	64
11. Perhitungan Bunga Selama Masa Konstruksi .....	65
12. Biaya Penyusutan Barang Modal Tetap.....	65
13. Penentuan Modal Kerja Selama 2 Bulan .....	66
14. Jadwal pengembalian Kredit Modal Tetap .....	66
15. Jadwal Pengembalian Kredit Modal Kerja .....	67
16. Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan Fasilitas Produksi .....	67
17. Perincian Biaya Bahan Baku, Bahan Pembantu dan Utilitas.....	68
18. Proyeksi Laba Rugi.....	69
19. Proyeksi Arus Kas.....	69
20. Kriteria Kelayaan Investasi.....	70



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kombucha adalah minuman kesehatan yang sudah dikenal sejak jaman dahulu di berbagai negara seperti China, Rusia, dan Jerman serta cukup populer di Indonesia. Kombucha mempunyai rasa asam dan menyegarkan akibat proses fermentasi. Proses fermentasi kombucha menghasilkan senyawa polifenol, asam organik (asam asetat, asam glukoronat, asam folat, dan lain-lain), vitamin, asam amino esensial, antibiotik, dan enzim yang bermanfaat bagi kesehatan (Miranda *et al.*, 2016). Keunggulan teh kombucha dibandingkan cairan teh biasa adalah kandungan asam-asam organik dan beberapa senyawa seperti vitamin dan asam amino (Firdaus, 2020). Manfaat kombucha bagi tubuh yaitu sebagai antioksidan dan antidiabetik, antibakteri, memperbaiki mikroflora usus, meningkatkan ketahanan tubuh dan menurunkan tekanan darah, menurunkan kolesterol, mencegah penyakit kardiovaskular, mengurangi inflamasi, dan menstimulasi sistem imun tubuh (Villarreal-Soto *et al.*, 2018; Zubaidah *et al.*, 2018a, 2018b, 2019).

Melihat kepopuleran minuman kombucha di Indonesia membuat peluang bisnis minuman ini terbuka lebar. Salah satu perusahaan yang memproduksi kombucha di Indonesia yaitu Hakko Kombucha yang berada di Kota Bekasi, Jawa Barat. Hakko Kombucha memproduksi lima varian produk yaitu kombucha teh hitam, teh hijau, rasa nanas, rasa buah naga, dan rasa jahe. Perusahaan ini memiliki kapasitas produksi sebesar 300 Liter per bulan dan sudah dapat menjual 800 botol (250 ml) per bulan. Persentase pertumbuhan penjualan Hakko Kombucha pada tahun 2018 bulan Januari, Februari, Maret, April, dan Mei berturut-turut adalah 43%, 35%, 56%, 98%, dan 82%. Pertumbuhan penjualan pada tahun 2018

mengalami kenaikan yang berarti bahwa minat konsumen yang mengonsumsi kombucha semakin hari semakin meningkat (Limmase, 2018).

Kombucha merupakan minuman tradisional hasil fermentasi dari *starter* kombucha berupa nata yang berasal dari simbiosis antara bakteri *Acetobacter* sp. dan khamir *Saccharomyces* sp. dengan media yang digunakan untuk membuat minuman sehari-hari seperti teh, kopi, dan rosella. Media kombucha yang biasa digunakan adalah teh dari daun *Camellia sinensis*, tetapi kini pembuatan kombucha berkembang menggunakan substrat lain yang mengandung senyawa bioaktif tinggi (Khamidah dan Antarlina, 2020). Salah satu bahan yang mengandung bioaktif adalah buah kakao (Scapagnini, 2014). Buah kakao mengandung cairan pulpa yang dapat dimanfaatkan menjadi minuman kombucha (Yuliana dkk., 2019). Hasil penelitian Sari (2021) menyatakan bahwa minuman kombucha pulpa kakao dapat disukai oleh panelis dengan skor penerimaan keseluruhan pada lama fermentasi hari ke-0 dan 4, berturut-turut adalah 3,92 (suka) dan 3,84 (suka).

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah sentra penghasil kakao di Indonesia. Produksi kakao Provinsi Lampung mencapai 56.671 ton pada tahun 2021 atau yang terbesar ke lima dibandingkan provinsi lain di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik Lampung (2021), Kabupaten Pesawaran menjadi kabupaten di Provinsi Lampung yang jumlah produksi kakaonya tertinggi yaitu hingga 28.456 ton pada tahun 2021. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan pulpa kakao di Provinsi Lampung berpotensi memenuhi keperluan produksi minuman kombucha pulpa kakao. Terlebih cairan pulpa kakao yang dihasilkan dari lapisan terluar biji kakao dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan sekitar pengolahan biji kakao apabila dibiarkan terbuang seperti bau tidak sedap (Nurfaiillah dkk., 2018; Indriani, 2004).

Usaha minuman kombucha pulpa kakao pun dapat menjadi peluang bisnis yang prospektif tetapi belum ada kajian teknoekonomi mengenai usaha ini. Kajian

teknoekonomi merupakan penelitian yang menyangkut aspek teknis dan teknologi serta aspek finansial. Kedua aspek tersebut digunakan sebagai dasar penelitian kelayakan suatu usaha dan hasilnya digunakan untuk mengambil keputusan apakah suatu usaha atau proyek dapat dikerjakan atau ditunda dan bahkan tidak dijalankan. Tujuan dilakukannya kajian teknoekonomi adalah untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal yang terlalu besar untuk kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan (Husnan dan Suwarsono, 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian teknoekonomi sebelum memulai usaha minuman kombucha pulpa kakao.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

