

**PENGARUH PENAMBAHAN CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)  
TERHADAP SIFAT SENSORI DAN ANALISIS NILAI TAMBAH  
MINUMAN KOMBUCHA PULPA KAKAO**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Faza Fauzan  
2054231003**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF CLOVE (*Syzygium aromaticum*) ADDITION ON THE SENSORY PROPERTIES AND VALUE-ADDED ANALYSIS OF COCOA PULP KOMBUCHA**

**By**

**FAZA FAUZAN**

This study aims to determine the effect of adding clove powder to cocoa pulp kombucha drinks on sensory properties, optimal treatment, and the potential for product development based on added production value. The research was conducted using a Complete Randomized Block Design (RAKL) with the addition of clove powder consisting of 6 levels, namely 0% (C0), 0,1% (C2), 0,2% (C2), 0,3% (C3), 0,4% (C4) and 0,5% (C5). Cocoa pulp kombucha is made from ingredients containing high phenolic compounds (cocoa pulp), then fermented for 7 days with the addition of a symbiotic starter of yeast bacteria. The parameters observed were pH, total acid, total dissolved solids, and a scoring test consisting of clove aroma, sour aroma, color, honey taste, and aftertaste. The data was analyzed using variance to determine whether there was an effect between treatments. If it has an effect, the data is tested further with the BNJ test at a significance level of 5%. Next, the liking test data from the two selected samples were analyzed using the T-Test at a significance level of 5%. The research results showed that the addition of clove powder had a significant effect on the characteristics and scoring of the cocoa pulp kombucha drink. The treatment with the addition of 0.2% – 0,3% clove powder was the best treatment because it was liked by the panelists for the attributes of aroma, color, taste and overall acceptability. Based on the treatment of adding the best clove powder, an added value of Rp64.949/liter was obtained with a value added ratio of 72,17%.

**Keywords:** cocoa pulp kombucha, clove powder, value-added

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH PENAMBAHAN CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) TERHADAP SIFAT SENSORI DAN ANALISIS NILAI TAMBAH MINUMAN KOMBUCHA PULPA KAKAO**

**Oleh**

**FAZA FAUZAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek penambahan serbuk cengkeh pada minuman kombucha pulpa kakao terhadap sifat sensori, perlakuan yang optimal, dan potensi pengembangan produk berdasarkan nilai tambah produksi. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan penambahan serbuk cengkeh yang terdiri dari 6 taraf yaitu 0% (C0), 0,1% (C2), 0,2% (C2), 0,3% (C3), 0,4% (C4) dan 0,5% (C5). Kombucha pulpa kakao dibuat dari bahan yang mengandung senyawa fenolik tinggi (pulpa kakao), kemudian difermentasi selama 7 hari dengan penambahan starter simbiosis bakteri khamir. Parameter yang diamati yaitu pH, total asam, total padatan terlarut, dan uji skoring yang terdiri dari aroma cengkeh, aroma asam, warna, rasa madu, dan *aftertaste*. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh antar perlakuan. Bila berpengaruh maka data diuji lanjut dengan uji BNJ pada taraf nyata 5%. Selanjutnya data uji kesukaan dari dua sampel terpilih dianalisis menggunakan uji T-Test pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serbuk cengkeh berpengaruh nyata terhadap karakteristik dan skoring minuman kombucha pulpa kakao. Perlakuan penambahan serbuk cengkeh 0,2% – 0,3% merupakan perlakuan terbaik karena disukai panelis dari atribut aroma, warna, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Berdasarkan perlakuan penambahan serbuk cengkeh terbaik, diperoleh nilai tambah sebesar Rp 64.949/liter dengan rasio nilai tambah sebesar 72,17%.

Kata kunci: kombucha pulpa kakao, serbuk cengkeh, nilai tambah

**PENGARUH PENAMBAHAN CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)  
TERHADAP SIFAT SENSORI DAN ANALISIS NILAI TAMBAH  
MINUMAN KOMBUCHA PULPA KAKAO**

**Oleh**

**FAZA FAUZAN**

**Skripsi**

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

**Pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) TERHADAP SIFAT SENSORI DAN ANALISIS NILAI TAMBAH MINUMAN KOMBUCHA PULPA KAKAO**

Nama Mahasiswa : **Faza Fauzan**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2054231003

Program Studi : **Teknologi Industri 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., C.EIA.**  
NIP. 19721006 199803 1 005

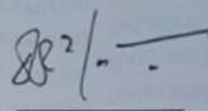
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

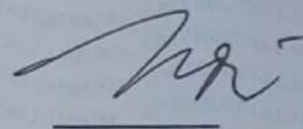
**Ketua : Prof. Ir. Neti Yuliana, M. Si., Ph.D.**



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



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Udin Hasanudin, M.T.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**  
NIP. 19641118 198902 1 002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Oktober 2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Faza Fauzan

NPM : 2054231003

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 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, 18 Oktober 2024  
Yang membuat pernyataan



Faza Fauzan  
NPM. 2054231003



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Kalipasir, Kecamatan Way Bungur, Kabupaten Lampung Timur pada tanggal 18 Februari 2001 sebagai anak keenam dari delapan bersaudara pasangan Bapak Kemat dan Ibu Maryanti. Penulis menyelesaikan pendidikan Pendidikan Anak Usia Dini di PAUD Tri Sukses di Desa Kalipasir pada tahun 2008, Sekolah Dasar di SDN 1 Kalipasir pada tahun 2014, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 3 Way Bungur pada tahun 2017, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Way Bungur pada tahun 2020.

Pada tahun 2020 penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa Prodi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SMM PTN-BARAT. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari-Februari 2022 di Pekon Kenali, Kecamatan Belalau, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Selanjutnya pada Juni-Juli 2023 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Great Giant Pineapple, Lampung Tengah dengan judul laporan “Mempelajari Manajemen Persediaan Bahan Baku dan Produksi *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) di PT. Great Giant Pineapple”.



## SANWACANA

*Alhamdulillah robbil 'aalamiin.* Puji syukur penulis ungkapkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Penambahan Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Terhadap Sifat Sensori Dan Analisis Nilai Tambah Minuman Kombucha Pulpa Kakao”. Penulis menyadari bahwa telah banyak mendapat bantuan, arahan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak sehingga pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing Pertama atas ketulusan hati, kesabarannya dalam membimbing, motivasi, arahan, bantuan, dan nasehat serta ilmu yang diberikan selama masa studi dan penyusunan skripsi.
3. Bapak Ir. Harun Al Rasyid, M.T., selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, serta saran selama penelitian hingga penyelesaian skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Udin Hasanudin, M.T., selaku dosen pembahas yang senantiasa memberikan masukan dan saran kepada penulis selama penyusunan proposal hingga penyelesaian skripsi penulis.

6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staf, dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, yang telah mengajari, membimbing, dan juga membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi.
7. Bapak Nasrudin selaku ketua Kelompok Tani Mitra, PT. Papandayan Cocoa Industries (Barry Callebaut) Desa Suka Agung, Kecamatan Bulok, KabupatenTanggamus, Provinsi Lampung atas bantuannya dalam pengadaan pulpa kakao.
8. Keluarga tersayang, Ayahanda Kemat, Ibunda Maryanti, serta kakakku Muhammad Rifki, Sandi Abdul Azis, Safitri Ningsih, Siti Maimunah, Siti Maisaroh serta Adikku Faldi Fauzi dan Asyifa Prisma Kalila yang selalu memberikan doa, nasihat, motivasi, serta materi sehingga penulis dapat menjalankan perkuliahan, dan kehidupan sehari-hari dengan baik.
9. Kak Musliman dan Mas Aditya Pangestu yang selalu memberikan dukungan materi, doa, nasihat, motivasi serta saran sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik.
10. Sahabat penulis Herlin Kurniasari, S.Pd. yang selalu membantu, memberikan semangat, serta memotivasi sehingga penulis dapat menjalankan dan menyelesaikan perkuliahan dengan baik.
11. Teman seperjuangan Mbak Mentari Rosaline, Christina Veronica N. Sinaga, Cahya Yola Olivia, Nabila Rizka Putri dan Fajar Hamzah yang selalu menemani dan mendukung selama kegiatan penelitian berlangsung.
12. Teman-teman seperjuangan di PPM Baitusshodiq yang telah memberi arahan, bimbingan, nasehat, serta motivasi sehingga penulis dapat menjalankan perkuliahan, kegiatan kampus dan kehidupan sehari-hari dengan baik.
13. Teman-teman Angkatan 2020 Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, adik-adik dan kakak-kakak yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.

Bandar Lampung, 18 Oktober 2024

**Faza Fauzan**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Kakao.....	6
2.1.1 Pulpa Kakao .....	9
1. Karakteristik Pulpa Kakao .....	9
2. Pemanfaatan Pulpa Kakao Secara Fermentasi.....	10
2.2 Kombucha Pulpa Kakao .....	12
2.3 Fermentasi Kombucha Pulpa Kakao.....	15
2.4 Cengkeh.....	16
2.4.3 Jenis-jenis Cengkeh.....	16
2.4.1 Kandungan Kimia Cengkeh.....	20
2.4.2 Pemanfaatan Cengkeh .....	21
2.5 Analisis Nilai Tambah.....	22
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
3.2 Bahan dan Alat .....	24
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	25
3.4.1 Pengolahan Pulpa Kakao .....	25
3.4.2 Pembuatan Minuman Kombucha Pulpa Kakao .....	26
3.4.3 Percobaan Pendahuluan Penambahan Madu .....	27
3.4.4 Pembuatan Minuman Kombucha Pulpa Kakao dengan Penambahan Cengkeh .....	29
3.5 Pengamatan .....	30
3.5.1 Uji pH .....	30

3.5.2	Total Asam .....	30
3.5.3	Total Padatan Terlarut .....	30
3.5.4	Uji Sensori .....	31
3.5.5	Analisis Nilai Tambah Minuman Kombucha Serbuk Cengkeh .....	35
1.	Total Biaya, Penerimaan dan Pendapatan .....	35
2.	Analisi Nilai Tambah .....	36
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
4.1	Derajat Keasaman (pH) dan Total Asam .....	38
4.2	Total Padatan Terlarut (TPT) .....	40
4.3	Uji Skoring .....	41
4.3.1	Aroma Cengkeh dan Aroma Asam .....	41
4.3.2	Warna .....	43
4.3.3	Rasa Madu .....	45
4.3.4	<i>Aftertaste</i> .....	46
4.4	Pemilihan Dua Sampel Paling Ideal Menurut Panelis .....	48
4.5	Uji Hedonik Aroma, Warna, Rasa, dan Penerimaan Keseluruhan.....	49
4.6	Analisis Nilai Tambah Minuman Kombucha Serbuk Cengkeh	52
4.6.1	Biaya Produksi.....	52
4.6.2	Total Biaya, Penerimaan dan Pendapatan .....	55
4.7	Analisis Nilai Tambah Minuman Kombucha Pulpa Kakao .....	57
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>59</b>
5.1	Kesimpulan .....	59
5.2	Saran .....	59
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>70</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia cairan pulpa kakao .....	9
2. Varian harga minuman kombucha yang dijual dipasaran .....	14
3. Komposisi cengkeh dalam 100 g .....	20
4. Karakteristik jenis cengkeh .....	19
5. Konsentrasi penambahan madu, pH, dan Brix kombucha pulpa kakao..	28
6. Penambahan konsentrasi madu terbaik menurut panelis .....	28
7. Kuesioner uji skoring minuman kombucha serbuk cengkeh .....	32
8. Kuesioner uji hedonik minuman kombucha serbuk cengkeh.....	34
9. Perhitungan nilai tambah metode Hayami .....	36
10. Nilai pH dan total asam minuman kombucha serbuk cengkeh.....	38
11. Total padatan terlarut minuman kombucha serbuk cengkeh .....	40
12. Skoring aroma cengkeh dan aroma asam minuman kombucha serbuk cengkeh.....	42
13. Skoring warna minuman kombucha serbuk cengkeh.....	44
14. Skoring rasa madu pada minuman kombucha serbuk cengkeh .....	45
15. Skoring <i>aftertaste</i> pada minuman kombucha serbuk cengkeh .....	47
16. Pemilihan dua sampel paling ideal menurut panelis .....	48
17. Hasil Uji T-test aroma, warna, rasa, dan penerimaan keseluruhan.....	49
18. Biaya tetap produksi kombucha serbuk cengkeh.....	53
19. Biaya variabel produksi minuman kombucha serbuk cengkeh .....	54
20. Total produksi dan penerimaan minuman kombucha serbuk cengkeh per bulan .....	56

21. Total biaya dan pendapatan produksi minuman kombucha serbuk cengkeh per bulan .....	56
22. Perhitungan nilai tambah metode Hayami .....	57
23. Data pH kombucha serbuk cengkeh (%).....	71
24. Data kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>bartlett's test</i> ) pH kombucha serbuk cengkeh .....	71
25. Analisis ragam pH minuman kombucha serbuk cengkeh .....	72
26. Hasil Uji BNJ pH minuman kombucha serbuk cengkeh (%).....	72
27. Data total asam kombucha serbuk cengkeh (%).....	73
28. Data kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>bartlett's test</i> ) total asam kombucha serbuk cengkeh .....	73
29. Analisis ragam total asam minuman kombucha serbuk cengkeh .....	74
30. Hasil Uji BNJ total asam minuman kombucha serbuk cengkeh (%)....	74
31. Data total padatan terlarut (brix) kombucha serbuk cengkeh (°brix)....	75
32. Data kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>bartlett's test</i> ) total padatan terlarut kombucha serbuk cengkeh .....	75
33. Analisis ragam total padatan terlarut minuman kombucha cengkeh ....	76
34. Hasil Uji BNJ total padatan terlarut (brix) minuman kombucha serbuk cengkeh (°brix).....	76
35. Data skoring aroma cengkeh kombucha serbuk cengkeh .....	77
36. Data kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>bartlett's test</i> ) aroma cengkeh kombucha serbuk cengkeh .....	77
37. Analisis ragam aroma cengkeh minuman kombucha serbuk cengkeh..	78
38. Hasil Uji BNJ aroma cengkeh minuman kombucha serbuk cengkeh ...	78
39. Data skoring aroma asam kombucha serbuk cengkeh .....	79
40. Data kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>bartlett's test</i> ) aroma asam kombucha serbuk cengkeh .....	79
41. Analisis ragam aroma asam minuman kombucha cengkeh.....	80
42. Hasil Uji BNJ aroma asam minuman kombucha serbuk cengkeh.....	80
43. Data skoring warna kombucha serbuk cengkeh .....	81
44. Data kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>bartlett's test</i> ) warna kombucha serbuk cengkeh .....	81
45. Analisis ragam warna minuman kombucha serbuk cengkeh.....	82

