

DESAIN *SCALE UP* PRODUKSI KOMBUCHA *CASCARA* KTH CIBULAO

AWFIYAH KHAIRUNA TANJUNG



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Desain *Scale up* Produksi Kombucha *Cascara* KTH Cibulao” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2024

Awfiyah Khairuna Tanjung
F34190010

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

AWFIYAH KHAIRUNA TANJUNG. Desain *Scale up* Produksi Kombucha *Cascara* KTH Cibulao. Dibimbing oleh ILLAH SAILAH dan ELISA ANGGRAENI.

Kombucha *cascara* merupakan produk minuman olahan *cascara* atau kulit kopi kering yang dapat menjadi solusi untuk mengatasi 2400 kg limbah kulit buah kopi yang dihasilkan Kelompok Tani Hutan Cibulao setiap tahunnya. Kombucha merupakan minuman ringan hasil fermentasi yang tengah meningkat popularitasnya baik secara global maupun nasional karena rasanya yang enak dan potensi kesehatannya. Komersialisasi kombucha *cascara* di Indonesia dapat menjadi prospek yang menjanjikan dengan perencanaan produksi yang memadai. Kombucha *cascara* yang dirancang sejak produta sebelumnya membutuhkan perbaikan formula sebelum digandakan skalanya (*scale up*) untuk keperluan komersialisasi. Penggandaan skala produksi menggunakan acuan produksi skala laboratorium yaitu kombucha *cascara* dengan basis produksi 9 liter (L) dan lama fermentasi 9 hari yang menghasilkan 27 botol kemasan 250 ml serta *cycle time* 8,1 jam. Kapasitas produksi *scale up* menjadi 414 botol kemasan 250 ml per *batch* produksi yang dihasilkan dari 15 wadah fermentasi 9 L. Setiap bulannya dioperasikan 2 *batch* produksi dengan total hari produksi per *batch* selama 11 hari. Sejumlah 20,1 kg *starter* kombucha yang dihasilkan dari *batch* produksi genap akan dijual sebanyak 67 pak/bulan untuk mengendalikan kapasitas penyimpanan. Peralatan dan mesin yang digunakan pada titik fokus *scale up* adalah *sterilizer*, panci, kompor 2 tungku, *mixer*, dispenser kaca, rak 5 tingkat, *upright chiller*, papan infraboard, serta dispenser galon. Standar kegiatan produksi, lokasi kegiatan, dan penanggung jawab setiap kegiatan produksi disusun dalam Standar Operasional Produksi.

Kata kunci: kombucha *cascara*, reformulasi produk, penggandaan skala, neraca massa, peralatan produksi, standarisasi produksi



ABSTRACT

AWFIYAH KHAIRUNA TANJUNG. *Scale up Production Design of Kombucha Cascara KTH Cibulao. Supervised by ILLAH SAILAH and ELISA ANGGRAENI.*

Kombucha cascara is a beverage made from cascara, dried coffee skin and pulp, offering a solution for 2400 kg of coffee cherry waste produced annually by Kelompok Tani Hutan Cibulao. Kombucha undergoes a fermentation process which resulting in a sweet, sour, and carbonated beverage. Due to its pleasant taste and potential health benefits, kombucha is gaining popularity globally and nationally. The commercialization of kombucha cascara in Indonesia holds promising prospects with proper production process planning. Kombucha cascara, initially designed by previous produta team, requires formula improvement before scaling up for commercial purposes. Scaling up production is based on chosen formula of laboratory scale kombucha production with a production basis of 9 liters (L) and fermentation period of 9 days, yielding in 27 bottles of 250 ml with a cycle time of 8,1 hours. The capacity of production scales up to 414 bottles of 250 ml per production batch, yielded from 15 fermenting vessels of 9 Ls each. Two production batches are operated monthly, with each batch requiring a total of 11 production days. Kombucha starter worth of 20,1 kg from even numbered production batches will be sold for 67 packs every month to control storage capacity. The equipments utilized for focal points of scale up include sterilizer, pot, 2 burner stove, mixer, glass dispenser, 5 tier rack, upright chiller, infraboard panel, and plastic dispenser. Standard of production activity, activity locations, and responsible workers for each production activity are outlined in the Standard Operating Procedure.