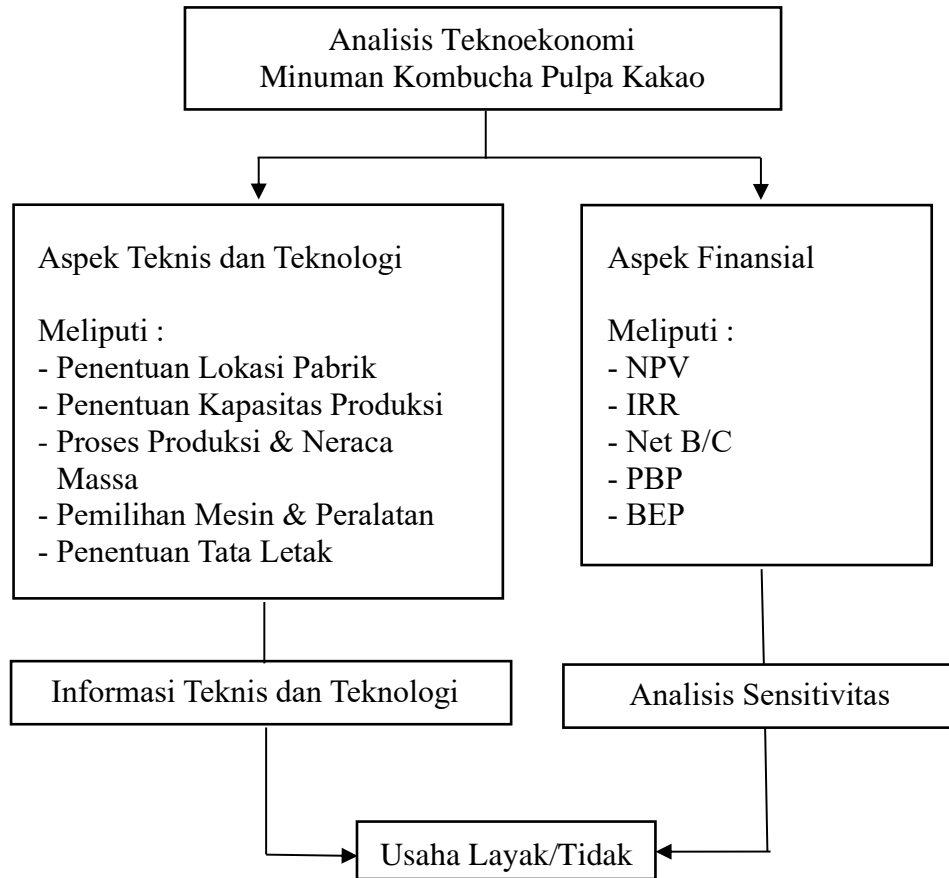
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kelayakan usaha minuman kombucha pulpa kakao dari aspek teknis dan teknologi serta aspek finansial.

## **1.3 Kerangka Teoritis**

Analisis teknoekonomi minuman kombucha pulpa kakao terdiri dari dua aspek, yaitu aspek teknis dan teknologi serta aspek finansial. Analisis aspek teknis dan teknologi dilakukan untuk mempelajari kebutuhan-kebutuhan teknis proyek yaitu penentuan lokasi pabrik, penentuan kapasitas produksi, proses produksi & neraca massa, penentuan mesin, dan peralatan serta tata letaknya. Berdasarkan aspek teknis dan teknologi, usaha minuman kombucha pulpa kakao diduga layak untuk dijalankan karena penentuan lokasi proses produksi kombucha tidak sulit, bahan bakunya tersedia sehingga dapat memenuhi kebutuhan produksi, serta peralatan dan mesin yang dibutuhkan pun mudah didapatkan.

Kelayakan usaha minuman kombucha pulpa kakao kemudian dihitung dengan cara menganalisis aspek finansialnya. Analisis aspek finansial dilakukan dengan perhitungan finansial melalui kriteria kelayakan *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, *Benefit Cost Ratio*, *Pay Back Periode*, *Break Even Point*, serta analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas dilakukan untuk melihat apa yang akan terjadi dengan hasil analisis proyek jika terjadi kesalahan atau perubahan dalam dasar-

dasar perhitungan biaya ataupun pendapatan. Kerangka pemikiran dari kajian teknoekonomi minuman kombucha pulpa kakao dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran  
Sumber : Husnan dan Suwarsono (2014)

#### 1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah usaha minuman kombucha pulpa kakao layak dijalankan dilihat dari aspek teknis dan teknologi serta aspek finansial.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kombucha

Teh kombucha merupakan produk minuman menyegarkan dan menyehatkan yang memiliki rasa sedikit manis dan asam, yang dihasilkan melalui proses fermentasi selama 7-21 hari dari larutan teh dan gula menggunakan berbagai kultur bakteri (*Acetobacter xylinum*, *A. xylinoides*, *Bacterium gluconicum*) dan jamur (*Saccharomyces cerevisiae*, *S. ludwigii*, *Zygosaccharomyces bailii*, *Z. rouxii*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Torulasporea delbrueckii*, *Brettanomyces bruxellensis*, *B. lambicus*, *B. custersii*, *Candida* sp., or *Pichia membranaefaciens*) yang dikenal SCOBY (*Symbiotic Culture Of Bacteria And Yeast*) (Kaewkod et al., 2019). Mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi ini adalah golongan khamir, fungi dan bakteri yang bekerja secara simbiotik; seperti halnya golongan *Acetobacter* yaitu *Acetobacter xylinum*, *Acetobacter aceti*, *Brettanomyces* sp., *Pichia* sp., *Saccharomyces* sp., *Zygosaccharomyces kombuchaensis*, *Torulopsis* sp., *Zygosaccharomyces bailii*; *Schizosaccharomyces*, *Saccharomycodes*, *Torulasporea*, *Candida*.

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan fermentasi pada proses pembuatan kombucha antara lain koloni SCOBY, gula, dan lingkungan. Lingkungan yang optimal untuk fermentasi adalah lingkungan udara dengan kadar oksigen rendah, suhu berkisar 20<sup>o</sup>-23<sup>o</sup>C dan kelembaban yang tidak terlampau rendah (Naland, 2008). Keasaman media juga mempengaruhi pertumbuhan mikroba, pH yang lebih tinggi dari 4,5 akan menciptakan lingkungan yang optimal bagi berkembangnya bakteri konaminan (Mueller, 2014). Faktor lainnya yang mempengaruhi proses pembuatan kombucha adalah lama fermentasi. Lama fermentasi kombucha mempengaruhi kualitas fisik, kimia, dan sensori serta

kesukaan kombucha. Fermentasi tersebut biasanya berlangsung selama 7-10 hari (Kapp *et al.*, 2019) bahkan sampai 21 hari. Pada umumnya di daerah dengan suhu 22-26°C fermentasi berlangsung sekitar 4-6 hari (Wistiana dan Zubaidah, 2015). Fermentasi yang terlalu lama menyebabkan semakin tinggi kadar asam yang beresiko untuk dikonsumsi (Jayabalan *et al.*, 2014).