46. Hasil Uji BNJ warna minuman kombucha serbuk cengkeh.....	82
47. Data skoring rasa madu kombucha serbuk cengkeh .....	83
48. Data kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>bartlett's test</i> ) rasa madu kombucha serbuk cengkeh .....	83
49. Analisis ragam rasa madu minuman kombucha serbuk cengkeh .....	84
50. Hasil Uji BNJ rasa madu minuman kombucha serbuk cengkeh.....	84
51. Data skoring <i>aftartaste</i> kombucha serbuk cengkeh .....	85
52. Data kehomogenan (kesamaan) ragam ( <i>bartlett's test</i> ) <i>aftartaste</i> kombucha serbuk cengkeh .....	85
53. Analisis ragam <i>aftartaste</i> minuman kombucha serbuk cengkeh .....	86
54. Hasil Uji BNJ <i>aftartaste</i> minuman kombucha serbuk cengkeh.....	86
55. Hasil Uji Paired samples statistics dua sampel paling ideal menurut panelis.....	87
56. Hasil Uji <i>Paired samples test</i> dua sampel terbaik menurut panelis .....	88



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran penelitian.....	5
2. Buah kakao .....	7
3. Pohon industri kakao.....	8
4. Biji kakao yang diselimuti pulpa kakao .....	10
5. Diagram alir proses pembuatan kombucha pulpa kakao yang telah dimodifikasi .....	16
6. Bunga cengkeh.....	17
7. Cengkeh Siputih.....	18
8. Cengkeh Sikotok.....	18
9. Cengkeh Zanzibar .....	19
10. Pengolahan pulpa kakao .....	26
11. Pembuatan minuman kombucha pulpa kakao yang telah dimodifikasi	27
12. Pembuatan minuman kombucha serbuk cengkeh .....	29
13. Nilai pH dan total asam minuman kombucha serbuk cengkeh .....	39
14. Nilai total padatan terlarut minuman kombucha serbuk cengkeh.....	41
15. Skor aroma cengkeh dan aroma asam minuman kombucha serbuk cengkeh.....	43
16. Penampakan kombucha serbuk cengkeh semua perlakuan berturut-turut (0 –0,5%).....	44
17. Skor warna minuman kombucha serbuk cengkeh .....	45
18. Skor rasa madu minuman kombucha serbuk cengkeh .....	46
19. Skor <i>aftertaste</i> minuman kombucha serbuk cengkeh .....	48
20. Hasil uji hedonik minuman kombucha serbuk cengkeh.....	50

21. Pengukuran cairan pulpa kakao .....	89
22. Pengukuran aquades .....	89
23. Penambahan pulpa kakao dan aquades .....	89
24. Penimbangan gula pasir.....	89
25. Penuangan gula pasir.....	89
26. Proses pengadukan gula .....	89
27. Pengukuran kadar brix .....	90
28. Pasteurisasi .....	90
29. Penuangan media ke dalam toples fermentasi .....	90
30. Penimbangan scoby.....	90
31. Penambahan scoby ke dalam toples fermentasi.....	90
32. Proses fermentasi selama 7 hari.....	90
33. Proses pemanenan kombucha .....	91
34. Pasteurisasi akhir .....	91
35. Pengukuran kombucha .....	91
36. Penuangan ke dalam wadah.....	91
37. Pengukuran madu.....	91
38. Penuangan madu ke dalam wadah .....	91
39. Proses pengadukan madu .....	92
40. Penimbangan cengkeh.....	92
41. Penuangan cengkeh ke dalam wadah.....	92
42. Proses pengadukan cengkeh .....	92
43. Proses penyaringan cengkeh.....	92
44. Pengukuran pH .....	92
45. Pengukuran total padatan terlarut .....	93
46. Pengukuran total asam .....	93
47. Gula pasir.....	93
48. Madu .....	93
49. Scoby.....	93
50. Serbuk cengkeh.....	93

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobromae cacao* L) merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Provinsi Lampung merupakan salah satu penghasil kakao terbesar kelima di Indonesia dengan jumlah produksi mencapai 641,8 ribu ton pada tahun 2023 (BPS, 2023). Di provinsi Lampung, kabupaten dengan produksi kakao tertinggi adalah Pesawaran dengan 26,2 ribu ton, diikuti oleh Lampung Selatan dengan 8,7 ribu ton, Tanggamus sebesar 7,2 ribu ton, Lampung Timur dengan 3,2 ribu ton, dan Lampung Tengah sebesar 3 ribu ton (BPS, 2023).

Buah kakao terdiri dari 4 komponen utama, diantaranya kulit buah (*pod husk*) sebesar 73,7%, plasenta sebesar 2,0%, biji sebesar 14,2%, dan pulpa kakao sebesar 10,1% (Sabahanur dan Ralle, 2018). Pulpa kakao merupakan selaput lendir berwarna putih yang membungkus biji kakao. Komposisi 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). Komposisi pulpa yang demikian menjadikannya sebagai media pertumbuhan yang baik bagi mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi.

Salah satu produk fermentasi yang dikembangkan dari cairan pulpa kakao adalah minuman kombucha (Yuliana dkk., 2019). Kombucha pada awalnya merupakan minuman fermentasi antara teh dengan gula yang dilakukan oleh starter kultur kombucha berupa nata yang berasal dari simbiosis antara bakteri *Acetobacter sp.* dan khamir *Saccharomyces sp.* yang disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of*

*Bactery and Yeast*) (Leal et al., 2018). Kombucha saat ini telah banyak dikembangkan dari berbagai bahan selain teh, termasuk pulpa kakao. Menurut penelitian Sari (2022), minuman kombucha pulpa kakao yang difermentasi selama 6 hari memiliki karakteristik warna putih krem agak keruh, aroma sangat asam, dan rasa yang asam, sehingga perlu ditingkatkan sifat sensorinya agar produk dapat diminati dan disukai oleh masyarakat luas serta dapat dikembangkan lebih lanjut. Perkembangan penelitian mengenai kombucha pulpa kakao juga dilakukan oleh Andrade et al. (2020), menunjukkan bahwa kombucha dapat diproduksi dari pulpa kakao madu yang difermentasi 2 hari tanpa memerlukan adanya tambahan gula. Penelitian lainnya untuk meningkatkan sifat sensori kombucha pulpa kakao dilakukan dengan penambahan jahe merah (Ninda, 2022) dan kayu manis (Syari, 2022). Selain rempah tersebut, bahan tambahan lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan sensori kombucha pulpa kakao adalah cengkeh, karena memiliki kandungan antioksidan alami yang bermanfaat bagi tubuh (Nugroho, 2020).

Cengkeh mengandung senyawa fenolik seperti flavonoid, asam hidroksibenzoat, asam hidroksisinamat, dan hidroksifenil propens. Eugenol merupakan senyawa bioaktif utama minyak cengkeh, terdapat pada tangkai bunga cengkeh sebesar 87,52- 96,65%,  $\beta$ -caryophilen yang tertinggi terdapat pada daun 11,65-19,53%, eugenyl asetat yang tertinggi ditemukan di daun cengkeh 8,61-21,32% (Batiha et al., 2020). Senyawa-senyawa tersebut memiliki khasiat sebagai obat tradisional untuk asma, gangguan sistem pencernaan, sakit gigi, gangguan pernapasan, sakit kepala, tenggorokan, bersifat anti mikroba, imunomodulator, anti kanker, anti inflamasi, perbaikan organ reproduksi dan bersifat afrodisiak (Wael dkk., 2018). Penambahan serbuk cengkeh dalam pembuatan kombucha pulpa kakao diduga juga dapat meningkatkan manfaat kesehatan dan sensori.

Pembuatan minuman kombucha dari pulpa kakao dengan penambahan cengkeh tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kualitas sensori dan manfaat kesehatan bagi konsumen, tetapi juga membuka peluang dalam pengembangan produk secara massal. Salah satu strategi dalam meningkatkan produksi di sektor pertanian adalah dengan meningkatkan nilai tambah ekonomi dari hasil limbah pengeringan kakao. Kombucha yang dihasilkan dari pulp kakao memberikan nilai

tambah melalui pendekatan keberlanjutan dengan memanfaatkan produk sampingan industri kakao, sehingga membantu mengurangi limbah dan mendukung praktik berkelanjutan dalam rantai pasokan kakao. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Penambahan Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Terhadap Sifat Sensori dan Analisis Nilai Tambah Minuman Kombucha Pulpa Kakao".

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi penambahan serbuk cengkeh pada minuman kombucha pulpa kakao terhadap sifat sensori serta mengetahui perlakuan terbaik.
2. Mengetahui potensi pengembangan produk minuman kombucha pulpa kakao dengan penambahan serbuk cengkeh berdasarkan analisis nilai tambah.

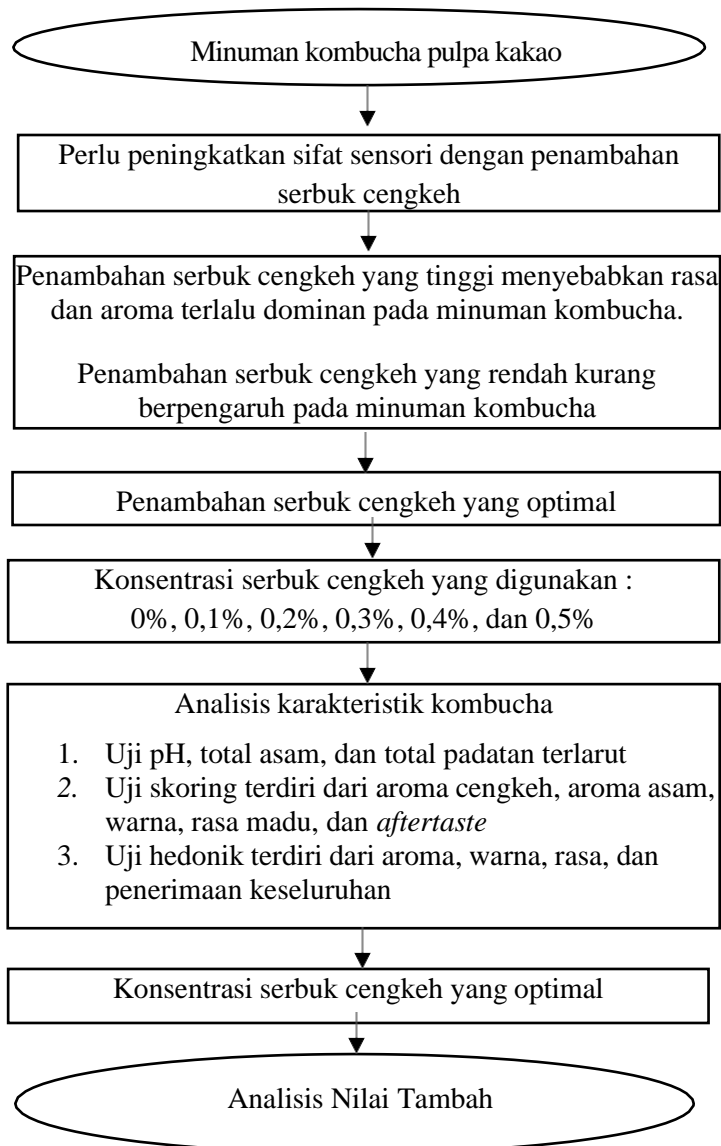
## 1.3 Kerangka Pemikiran

Menurut penelitian Sari (2022), pulpa kakao dapat digunakan sebagai substrat dalam produksi minuman kombucha dengan menggunakan starter simbiosis bakteri-khamir. Minuman kombucha pulpa kakao yang telah difermentasi selama 6 hari memiliki sensori aroma sangat asam, dan rasa yang cukup asam. Oleh karena itu, untuk meningkatkan daya tarik produk dan agar lebih diminati oleh masyarakat, sifat sensorinya masih perlu ditingkatkan. Bahan tambahan yang digunakan pada penelitian ini untuk meningkatkan sifat sensori dari minuman kombucha pulpa kakao adalah cengkeh.

Menurut Nugroho (2020), cengkeh memiliki aroma dan cita rasa yang kuat untuk meningkatkan sensori minuman, cengkeh juga mengandung berbagai senyawa antioksidan alami yang cukup tinggi sehingga dapat bermanfaat bagi kesehatan. Penelitian Zainuddinnur dkk. (2016), menyatakan bahwa panelis lebih menyukai penambahan bubuk cengkeh 4,3 % ke dalam minuman teh herbal daun sukun dan penelitian Anindita dan Anwar (2020), penambahan cengkeh sebesar 2% sebagai

bahan suplementasi pada *Bifidus milk* dapat meningkatkan viabilitas probiotik *Bifidobacterium bifidum* sebesar 24%. Menurut Nurdjannah (2004), penambahan cengkeh yang berlebihan dapat menyebabkan dominasi rasa dan aroma yang terlalu kuat, sementara penambahan yang terlalu sedikit tidak memberikan efek yang signifikan. Dengan adanya penambahan serbuk cengkeh ke dalam minuman kombucha, diduga dapat mempengaruhi sifat sensori dari minuman tersebut dan mendapatkan perlakuan yang optimal. Oleh karena itu, perlu dicari penambahan serbuk cengkeh yang optimal pada minuman kombucha pulpa kakao. Pada penelitian ini digunakan konsentrasi serbuk cengkeh sebesar 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5% (b/v).

Minuman kombucha pulpa kakao dengan penambahan serbuk cengkeh dilakukan uji pH, total asam, total padatan terlarut, serta uji skoring yang terdiri dari aroma cengkeh, aroma asam, warna, dan *aftertaste*, selanjutnya dipilih 2 perlakuan terbaik. Untuk mengetahui efek penambahan cengkeh terhadap kesukaan, kemudian dilakukan uji hedonik yang terdiri dari penilaian aroma, warna, rasa, dan penerimaan keseluruhan minuman. Setelah menemukan perlakuan penambahan cengkeh yang optimal, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis nilai tambah dari minuman kombucha pulpa kakao dengan penambahan cengkeh dengan menggunakan metode Hayami. Perhitungan nilai tambah akan membantu menilai apakah produk ini layak untuk dikembangkan lebih lanjut dan memiliki potensi memberikan keuntungan bagi pelaku usaha. Kerangka pemikiran penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian.

#### 1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan konsentrasi serbuk cengkeh meningkatkan sifat sensori kombucha pulpa kakao dan terdapat konsentrasi serbuk cengkeh terbaik.
2. Kombucha pulpa kakao dengan penambahan serbuk cengkeh berpotensi untuk dikembangkan yang dilihat dari analisis nilai tambah.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kakao

Kakao (*Theobroma cacao L*) merupakan komoditas perkebunan yang mempunyai peran penting sebagai bahan dasar untuk produk pangan, kosmetik maupun kesehatan. Tanaman kakao berasal dari daerah hutan hujan tropis di Amerika Selatan. Tanaman kakao mulai menyebar ke wilayah utara termasuk Mexico, Guyana, dan Kepulauan Karibia, sebelum kemudian menyebar ke berbagai belahan dunia lainnya seperti Afrika Selatan, Indonesia, Trinidad, India, Malaysia, New Guinea, Sri Langka, dan negara-negara tropis lainnya (Aisyah dkk., 2014).

Indonesia merupakan produsen kakao terbesar ketiga di dunia, setelah Pantai Gading dan Ghana, dengan sebagian besar kakao yang dihasilkan diekspor ke berbagai negara, seperti Malaysia, Vietnam, Amerika Serikat, India, China, Belanda, dan Australia. Pada tahun 2023, produksi kakao Indonesia mencapai 641,8 ribu ton, dengan produktifitas rata-rata 600 kg/Ha. Provinsi-provinsi dengan produksi kakao terbesar meliputi Sulawesi Tengah yang menghasilkan 130,8 ribu ton, Sulawesi Tenggara dengan 107,8 ribu ton, Sulawesi Selatan sebesar 82,5 ribu ton, Sulawesi Barat dengan 66,2 ribu ton, serta Lampung yang menyumbang 49,5 ribu ton (BPS, 2023). Di provinsi Lampung, kabupaten dengan produksi kakao tertinggi adalah Pesawaran dengan 26,2 ribu ton, diikuti oleh Lampung Selatan dengan 8,7 ribu ton, Tanggamus sebesar 7,2 ribu ton, Lampung Timur dengan 3,2 ribu ton, dan Lampung Tengah sebesar 3 ribu ton (BPS, 2023).

