



REKAYASA PRODUK *SHOT DRINK* BERBASIS *BLACK GARLIC* DAN *SACHA INCHI* SEBAGAI SUPLEMEN KESEHATAN

INAYATURRAHMAH TSANIYAH



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Rekayasa Produk *Shot drink* berbasis *Black garlic* dan *Sacha inchi* Sebagai Suplemen Kesehatan” 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 tugas akhir ini.

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

Bogor, Juli Tahun 2026

Inayaturrehman Tsaniyah
F3401221030



@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.



ABSTRAK

INAYATURRAHMAH TSANIYAH. Rekayasa Produk *Shot drink* berbasis *Black garlic* dan *Sacha inchi* Sebagai Suplemen Kesehatan. Dibimbing oleh DWI SETYANINGSIH.

Peningkatan kebutuhan terhadap pangan fungsional siap konsumsi mendorong pengembangan *shot drink* berbasis *black garlic* dan minyak *sacha inchi*. Penelitian ini bertujuan merekayasa produk *shot drink* melalui pengembangan formulasi, proses pasteurisasi, validasi mutu, dan pendugaan umur simpan menggunakan pendekatan rekayasa produk. Pengembangan dilakukan melalui iterasi formulasi dan proses pasteurisasi, kemudian divalidasi berdasarkan karakteristik fisikokimia, keamanan pangan, penerimaan sensori, dan umur simpan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dengan pendekatan Arrhenius. Prototipe yang dihasilkan menggunakan formulasi F4 dengan minyak *sacha inchi* hasil *roasting* 135°C dan penambahan *apple cider vinegar* 0,50%, serta proses pasteurisasi *Low Temperature Long Time* (LTLT) pada suhu 80°C selama 2 menit. Hasil validasi menunjukkan bahwa produk memenuhi spesifikasi mutu fisikokimia dan keamanan pangan dengan hasil pendugaan umur simpan selama 52 hari pada suhu ruang. Penelitian ini menghasilkan prototipe *shot drink* yang memenuhi aspek mutu dan keamanan pangan, tetapi target umur simpan minimal tiga bulan belum tercapai sehingga peningkatan stabilitas produk masih diperlukan.

Kata kunci: *black garlic*, minyak *sacha inchi*, rekayasa produk, *shot drink*, umur simpan



@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.

ABSTRACT

INAYATURRAHMAH TSANIYAH. Product Engineering of a *Black garlic* and *Sacha inchi Shot drink* as a Health Supplement. Supervised by DWI SETYANINGSIH.

The increasing demand for ready-to-drink functional foods has encouraged the development of a *shot drink* formulated from *black garlic* and *sacha inchi* oil. This study aimed to engineer a functional *shot drink* through formulation development, pasteurization process optimization, product validation, and shelf-life estimation using a product engineering approach. Product development was carried out through iterative formulation and pasteurization processes, followed by validation based on physicochemical characteristics, food safety, sensory acceptance, and shelf-life estimation using the *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) method with the Arrhenius approach. The resulting prototype consisted of formulation F4 prepared with *sacha inchi* oil obtained from roasting at 135°C, 0.50% apple cider vinegar, and a *Low Temperature Long Time* (LTLT) pasteurization process at 80°C for 2 minutes. Validation results showed that the product met the physicochemical quality and food safety requirements, with an estimated shelf life of 52 days at room temperature. The study produced a *shot drink* prototype that fulfilled the targeted quality and food safety criteria; however, the minimum shelf-life target of three months was not achieved, indicating that further improvements in product stability are still *required*.

Keywords: *black garlic*, product engineering, *sacha inchi* oil, shelf life, *shot drink*



@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, tahun 2026¹
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.

REKAYASA PRODUK *SHOT DRINK* BERBASIS *BLACK GARLIC* DAN *SACHA INCHI* SEBAGAI SUPLEMEN KESEHATAN

INAYATURRAHMAH TSANIYAH

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

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:

- 1 Prof. Dr. Ir. Illah Sailah, M.S.
- 2 Dr. Ir. Muslich, M.Si.