Keywords: Kombucha cascara, product reformulation, scale up, mass balance, production equipment, production standardization.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

DESAIN *SCALE UP* PRODUKSI KOMBUCHA *CASCARA* KTH CIBULAO

AWFIYAH KHAIRUNA TANJUNG

Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Tugas Akhir:

- 1 Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si.
- 2 Prof. Dr. Ir. Yandra Arkemen, M.Eng.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Laporan : Desain *Scale up* Produksi Kombucha *Cascara* KTH Cibulao
Nama : Awfiah Khairuna Tanjung
NIM : F34190010

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Illah Sailah, M.S.



Pembimbing 2:
Dr. Elisa Anggraeni, S.TP., M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof.Dr. Ono Suparno, S.TP., M.T.
NIP. 197212031997021001



Tanggal Ujian:
8 Mei 2024

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah perencanaan pengembangan produk dari hasil samping kulit buah kopi, dengan judul “Desain *Scale up* Produksi Kombucha *Cascara* KTH Cibulao”. Penyelesaian proyek desain utama agroindustri ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak tersebut, yang di antaranya adalah:

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Kedua orang tua penulis, yaitu Dahri Tanjung dan Yeti Lis Purnamadewi, serta kakak penulis, Muthiah Puteri Tanjung, yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang, motivasi, dan doa dalam seluruh langkah hidup penulis.
3. Dosen pembimbing I yaitu Prof. Dr. Ir. Illah Sailah, M.S., dosen PIC dan pembimbing II Dr. Elisa Anggraeni, STP, MSc, IPM., serta dosen pembimbing lainnya dalam produta ini yaitu Dr. Andes Ismayana, STP, MT, IPM., Dr. Ir. Sapta Raharja, DEA., dan Prof. Dr-Eng. Yandra Arkeman, S.TP., M.Si.
4. Pihak Kelompok Tani Hutan (KTH) Cibulao yaitu Pak Yono, Kang Herdy, beserta seluruh jajarannya, selaku mitra yang telah mempercayakan penulis untuk menyelesaikan proyek ini.
5. Seluruh Dosen, Tenaga Kependidikan, dan Laboran Departemen Teknologi Industri Pertanian IPB yang telah memberikan banyak ilmu dan telah banyak membantu melancarkan penyelesaian proyek ini.
6. Shafina, Michellia, Tarisa, dan Gymnastiar sebagai sahabat dan rekan dalam tim Produta yang telah saling membantu, mendukung, dan memotivasi selama periode penelitian.
7. Asyila, Aini, Lyndu, serta sahabat-sahabat lainnya yang tidak dapat penulis satu per satu yang telah senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan doa serta menjadi pendengar yang baik selama penyelesaian proyek penelitian.
8. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis tulis satu per satu yang mempunyai peran atas terbentuknya karya ilmiah ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga proyek desain utama agroindustri ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Mei 2024