Bahan utama yang digunakan membuat minuman kombucha yaitu media (substrat), gula dan kultur kombucha yang berupa nata (SCOBY) dan *baby* kombucha yang berupa kombucha cair. Media yang biasa digunakan yaitu daun teh *Camellia sinensis*. Tahap pertama adalah membuat media terlebih dahulu, yaitu daun teh yang masih muda, yang berpotensi mengandung senyawa bioaktif (3-5 daun dari pucuk). Dedaunan teh direbus pada 80°C selama 15 menit, dan ditambahkan gula pasir sebanyak 10%-20% (b/v) dari larutan, kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam toples kaca supaya asam organik tidak bereaksi dengan wadah. Setelah itu larutan teh didinginkan hingga mencapai suhu 25°C, 4 jam, kemudian ditambahkan starter kombucha cair sebanyak 10% v/v dan SCOBY sebanyak 11% b/v. Toples kaca ditutup menggunakan kain putih bersih dan diikat lalu difermentasi pada suhu ruang selama 6-14 hari (lama fermentasi tergantung jenis daun yang digunakan) dan tidak boleh terkena sinar matahari. Setelah fermentasi, tahapan selanjutnya adalah pemisahan minuman teh kombucha dengan starter kombucha dan minuman kombucha segera dikemas serta ditutup rapat. Selama waktu fermentasi akan terbentuk polisakarida yaitu selulosa, yang membentuk benang serat yang terus menebal membentuk jaringan kuat yang disebut pelikel nata. Keberhasilan proses fermentasi ditandai dengan terbentuknya koloni bakteri dan khamir yang mengapung di atas permukaan larutan kombucha (Nainggolan, 2009).

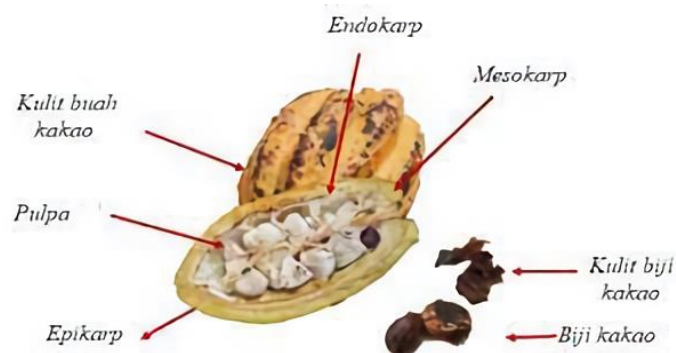
Kombucha dapat digunakan sebagai alternatif pangan fungsional. Selama fermentasi, mikroorganisme melakukan metabolisme dengan memanfaatkan gula pada media fermentasinya untuk mengubah kelompok fungsional senyawa kimia yang terdapat di dalamnya. Senyawa yang dihasilkan antara lain fenolik bebas seperti asam organik (asam asetat, asam sitrat, asam malat, asam glukoronat, asam

laktat, asam kaprilat, asam karbonat, asam folat, asam glukonat, asam kondroitin sulfat, asam hyaluronik dan asam usnat), asam amino, vitamin (B1, B2, B3, B6, B12, B15 dan C) serta polifenol yang memiliki efek antioksidan kuat (Naland, 2004; Sieversa *et al.*, 1995). Komponen fenolik yang terdapat pada kombucha memiliki kemampuan imunomodulator dengan menekan produksi NO, TNF- $\alpha$ , dan IL-6 yang diinduksi oleh LPS (Vázquez Cabral *et al.*, 2017). Asam glukuronat dalam kombucha membuang substansi yang tidak dibutuhkan oleh tubuh seperti kolesterol dan deposit racun dalam liver. Asam organik seperti asam asetat mempunyai kemampuan untuk konjugasi toksin, dan merubahnya menjadi senyawa yang lebih larut untuk dikeluarkan dari tubuh (Yasmina dkk., 2016).

Berbagai literatur menyebutkan kandungan senyawa kimia pada minuman kombucha berbeda-beda, karena bahan baku media yang digunakan akan mempengaruhi kandungan senyawa bioaktifnya. Waktu fermentasi, konsentrasi gula, dan komposisi kultur kombucha juga mempengaruhi kandungan senyawa kimia kombucha. Menurut Yuliana dkk. (2019), pulpa kakao dapat dimanfaatkan menjadi minuman kesehatan kombucha. Proses pembuatan kombucha pulpa kakao dilakukan dengan terlebih dahulu menyiapkan cairan pulpa kakao dari biji buah kakao. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan dan pengenceran pulpa kakao dengan air dengan perbandingan 1:20. Selanjutnya dilakukan penambahan gula pasir sebanyak 10% dari total cairan pulpa yang telah diencerkan tadi. Cairan pulpa kakao-gula ini kemudian disterilisasi dengan memanaskannya hingga mendidih selama 5-10 menit. Setelah itu dilakukan pendinginan sampai suhu kamar sehingga telah siap menjadi media fermentasi. Selanjutnya dilakukan inokulasi dengan kultur SCOBY (dalam bentuk lembaran berdiameter 10 cm sebanyak 4 dan cairan fermentasi kombucha yang telah disiapkan sebelumnya sebanyak 150 ml) per liter media fermentasi. Larutan kemudian diinkubasi untuk proses fermentasi selama 8-12 hari yang dilakukan pada suhu kamar. Selanjutnya fermentasi dihentikan dengan cara melakukan proses pasteurisasi/pemanasan sampai suhu 70-80°C selama 10-15 menit. Cairan hasil fermentasi langsung dimasukkan ke dalam botol steril dan dikemas secara aseptik.

## 2.2 Pulpa Kakao

Kakao dibagi dalam tiga jenis, yaitu Criollo, Forastero, dan Trinitario. Warna buah kakao sangat beragam bergantung jenis dan usia buah kakao. Jenis kakao Forastero dan sebagian jenis Trinitario ketika muda berwarna hijau atau hijau agak putih jika sudah masak akan berwarna kuning. Sementara itu, jenis kakao Criollo dan sebagian jenis Trinitario ketika muda berwarna merah dan setelah masak berwarna jingga. Jika buah kakao dipotong melintang, tampak bahwa biji disusun oleh dua kotiledon yang saling melipat dan bagian pangkalnya menempel pada poros lembaga (*embryo axis*). Warna kotiledon putih untuk jenis Criollo dan ungu untuk jenis Forastero. Biji dibungkus oleh daging buah (pulpa) yang berwarna putih, rasanya asam manis, dan diduga mengandung zat penghambat perkecambahan (Karmawati, dkk., 2010).



Gambar 2. Struktur Buah Kakao  
Sumber : Campos-vega *et al.* (2018)

Pulpa biji kakao adalah selaput berlendir berwarna putih yang membungkus biji kakao, terdapat sekitar 25-30% dari berat biji, diantaranya mengandung gula dengan kadar yang relatif tinggi sekitar 10-13% (Lopez, 1986). Komposisi kimia pulpa kakao diantaranya mengandung air 80 - 90%, albuminoid 0,5-0,7%, glukosa 8 -13%, asam yang tidak menguap 0,2 - 0,4%, besi oksidasi 0,03%, sukrosa 0,4 - 1%, garam-garam 0,4-0,45%, dan sedikit pati (Nasution, 1976). Selama fermentasi dapat dihasilkan 15-20% limbah cairan pulpa dari berat biji kakao yang difermentasi (Ganda-Putra dkk., 2008). Potensi cairan pulpa yang cukup besar tersebut selama ini hanya dibuang begitu saja di sekitar tempat pengolahan,



selain akan mengotori juga dapat berdampak buruk atau mencemari bagi lingkungan di sekitarnya.