Kakao termasuk dalam kelompok tanaman tahunan (*perennial*) dan merupakan tanaman dikotil dengan 10 pasang kromosom ( $2n = 2x = 20$ ). Ukuran genom kakao diperkirakan berkisar antara 388 Mb hingga 430 Mb. *Theobroma cacao*

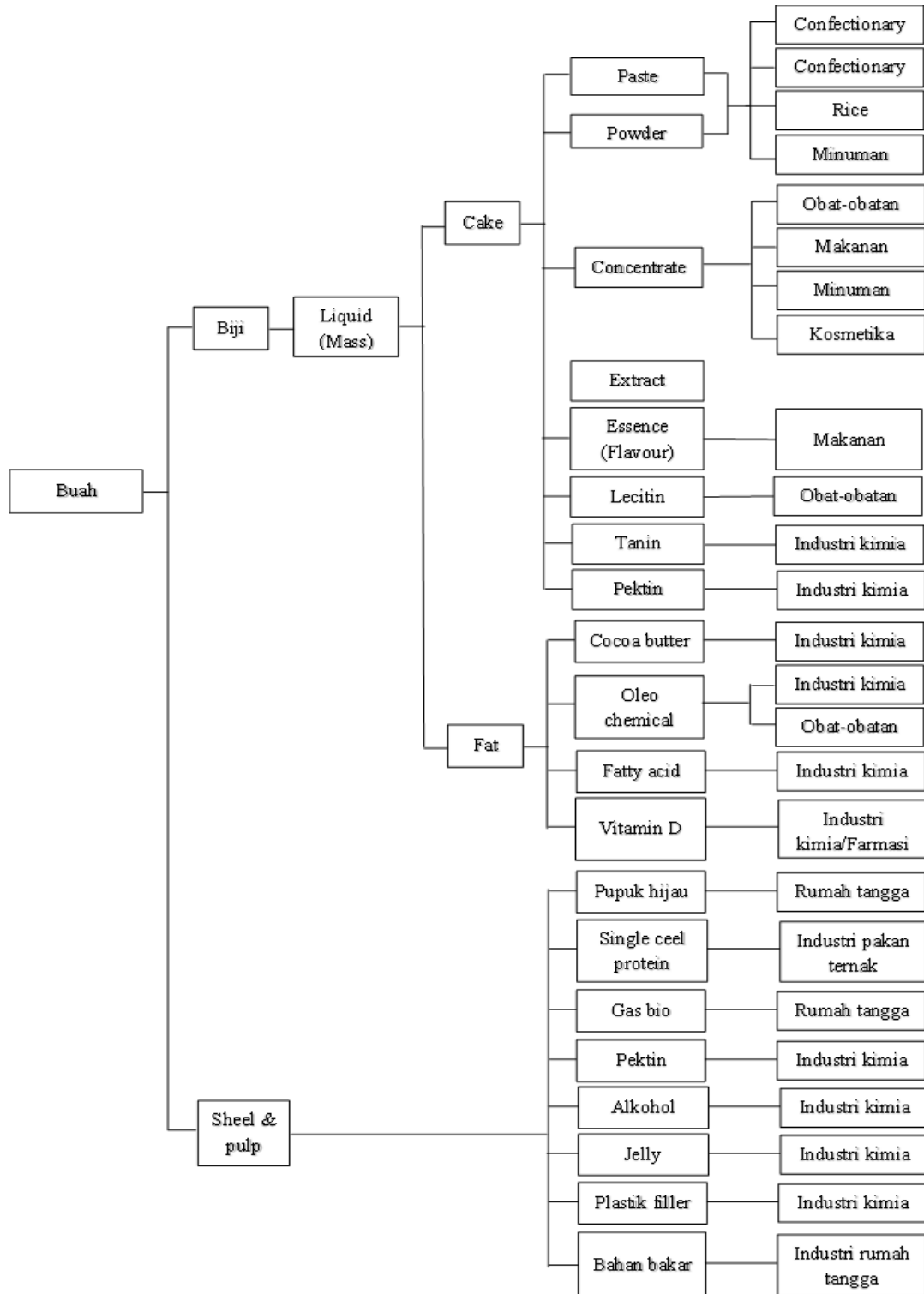
dibagi menjadi dua subjenis, yaitu *T. cacao* dan *T. sphaerocarpum* (chev.) Cuatr. Subjenis *T. cacao* terdiri dari empat bentuk, yaitu (1) *forma cacao* dengan biji bulat, berkualitas tinggi, dan kotiledon berwarna putih, (2) *forma pentagonum* dengan biji bulat besar, kualitas biji bagus, dan kotiledon putih, (3) *forma leiocarpum* dengan biji berbentuk bulat (*plum*), kualitas biji baik, dan kotiledon berwarna putih atau ungu pucat, dan (4) *forma lacandonense*, yang merupakan varietas kakao liar yang berasal dari Meksiko (Martono, 2014).

Menurut Elna dkk. (2015), tanaman kakao dibagi menjadi tiga kelompok utama, yaitu *Forastero*, *Trinitario*, dan *Criollo*. Kakao *Criollo* atau *Flavour Cocoa* merupakan salah satu jenis kakao yang pertama kali dikembangkan. Kakao jenis ini dikenal karena kualitasnya yang baik, namun memiliki kelemahan yaitu rentan terhadap serangan hama dan penyakit, yang seringkali mengakibatkan penurunan produksi. Menurut Matono (2014), *criollo* atau yang dikenal sebagai kakao mulia, merupakan kelompok kakao dengan cita rasa yang lebih lembut (*milder flavour*) dan cenderung memiliki sedikit rasa kacang (*nutty type*). Karakteristik rasa ini sangat cocok untuk pembuatan cokelat susu. Cokelat yang dihasilkan dari biji kakao yang berasal dari jenis tanaman yang berbeda akan memiliki cita rasa yang berbeda pula. Menurut Martono (2014), klasifikasi taksonomi tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah sebagai berikut: tanaman ini tergolong dalam Divisi *Spermatophyta*, berada dalam Subdivisi *Angiospermae*, dan termasuk dalam Kelas *Dicotyledoneae*. Kakao juga diklasifikasikan ke dalam Subkelas *Dialypetalae*, serta Ordo *Malvales*. Untuk famili, kakao termasuk dalam Famili *Sterculiaceae*, dengan Genus *Theobroma*, dan spesiesnya dikenal sebagai *Theobroma cacao* L.



Gambar 2. Buah kakao  
(Sumber : Dokumentasi pribadi).

Tanaman kakao dapat dimanfaatkan dan dikembangkan menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi. Berikut ini adalah pohon industri kakao menurut Kemenprin (2013), disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pohon industri kakao (Kemenprin, 2013).

### 2.1.1 Pulpa Kakao

#### 1. Karakteristik Pulpa Kakao

Buah kakao terdiri dari 4 komponen utama, diantaranya kulit buah (*pod husk*) sebesar 73,7%, plasenta sebesar 2,0%, biji sebesar 14,2%, dan pulpa kakao sebesar 10,1%. Komponen terbesar dari buah kakao adalah kulit buah, yang menyumbang lebih dari 70% dari total berat buah yang sudah matang. Persentase biji kakao dalam buah berkisar antara 27 hingga 29%, sementara sisanya adalah plasenta yang berfungsi sebagai pengikat untuk sekitar 30 hingga 40 biji yang terdapat dalam buah (Mulato dan Widyotomo, 2007). Pulpa kakao mengandung 82-87 % air, 2-3 % pentose, 10-15 % gula (60 % adalah sukrosa dan 39 % campuran glukosa dan fruktosa), 1-1,5 % pektin, dan 1-3 % asam sitrat. Selain itu, pulpa kakao juga mengandung protein, asam amino, vitamin (terutama vitamin C), dan mineral (Diaset dkk., 2007; Schwan dan Wheals, 2004). Komposisi kimia cairan pulpa kakao menurut Nunes et al. (2020), disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia cairan pulpa kakao

No	Komposisi kimia	Jumlah
1	Moisture (%)	86,38 ± 0,09
2	Karbohidrat (%)	19,50 ± 1,20
3	Fat (%)	1,45 ± 0,02
4	Total protein (%)	0,62 ± 0,1
5	Pektin (%)	0,51 ± 0,01
6	Abu (%)	0,36 ± 0,05
7	pH	3,50 ± 0,01
8	Keasaman (%)	8,33 ± 0,60
9	Reducing sugar (%)	18,00 ± 0,05
10	Tss (Brix)	1,00 ± 0,01
11	Total Fiber (%)	-

Nunes et al. 2020.

Cairan pulpa merupakan produk sampingan dari fermentasi biji kakao yang belum dimanfaatkan secara optimal dan biasanya dibuang ke lingkungan, sehingga berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Pratama dkk., 2013). Fermentasi biji kakao bertujuan untuk menghilangkan lapisan lendir

(pulpa) yang melapisi biji serta menciptakan kondisi yang mendukung proses reaksi dalam biji selama fermentasi. Proses ini dilakukan untuk menghasilkan biji kakao kering berkualitas baik, dengan aroma dan cita rasa khas cokelat, warna cokelat yang optimal, dan biji yang berongga serta membantu mengurangi rasa pahit dan sepat dalam biji kakao (Manalu. 2019). Pada proses ini mikroorganisme dari lingkungan akan memecah lapisan biji sehingga biji menjadi bersih dan cepat kering (Putra dkk., 2008). Ciri-ciri biji kakao yang telah selesai fermentasi ditandai dengan pulpa yang mudah terlepas dari kulit biji, aroma asam cuka yang kuat, dan kulit biji yang berubah menjadi cokelat (Erna. 2017).

Pulpa kakao memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan pada berbagai aplikasi. Karakteristik sensori pulpa kakao menyerupai madu lebah dengan rasa manis, meskipun bukan produk lebah, dan juga memiliki sentuhan keasaman. Komposisi kimia cairan pulpa kakao bervariasi tergantung pada kondisi dan asal pulpa kakao. Sebagian besar, sekitar 80-86%, dari cairan pulpa kakao terdiri dari air, sementara sisanya adalah padatan yang terutama terdiri dari karbohidrat (gula total, serat kasar, pektin), lemak dalam jumlah kecil, dan mineral yang diukur sebagai kadar abu (Yuliana dkk., 2022).



Gambar 4. Biji kakao yang diselimuti pulpa kakao  
(Sumber : Dokumetasi pribadi)

## **2. Pemanfaatan Pulpa Kakao Secara Fermentasi**

Cairan pulpa kakao memiliki komposisi yang memungkinkan untuk diolah menjadi berbagai produk, baik dalam bidang pangan maupun *non* pangan. Berikut ini adalah penelitian pemanfaatan pulpa kakao dengan proses fermentasi:

### 1. Kombucha

Menurut penelitian Yuliana dkk. (2019), pulpa kakao mengandung gula alami seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa, yang mendukung fermentasi dengan menyediakan nutrisi bagi mikroorganisme. Gula membantu produksi asam organik, yang memberikan rasa asam khas kombucha. Proses pembuatan kombucha melibatkan SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*), yang merupakan campuran simbiotik antara bakteri dan khamir. Proses pembuatan kombucha pulpa kakao meliputi pengenceran pulpa kakao, penambahan gula pasir, *sterilisasi*, pendinginan, penambahan starter, fermentasi, pemanenan dan *pasteurisasi*. Diverfifikasi kombucha pulpa kakao dilakukan oleh Ninda (2022), dengan penambahan rempah jahe merah dan Syari (2022), dengan penambahan rempah kayu manis.

### 2. Nata de cacao

Menurut penelitian Nurfaillah dkk. (2018), pengolahan pulpa biji kakao dapat menjadi produk pangan Nata de cacao yang memiliki nilai ekonomis. Proses pembuatan Nata de cacao melibatkan kultur bakteri asetat asetat untuk mengubah gula dalam pulpa kakao menjadi asam asetat, yang selanjutnya membentuk selulosa yang padat dan transparan, lapisan jeli yang kenyal, yang disebut Nata de cacao. Menurut Biyantoro (2017), proses pembuatan Nata de cacao meliputi pengenceran pulpa kakao, penyaringan pulpa, perebusan pulpa, penambahan *nutrien*, pendinginan, penambahan starter, fermentasi, pemanenan Nata de cacao, dan penetralan Nata de cacao.

### 3. Bioetanol

Menurut penelitian Saputri dkk. (2021), pulpa kakao memiliki kandungan gula yang cukup tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai bahan dasar alternatif dalam pembuatan bioetanol. Dalam proses konversi glukosa pada cairan pulpa kakao menjadi etanol, digunakan teknologi fermentasi. Pada tahap fermentasi, ragi *Saccharomyces cerevisiae* berperan dalam memecah glukosa menjadi etanol dan karbon dioksida. Reaksi pembentukan etanol dari glukosa yakni sebagai berikut:  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{energi}$  yang lebih sedikit dan dalam suasana anaerob (Yumas dan Rosmiati., 2014).

#### 4. Asam asetat

Menurut penelitian Mahadewi dkk. (2014), cairan pulpa kakao mengandung asam asetat, asam laktat, dan alkohol yang berasal dari fermentasi gula dalam pulpa biji kakao. Kandungan asam asetat tersebut menjadikan cairan pulpa kakao berguna sebagai sumber asam asetat, dan karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi, cairan pulpa kakao dapat dimanfaatkan secara ekonomis.

#### 5. Cuka pulpa kakao

Menurut penelitian Putra dkk. (2017), pulpa kakao mengandung asam asetat dan alkohol, dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan cuka fermentasi (*vinegar*). Menurut Lehninger (1982), proses pembuatan *vinegar* ini melibatkan dua tahap fermentasi. Tahap pertama melibatkan konversi gula menjadi etanol (alkohol) melalui jalur fermentasi alkohol, yang dipandu oleh khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Tahap kedua, etanol dioksidasi menjadi asetaldehida dan kemudian mengalami oksidasi lebih lanjut oleh asetaldehida dehidrogenase untuk membentuk asam asetat, tahap ini dilakukan oleh bakteri *Acetobacter aceti*.

## 2.2 Kombucha Pulpa Kakao

Kombucha pada awalnya merupakan minuman fermentasi antara teh dengan gula yang dilakukan oleh starter kultur kombucha yang disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bactery and Yeast*) (Leal et al., 2018). Strain mikroba yang teridentifikasi dalam SCOBY meliputi berbagai bakteri seperti *Acetobacter sp.* (termasuk *A. xylinum* dan *A. pasteurianus*), *Komagataeibacter xylinus*, *Gluconobacter oxydans*, serta bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus sp.*, *Lactococcus sp.*, dan *Leuconostoc sp.*. Strain yeast yang umum ditemukan meliputi *Saccharomyces cerevisiae*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Zygosaccharomyces bailii*, *Brettanomyces sp.*, serta *Candida sp.* dan *Pichia membranaefaciens* (Soares et al., 2021; Bishop et al., 2022; Zailani & Adnan, 2022).