Awfiyah Khairuna Tanjung

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Tahapan Desain Keteknikan	3
2.2.1 Fase Eksplorasi	3
2.2.2 Fase Pendefinisian Masalah	3
2.2.3 Fase Ideasi	3
2.2.4 Fase Pengembangan Prototipe	3
2.2.5 Fase Validasi	4
2.3 Metode Pengumpulan dan Analisis Data	4
III HASIL DAN PEMBAHASAN	5
3.1 Hasil Eksplorasi dan Pendefinisian Masalah	5
3.1.1 Identifikasi Produk Skala Laboratorium	5
3.1.2 Identifikasi Pasar	5
3.2 Verifikasi Permasalahan dan Pernyataan Desain	6
3.2.1 Kuantitas Bahan Baku Inkonsisten	6
3.2.2 Organoleptik Belum Optimal	7
3.2.3 Kesesuaian <i>cascara</i> sebagai bahan baku kombucha	8
3.3 Konsep Ide	9
3.4 Desain Proses Produksi	10
3.4.1 Reformulasi 1: Perbaikan Neraca Massa Basis Fermentasi 2L	11
3.4.2 Reformulasi 2: Penentuan Lama Fermentasi	12
3.4.3 Reformulasi 3: Pemilihan Basis Fermentasi	15
3.4.4 Reformulasi 4: Perbaikan Basis Fermentasi 9L	16
3.5 Desain <i>Scale up</i> Produksi	18
3.5.1 Ketersediaan Bahan Baku	18
3.5.2 Kapasitas Produksi	19
3.5.3 <i>Batch</i> Produksi Kombucha <i>Cascara</i>	20
3.5.4 Pemanfaatan <i>Starter</i> Kombucha	20
3.5.5 Alat dan Mesin Produksi <i>Scale up</i>	22
3.5.6 Peta Proses Operasi	28
3.5.7 SOP Kombucha <i>Cascara</i> Skala Industri	31
IV SIMPULAN DAN SARAN	34
4.1 Simpulan	34
4.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38



DAFTAR TABEL

1	Total konsumsi penduduk usia 20-49 tahun selama 1 bulan menurut kelompok makanan dan minuman di Daerah Jabodetabek pada 2022	6
2	Konsep ide	9
3	Kebutuhan bahan baku F1	11
4	Kapasitas produksi F1	12
5	Kebutuhan bahan baku F2 dan F3	12
6	Hasil uji organoleptik 3 sampel	13
7	Analisis proksimat <i>cascara</i> puntang dan <i>cascara</i> cibulao	15
8	Hasil uji karakteristik kombucha <i>cascara</i>	15
9	<i>Cycle time</i> pada basis fermentasi 3L dan 9L	16
10	<i>Input, output, dan loss</i> pada proses produksi basis fermentasi 9L	17
11	Kebutuhan bahan baku per basis fermentasi 9L	17
12	Kapasitas produksi per basis fermentasi 9L	18
13	Uji karakteristik F3 dan F6	18
14	Ketersediaan <i>cascara</i> KTH Cibulao	19
15	Produsen kombucha di Indonesia	19
16	Kapasitas produksi kombucha <i>cascara</i> castin	20
17	Kebutuhan bahan <i>starter</i> kombucha	21
18	Kebutuhan bahan <i>starter</i> kombucha	21
19	Kapasitas dan Siklus Pemakaian Sterilizer	23
20	Kapasitas dan Siklus Pemakaian Panci	24
21	Kapasitas dan siklus pemakaian mixer	24
22	Kapasitas Rak 5 Tingkat	26
23	Kapasitas upright chiller	27

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

1	Hasil SEM pada SCOBY*	7
2	Diagram alir produksi kombucha cascara	7
3	Jalur metabolisme dalam produksi kombucha serta metabolitnya	8
4	Neraca massa produksi F1	11
5	Neraca massa produksi F6	17
6	<i>Sterilizer</i>	22
7	Panci	23
8	Kompor 2 Tungku*	23
9	<i>Mixer*</i>	24
10	Dispenser Kaca 9L	25
11	Rak 5 Tingkat	25
12	Upright Chiller	26
13	Papan Infraboard	27
14	Dispenser Galon 10L	28
15	Peta proses operasi produksi kombucha <i>cascara</i>	29
16	Peta proses operasi produksi <i>cascara</i>	29
17	Peta proses operasi pengemasan kombucha <i>cascara</i>	30
18	Peta proses operasi pengemasan <i>starter</i> kombucha	30
19	SOP Produksi <i>cascara</i>	31
20	SOP Produksi kombucha <i>cascara</i>	32
21	SOP pengemasan kombucha <i>cascara</i>	33
22	SOP pengemasan <i>starter</i> kombucha	33

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

23	Jadwal Produksi Kombucha <i>Cascara</i>	39
24	Waktu Produksi 3 Wadah Kombucha <i>Cascara</i> 3L (F4)	40
25	Waktu Produksi Kombucha <i>Cascara</i> 9L (F5)	41

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.