Sebagai upaya mengurangi dampak buruk pulpa kakao bagi lingkungan, pulpa kakao dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan asam asetat. Pembuatan asam asetat biasa diperoleh dari hasil daur ulang, industri petrokimia, maupun dari sumber hayati sehingga diharapkan pemanfaatan cairan pulpa kakao sebagai bahan dasar asam asetat dapat mengurangi produksi secara sintesis asetat (Mahadewi dkk., 2014). Cairan fermentasi pulpa kakao mengandung asam organik dan polifenol yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman sehingga dapat dimanfaatkan menjadi bioherbisida (Sujaman dkk., 2013). Kandungan gula yang tinggi yaitu 10-13% (Lopez, 1986) menjadikan pulpa kakao dapat dimanfaatkan menjadi nata (Nurfailah dkk., 2018) dan minuman kombucha (Yuliana dkk., 2019)

### **2.3 Kajian Teknoekonomi**

Kajian teknoekonomi dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang mempelajari secara mendalam tentang suatu kegiatan yang akan dijalankan, dalam rangka menentukan layak atau tidaknya usaha tersebut dijalankan. Tujuan dilakukannya kajian teknoekonomi sebelum melakukan suatu kegiatan atau proyek yaitu : menghindari risiko kerugian di masa yang akan datang, karena masa tersebut merupakan kondisi yang tidak pasti; memudahkan pelaksanaan pekerjaan, rencana yang sudah disusun dijadikan acuan di dalam mengerjakan setiap tahap yang sudah direncanakan; memudahkan pengawasan agar jalannya proyek tidak keluar dari rencana yang sudah disusun, dan memudahkan dalam pengendalian jalannya proyek (Whitman and Terry, 2012). Secara ringkas, tujuan dilakukannya kajian teknoekonomi adalah untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal yang terlalu besar untuk kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan (Husnan dan Suwarsono, 2014).

Kajian teknoekonomi merupakan penelitian yang menyangkut aspek teknis dan teknologi serta aspek finansial. Kedua aspek tersebut digunakan sebagai dasar

penelitian kelayakan suatu usaha dan hasilnya digunakan untuk mengambil keputusan apakah suatu usaha atau proyek dapat dikerjakan atau ditunda dan bahkan ditidak dijalankan. Dalam kajian ini, pertimbangan teknis dan ekonomis sangat penting karena akan dijadikan dasar implementasi kegiatan usaha. Semakin besar nilai investasi yang ditanamkan pada suatu bisnis, semakin tinggi kecermatan yang diperlukan dalam menyusun studi kelayakan bisnis. Sebaliknya, semakin kecil investasi yang ditanamkan, semakin sederhana studi kelayakan bisnis yang dilakukan (Sulastri, 2016).

### **2.3.1 Aspek Teknis dan Teknologi**

Analisis aspek teknis merupakan hal yang sangat penting dilakukan karena berkaitan dengan aktivitas – aktivitas teknis dan operasional proyek secara langsung. Analisis teknis berhubungan dengan input proyek berupa barang dan jasa dan menguji hubungan – hubungan teknis yang memungkinkan dalam suatu proyek yang diusulkan serta mengidentifikasi perbedaan – perbedaan yang terdapat dalam informasi selama perencanaan dan tahap pelaksanaan. Aspek teknis teknologis adalah salah satu aspek penting dalam proyek dan berkenaan dengan proses pembangunan industri secara teknis dan pengoperasiannya setelah proyek tersebut dibangun. Berdasarkan analisa ini dapat diketahui rancangan awal penaksiran biaya investasi (Husnan dan Suwarso, 2000).

Analisis teknis secara spesifik mencakup analisis terhadap ketersediaan bahan baku, proses produksi, mesin dan peralatan, kapasitas produksi, perancangan aliran bahan, analisis keterkaitan antar aktifitas, jumlah mesin dan peralatan, keperluan tenaga kerja, penentuan luas industri, dan perancangan tata letak industri (Husnan dan Suwarsono, 2000). Penentuan lokasi proyek harus memperhatikan faktor-faktor antara lain iklim dan keadaan tanah, fasilitas transportasi, ketersediaan tenaga kerja, tenaga listrik, air, sikap masyarakat, serta rencana pengembangan industri ke depan (Sutojo, 1996). Umar (2001) menambahkan hal lain yang perlu diperhatikan yaitu letak konsumen potensial atau pasar sasaran, letak bahan baku, dan peraturan pemerintah.

Menurut Sutojo (1996), kapasitas produksi ditentukan berdasarkan perpaduan hasil penelitian berbagai macam komponen evaluasi yaitu perkiraan jumlah penjualan produk di masa mendatang atau kemungkinan pasar yang akan diraih, kemungkinan pengadaan bahan baku, bahan pembantu dan tenaga kerja, serta tersedianya mesin dan peralatan di pasar sesuai teknologi yang diterapkan. Tata letak industri merupakan alat efektif untuk menekan biaya produksi dengan cara menghilangkan atau mengurangi sebesar mungkin semua aktifitas yang tidak produktif (Machfud dan Agung, 1990). Ciri-ciri tata letak yang baik diantaranya adalah keterkaitan kegiatan yang terencana, pola aliran yang terencana, aliran bahan yang lurus, pemindahan bahan antar operasi minimum, metode pemindahan yang terencana, jarak pemindahan yang minimum, tata letak yang dapat disesuaikan dengan perubahan, penempatan yang tepat untuk fasilitas pelayanan produksi dan pemindahan ulang bahan minimum (Apple, 1990).

### **2.3.2 Aspek Finansial**

Analisis aspek finansial dimaksudkan untuk memperkirakan jumlah dana yang dibutuhkan untuk membangun dan mengoperasikan proyek, baik untuk pengadaan harta tetap maupun kebutuhan dana modal kerja awal. Selain itu pada evaluasi aspek finansial juga dipelajari struktur pembiayaan serta sumber dana modal yang digunakan. Proyek dikatakan sehat dari segi keuangan apabila dapat memberikan keuntungan yang layak bagi perusahaan dan pemiliknya serta mampu memenuhi kewajiban finansialnya (Sutojo, 1996).