Menurut Aditiwati dan Kusnadi (2003), kombucha tumbuh optimal pada suhu 24–30°C dengan pH awal 4,5–5, yang menurun menjadi 2,5–3,5 selama fermentasi. Kandungan gula 8–15% diperlukan sebagai sumber energi, dengan proses aerobik untuk mendukung metabolisme bakteri. Fermentasi berlangsung 7–14 hari, menghasilkan minuman dengan rasa asam yang khas. SCOBY sehat dan tambahan kombucha matang membantu menjaga kestabilan fermentasi dan menghasilkan kualitas terbaik. Fermentasi dapat dihentikan dengan cara mengambil kultur kombucha dari media, memindahkan kombucha yang sudah jadi ke dalam botol tertutup, dan menyimpannya di lemari es untuk memperlambat aktivitas mikroba (Rinihapsari dan Richter. 2008 ).

Mikroorganisme dalam kombucha akan bermetabolisme terhadap gula sehingga menjadi berbagai jenis asam, alkohol dan vitamin yang berkhasiat bagi kesehatan (Falahuddin dkk., 2017). Saat proses fermentasi kombucha dihasilkan senyawa seperti polifenol, asam organik (asam asetat, asam glukoronat, dll), vitamin, asam folat, asam amino esensial, antibiotik dan enzim yang bermanfaat bagi Kesehatan (Khamidah dan Antarlina. 2020). Enzim merupakan senyawa organik yang berperan memperlancar metabolisme zat-zat dalam tubuh (Miranda et al., 2016). Berdasarkan penelitian Zubaidah dkk. (2018), kombucha dapat digunakan sebagai agen terapi bagi penderita diabetes. Menurut Leal et al. (2018), kombucha juga mengandung vitamin dan mineral. Vitamin yang terkandung dalam kombucha antara lain vitamin B1, B2, B6, B12 dan C. Mineral dalam kombucha meliputi mangan, besi, nikel, tembaga, seng, timbal, kobalt, kromium dan cadmium serta mengandung anion yaitu fluorida, klorida, bromida, iodida, nitrat, fosfat dan sulfat. Kombucha memiliki perpaduan rasa manis, asam dan sedikit rasa karbinasi, membuatnya banyak diminati. Kombucha saat ini telah banyak dikembangkan dari berbagai bahan selain teh, seperti bunga rosella, bunga telang, kayu manis, serai termasuk pulpa kakao.

Kombucha pulpa kakao merupakan minuman fermentasi yang dibuat dari pulpa kakao dengan gula yang dilakukan oleh starter kombucha yang disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) (Yuliana dkk., 2019). Pada proses fermentasi kombucha, sukrosa dan substrat dimanfaatkan oleh mikroorganisme

sebagai sumber karbon dan nutrisi. Khamir menghidrolisis sukrosa menjadi fruktosa dan glukosa melalui enzim invertase dalam kondisi anaerob, kemudian mengubah glukosa menjadi etanol dan karbon dioksida. Selanjutnya, *Lactobacillus* berperan mengubah glukosa menjadi asam laktat, sementara *Acetobacter* mengubah etanol menjadi asam asetat dan air dalam kondisi aerob (Zailani dan Adnan. 2022).

Selama fermentasi kombucha pulpa kakao terdapat beberapa perubahan fisikokimia diantaranya adalah perubahan pH, total asam, total padatan terlarut (brix), total khamir, perubahan cita rasa dan pembentukan senyawa bioaktif. Menurut Wibowo (2023), kombucha pulpa kakao yang di fermentasi selama 4 hari dengan perlakuan 12° brix memiliki total fenol tertinggi sebesar 4,13 mgGAE/gr; aktivitas antioksidan terbaik sebesar 89,12 %; pH sebesar 3,33; total gula sebesar 4,61 %; dan memiliki aroma, warna, rasa, penerimaan keseluruhan agak disukai oleh panelis. Sedangkan penelitian Sari (2022), menunjukkan bahwa pulpa kakao yang difermentasi selama 8 hari dengan penambahan gula 10% menghasilkan kombucha dengan total asam 6,14%; pH 3,10 dan total padatan terlarut 11° brix.

Berikut ini adalah harga beberapa varian kombucha yang dijual di *e-commerce* Tokopedia dan Shopee disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Varian harga minuman kombucha yang dijual dipasaran

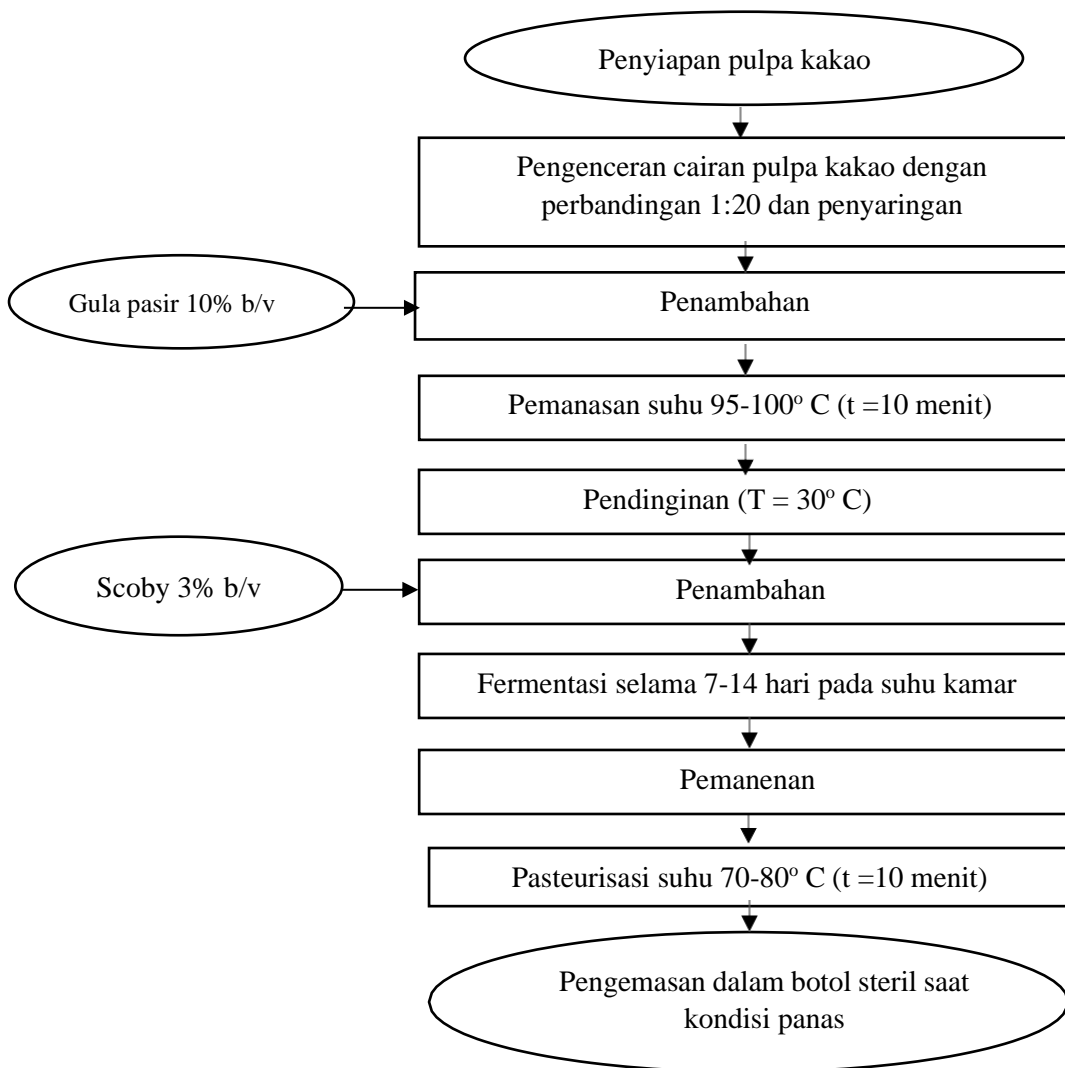
No	Jenis kombucha	Volume kombucha (ml)	Harga (Rupiah)
1	Kombucha kayu manis	330	31.150
2	Kombucha bunga telang	250	20.000
3	Kombucha rasa markisa	250	25.000
4	Teh kombucha rasa original <i>black tea</i>	350	14.500
5	Kombucha ginger sparkling	250	25.000
6	Teh kombucha rasa	250	14.400
7	original <i>green tea</i>		
8	Kombucha original	250	12.500

(*e-commerce* Tokopedia dan Shopee, 2024).

### 2.3 Fermentasi Kombucha Pulpa kakao

Fermentasi merupakan proses perubahan kimia pada substrat organik yang terjadi melalui aktivitas enzim yang diproduksi oleh mikroorganisme (Rahman dkk., 2018). Menurut Setiarto (2020), proses fermentasi banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman untuk mengawetkan serta menghasilkan produk baru dengan karakteristik unik. Fermentasi tidak hanya memperpanjang umur simpan produk, tetapi juga meningkatkan kualitasnya, sehingga dapat meningkatkan nilai jual produk tersebut (Mulyani dkk., 2022). Fermentasi dapat dilakukan dengan bantuan mikroba seperti kapang, khamir, bakteri, atau campuran dari berbagai mikroorganisme (Suryani dkk., 2017). Keberhasilan fermentasi dalam pembuatan kombucha dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, termasuk kondisi inokulum, waktu fermentasi, jumlah gula, dan kondisi lingkungan. Untuk mencapai hasil yang optimal, lingkungan fermentasi sebaiknya memiliki kadar oksigen yang rendah, suhu berkisar antara 20°C hingga 23°C, dan kelembaban yang tidak terlalu rendah (Naland, 2008). Salah satu produk hasil fermentasi adalah kombucha pulpa kakao.

Pembuatan kombucha pulpa kakao diawali dengan persiapan cairan pulpa yang dipisahkan dari biji buah kakao dan dilakukan pengenceran dengan menambahkan air (perbandingan 1:20). Selanjutnya pulpa kakao yang telah diencerkan ditambahkan gula 10% dari volume total pulpa yang telah diencerkan dan dilakukan pemanasan 95-100°C selama 5-10 menit untuk sterilisasi cairan pulpa (Yuliana et al., 2023). Proses selanjutnya adalah pendinginan pada suhu 30°C sehingga telah siap menjadi media fermentasi. Setelah media siap digunakan starter scoby (3% b/v) ditambahkan ke media fermentasi dan dilakukan fermentasi pada suhu kamar selama 8-12 hari. Selanjutnya proses fermentasi dihentikan dengan melakukan *pasteurisasi* selama kurang lebih 10 menit pada suhu 70-80 °C. Kemudian hasil fermentasi dimasukkan ke dalam botol steril dan dikemas secara aseptik untuk menjaga keamanan produk (Yuliana et al., 2023). Diagram alir pembuatan kombucha dari pulpa kakao disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir proses pembuatan kombucha pulpa kakao (Yuliana et al., 2023) yang telah dimodifikasi

## 2.4 Cengkeh

Cengkeh termasuk dalam komoditi pertanian di sektor perkebunan yang memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian, baik dalam skala industri kecil maupun industri besar. Hal ini disebabkan karena cengkeh masih banyak digunakan sebagai bahan bumbu masakan, menjadi bahan utama pembuatan rokok, bahan pangan dan dijadikan sebagai bahan obat-obatan untuk kesehatan (Sardianti dkk., 2023). Cengkeh memiliki nama ilmiah *Syzygium Aromaticum* L, adalah sejenis tanaman rempah yang memiliki sejarah panjang penggunaannya dalam industri rokok, makanan, minuman, dan obat-obatan (Winarto, 2009).

Menurut Mustapa (2020), klasifikasi ilmiah cengkeh adalah sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*  
Subdivisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Dicotyledoneae*  
Bangsa : *Myrtales*  
Famili : *Myrtaceae*  
Marga : *Syzygium*  
Spesies : *Syzygium aromaticum L.*



Gambar 6. Bunga cengkeh (Comariati dan Sumara, 2016).

#### 2.4.1 Jenis-jenis Cengkeh

##### a. Cengkeh Siputih

Cengkeh Siputih memiliki daun berwarna hijau muda (kekuningan) dengan daun relatif besar. Cabang-cabang yang utama mati sehingga percabangan seolah baru dimulai pada ketinggian 1,5-2 m dari permukaan tanah. Cabang dan daun jarang sehingga kelihatan kurang rindang. Mahkota berbentuk bulat atau agak bulat, relatif besar dari Sikotok dengan jumlah bunga pertandan kurang dari 15 kuntum. Bunga masak tetap berwarna hijau muda. Atau putih tidak berubah menjadi kemerahan. Tangkai bunganya relatif panjang, mulai memproduksi umur 6,5-8,5 tahun sejak disemaikan. Produksi dan kualitas bungan Cengkeh Siputih rendah (Suparman dan Papuangan, 2017).



Gambar 7. Cengkeh Siputih (Wahyuno dan Martini, 2015)

#### b. Cengkeh Sikotok

Cengkeh Sikotok memiliki daun pada awalnya berwarna hijau muda kekuningan kemudian berubah menjadi hijau tua dengan permukaan atas licin dan mengkilap. Helai daun Cengkeh Sikotok agak langsing dengan ujung agak membulat cabang yang utama tetap hidup sehingga percabangannya kelihatan rendah sampai permukaan tanah. Ruas daun Cengkeh Sikotok dan cabang Cengkeh Sikotok rapat serta rimbun. Bunga Cengkeh Sikotok relatif kecil dibandingkan dengan Siputih, bertangkai zanziba, jumlah bunga 20-50 kuntum pertandan. Mulai berbunga pada umur 6,5-8,5 tahun. Bunga berwarna hijau ketika masih muda dan menjadi kuning saat matang dengan pangkal bertwarna merah. Adaptasi dan produksinya lebih baik daripada Siputih, tetapi lebih rendah dari pada Zanzibar. Cengkeh tipe Sikotok ini termasuk tipe cengkeh dengan kualitas sedang (Suparman dan Papuangan, 2017).



Gambar 8. Cengkeh Sikotok (Wahyuno dan Martini, 2015)

#### c. Cengkeh Zanzibar

Cengkeh Zanzibar merupakan cengkeh terbaik karena mempunyai daya adaptasi yang luas, berproduksi tinggi, berkualitas baik, sehingga sangat dianjurkan untuk dibudidayakan. Daun Cengkeh Zanzibar pada mulanya berwarna merah muda kemudian berubah menjadi hijau tua mengkilap pada permukaan atas dan hijau

pucat memudar pada bagian bawah. Pangkal tangkai daun Cengkeh Zanzibar berwarna merah, Perawakan berbentuk kerucut. Tipe Cengkeh Zanzibar mulai berbunga pada umur 4,5-6,5 tahun sejak disemaikan. Bunga Cengkeh Zanzibar agak langsing, bertangkai pendek, ketika muda berwarna hijau dan berubah menjadi kemerahan setelah matang petik. Percabangan bunga Cengkeh Zanzibar banyak dengan jumlah bisa lebih dari 50 kuntum per tandan (Suparman dan Papuangan, 2017).