Judul tugas akhir : Rekayasa Produk *Shot drink* Berbasis *Black garlic* dan *Sacha inchi* Sebagai Suplemen Kesehatan
Nama : Inayaturrehman Tsaniyah
NIM : F3401221030

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Dwi Setyaningsih, S.T.P., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP., M.T., IPM
NIP. 197212031997021001

Tanggal Ujian:
5 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2026 hingga Juli 2026 ini mengangkat tema pengembangan produk pangan fungsional, dengan judul "Rekayasa Produk *Shot drink* Berbasis *Black garlic* dan Minyak *Sacha inchi* sebagai Suplemen Kesehatan".

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dwi Setyaningsih, Ibu Illah Saillah, dan Bapak Yandra Arkeman selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu, motivasi, serta saran selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan proyek ini.
2. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, atas ilmu, masukan, dan saran yang membangun.
3. PT Alam Scientia Asia selaku mitra penelitian beserta seluruh pihak yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, dan dukungan selama pelaksanaan penelitian.
4. Seluruh staf laboratorium yang telah membantu penulis selama proses pengujian, pengambilan data, dan penyelesaian penelitian.
5. Papa, mama, dan seluruh keluarga tercinta atas doa, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan yang tiada henti selama penulis menempuh pendidikan.
6. Naura Nadhiefa dan Kania Haura, selaku rekan satu tim yang telah berjuang, bekerja sama, serta memberikan dukungan, kontribusi, dan dedikasi selama proses penelitian dan penyusunan ini.
7. NGOK yang telah mewarnai perjalanan perkuliahan dengan kebersamaan, canda, serta dukungan yang selalu menguatkan.
8. Echa, Davina, Oppy, Atifa, Chinov, Syafira, dan Vanya, Najmi, Inggar yang selalu hadir memberikan dukungan emosional, menjadi tempat berbagi cerita, memberikan semangat di setiap proses, serta senantiasa mengulurkan tangan ketika penulis menghadapi berbagai kesulitan.
9. Teman-teman Tinit 59 yang telah menjadi rekan seperjuangan dan kebersamai penulis selama tiga tahun menempuh perkuliahan di Program Studi Teknik Industri Pertanian.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas segala bantuan, doa, dukungan, dan kebaikan yang telah diberikan selama proses penyelesaian penelitian dan karya ilmiah ini.

Bogor, Juli 2026

Inayaturrehman Tsaniyah



@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 ISI

DAFTAR TABEL	xii
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	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Black garlic</i>	4
2.2 Minyak <i>Sacha inchi</i>	4
2.3 Sistem Emulsi Minyak dalam Air (<i>Oil-in-Water Emulsion</i>)	4
2.4 Pasteurisasi	4
2.5 Umur Simpan	5
2.6 <i>State of the Art</i>	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Tahapan Desain Keteknikan	7
3.4 Parameter Proyek	9
3.5 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Hasil Eksplorasi	13
4.2 Verifikasi Permasalahan & Pernyataan Desain	14
4.3 Konsep Ide	16
4.4 Prototipe Konsep Ide	22
4.5 Validasi Prototipe	30
V SIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Simpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	57
RIWAYAT HIDUP	88



DAFTAR TABEL

1	Formulasi eksisting <i>shot drink</i>	14
2	Kriteria dan spesifikasi desain produk <i>shot drink</i>	15
3	Pemilihan konsep solusi produk <i>shot drink</i>	16
4	Kajian literatur sebagai dasar pemilihan metode <i>roasting</i> pada biji <i>sacha inchi</i>	18
5	Dasar pemilihan suhu <i>roasting</i> berdasarkan hasil optimasi Morales dan Garcia (2023)	19
6	Variasi formulasi iterasi pertama untuk kestabilan emulsi	25
7	Formulasi iterasi dua dengan variasi suhu <i>roasting</i> dan konsentrasi cuka apel	26
8	Rata-rata skor atribut sensori dan <i>overall</i> pada setiap formulasi	31
9	<i>p-value</i> pada setiap atribut sensori <i>shot drink</i>	31
10	Karakteristik fisikokimia minyak <i>sacha inchi</i> berdasarkan metode <i>pre-treatment</i>	34
11	Profil asam lemak minyak <i>sacha inchi</i> berdasarkan metode <i>pre-treatment</i>	36
12	Hasil pengujian keamanan produk parameter mikrobiologi berdasarkan peraturan BPOM No. 24 Tahun 2023	39
13	Hasil uji keamanan produk <i>shot drink</i> parameter kimia berdasarkan peraturan BPOM No. 24 Tahun 2023	40
14	Mutu fisikokimia produk <i>shot drink sacha inchi</i> dan <i>black garlic</i>	41
15	Data L* dan ΔE produk selama penyimpanan pada suhu 25°C, 35°C, dan 45°C	43
16	Data a* dan b* produk selama penyimpanan pada suhu 25°C, 35°C, dan 45°C	43
17	Data TPT produk <i>shot drink</i> selama penyimpanan pada suhu 25°C, 35°C, dan 45°C	45
18	Persamaan regresi dan nilai koefisien determinasi (R ²) model orde nol dan orde satu parameter pH	47
19	Estimasi umur simpan produk pada berbagai suhu penyimpanan	48