Pada analisis finansial dihitung jumlah modal tetap (investasi) dan dana modal kerja. Dana modal tetap digunakan antara lain meliputi pembiayaan kegiatan pra-investasi, pengadaan tanah, bangunan, mesin dan peralatan, serta biaya-biaya lain yang bersangkutan dengan pembangunan proyek dan pengadaan dana modal tetap itu sendiri (Sutojo, 1996). Dana modal kerja dibutuhkan untuk operasional proyek setelah selesai dibangun. Modal kerja meliputi biaya produksi (pengadaan bahan baku, bahan pembantu, biaya tenaga kerja, dan overhead industri), biaya administrasi (gaji dan alat tulis kantor), biaya pemasaran, penyusutan, dan angsuran bunga (Garmo *et al.*, 1984).

Menurut Gray *et al.* (1993), kelayakan suatu usaha produksi sangat penting untuk dilihat agar keefektifan suatu proyek dapat direncanakan dan dianalisis. Untuk mencari ukuran yang menyeluruh sebagai dasar penerimaan atau penolakan suatu proyek telah dikembangkan berbagai cara yang dinamakan kelayakan investasi. Pada umumnya ada lima metode kriteria investasi yang biasa digunakan, yaitu metode *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, *Net Benefit Cost Ratio*, *Pay Back Periode*, serta *Break Even Point*.

## 2.4 Produksi Kakao di Lampung

Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah sentra penghasil kakao di Indonesia. Luas areal perkebunan kakao Provinsi Lampung yaitu 78.701 Ha dengan produksi kakao mencapai 56.671 ton pada tahun 2021 atau yang terbesar kelima dibandingkan provinsi lain di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik Lampung (2021), Kabupaten Pesawaran menjadi kabupaten di Provinsi Lampung yang jumlah produksi kakaonya tertinggi yaitu hingga 28.456 ton pada tahun 2021. Produksi tanaman kakao perkebunan rakyat menurut kabupaten/kota di Provinsi Lampung pada tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi tanaman kakao perkebunan rakyat menurut kabupaten/kota di provinsi lampung pada tahun 2021

Wilayah	Produksi Tanaman Kakao Tahun 2021 (Ton)	Wilayah	Produksi Tanaman Kakao Tahun 2021 (Ton)
Lampung Barat	1.878	Pesawaran	28.456
Tanggamus	6.236	Pringsewu	2.859
Lampung Selatan	9.120	Mesuji	38
Lampung Timur	3.233	Tulang Bawang Barat	5
Lampung Tengah	2.994	Pesisir Barat	688
Lampung Utara	250	Bandar Lampung	207
Way Kanan	550	Metro	25
Tulang Bawang	133		
Jumlah			56.671

Sumber : Badan Pusat Statistik (2021)

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Agustus 2022 di Kecamatan Gedong Tataan dan Way Lima, Kabupaten Pesawaran.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan atau objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah minuman kombucha pulpa kakao. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop, kuesioner, dan software terkait.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi pustaka, observasi, survei, dan juga wawancara dengan para pakar dan pelaku usaha yang berkaitan dengan masalah pendirian usaha minuman kombucha pulpa kakao. Pengumpulan data meliputi data primer (data penentuan lokasi pabrik, harga pulpa kakao, dan jumlah pulpa dari biji kakao) dan sekunder (jumlah produksi kakao, luas perkebunan kakao, jumlah konsumsi minuman kesehatan, komposisi kombucha pulpa kakao, harga tanah, serta harga kebutuhan pendirian usaha minuman kombucha pulpa kakao lainnya) dengan tujuan untuk memperoleh informasi, gambaran, dan keterangan sehingga data tersebut diharapkan dapat dipergunakan untuk pemecahan masalah dan pertimbangan pengambilan keputusan.

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian dilakukan melalui beberapa cara, yaitu :

#### **1. Wawancara**

Melakukan tanya jawab serta diskusi kepada para para pakar (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pesawaran, Dinas Pertanian Kabupaten Pesawaran, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Pesawaran, dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran) dan pelaku usaha bidang terkait.

#### **2. Dokumentasi**

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mengambil data, catatan atau dokumentasi yang terkait dengan penelitian.

#### **3. Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan untuk menganalisa objek secara teoritis berdasarkan masalah-masalah yang berhubungan dengan penulisan melalui berbagai jurnal ilmiah dan skripsi, artikel-artikel yang relevan, publikasi Badan Pusat Statistik, laporan dinas perkebunan serta sumber- sumber lain yang mendukung untuk diperoleh data sekunder.

### **3.5 Pelaksanaan**

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan menganalisis aspek teknis dan teknologi serta aspek finansial. Analisis data dilakukan dengan dua metode pendekatan, yaitu analisis secara kualitatif dan kuantitatif.

#### **3.5.1 Aspek Teknis dan Teknologi**

Analisis pada aspek teknis dan teknologi meliputi penentuan lokasi pabrik, neraca massa pada proses produksi, penentuan kapasitas produksi, pemilihan jenis teknologi, dan penentuan tata letak.

Tahapan penentuan lokasi usaha minuman kombucha pulpa kakao menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) dengan prosedur sebagai berikut:

1. Menyusun alternatif keputusan yang akan dipilih.
2. Menyusun kriteria yang penting untuk dievaluasi.
3. Menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria.
4. Menentukan skor masing-masing alternatif pada setiap kriteria.
5. Menentukan total skor setiap alternatif.

(Marimin, 2004).

Penentuan lokasi usaha minuman kombucha pulpa kakao didasarkan pada 15 faktor antara lain harga tanah, tingkat pajak bumi & bangunan, tingkat biaya pendirian bangunan, ketersediaan lahan untuk kemungkinan perluasan industri, kondisi jalan menuju jalan raya, kemudahan akses dengan pasar, ketersediaan sarana transportasi, ketersediaan bahan baku, ketersediaan sumber air, ketersediaan sumber listrik, ketersediaan tenaga kerja, tingkat upah tenaga kerja, keberadaan kelompok tani, dukungan masyarakat di sekitar lokasi, serta dukungan pemerintah terhadap pengembangan industri.

Penentuan kapasitas produksi dilakukan dengan memperhatikan ketersediaan bahan baku dan kebutuhan pasar yang kemudian dianalisis sehingga didapatkan kapasitas produksi minuman kombucha pulpa kakao. Neraca massa disusun untuk melihat laju alir, jumlah input, dan jumlah output masing-masing komponen bahan pada setiap proses. Pemilihan mesin dan peralatan ditentukan berdasarkan teknologi dan proses produksi yang dipilih. Penentuan tata letak industri dilakukan dengan menganalisis keterkaitan antaraktivitas, kemudian menentukan kebutuhan luas ruang dan alokasi area. Untuk menganalisis keterkaitan antaraktivitas, perlu ditentukan derajat hubungan aktivitas.

Derajat hubungan aktivitas dapat diberi tanda sandi sebagai berikut.