Gambar 9. Cengkeh Zanzibar (Wahyuno dan Martini, 2015)

Menurut Suparman dan Papuangan (2017), karakteristik dari jenis cengkeh Siputih, Sikotok dan Zanzibar disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik jenis cengkeh

No	Karakteristik	Siputih	Sikotok	Zanzibar
1	Helai Daun	Helai daun besar, Berwarna kuning atau hijau muda	Helai daun kecil, berwarna hijau sampai hijau tua kehitam–hitaman dan hijau mengilap	Bentuk daun panjang ramping, berwarna hijau gelap
2	Cabang	Cabang kurang rimbun	Cabang rimbun dan rendah, semua ranting tertutup	
3	Bunga	Bunga besar, berwarna kuning, tiap rumpun terdiri atas belasan bunga	Bunga kuning kemerahan, tiap rumpun terdiri atas 20-50 bunga	Bunga berwarna lebih merah dengan produksi tinggi.

(Suparman dan Papuangan, 2017).



### 2.4.2 Kandungan Kimia Cengkeh

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan tumbuhan yang dapat digunakan dalam pengobatan tradisional karena mengandung sejumlah senyawa kimia yang memiliki manfaat untuk kesehatan. Kandungan kimia yang ditemukan pada cengkeh terdiri dari saponin, tannin, alkaloid, glikosida, flavonoid, dan minyak atsiri (Salsabila et al., 2023). Tanaman cengkeh mengandung rendemen minyak atsiri dengan jumlah cukup besar, baik dalam bunga (10–20%), tangkai (5–10%) maupun daun (1–4%). Minyak atsiri dari bunga cengkeh memiliki kualitas terbaik karena hasil rendemennya tinggi dan mengandung eugenol mencapai 80–90%. Menurut Prianto dkk. (2013), kandungan minyak atsiri bunga cengkeh didominasi oleh eugenol dengan komposisi eugenol (81,20%), trans- $\beta$ -kariofilen (3,92%),  $\alpha$ -humulene (0,45%), eugenol asetat (12,43%), kariofilen oksida (0,25%) dan trimetoksi asetofenon (0,53%). Cengkeh mengandung antioksidan golongan fenol, terutama eugenol, yang dapat mencapai kisaran 70-96% (Nirmala, 2020). Fenol sebagai antioksidan memiliki peran penting dalam menghambat pembentukan radikal bebas yang melepaskan hidrogen. Menurut Ereifej et al. (2015), komposisi kimia dari bunga cengkeh dalam 100 g disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi cengkeh dalam 100 g

Komponen Gizi	Kandungan per 100g
Karbohidrat	31g
Serat Kasar	31.2g
Protein Kasar	9.3g
Lemak Kasar	4.3g
Abu	7.8g
Magnesium	196.8 mg
Kalsium	117.5 mg
Kalium	111.6 mg
Natrium	61.6 mg
Mangan	20.9 mg
Besi	8.3 mg
Fosfor	1.6 mg
Zink	1.4 mg
Tembaga	0.4 mg

Ereifej et al. (2015).

Menurut Maningkas dkk., (2019), manfaat antioksidan cengkeh mencakup perlindungan tubuh dari berbagai penyakit degeneratif, kanker, dan kontribusi dalam menekan proses penuaan. Secara umum, senyawa dengan aktivitas antioksidan juga dapat memiliki potensi sebagai agen antikanker (Handayani dkk., 2013). Khususnya, flavonoid yang merupakan salah satu kandungan antioksidan cengkeh diyakini memiliki aktivitas antikanker dengan peran dalam menghambat inaktivasi karsinogenesis, inhibisi siklus sel, penghambatan angiogenesis, proliferasi sel, dan apoptosis (Hasyim dkk., 2020). Flavonoid juga terkenal karena aktivitas sitotoksiknya yang dapat mempengaruhi pertumbuhan sel kanker (Setiawan dkk., 2021). Sebagai tanaman yang telah digunakan secara tradisional selama berabad-abad, cengkeh telah terbukti efektif dalam pengobatan berbagai masalah kesehatan, termasuk muntah, perut kembung, mual, gangguan hati, usus, perut, dan sebagai perangsang saraf.

### **2.4.3 Pemanfaatan Cengkeh**

Cengkeh merupakan tumbuhan rempah yang terkenal dari Indonesia, dengan kegunaan di berbagai industri, seperti industri makanan dan minuman, industri rokok, industri farmasi, dan industri kosmetik (Winarto, 2009). Dalam industri makanan, cengkeh digunakan dalam bentuk bubuk atau produk hasil ekstraksi dari bunga cengkeh, seperti minyak cengkeh dan oleoresin. Menurut Towaha (2012), produk makanan yang menggunakan cengkeh antara lain adalah bumbu kare (*curry powder*), saus, dan makanan yang dipanggang (*baked foods*). Penggunaan cengkeh dalam industri rokok terutama pada rokok kretek karena cengkeh memberikan aroma khas cengkeh, rasa panas dan sifat mengkretek juga memberikan rasa menggit, langu dan pahit (Nurdjannah. 2004).

Dalam industri obat-obatan, minyak cengkeh terkenal karena kandungan eugenol yang tinggi, yang memberikan efek farmakologi seperti sebagai stimulan, anestetik lokal, karminatif, antiemetik, antiseptik, dan antispasmodic (Towaha. 2012). Minyak cengkeh sering digunakan untuk meredakan sakit gigi, mengatasi gangguan pencernaan, dan sebagai antiseptik untuk luka (Pertiwi dkk., 2017).

Selain itu, dalam industri kosmetik, cengkeh digunakan sebagai bahan alami dalam produk perawatan kulit dan rambut. Kandungan antiseptik dan anti-inflamasi dari cengkeh membuatnya bermanfaat dalam mengatasi jerawat dan masalah kulit lainnya (Megawati dan Arsyad. 2021). Cengkeh juga merupakan bahan alami yang sering dimanfaatkan dalam berbagai minuman untuk memberikan aroma hangat, rasa khas, dan manfaat kesehatan. Penggunaan cengkeh dalam minuman meliputi teh herbal, wedang uwuh, infused water, kopi rempah, dan susu rempah, yang memanfaatkan sifatnya sebagai penguat rasa dan penghangat tubuh (Nurdjannah. 2004).

## **2.5 Analisis Nilai Tambah**

Nilai tambah merupakan peningkatan nilai suatu produk atau layanan selama proses produksi, yang dapat terjadi melalui transformasi bahan baku atau input lainnya menjadi produk dengan nilai lebih tinggi (Sa'adah. 2021). Menurut Hayami et al. (1987), nilai tambah dalam proses pengolahan produk yaitu selisih antara nilai produk dengan nilai bahan baku serta input lainnya, tetapi tidak termasuk tenaga kerja. Proses ini dapat mencakup perubahan bentuk fisik, peningkatan kualitas, atau penambahan fitur yang meningkatkan nilai produk di mata konsumen. Kemampuan untuk menciptakan nilai tambah menjadi kunci dalam meningkatkan daya saing produk atau layanan, menarik konsumen, dan berpotensi meningkatkan pendapatan serta keuntungan perusahaan. Nilai tambah suatu produk dapat dianalisis melalui metode Hayami. Analisis nilai tambah menggunakan metode Hayami dilakukan dengan tujuan untuk menilai produktivitas, nilai output, nilai tambah, keuntungan, balas jasa terhadap tenaga kerja, dan keuntungan pengolahan.

Analisis nilai tambah dengan metode Hayami menjelaskan bagaimana suatu produk memberikan keuntungan ekonomi melalui pengolahan bahan baku. Prosesnya dimulai dengan menghitung penerimaan total dari penjualan produk, kemudian mengurangi biaya bahan baku untuk memperoleh nilai tambah bruto.

Selanjutnya, nilai tersebut dianalisis lebih lanjut dengan memisahkan kontribusi dari tenaga kerja langsung, keuntungan, dan biaya penyusutan alat. Rasio nilai tambah dihitung sebagai perbandingan antara nilai tambah bruto dan total penerimaan, yang menggambarkan sejauh mana pengolahan bahan baku mampu meningkatkan nilai ekonomis produk. Analisis ini membantu pelaku usaha memahami efisiensi dan potensi keuntungan dari proses produksi.

Penerapan nilai tambah dalam industri minuman contohnya pada industri yogurt. Pada industri yogurt, penerapan nilai tambah dilakukan dengan menganalisis besaran nilai tambah dari berbagai varian rasa yang ditawarkan. Dengan tujuan untuk mengetahui produk yogurt dengan varian rasa mana yang menghasilkan nilai tambah paling besar, perusahaan dapat mengidentifikasi preferensi konsumen dan menyesuaikan produksi serta strategi pemasarannya. Misalnya, dengan menawarkan yogurt rasa buah-buahan segar, yogurt rendah kalori, atau yogurt yang diperkaya dengan probiotik, perusahaan dapat menarik perhatian konsumen yang mencari pilihan sehat dan inovatif. Melalui analisis ini, perusahaan tidak hanya dapat meningkatkan kepuasan konsumen, tetapi juga meningkatkan pendapatan dengan fokus pada varian rasa yang paling menguntungkan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang nilai tambah produk, perusahaan dapat mengoptimalkan strategi pemasaran dan produksi, sehingga menciptakan keunggulan kompetitif di pasar yogurt.

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

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

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, dan Laboratorium Uji Sensori Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan Juli-Agustus 2024.

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

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pulpa kakao yang diperoleh dari (Kelompok Tani Tanggamus), serbuk cengkeh (merek Delta Agro), gula pasir (merek Gulaku), starter *scoby* (diproduksi oleh Ternatea.House – Bandar Lampung), madu (merek madu sehat KS), air, tisu, aquades, kertas lakmus, indikator PP, NaOH, alkohol 70%, kertas label, dan sarung tangan.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pH meter (Hanna digital Hi98107), timbangan digital (Merek AND 2 digit), refraktometer brix (Merek ATC), panci, kompor, termometer, pengaduk, burret, statif, erlenmeyer, gelas ukur, sendok makan, toples, pipet tetes, *hand mixer* mini elektrik, bunsen, korek api, cawan petri, karet gelang, gunting, tang penjepit, dan saringan.

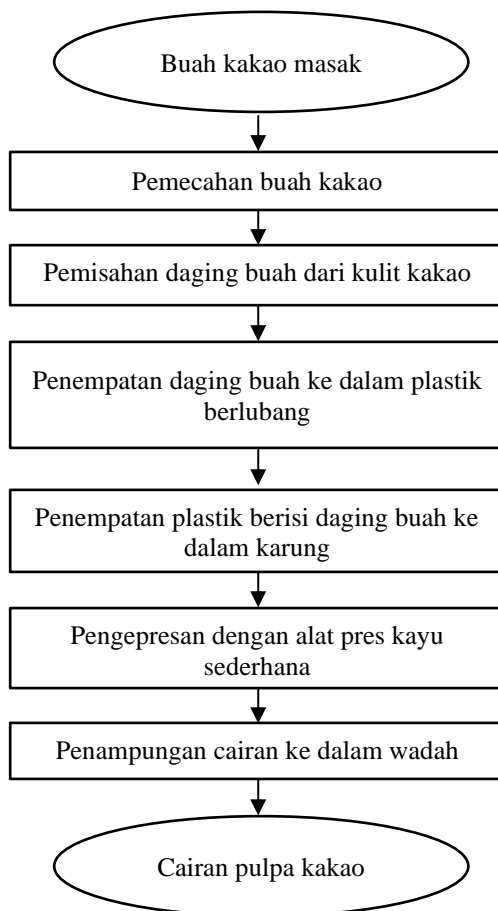
### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal yaitu konsentrasi serbuk cengkeh yang terdiri dari 6 taraf yaitu: C0 (0%), C1 (0,1%), C2 (0,2%), C3 (0,3%), C4 (0,4%), dan C5 (0,5%) (b/v). Setiap perlakuan dibuat dalam 4 kali ulangan sehingga sampel keseluruhan adalah 24 sampel. Parameter yang diamati yaitu pH, total asam, dan total padatan terlarut. Atribut uji skoring yang diamati terdiri dari aroma cengkeh, aroma asam, warna, dan *aftertaste*, sedangkan pada uji hedonik terdiri dari aroma, warna, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Data uji yang telah diperoleh kemudian diuji kehomogenannya dengan uji *bartlett*, dan kemenambahan data diuji dengan uji *tuckey*. Kemudian data dianalisis dengan sidik ragam untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh antar perlakuan. Jika berpengaruh nyata atau sangat nyata pada hasil maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Selanjutnya dilakukan uji hedonik yang terdiri dari aroma, warna, rasa, dan penerimaan keseluruhan dianalisis menggunakan Uji-T pada taraf nyata 5%.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Pengolahan Pulpa Kakao