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram tahapan desain keteknikan	8
2	Diagram alir produksi awal <i>shot drink</i>	13
3	Karakteristik visual formula <i>existing</i>	14
4	Diagram alir proses produksi hasil pengembangan	23
5	Tahapan pengembangan <i>pre-treatment</i> biji <i>sacha inchi</i> melalui proses <i>roasting</i> dan ekstraksi minyak.	24
6	Karakteristik visual produk eksisting	24
7	Kondisi emulsi dengan variasi konsentrasi xanthan gum setelah penyimpanan 30 hari pada suhu 4°C	25

8	Skenario proses pasteurisasi (<i>Hot filling</i> , <i>Non Hot Filling</i> , dan <i>Water Immersion</i>)	27
9	Perubahan pH selama ESS pada tiga skenario proses pasteurisasi	27
10	Kondisi kemasan pada hari ke-14	28
11	Proses pasteurisasi hasil redesign proses.	29
12	<i>Mock up</i> prototipe kemasan primer produk <i>shot drink</i>	29
13	<i>Mock up</i> prototipe kemasan sekunder <i>shot drink</i>	30
14	Grafik persentase kesukaan dan <i>acceptance</i> panelis terhadap setiap formula <i>shot drink</i>	32
15	Regresi kinetika orde nol parameter pH pada suhu 25°C, 35°C, dan 45°C	46
16	Regresi kinetika orde satu parameter pH pada suhu 25°C, 35°C, dan 45°C	47
17	Plot arrhenius hubungan antara $\ln k$ dan $1/T$	48

DAFTAR LAMPIRAN

1	Proses produksi RTP <i>black garlic</i>	58
2	Proses produksi <i>ekstrak black garlic</i>	59
3	Kode formula dan kode sampel uji hedonik	60
4	Kuisisioner uji hedonik	61
5	Skor hasil uji hedonik atribut warna	62
6	Skor hasil uji hedonik atribut aroma	63
7	Skor hasil uji hedonik atribut rasa	64
8	Skor hasil uji hedonik atribut tekstur	65
9	Skor hasil uji hedonik atribut <i>overall</i>	66
10	Hasil analisis ragam (ANOVA) dan uji lanjut Duncan atribut warna	67
11	Hasil analisis ragam (ANOVA) dan uji lanjut Duncan atribut aroma	68
12	Hasil analisis ragam (ANOVA) dan uji lanjut Duncan atribut rasa	69
13	Hasil analisis ragam (ANOVA) dan uji lanjut Duncan atribut tekstur	70
14	Perhitungan proses termal	71
15	Data hasil pengamatan parameter pH selama penyimpanan	72
16	Data $\ln(pH)$ untuk model orde satu	73
17	Perhitungan persamaan arrhenius dan energi aktivasi	74
18	Pendugaan umur simpan pada berbagai suhu penyimpanan	75
19	Data hasil uji bilangan peroksida minyak sachet inchi	76
20	Kurva standar total fenol asam galat	77
21	<i>Certificate of analysis</i> pengujian profil asam lemak minyak sachet inchi	78
22	<i>Certificate of analysis</i> pengujian profil asam lemak produk <i>shot drink</i>	81
23	<i>Certificate of analysis</i> pengujian keamanan produk	85

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.