- *A (Absolutelly Necessary)* menunjukkan bahwa letak antara dua aktivitas saling berdekatan dan bersebelahan.

- E (*Especially Important*) menunjukkan bahwa letak antara dua kegiatan harus bersebelahan.
- I (*Important*) menunjukkan bahwa letak antara dua kegiatan cukup berdekatan.
- O (*Ordinary*) menunjukkan bahwa letak antara dua kegiatan tidak harus berdekatan.
- U (*Unimportant*) menunjukkan bahwa letak antara dua kegiatan bebas dan tidak saling mengait
- X (*Undesirable*) menunjukkan bahwa letak antara dua kegiatan harus saling berjauhan dan tidak boleh saling berdekatan.

Sandi derajat hubungan aktivitas diletakkan pada bagian dalam kotak bagan keterkaitan antaraktivitas. Alasan-alasan yang mendukung kedekatan hubungan meliputi keterkaitan produksi, keterkaitan pekerja, dan aliran informasi. Alasan keterkaitan produksi meliputi urutan aliran kerja, penggunaan peralatan, catatan dan ruang yang sama, kebisingan, kotor, debu, getaran, serta kemudahan pemindahan barang. Alasan keterkaitan pekerja meliputi penggunaan karyawan yang sama, pentingnya berhubungan, jalur perjalanan, kemudahan pengawasan, pelaksanaan pekerjaan serupa, perpindahan pekerja, dan gangguan pekerja. Alasan informasi meliputi penggunaan catatan yang sama, hubungan kertas kerja, dan penggunaan alat komunikasi yang sama (Apple, 1990). Pada bagan keterkaitan antaraktivitas, alasan-alasan pendukung ini disesuaikan penempatannya dalam kotak agar tidak tumpang tindih dengan kode derajat hubungan antaraktivitas.

### 3.5.2 Aspek Finansial

Analisis kelayakan usaha dilakukan dengan perhitungan finansial melalui kriteria kelayakan *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, *Benefit Cost Ratio*, *Payback Periode*, *Break Even Point*, serta analisis sensitivitas.

#### 1. *Net Present Value* (NPV)

Menurut Gray *et al.* (1992), *Net Present Value* (NPV) merupakan perbedaan nilai investasi sekarang dari keuntungan dan biaya di masa yang akan datang. Formulasi yang digunakan untuk menghitung NPV adalah sebagai berikut.



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

Keterangan:

Bt = *benefit* atau penerimaan pada tahun t

Ct = *cost* atau biaya pada tahun t

i = biaya modal proyek dengan faktor bunga

n = umur ekonomis

t = periode investasi (t= 0, 1, 2, 3, ..., n)

Kriteria NPV, yaitu :

- Jika nilai  $NPV \geq 0$ , menunjukkan bahwa proyek atau industri tersebut menguntungkan atau layak dilaksanakan.
- Jika nilai  $NPV = 0$ , menunjukkan bahwa proyek atau industri tersebut tidak untung tetapi juga tidak rugi, jadi tergantung kepada penilaian subyektif pengambil keputusan.
- Jika nilai  $NPV \leq 0$ , menunjukkan bahwa proyek atau industri tersebut merugikan karena penerimaan lebih kecil daripada biaya, jadi lebih baik tidak dilaksanakan.

## 2. Internal Rate of Return (IRR)

*Internal Rate of Return* (IRR) adalah tingkat bunga yang apabila dipergunakan untuk mendiskont seluruh kas masuk pada pada tahun – tahun operasi proyek akan menghasilkan jumlah kas present value yang sama dengan jumlah keseluruhan investasi proyek. *Internal Rate of Return* dengan kata lain merupakan tingkat keuntungan yang akan diperoleh investor dari investasi proyek mereka.

Menurut Kadariah *et al.* (1999) formulasi IRR adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

$NPV_1$  = NPV bernilai positif

$NPV_2$  = NPV bernilai negatif

$i_1$  = tingkat *discount rate* yang menghasilkan  $NPV_1$

$i_2$  = tingkat *discount rate* yang menghasilkan  $NPV_2$

Kriteria IRR, yaitu :

- Jika  $IRR \geq$  tingkat suku bunga yang berlaku, menunjukkan proyek layak untuk dilaksanakan.
- Jika  $IRR \leq$  tingkat suku bunga yang berlaku, menunjukkan proyek tidak layak untuk dilaksanakan.

### 3. Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)

*Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C) merupakan nilai perbandingan antara jumlah *present value* (nilai sekarang) yang positif dengan jumlah *present value* yang negatif. Secara umum Net B/C dirumuskan sebagai berikut (Gray *et al.*, 1992) :

Untuk  $B_t - C_t > 0$

$$NetB/C = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t}$$

Untuk  $B_t - C_t < 0$

$$NetB/C = \sum_{t=0}^n \frac{C_t - B_t}{(1 + i)^t}$$

Keterangan :

$B_t$  = manfaat penerimaan tahun ke-t (Rp)

$C_t$  = biaya yang dikeluarkan tahun ke-t (Rp)

$N$  = umur ekonomis usaha (tahun)

$i$  = tingkat suku bunga (%)

$t$  = periode investasi ( $i = 1,2$ )

Kriteria (Net B/C), yaitu :

- Jika nilai Net B/C  $> 1$ , maka proyek dinyatakan layak secara finansial sehingga dapat dilanjutkan.
- Jika nilai Net B/C  $< 1$ , maka proyek dinyatakan tidak layak secara finansial sehingga tidak dapat dilanjutkan.
- Jika nilai Net B/C = 1, maka proyek boleh dilaksanakan atau tidak (Husnan dan Suwarsono, 2000).

#### 4. Pay Back Period (PBP)

*Pay Back Period* (PBP) merupakan waktu yang diperlukan untuk mengembalikan investasi awal (Newman, 1990). PBP dirumuskan sebagai berikut :

$$PBP = \frac{\text{Nilai Investasi}}{\text{Kas Masuk Bersih}} \times 1 \text{ tahun}$$

Kriteria PBP, yaitu :

- PBP > Periode maksimum, maka usaha tidak layak
- PBP < Periode maksimum, maka usaha layak

#### 5. Break Even Point (BEP)

*Break Event Point* (BEP) adalah jumlah hasil penjualan dimana proyek tidak menderita kerugian, tetapi juga tidak memperoleh keuntungan. *Break Even Point* merupakan titik dimana total biaya produksi sama dengan pendapatan. BEP atau titik impas menunjukkan bahwa tingkat produksi telah menghasilkan pendapatan yang sama besarnya dengan biaya produksi yang dikeluarkan.