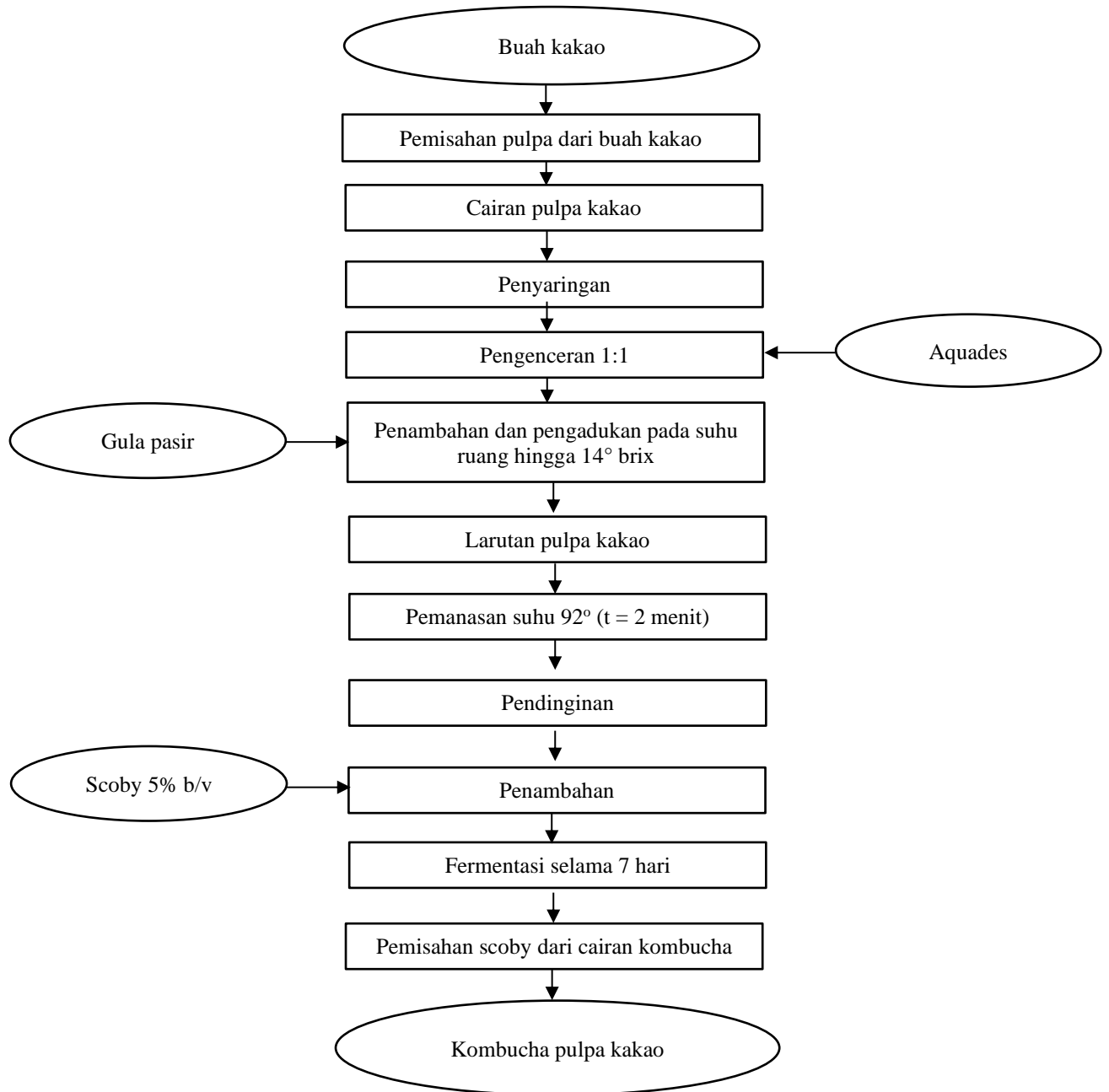
Pengolahan pulpa kakao dimulai dengan pemilihan buah kakao yang telah matang, ditandai dengan warna merah kecokelatan hingga kuning. Buah-buah tersebut kemudian dipetik dan dikumpulkan. Selanjutnya, buah kakao dipecah menggunakan pisau, dan daging buahnya dipisahkan dari kulit. Daging buah kakao dimasukkan ke dalam plastik transparan tebal seukuran karung, lalu diberi lubang-lubang kecil di bagian bawah. Plastik berisi daging buah dimasukkan ke dalam wadah karung, kemudian dilakukan pengepresan menggunakan alat pres sederhana terbuat dari kursi kayu panjang dengan bagian atasnya diberi pemberat berupa papan kayu. Ujung papan kayu diikatkan ke ujung kursi, dan karung berisi buah kakao diletakkan di antara papan dan kursi. Selanjutnya, bagian atas papan ditekan untuk mengeluarkan cairan pulpa kakao. Cairan yang keluar ditampung dalam wadah, dan didapatkan cairan pulpa kakao yang siap digunakan. Proses pengolahan pulpa kakao disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengolahan pulpa kakao

### 3.4.2 Pembuatan Minuman Kombucha Pulpa Kakao

Proses pembuatan minuman kombucha pulpa kakao dimulai dengan menyiapkan media fermentasi yaitu cairan pulpa kakao. Cairan pulpa kakao kemudian disaring lalu diukur total padatan terlarutnya (brix). Proses selanjutnya adalah pengenceran pulpa kakao dengan aquades dengan perbandingan 1:1, kemudian diukur brixnya lalu ditambahkan gula pasir secara perlahan hingga  $14^{\circ}$  brix. Selanjutnya media fermentasi dipanaskan dengan menggunakan kompor pada suhu  $92^{\circ}\text{C}$  selama 3 menit. Kemudian media dituang dalam wadah fermentasi dan dibiarkan hingga suhu  $29^{\circ}\text{C}$ . Setelah media dingin selanjutnya ditambahkan starter simbiosis bakteri-khamir (*scooby*) sebanyak 5% (b/v). Kemudian proses fermentasi dilakukan selama 7 hari pada suhu kamar. Setelah proses fermentasi berakhir, lembaran selulosa dipisahkan dari cairan kombucha. Proses pembuatan minuman kombucha pulpa kakao yang telah dimodifikasi disajikan pada Gambar 11 (Sari, 2020).



Gambar 11. Pembuatan minuman kombucha pulpa kakao yang telah dimodifikasi (Sari, 2022).

### 3.4.3 Percobaan Pendahuluan Penambahan Madu

Berikut ini data hasil percobaan pendahuluan mengenai penambahan madu dalam minuman kombucha pulpa kakao (Tabel 5). Sebanyak 10 panelis memberikan penilaian dalam percobaan ini, dan panelis diminta untuk memilih sampel terbaik berdasarkan penambahan konsentrasi madu (Tabel 6).



Tabel 5. Konsentrasi penambahan madu, pH, dan Brix kombucha pulpa kakao

Penambahan Madu (%)	pH	Brix (°)
0	3,00	11
3,5	3,00	14
4,5	3,00	15
5,5	3,00	16
6,5	3,00	17
7,5	3,00	18

Tabel 6. Penambahan konsentrasi madu terbaik menurut panelis

Panelis	Konsentrasi madu (%)					Konsentrasi madu terpilih (%)	
	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5		
1	1	2	3	3	3	5,5	7,5
2	2	3	3	3	4	5,5	6,5
3	1	2	3	3	3	5,5	6,5
4	1	2	3	3	3	5,5	6,5
5	2	2	3	4	4	5,5	7,5
6	2	3	3	4	4	5,5	6,5
7	2	3	3	4	3	5,5	6,5
8	1	2	2	3	4	5,5	6,5
9	2	3	3	4	4	5,5	6,5
10	1	2	3	3	4	5,5	6,5
Rata-rata	1,5	2,4	2,9	3,4	3,6		
Jumlah disukai	0	0	<b>10</b>	<b>8</b>	2		

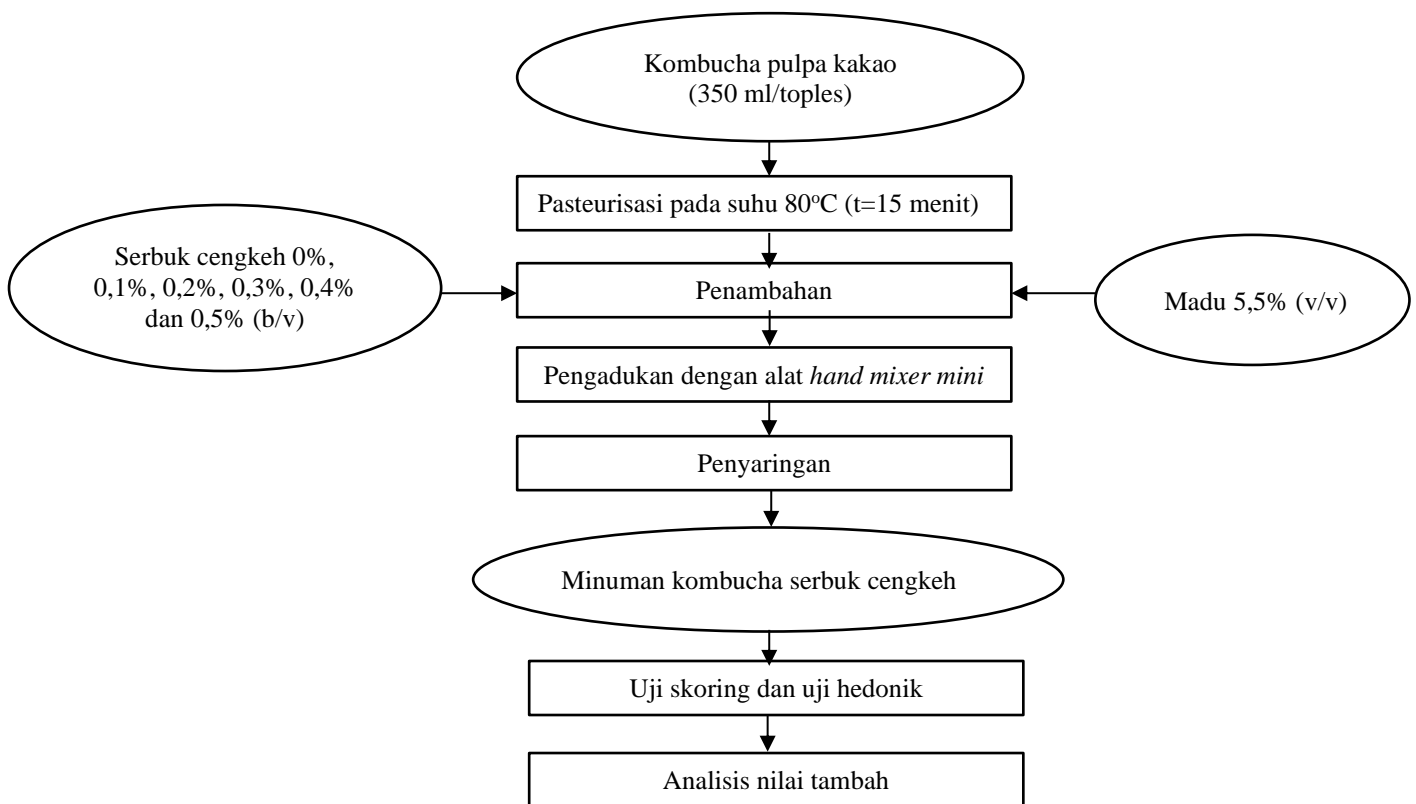
Keterangan skor : 1. Tidak manis; 2. Agak manis; 3. Manis; 4. Terlalu manis

Berdasarkan data diatas penambahan madu dengan konsentrasi 5,5% (v/v), kadar pH 3,00 dan total padatan terlarut sebesar 16° brix ke dalam minuman kombucha lebih disukai panelis karena sudah dapat menetralkan rasa yang terlalu asam dari kombucha. Dalam pembuatan kombucha sudah ditambahkan dengan gula, sehingga jika dilakukan penambahan madu terlalu tinggi dapat merubah karakteristik rasa asam dari minuman kombucha. Untuk selanjutnya pada penelitian ini digunakan penambahan madu sebanyak 5,5% ke dalam minuman kombucha pulpa kakao, karena penambahan madu sebanyak 5,5% ke dalam minuman kombucha dapat mengurangi tingkat keasaman tanpa menghilangkan karakteristik rasa asli dari minuman kombucha.

### 3.4.4 Pembuatan Minuman Kombucha Pulpa Kakao dengan Penambahan Cengkeh

Setelah proses pembuatan kombucha pulpa kakao selesai, langkah selanjutnya adalah penambahan serbuk cengkeh. Diagram alir proses penambahan serbuk cengkeh pada minuman kombucha pulpa kakao disajikan pada Gambar 12.

Kombucha pulpa kakao dipasteurisasi dengan suhu 80°C selama 15 menit. Selanjutnya serbuk cengkeh sesuai perlakuan ditambahkan dengan konsentrasi yang digunakan yaitu 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5% (b/v) dan madu sebesar 5,5% (v/v). Setelah penambahan serbuk cengkeh dan madu, selanjutnya dilakukan pengadukan hingga homogen, dan dilakukan penyaringan untuk memisahkan serbuk cengkeh dari minuman kombucha. Setelah proses pembuatan kombucha pulpa kakao dengan penambahan serbuk cengkeh selesai, selanjutnya dilakukan uji pH, total asam, total padatan terlarut dan dilakukan uji skoring serta uji hedonik. Setelah menentukan perlakuan optimal dengan penambahan serbuk cengkeh, dilakukan analisis nilai tambah.



Gambar 12. Pembuatan minuman kombucha serbuk cengkeh

### 3.5 Pengamatan

#### 3.5.1 Uji pH

Pengujian nilai pH minuman kombucha pulpa kakao dengan penambahan serbuk cengkeh dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan penyangga (*buffer*) 4,0 dan 7,0. Pengukuran pH terhadap larutan sampel dengan mencelupkan elektroda pH meter kedalam larutan sampel dan dibiarkan beberapa saat hingga diperoleh pembacaan yang stabil. Sebelum digunakan kembali, elektroda dibilas dengan aquades dan dikeringkan dengan menggunakan tisu.

#### 3.5.2 Total Asam

Pengujian total asam dilakukan dengan metode titrasi menggunakan pH meter. Sebagai indikator penentuan titik akhir titrasi, sebanyak 20 ml sampel kombucha pulpa kakao yang ditambahkan serbuk cengkeh dimasukan ke dalam gelas beaker. Kemudian sampel dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N, selanjutnya titrasi dihentikan jika pH telah mencapai 8,3 . Lalu total penggunaan NaOH dicatat, dan kemudian dilakukan perhitungan jumlah total asam. Perhitungan jumlah total asam dapat dilakukan berdasarkan Yuliana et al. (2023), dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Total asam} = \frac{N \times V_1 \times \text{Eq wt} \times 100}{V_2 \times 1000}$$

Keterangan:

N= Jumlah NaOH (mEq/mL)

V<sub>1</sub>= Volume titran (mL)

Eq wt= *Equivalent weight of acetic acid* (60.05 mg/mEq).

V<sub>2</sub>= Volume sampel (mL)

#### 3.5.3 Total Padatan Terlarut

Pengujian total padatan terlarut dilakukan menggunakan alat *hand refraktometer* (0-30° brix) (SNI, 2004). Sebelum digunakan, kaca prisma refraktometer dibersihkan, dan dikalibrasi menggunakan aquades. Sampel kombucha sebanyak

1-2 tetes, kemudian diteteskan pada prisma refraktometer. Refraktometer selanjutnya diarahkan ke sumber cahaya, kemudian diamati dan dicatat batas garis putih dan biru. Batas garis putih dan biru tersebut menunjukkan nilai derajat brix dari sampel.

#### **3.5.4 Uji Sensori**

Pengujian sensori minuman kombucha pulpa kakao yang telah diberi cengek terdiri dari dua tahap yaitu uji skoring dan uji hedonik. Uji skoring melibatkan 25 orang panelis tidak terlatih dengan atribut yang dinilai yaitu aroma cengek, aroma asam, warna dan *aftertaste*. Selanjutnya panelis diminta untuk memilih 2 sampel yang paling ideal. Setelah mengetahui sampel yang paling ideal, selanjutnya dilakukan pengujian sensori tahap dua, yaitu uji hedonik. Uji hedonik melibatkan 50 orang panelis tidak terlatih dengan atribut yang dinilai yaitu aroma, warna, rasa dan penerimaan keseluruhan. Lembar kuesioner penilaian uji skoring disajikan pada Tabel 7 dan kuesioner uji hedonik disajikan pada Tabel 8.


Tabel 7. Kuesioner uji skoring minuman kombucha serbuk cengkeh

Nama panelis :  
 Umur :  
 Tanggal pengujian :  
 Produk : Minuman kombucha serbuk cengkeh

**KUESIONER UJI SKORING**

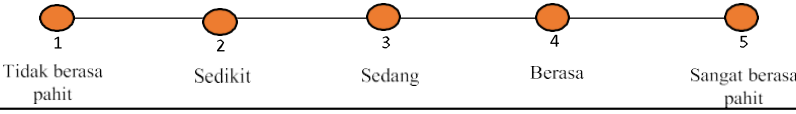
**A. Petunjuk Pengisian Uji Skoring :**  
 Dihadapan Saudara/i disajikan 6 sampel minuman kombucha berbahan dasar pulpa kakao dengan penambahan serbuk cengkeh yang berkode. Saudara/i diminta untuk memberikan skor penilaian **rasa madu, *aftertaste*, aroma cengkeh, aroma asam, dan warna** dengan cara memberi tanda (✓) pada masing-masing kode sampel yang sudah disediakan.

**RASA MADU**



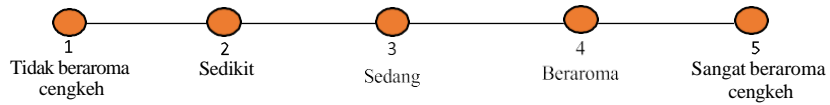
	1 Tidak berasa madu	2 Sedikit	3 Sedang	4 Berasa	5 Sangat berasa madu
204	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
101	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
421	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
312	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
625	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
564	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**AFTERTASTE**



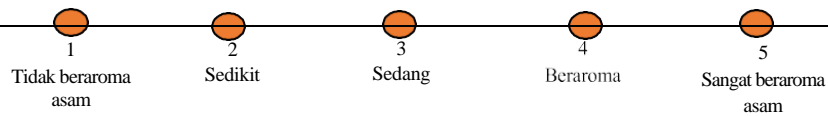
	1 Tidak berasa pahit	2 Sedikit	3 Sedang	4 Berasa	5 Sangat berasa pahit
204	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
101	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
421	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
312	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
625	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
564	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### AROMA CENGKEH



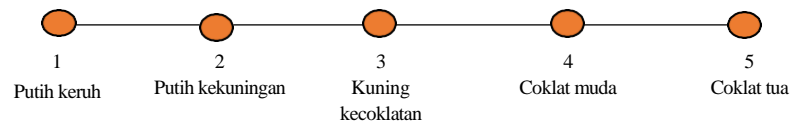
204	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
101	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
421	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
312	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
625	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
564	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### AROMA ASAM



204	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
101	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
421	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
312	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
625	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
564	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### WARNA



204	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
101	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
421	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
312	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
625	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
564	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### B. Pemilihan Sampel Paling Ideal menurut Panelis

Petunjuk pengisian :

Dari keseluruhan sampel yang telah dicoba, pilihlah 2 sampel yang dianggap paling ideal menurut Saudara/I, tuliskan kode dan alasannya.

- 1.
- 2.

Tabel 8. Kuesioner uji hedonik minuman kombucha serbuk cengkeh

Nama panelis :  
 Umur :  
 Tanggal Pengujian :  
 Produk : Minuman kombucha serbuk cengkeh

**KUESIONER UJI HEDONIK**

**Petunjuk pengisian:**  
 Dihadapan Saudara/i disajikan 2 sampel minuman kombucha berbahan dasar pulpa kakao dengan penambahan serbuk cengkeh yang berkode. Saudara/i diminta untuk menilai kesukaan terhadap **aroma, warna, rasa, dan penerimaan keseluruhan** dengan cara memberikan skor pada masing-masing sampel.

**313**

AROMA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
WARNA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RASA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PENERIMAAN KESELURUHAN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Saudara/i diminta untuk menuliskan alasan memilih suka/tidak suka terhadap produk diatas berdasarkan "**penerimaan keseluruhan**" pada kolom yang sudah disediakan.

- Alasan jika suka :
- Alasan jika tidak suka :

**562**

AROMA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
WARNA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RASA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PENERIMAAN KESELURUHAN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Saudara/i diminta untuk menuliskan alasan memilih suka/tidak suka terhadap produk diatas berdasarkan "**penerimaan keseluruhan**" pada kolom yang sudah disediakan.

- Alasan jika suka :
- Alasan jika tidak suka :

### 3.5.5 Analisis Nilai Tambah Minuman Kombucha Serbuk Cengkeh

#### 1. Total Biaya, Penerimaan dan Pendapatan

Dalam analisis nilai tambah, terdapat tiga komponen utama yang menjadi fokus utama, yaitu total biaya, penerimaan, dan pendapatan (Sugiarto dkk., 2007). Total biaya adalah biaya yang dikeluarkan produsen untuk menghasilkan barang maupun jasa, baik biaya yang bersifat tetap maupun biaya yang sifatnya dapat berubah. Penerimaan menggambarkan jumlah nilai uang yang diperoleh dari penjualan produk akhir, sementara pendapatan merupakan selisih antara penerimaan dan total biaya, yang mencerminkan keuntungan yang diperoleh dari aktivitas produksi.

Menurut Sugiarto dkk. (2007), perhitungan jumlah total biaya, total penerimaan dan pendapatan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

##### a. Total biaya

$$TC = TFC + TVC$$

Keterangan:

TC = Biaya total/*Total cost* (Rp);

TFC = Biaya tetap/*Total fixed cost* (Rp);

TVC = Biaya berubah total/*Total variable cost* (Rp).

##### b. Total Penerimaan

$$TR = P \cdot Q$$

Keterangan:

TR = Total penerimaan/*Total revenue* (Rp);

P = Harga/*Price* (Rp/bungkus);

Q = Jumlah produksi/*Quantity* (bungkus)

##### c. Pendapatan

$$I = TR - TC$$

Keterangan:

I = Pendapatan/*Income* (Rp);

TR = Total Penerimaan/*Total revenue* (Rp);

TC = Total biaya/*Total cost* (Rp).



## 2. Analisa Nilai Tambah

Analisis nilai tambah minuman kombucha dari pulpa kakao dengan penambahan cengkeh dilakukan dengan menggunakan metode Hayami. Penggunaan metode Hayami bertujuan untuk mengetahui produktivitas, nilai output, nilai tambah, keuntungan, balas jasa terhadap tenaga kerja dan keuntungan pengolahan (Intyas dan Firdaus. 2020). Nilai tambah dapat dihitung dengan cara mengurangi nilai output, sumbangan input lain, dan harga bahan baku. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel, lalu dianalisis dan dibahas kemudian ditarik kesimpulan. Perhitungan nilai tambah metode Hayami dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan nilai tambah metode Hayami

No	Variabel	Nilai
Output, Input, dan Harga		
1.	Output (Liter/proses produksi)	(1)
2.	Input (Liter/proses produksi)	(2)
3.	Tenaga Kerja (HOK/proses produksi)	(3)
4.	Faktor Konversi	(4) = (1) : (2)
5.	Koefesin Tenaga-Tenaga Kerja (HOK/Liter)	(5) = (3) : (2)
6.	Harga Output (Rp/Liter)	(6)
7.	Upah Tenaga Kerja (Rp/HOK)	(7)
Penerimaan Keuntungan		
8.	Harga Bahan Baku (Rp/Liter)	(8)
9.	Sumbangan Input Lain (Rp/Liter)	(9)
10.	Nilai Output (Rp/Liter)	(10) = (4) x (6)
11..	a. Nilai tambah (Rp/Liter)	(11a) = (10) - (9) - (8)
	b. Rasio Nilai Tambah (%)	(11b) = (11a) : (10) x 100%
12.	a. Pendapatan Tenaga Kerja (Rp/Liter)	(12a) = (5) x (7)
	b. Pangsa Tenaga Kerja (%)	(12b) = (12a) : (11a) x 100%
13.	a. Keuntungan (Rp/liter)	(13a) = (11a) - (12a)
	b. Tingkat Keuntungan (%)	(13b) = (13a) : (11a) x 100%
Balas Jasa Pemilik Faktor Produksi		
14.	Marjin (Rp/Liter)	(14) = (10) - (8)
	a. Pendapatan Tenaga Kerja (%)	(14a) = (12a) : (14) x 100%
	b. Sumbangan Input Lain (%)	(14b) = (9) : (14) x 100%
	c. Keuntungan Pengusaha (%)	(14c) = (13a) : (14) x 100%

Hayami et al. (1987).

Kriteria nilai tambah (NT) :

1. Jika  $NT > 0$ , berarti pemanfaatan cairan pulpa kakao menjadi minuman kombucha dengan penambahan cengkeh memberikan nilai tambah (positif).
2. Jika  $NT < 0$ , berarti pemanfaatan cairan pulpa kakao menjadi minuman kombucha dengan penambahan cengkeh tidak memberikan nilai tambah (negatif).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan serbuk cengkeh pada minuman kombucha pulpa kakao berpengaruh nyata terhadap skor aroma cengkeh, aroma asam, warna, rasa madu, dan *aftertaste*. Perlakuan penambahan serbuk cengkeh 0,2 – 0,3% merupakan perlakuan paling optimal yang memberikan penilaian kesukaan panelis terhadap atribut aroma, warna, rasa, dan penerimaan keseluruhan.
2. Pemanfaatan pulpa kakao untuk membuat minuman kombucha berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki nilai tambah sebesar Rp 64.949/liter dengan rasio nilai tambah sebesar 72,17%.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan uji lanjut menentukan konsentrasi madu yang optimal untuk ditambahkan ke dalam minuman kombucha pulpa kakao penambahan serbuk cengkeh.
2. Melakukan diversifikasi produk, seperti variasi rasa atau ukuran kemasan, dapat membantu meningkatkan nilai jual dan menarik pasar yang lebih luas, sehingga meningkatkan nilai tambah produk.
3. Melakukan perancangan mesin pemisah pulpa kakao dengan bijinya, supaya pulpa kakao yang didapatkan lebih efektif dan efisien.
4. Melakukan penelitian lanjut penggunaan bahan baku limbah (hasil samping) fermentasi kakao.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditiwati, P., dan Kusnadi, K. 2003. Kultur campuran dan faktor lingkungan mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi “Tea-Cider”. *Journal of Mathematical and Fundamental Sciences*. 35(2) : 147-162.
- Afif, M., Wijayati, N., dan Mursiti, S. 2018. Pembuatan dan karakterisasi bioplastik dari pati biji alpukat-kitosan dengan plasticizer sorbitol. Indonesian. *Journal of Chemical Science*. 7(2) :102-109.
- Aisyah, N., Rahmansyah, Muslimin, dan Suwastika, I.N. 2014. Ketahanan buah beberapa klon kakao (*Theobroma cacao L.*) terhadap infeksi penyakit busuk buah berdasarkan uji Detached Phod. *Online Journal of Natural Science*. 3(2) : 50-56.
- Alfikri, F. N., Pujiarti, R., Wibisono, M. G., and Hardiyanto, E. B. 2020. Yield, quality, and antioxidant activity of clove (*Syzygium aromaticum L.*) Bud Oil at the different phenological stages in young and mature trees. *Scientifica*. 16 : 1–8.
- Andrade, A. B. D., Souza, C. C. A. D., Grimaut, D. A., Porto, E. A., Silva, G. D. S., Silva, J. S. D. J., Santana, J. D. J., Bastos, L. C., Silva, R, N. A. D., Anunciação, T. A. D., Soares S. E. and Magalhães-Guedes, K. T. 2020. Kombucha-based cocoa honey beverage. *World Applied Sciences Journal*. 38 (1): 58-64.
- Anindita, N. S., dan Anwar, M. 2021. Viabilitas dan Aktivitas Antibakteri *Bifidobacterium bifidum* dalam Susu Bifidus dengan Suplementasi Ekstrak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*). *Agritech*. 41(3) : 267.
- Ayuratri, M. K., dan Kusnadi, J. 2017. Antibakteri Kombucha Jahe (*Zingiber officinale*) (Kajian Varietas Jahe dan Konsentrasi Madu). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(3): 95-107.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Statistik Produktivitas Kakao*. Badan Pusat Statistik.
- Batiha, G. E., Alkazmi, L. M., Wasef, L. G., Beshbishy, A.M., Nadwa, E. H., dan Rashwan, E.K. 2020. *Syzygium aromaticum L.* (Myrtaceae) : Traditional Uses Bioactive Chemical Constituents, Pharmacological and Toxicological Activities. *Biomolecules*. 10(2) : 202-209.

- Berahun, M. L., Lindawati, S. A., dan Miwada, I. N. S. 2022. Konsentrasi serbuk cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam pelumuran daging dan pengaruhnya terhadap karakteristik daging broiler. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 25(1): 6–12.
- Bishop, P., Pitts, E. R., Budner, D. and Thompson-Witricka, K. A. 2022. Kombucha: Biochemical and microbiological impacts on the chemical and flavor profile. *Journal Food Chemistry Advances*. 1: 100025.
- Biyantoro, T. 2017. Pengembangan produk nata de cocoa dari pulp kakao di pusat penelitian kopi dan kakao Indonesia, Jember, Jawa Timur (*Doctoral dissertation*) Universitas Gadjah Mada.
- Comariyati, N., dan Sumara, R. 2016. Pengaruh olesan minyak cengkeh (*Syzygium Aromaticum L*) terhadap proses penyembuhan luka insisi pada hewan coba mencit (*mus musculus*) *STRAIN Balb/c*. (*Doctoral dissertation*). Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Dewi, N. A. N. 2022. Aplikasi Multimedia Interaktif Pengenalan Proses Pembuatan Minyak Daun Cengkeh Di Desa Gesing Buleleng. *In Seminar Nasional CORIS* .
- Diaset, D. R., Schwan, R. F., Freire, E. S., dan Serôdio, R. D.S. 2007. Elaboration of a Fruit Wine from Cocoa (*Theobroma cacao L.*) pulp. *International Journal of Food Science and Technology*. 42(3): 319-329.
- Elna, K., Zainal, M., Syakir, M., dan Joni, S. 2015. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Jakarta.
- Ereifej, KI, Feng, H, Rababah, dan Tashtoush. 2015. Microbiological status and nutritional composition of spices used in food preparation. *Food and Nutrition Sciences*. 6:1134-1140.
- Erna, M. 2017. Pengaruh Penambahan Ragi (*Saccaromyces Cerevesiae*) Dan Jumlah Lubang Kotak Pada Fermentasi Buah Kakao (*Theobroma Cacao L*) Terhadap Mutu Biji Kakao Kering. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 6(1).
- Falahuddin, I., I. Apriani, dan Nurfadilah., 2017. Pengaruh proses fermentasi kombucha daun sirsak (*Anona muricata L.*) terhadap kadar vitamin C. *Jurnal biota*. 3 (2) : 90-91.
- Faqihhudin, 2014. *Fisiologi Herbisida* (Ilmu Gulma: Buku II). Jakarta : Rajawali
- Handayani, S., Arianingrum, R., dan Haryadi, W. 2013. Aktivitas antioksidan dan antikanker turunan benzalaseton. *Jurnal Penelitian Saintek*. 18(1) : 71–83.