Penentuan BEP menurut Gray *et al.*, (1992) dirumuskan sebagai berikut :

$$BEP = \frac{FC}{P - VC}$$

Keterangan :

FC = Fix Cost (Biaya Tetap)

VC = Variabe Cost (Biaya Variabel)

P = Price per Unit (harga per Unit)

#### 6. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas bertujuan untuk melihat apa yang akan terjadi dengan hasil analisis proyek jika terjadi kesalahan atau perubahan dalam dasar-dasar perhitungan biaya ataupun pendapatan. Proyek sensitif berubah akibat empat masalah utama yaitu harga, keterlambatan, pelaksanaan, kenaikan biaya, dan hasil (Gittinger, 1991). Analisis sensitivitas diperlukan apabila terjadi suatu kesala' dalam menilai biaya atau manfaat serta untuk mengantisipasi kemungkinan te perubahan suatu unsur harga pada saat proyek tersebut dilaksanakan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kelayakan usaha pendirian usaha minuman kombucha pulpa kakao di Kabupaten Pesawaran menunjukkan bahwa usaha ini layak untuk didirikan ditinjau dari aspek teknis dan teknologi, usaha ini cocok didirikan di Kecamatan Gedong Tataan dengan kapasitas produksi 45.000 L per tahun. Usaha ini membutuhkan pulpa kakao 8,43 kg, air 168,6 kg, gula pasir 17,703 kg, dan SCOBY 5,84 kg dalam sekali produksinya. Peralatan atau mesin yang dibutuhkan antara lain, panci, kompor, pengaduk kayu, gayung *stainless steel*, dispenser, toples kaca, mesin pasteurisasi, rak fermentasi, *refrigerator*, tanki air, gelas ukur, saringan, timbangan, penjepit, sekop gula, pH meter, serbet, karet gelang, dan tabung gas.
2. Analisis aspek finansial usaha minuman kombucha pulpa kakao menunjukkan bahwa usaha ini layak dijalankan dengan nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp1.227.180.575, *Internal Rate Return* (IRR) sebesar 31,23%, *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C) sebesar 1,29 dan *Pay Back Period* (PBP) sebesar 3,49 tahun atau selama 3 tahun 6 bulan. Jumlah unit yang perlu dijual untuk mendapatkan titik impas yaitu 24.286 botol/tahun dengan harga per botolnya yaitu Rp8.936. Penurunan harga jual produk hingga 9% dan kenaikan harga bahan baku hingga 102,67% menunjukkan bahwa usaha ini sudah tidak layak untuk dijalankan.

## **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

Diperlukannya analisis lebih lanjut terhadap aspek pemasaran dan rantai pasok dari usaha minuman kombucha pulpa kakao

# **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J.M. 1990. *Tata Letak Industri dan Penanganan Bahan. Terjemahan dari: Plant Layout and Material Handling*. 3rd Edition. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Luas Areal Tanaman Perkebunan menurut Kecamatan dan Jenis Tanaman di Kabupaten Pesawaran (Hektar). <https://pesawarankab.bps.go.id/indicator/54/209/1/luas-areal-tanaman-perkebunan-menurut-kecamatan-dan-jenis-tanaman-di-kabupaten-pesawaran.html>. Diakses pada 14 Agustus 2022.
- Badan Pusat Statistik Lampung. 2021. Produksi Tanaman Kakao Perkebunan Rakyat menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung, 2014 - 2018 (Ton). <https://lampung.bps.go.id/dynamictable/2017/03/29/156/produksi-tanaman-kakao-perkebunan-rakyat-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-lampung-2014-ton-.html>. Diakses pada 26 November 2021.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Perkebunan menurut Kecamatan dan Jenis Tanaman di Kabupaten Pesawaran (Ton). <https://pesawarankab.bps.go.id/indicator/54/210/1/produksi-perkebunan-menurut-kecamatan-dan-jenis-tanaman-di-kabupaten-pesawaran.html>. Diakses pada 14 Agustus 2022.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Tanaman Perkebunan. <https://www.bps.go.id/indicator/54/132/1/produksi-tanaman-perkebunan.html>. Diakses pada 16 Desember 2022.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Rata-Rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Makanan dan Minuman Jadi Per Kabupaten/kota (Satuan Komoditas). <https://www.bps.go.id/indicator/5/2107/1/rata-rata-konsumsi-perkapita-seminggu-menurut-kelompok-makanan-dan-minuman-jadi-per-kabupaten-kota.html>. Diakses pada 9 Januari 2023.
- Bangs, D.H.J. 2001. *Pedoman Menyusun Rencana Pemasaran (The Market Planning Guide)*. Edisi Ketiga. Erlangga. Jakarta.

- Campos-vega, R., Nieto-figueroa K.H., and Oomah, B.D. 2018. Cocoa (*Theobroma Cacao L.*) Pod Husk : Renewable Source Of Bioactive Compounds, Trends In Food Science & Technology. *Elsevier* 81 : 172–184.
- Firdaus, S., Anissa I.C. , Livia I., dan Siti A. 2020. “Review” Teh Kombucha Sebagai Minuman Fungsional dengan Berbagai Bahan Dasar Teh. *Prosiding Seminar Nasional Unimus Volume 3*.
- Ganda, P., Harijono, S. Kumalaningsih, dan Aulani'am. 2008. Optimasi Kondisi Depolimerisasi Pulp Biji Kakao Oleh Enzim Poligalakturonase Endojinus. *Jurnal Teknik Industri* 9 (1): 24-34.
- Garmo, E.P., Williams G.S., and John R.G. 1984. *Engineering Economic Analysis*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Gittinger, J.P. 1991. *Analisa Ekonomi Proyek-Proyek Pertanian*. Edisi kedua. UI Press. Jakarta.
- Gray, C., Simanjuntak L.K., Sabur P.F., Maspatiella, dan Varley. 1992. *Pengantar Evaluasi Proyek*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gray, C., Simanjuntak L.K., Sabur P.F., Maspatiella, dan Varley. 1993. *Pengantar Evaluasi Proyek*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hayami, Y., T, Kawagoe, Y. Morooka dan M. Siregar. 1987. *Agricultural Marketing and Processing in Upland Java A Perspective from A Sunda Village, CGPRT Center, Bogor*. Dalam Laporan Nilai Tambah Produk Pertanian. Tim Kajian Nilai Tambah-Pusat Kebikjakan Ekonomi Makro.
- Hidayana, V. dan A. E. Kusuma. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Daun Coklat (*Theobroma cacao. L*) Berdasarkan Lama Fermentasi. *Jurnal Farmasi Higea* 9 (2): 103-108.
- Husnan, S. dan S. Muhammad. 2014. *Studi Kelayakan Proyek Bisnis*. Unit Penerbit dan Percetakan Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN. Yogyakarta.
- Iftikar, Z.S. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. ITB. Bandung
- Indriani, Y. H. 2004. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jayabalan, R., Malbaša, R.V., Lončar, E. S., Vitas, J. S., and Sathishkumar, M. 2014. A Review on Kombucha Tea-Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 13 (4): 538–550.
- Kadariah, L., Karlina, dan C. Gray. 1999. *Pengantar Evaluasi Proyek Edisi Revisi*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.



- Kadek. 2006. *Kajian Business Plan Usaha Minuman Kombucha Pulpa Kakao Jawa Barat*. Unimus. Malang
- Kaewkod, T., Bovonsombut, S., and Tragoolpua, Y. 2019. Microorganisms Efficacy of Kombucha Obtained from Green, Oolong, and Black Teas on Inhibition of Pathogenic Bacteria, Antioxidation, and Toxicity on Colorectal Cancer Cell Line. *Microorganisms* 7(700): 1–18.
- Kapp, J.M., FACCE, and Sumner. 2019. Kombucha: a Systematic Review of The Empirical Evidence of Human Health Benefifit. *Annals of Epidemiology Journal* 30 : 66-70.
- Karmawati, E., Zainal Mahmud, M. Syakir, S. Joni Munarso, I Ketut Ardana, dan Rubiy. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Khamidah, A dan Antarlina, S. S. 2020. Peluang Minuman Kombucha Sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* Vol. 14(2) : 184-200.
- Limmase, S. 2018. *Pengembangan Model Bisnis Hakko Kombucha*. (Skripsi). IPB. Bogor.
- Lopez, A.S. 1986. Chemical Change Occurring During the Processing of Cacao. *Proceeding of The Cacao Biotechnology Symposium*. Dept. of Food Science College of Agricultutre, The Pennsylvania State University, Pennsylvania, USA.
- Machfud dan Agung Y. 1990. *Perencanaan Tata Letak Pada Industri Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Mahadewi, A.A.S.M., Gp. Ganda Putra , dan Luh Putu Wrasiasi. 2014. Pemanfaatan Limbah Cairan Pulpa Hasil Samping Fermentasi Biji Kakao Sebagai Bahan Dasar Asam Asetat Dengan Proses Distilasi. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri* Vol. 2(2) : 36-46.
- Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Grasindo. Jakarta.
- Miranda, B., N.M. Lawton, S.R. Tachibana, N.A. Swartz, and W.P. Hall. 2016. Titration and HPLC Characterization of Kombucha Fermentation: a Laboratory Experiment in Food Analysis. *J Chem Educ* 93(10) : 1770.
- Mueller, J. 2014. *Delicious Probiotics Drinks*. Skyhorse Publishing. New York.
- Nainggolan, J. 2009. *Kajian Pertumbuhan Bakteri Acetobacter sp. dalam Kombucha Rosela Merah (Hibiscus Sabdariffa) pada Kadar Gula dan Lama Fermentasi yang Berbeda*. (Tesis). Universitas Sumatra Utara. Medan.

- Naland, H. 2004. *Kombucha Teh Ajaib Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nasution, Z. 1976. *Pengolahan Cokelat*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. IPB-Press. Bogor.
- Newman, D.G. 1990. *Engineering Economic Analysis*. 3rd Edition. Bina Aksara. Jakarta.
- Nurfaillah, Masri, Eka Ratna Sari, Herlinda, dan Patang. 2018. Pemanfaatan Limbah Pulp Kakao Menjadi Nata de Cacao. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* Vol. 4 : 24 - 33.
- Puspitasari, Y., R. Palupi, dan M. Nurikasari. 2017. Analisis Kandungan Vitamin C Teh Kombucha Berdasarkan Lama Fermentasi Sebagai Alternatif Minuman Untuk Antioksidan. *Global Health Science* 2(3) : 245-253.
- Rachmatullah, D., Desiana Nuriza Putri, dan Fiki Herianto. 2021. Karakteristik Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Hasil Fermentasi Dengan Ukuran Wadah Berbeda. *Journal Viabel Pertanian*. 15(1) : 32-44.
- Rofiq, M.N. 2002. Pengaruh Inhibisi Teh Fermentasi Kombucha terhadap Bakteri *Salmonella pullorum* secara in Vitro. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 4(5) : 186-189.
- Rosita, Dody Handito, dan Moegiratul Amaro. 2021. Pengaruh Konsentrasi Starter Scoby (Symbiotic Culture Of Bacteria And Yeast) Terhadap Mutu Kimia, Mikrobiologi Dan Organoleptik Kombucha Sari Apel. *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)* Vol 7 No. 2.
- Sari, G.W. 2021. *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kombucha Pulpa Kakao (*Theobroma cacao*) yang Difermentasi Menggunakan Starter *Acetobacter xylinum* (Scoby)*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Scapagnini G., Davinelli S., Di Renzo L., De Lorenzo A., Olarte H.H., Micali G., Cicero A.F., and Gonzalez S. 2014. Cocoa Bioactive Compounds: Significance and Potential For The Maintenance of Skin Health. *Nutrients* 6(8) : 3202-3213.
- Sievers, M.C., Lanini, A. Weber, U. Schuler-Schmid, and M. Teuber. 1995. Microbiology and Fermentation Balance in a Kombucha Beverage Obtained from a Tea Fungus Fermentation. *Systematic and Applied Microbiology* 18(4) : 590–594.

- Suhardini, P.N. dan E. Zubaidah, E. 2016. Studi Aktivitas Antioksidan Kombucha dari Berbagai Jenis Daun Selama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 4(1) : 221-229.
- Sujarman, Hermanus Suprpto, dan Dad R.J. Sembodo. 2013. Respons Pertumbuhan Gulma Terhadap Kepekatan Cairanfermentasi Pulp Kakao Sebagai Bioherbisida Pascatumbuh. *J. Agrotek Tropika* Vol. 1(3) : 277-282
- Sulastri, L. 2016. *Studi Kelayakan Bisnis Untuk Wiraswasta*. LGM-LaGood's Publishing. Bandung.
- Sutojo S. 1996. *Studi Kelayakan Proyek*. Damar. Jakarta.
- Sutoyo, S. 2004. *Studi Kelayakan Proyek, Teori, dan Praktek*. Pustaka Binamar Pressindo. Jakarta.
- Umar H. 2001. *Studi Kelayakan Bisnis*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Wignjoesubroto, S. 2006. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya. Jakarta.
- Yuliana, N., Endang L.W., dan Teguh S.,. 2019. *Proses Pembuatan Minuman Kombucha Pulpa Kakao*. Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia RI, Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual, Direktorat Paten. Jakarta.