- Hasheminejad, N., and Khodaiyan, F. 2020. The effect of clove essential oil loaded chitosan nanoparticles on the shelf life and quality of pomegranate arils. *Food Chemistry*, 309 : 125520.
- Hasyim, I. M., Jamilatun, S., dan Dyah Kumalasari, I. 2020. Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ.
- Hayami, Y., Kawagoe, T., Marooka, Y., dan Siregar, M. 1987. *Agricultural Marketing and Processing in Upland Java, A Prospective From Sunda Village*. CGPRT. Bogor.
- Hilmarni, H., Fauzana, S., dan Ranova, R. 2021. Formulasi Sediaan Lilin Aromaterapi Dari Ekstrak Kecombrang (*Etlingera Elatior*), Sereh Wangi (*Cymbopogon Nardus L.*), Dan Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*). *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*. 4(2): 29-36.
- Indiarto, R., Herwanto, J. A., Filianty, F., Lembong, E., Subroto, E., and Muhammad, D. R. A. 2024. Total phenolic and flavonoid content, antioxidant activity and characteristics of a chocolate beverage incorporated with encapsulated clove bud extract. *CyTA - Journal of Food*, 22(1).
- Intyas, C. A., dan Firdaus, M. 2020. Analisis Nilai Tambah Usaha Kerupuk Ikan Cumi Di Desa Weru, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan. *JFMR Journal of Fisheries and Marine Research*. 4(2) : 214-221.
- Karunamay, S., Badhe, S. R., Shukla, V., Singh, N., Lali, K., and Patil, S. 2019. Application of clove essential oil in food industry—A review. *Journal of Food Research and Technology*, 7 : 23–25.
- Kasai, H., Shirao, M., and Ikegami-Kawai, M. 2016. Analysis of volatile compounds of clove (*Syzygium aromaticum*) buds as influenced by growth phase and investigation of antioxidant activity of clove extracts. *Flavour and Fragrance Journal*, 31 (2) : 178–184.
- Khamidah, A., dan Antarlina, S. S. 2020. Peluang Minuman Kombucha Sebagai Pangan Fungsional Opportunities Of Kombucha Drinking As A Functional Food. *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 14(2) : 184-200.
- Leal, M., V., Suarez, R., Jayabalan, H., Oros, A. dan Aburto, E. 2018. A review on Health Benefits of Kombucha Nutritional Compounds and Metabolites. *CYTA - J. Food*. 16(1): 390–399.
- Mahadewi, A. A. S. M., Putra, G. G., dan Wrasiti, L. P. 2014. Pemanfaatan limbah cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao sebagai bahan dasar asam asetat dengan proses distilasi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 2(2) : 36-45.

- Manalu, R. 2019. Pengolahan Biji Kakao Produksi Perkebunan Rakyat untuk Meningkatkan Pendapatan Petani [Processing of Smallholder Plantations Cocoa Production to Increase Farmers Income]. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik*. 9(2) : 99-112.
- Maningkas, P., Pandiangan, D., dan Kandou, F. 2019. Uji antikanker dan antioksidan ekstrak metanol daun pasote (*Dysphania ambrosioides L.*). *Jurnal Bios Logos*. 9(2) : 102.
- Martono, B. 2014. *Karakteristik Morfologi Dan Kegiatan Plasma Nutfah Tanaman Kakao*. IAARD Press.
- Megawati, M. K. N., dan Arsyad, M. 2021. *Aneka Tanaman Berkhasiat Obat*. Guepedia. Bogor. Jawa Barat.
- Miranda B, N.M. Lawton, S.R. Tachibana, N.A. Swartz, W.P. Hall. 2016. Titration and HPLC characterization of kombucha fermentation: a laboratory experiment in food analysis. *J Chem Educ*. 93(10) :1770-5.
- Mittal, M., Gupta, N., Parashar, P., Mehra, V., and Khatri, M. 2014. Phytochemical evaluation and pharmacological activity of *Syzygium aromaticum*: A comprehensive review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(8) : 67–72.
- Muhammad, D. R. A., Marettama, N. M., Fauza, G., dan Affandi, D. R. 2022. Apakah intervensi bahan dan informasi dapat mempengaruhi tingkat hedonis dan persepsi (*emo-sensory*) konsumen minuman coklat susu dan minuman kakao. *Open Agriculture*, 7 (1) : 847–856.
- Mulato, S., dan Widoyotomo, S. 2007. *Desain Teknologi Pengolahan Pasta, Lemak, dan Bubuk Cokelat Untuk Kelompok Tani*.
- Mulyadi. 2009. *Akuntansi Biaya*. Yogyakarta : STIE YPKPN.
- Mulyani, R., Adi, P., dan Yang, J. J. 2022. Produk fermentasi tradisional Indonesia berbahan dasar pangan hewani (daging dan ikan) : a review. *JAHT: Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology*. 1(2) : 34- 48.
- Naland, H. 2008. *Kombucha; Teh Dengan Seribu Khasiat*. AgroMedia. Jakarta.
- Nasution. Z. 1976. *Pengolahan Cokelat*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. IPB-Press. Bogor
- Ninda, F., S. 2022. Sensori Kombucha Pulpa Kakao Dan Pendugaan Harga Pokok Produksi: Efek Penambahan Jahe (*Zingiber officinale*). (*Skripsi*). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Lampung.



- Nirmala, Y. 2020. Studi literatur: peluang penambahan antioksidan dari cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) dan kunyit (*Curcuma Longa*) untuk mengatasi ketengikan pada minyak nabati. 152(3) : 28
- Nowak, K., Ogonowski, J., Jaworska, M., and Grzesik, K. 2012. Clove oil - properties and applications. *Chemik*, 66(2) : 149–152.
- Nugroho, B. M. 2020. Minuman Fermentasi Herbal Wine Belimbing Manis (*Averrhoa Carambola L.*) Dengan Perlakuan Penambahan Rempah Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Dan Waktu Pemeraman Ditinjau Dari Karakteristik Fisiko-Kimiawi Dansensori. (*Doctoral dissertation*). Unika Soegijapranata. Semarang.
- Nunes, C. S. O., da Silva, M. L. C., Camilloto, G. P., Machado, B. A. S., Hodel, K. V. S., Koblitz, M. G. B., Carvalho, G. B. M. and Uetanabar, A. P. T. 2020. Potential applicability of cocoa pulp (*Theobroma cacao l*) as an adjunct for beer production. *The Scientific World Journal*. 2020.
- Nurdjannah, N. 2004. Diversifikasi penggunaan cengkeh. *Perspektif*. 3(2) : 61–70.
- Nurfaillah, Masri, Sari, E. R., Herlinda, dan Patang. 2018. Pemanfaatan Limbah Pulp Kakao Menjadi Nata De Cacao. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 4(2): 24-33.
- Pangestu, M. R., Fitri, C. A., dan Wajizah, S. 2016. Nilai organoleptik daging ayam broiler dengan penambahan prebiotik immuno forte® pada berbagai level berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 1(1) : 731–738.
- Pertiwi, W. S., Manikam, A. S., Hidayanto, A., dan Harismah, K. 2017. Efektivitas antibakteri ekstrak daun stevia (*Stevia rebaudiana*) dan minyak cengkeh sebagai obat kumur herbal alami menggunakan metode infundasi. *URECOL*. 177-182.
- Praseptiangga, D., Qomaruzzaman, A. R., and Manuhara, G. J. 2021. The effect of clove leaves essential oil addition on physicochemical and sensory characteristics of milk chocolate bar. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*. 11(1) : 165–171.
- Prasetya, R., Sumarmono, J., Setyawardani, T., dan Tianling, M. 2022. Total asam tertitrasi, pH dan tekstur yoghurt yang ditambah ekstrak beras hitam dengan pemberian hidrokoloid yang berbeda. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)*.9 : (614-620).
- Pratama, A. F., Susanto, H., dan Sembodo, D. R. 2013. Respon delapan jenis gulma indikator terhadap pemberian cairan fermentasi pulp kakao. *Jurnal Agrotek Tropika*.1(1).

- Prianto, H., Retnowati, R., dan Juswono, U. P. 2013. Isolasi dan karakteristik dari minyak bunga cengkeh kering hasil destilasi uap. *Kimia Student Journal*. 1(2). Malang: Universitas Brawijaya
- Putra, G. P. G., Wartini, N. M., Darmayanti, L. P. T. 2017. Kajian Metode dan Waktu Fermentasi Cairan Pulpa pada Perubahan Karakteristik Cuka Kakao. *Jurnal AGRITECH*. 37(1): 38-47.
- Rahman, H., Sefaniyah, S., dan Indri, A. 2018. Pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai Bahan Baku pembuatan Bioetanol. *Jurnal Teknologi*. 6(1) : 1-10.
- Rahmawati, E. M. 2016. Identifikasi senyawa non volatil pada cengkeh (*syzygium aromaticum*) asal Jawa= Identification of non volatile compounds in cloves (*syzygium aromaticum*) from Java.
- Rinihapsari, E., dan Richter, C. A. 2008. *Fermentasi Kombucha dan potensinya sebagai minuman kesehatan*. Media Farmasi Indonesia, 3(2), 149855.
- Rivaldi, S., Yunus, Y., dan Munawar, A. A. 2019. Prediksi Kadar Total Padatan Terlarut (TPT) dan Vitamin C Buah Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L) Menggunakan Near Infrared Spectroscopy (NIRS) dengan Metode Partial Least Square (PLS). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 4(2) : 349-358.
- Sabahanur, S. dan Ralle, A. 2018. Peningkatan kadar alkohol, asam dan polifenol limbah cairan pulp kakao dengan penambahan sukrosa dan ragi. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 13(1): 53.
- Saeed, M., Khan, M. S., Alagawany, M., Farag, M. R., Alqaisi, O., Aqib, A. I., Kumar, M., Siddique, F., and Ramadan, M. F. 2021. Clove (*Syzygium aromaticum*) and its phytochemicals in ruminant feed: An updated review. *Rendiconti Lincei*. 32(2): 273–285.
- Salsabila, B. A. A., Yusuf, A. F. N., Gading, A. C. R., Prabuningrat, A., dan Andanalusia, M. 2023. Eugenol potential in cloves as an analgesic: literature review. *Jurnal Biologi Tropis*. 23(1) : 169-173.
- Saputri, D. R., Liewentib, F.P., dan Indra, S.D. 2021. Efek biokonversi pulp kakao menjadi bioetanol sebagai sumber energi alternatif melalui fermentasi *Aspergillus niger* dan *Saccharomyces cerevisiae* dalam fermentor wadah plastik dan stainless steel. *Journal of Science and Applicative Technology*. 5(1): 73-77.
- Sardianti, A. L., Dunda, T., dan Hidayah, W. 2023. Analisis Biaya Produksi Cengkeh di Kecamatan Botumoito Kabupaten Boalemo. *Journal Of Agritech Science (JASc)*. 7(1) : 103-110.

- Sari, G. W. 2022. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kombucha Pulpa Kakao (*Theobroma cacao*) yang Difermentasi Menggunakan Starter Simbiosis Bakteri-Khamir. (*Skripsi*). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Sa'adah, W. 2021. Analisis Nilai Tambah Pengolahan Ikan Mujair Menjadi Ikan Asin di Desa Weduni Kecamatan Deket Kabupaten Lamongan. *Mimbar Agribisnis*. 7(1) : 466-474.
- Schwan, R. F. dan Wheals, A. E. 2004. The Microbiology of Cocoa Fermentation And Its Role in Chocolate Quality. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 44(4): 205–221.
- Setiawan, S. I., Safitri, E. I., Hidayati, D. N., dan Muna, L. N. 2021. Aktivitas sitotoksik dan induksi apoptosis dari ekstrak etanol kulit apel hijau (*Pyrus malus L.*) terhadap Sel MCF-7. *Jurnal Pharmascience*. 8(2) : 69.
- Sholikha, L. N. M. A., Zunaidi, A., Maghfiroh, F. L., dan Pranata, H. Y. 2023. Optimasi Pengendalian Biaya melalui Activity-Based Costing (ABC): Kerangka Manajemen Lonjakan Harga Saat Ramadhan. *Proceedings of Islamic Economics, Business, and Philanthropy*. 2(1) :201-224.
- Soares, M. G., Lima, M. D. and Schmidt, V. C. R. 2021. Technological aspects of kombucha, its applications and the symbiotic culture (SCOBY) and extraction of compounds of interest: a literature review. *Journal Trends in Food Science and Technology*. 110: 539-550.
- Sugiarto., Herlambang, T., Brastoro., Sudjana, R., Dan Kelena, S. 2007. *Ekonomi Mikro: Sebuah Kajian Komprehensif*. Pt. Gramedia Pustaka Indonesia. Jakarta.
- Suparman, N., dan Papuangan, N. 2017. Pemetaan populasi dan tipe varietas lokal tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*) di Kecamatan Pulau Ternate. *In Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, Pontianak. 23-24.
- Syari, O. 2022. Sensori Kombucha Pulpa Kakao Dan Pendugaan Harga Pokok Produksi: Efek Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomun burmanii*). (*Skripsi*). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Lampung.
- Tarigan, N. 2023. *Monograf: Potensi Tinuktuk (Makanan Tradisional Simalungun) Sebagai Pangan Fungsional*. Penerbit P4I.
- Tarwendah, I. P. 2017. Studi Komparasi Atribut Sensoris Dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(2) : 66–73.

- Thalib, M. 2019. Pengaruh Penambahan Bahan Tambahan Pangan Dalam Pengolahan Sayur-Sayuran Menjadi Produk Saus Tomat (*Effect of Addition of Food Additives in Processing Vegetables into Tomato Sauce Products*). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks*. 78-85.
- Towaha, J. 2012. Manfaat Eugenol Cengkeh Dalam Berbagai Industri Di 36 Indonesia. *Perspektif*. 11(2) : 79–90.
- Utami, R., Kawiji, K., dan Parwitasari, S. 2017. Pengaruh Bubuk Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Selai Nanas Sebagai Antimikroba Alami Dan Antioksidan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 3(2) :127-134.
- Wael, S., Mahulette, F., Watuguly, T. W., dan Wahyudi, D. 2018. Pengaruh ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap limfosit dan makrofag mencit Balb/c. *Tradit Med J*. 23(2) : 79-83.
- Wahyuno, D. dan Martini, E. 2015. *Pedoman Budi Daya Cengkeh di Kebun Campur*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. (Balitro, Badan Litbang Pertanian) bekerja sama dengan Agroforestry Sulawesi.
- Warda, H., Nawansih, O., Yuliana, N., dan Nurdin, S.U. 2023. Preferensi pelanggan terhadap pengembangan produk snack kopi. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan* , 2(1) : 64–74.
- Wibowo, K. C. 2023. Kajian Derajat Brix dan Waktu Fermentasi Pulpa Kakao (*Theobroma cacao* Linn) Terhadap Total Fenol, Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensori Pada Pembuatan Kombucha. *Tesis Universitas Lampung*, Lampung.
- Wistiana, D. dan E. Zubaidah. 2015. Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologis Kombucha dari Berbagai Daun Tinggi Fenol Selama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1446-1457.
- Yuliana, N., Nurainy, F. dan Sumardi. 2022. *Pengolahan Hasil Samping Buah Kakao*. Pusaka Media. Bandar Lampung.
- Yuliana, N., Nurainy, F., Sari, G. W., dan Widiastuti, E. L. 2023. Total microbe, physicochemical property, and antioxidative activity during fermentation of cocoa honey into kombucha functional drink. *Applied Food Research* 3(1) : 100297.
- Yuliana, N., Widiastuti, E. L., dan Setiawan, T. 2019. *Proses Pembuatan Minuman Kombucha Pulpa Kakao*. Sertifikat Paten Sederhana: Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia. Jakarta.

- Yumas, M., dan Rosniati, R. 2014. The effect of starter concentration and fermentation period of cocoa pulp on ethanol production. *Biopropal Industri*. 5(1).
- Zailani, N. S. and Adnan, A. 2022. Substrates and metabolic pathways in symbiotic culture of bacteria and yeast (scooby) fermentation: a mini review. *Journal Teknologi (Sciences and Engineering)*. 84(5): 155–165.
- Zainuddinnur, M., Meldayanoor, M., dan Nuryati, N. 2016. Proses pembuatan teh herbal daun sukun dengan optimasi proses pengeringan dan penambahan bubuk kayu manis dan cengkeh. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. 3(1).