

DESAIN PROSES PRODUKSI MINUMAN COFFEE-LIKE BIJI ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) DI UG TECHNOPARK

MUHAMMAD FARREL MONOARFA



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Desain Proses Produksi Minuman *Coffee-like* Biji Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) di UG Technopark” 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, November 2025

Muhammad Farrel Monoarfa
F3401211062

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.

RINGKASAN

MUHAMMAD FARREL MONOARFA. Desain Proses Produksi Minuman *Coffee-like* Biji Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) di UG *Technopark*. Dibimbing oleh ILLAH SAILAH

Biji rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) merupakan hasil samping panen yang selama ini belum dimanfaatkan di UG *Technopark* dan cenderung dianggap sebagai limbah. Padahal, biji rosella mengandung protein, lemak sehat, serat, serta senyawa bioaktif yang berpotensi tinggi sebagai bahan pangan fungsional. Proyek ini berfokus pada perancangan proses produksi untuk mengubah limbah pascapanen tersebut menjadi produk minuman bernilai tambah yang inovatif.

Tujuan utama proyek ini mencakup pemanfaatan biji rosella, perancangan proses produksi yang aplikatif, serta evaluasi karakteristik fungsional dan sensoris produk. Metode yang digunakan berbasis desain keteknikan dengan tahapan yang sistematis, meliputi eksplorasi potensi, ideasi dan pengembangan prototipe, hingga validasi produk akhir.

Hasil eksplorasi menunjukkan ketersediaan biji rosella kering sebesar 59,3 kg per siklus panen (90 hari), memadai untuk produksi skala kecil. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kandungan protein (32,48%), lemak (18,10%), dan serat kasar (30,07%) cukup tinggi. Berdasarkan potensi tersebut, dikembangkan produk berupa minuman *coffee-like* dari biji rosella sangrai.

Proses penyangraian pada suhu 220°C menunjukkan hasil terbaik, terutama karena menunjukkan potensi aktivitas antioksidan penangkal radikal ($IC_{50} = 2,20$ ppm) yang lebih tinggi dibandingkan hasil menggunakan suhu 240°C. Uji organoleptik menunjukkan bahwa biji rosella sangrai memiliki penerimaan moderat dengan profil herbal, namun tingkat penerimaan panelis meningkat signifikan ketika dicampur dengan kopi komersial dalam perbandingan 1:1. Kandungan kafein yang terverifikasi sangat rendah (0,0014%) mengukuhkan potensi produk ini sebagai alternatif kopi bebas kafein.

Secara keseluruhan, proyek ini menegaskan bahwa biji rosella dapat diolah menjadi produk minuman fungsional yang inovatif dan bernilai tambah. Rancangan proses yang dihasilkan tidak hanya menawarkan diversifikasi produk, tetapi juga mendukung upaya pengurangan limbah pertanian dan penerapan prinsip keberlanjutan di UG *Technopark*.

Kata kunci: biji rosella, *coffee-like*, minuman fungsional, penyangraian



SUMMARY

MUHAMMAD FARREL MONOARFA. Production Process Design for Coffee-like Drinks from Roselle Seeds (*Hibiscus sabdariffa* L.) at UG Technopark. Supervised by ILLAH SAILAH.

Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) seed is a by-product of harvest that has not been used at UG Technopark and tends to be considered as a waste. In fact, roselle seeds contain protein, healthy fats, fiber, and bioactive compounds that have high potential as functional food ingredients. The project focuses on designing a production process to transform the post-harvest waste into an innovative, value-added beverage product.

The main objectives of this project include the utilization of roselle seeds, the design of applicable production processes, and the evaluation of the functional and sensory characteristics of the product. The method used is based on engineering design with systematic stages, including potential exploration, ideation and prototype development, to final product validation.

The exploration results showed the availability of dried rosella seeds of 59.3 kg per harvest cycle (90 days), adequate for small-scale production. The results of the proximate analysis showed that the content of protein (32.48%), fat (18.10%), and crude fiber (30.07%) was quite high. Based on this potential, a product was developed in the form of a coffee-like drink from roasted roselle seeds.

The roasting process at 220°C showed the best results, mainly because it showed a higher potential for radical-anti-antioxidant activity ($IC_{50} = 2.20$ ppm) than the results of using 240°C roasting temperature. Organoleptic tests showed that roasted roselle seeds had moderate acceptance with an herbal profile, but the panelist acceptance rate increased significantly when mixed with commercial coffee 1:1 ratio. The verified caffeine content is very low (0.0014%) confirming the potential of this product as an coffee alternative that is caffeine-free.

Overall, the project confirms that roselle seeds can be processed into innovative and value-added functional beverage products. The resulting process design not only offers product diversification, but also supports efforts to reduce agricultural waste and apply sustainability principles at UG Technopark.

Keywords: coffee-like, functional beverage, roasting, roselle seed, zero waste



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 2025
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 PROSES PRODUKSI MINUMAN COFFEE-LIKE BIJI ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) DI UG TECHNOPARK

MUHAMMAD FARREL MONOARFA

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
2025**



@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.

Penguji pada ujian Tugas Akhir :

1. Prof. Dr. Ir. Yandra Arkeman, M.Eng
2. Dr. Indah Yuliasih, S.T.P, M.Si



Judul Tugas akhir : Desain Proses Produksi Minuman *Coffee-like* Biji Rosella
(*Hibiscus sabdariffa* L.) di UG Technopark
Nama : Muhammad Farrel Monoarfa
NIM : F3401211062

@Hak cipta milik IPB University

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

Disetujui oleh



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Prof. Dr. Ono Suparno, S.T.P., M.T.
NIP. 197212031997021001



Tanggal Ujian:
13 Oktober 2025

Tanggal Lulus:
10 November 2025

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan hadirnya rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan karya ilmiah ini yang berjudul “Desain Proses Produksi Minuman *Coffee-like* Biji Rosella di UG *Technopark*”. Penelitian yang merupakan bagian dari Proyek Desain Utama (Produta) ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai bulan Juli 2025. Pada kesempatan ini, penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Dwi Nuryanti dan Muhammad Adam Monoarfa, yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, semangat, motivasi, materi, nasehat, dan doa dalam setiap langkah hidup penulis.
2. Prof. Dr. Ir. Illah Sailah, MS., selaku dosen pembimbing akademik atas bimbingan, arahan, dan saran yang diberikan kepada penulis sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Seluruh tenaga pendidik di Departemen Teknologi Industri Pertanian, mulai dari Dosen, Staf, Teknisi, maupun Laboran yang telah memudahkan proses pelaksanaan tugas akhir ini dalam bentuk fasilitas ataupun ilmu pengetahuan.
4. Sania Fathia Rizqi yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, dan segala hal baik kepada penulis dalam menempuh penulisan tugas akhir ini.
5. Keluarga K15, Sensi, Remaja Masjid, selaku sahabat penulis yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, November 2025

Muhammad Farrel Monoarfa



DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Rumusan Masalah	12
1.3 Tujuan	12
1.4 Manfaat	12
1.5 Ruang Lingkup	12
TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Tanaman Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	13
2.2 Biji Rosella	14
2.3 Penyangraian (<i>Roasting</i>)	15
2.4 Minuman <i>Coffee-like</i> dari Biji Rosella	15
METODE	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Tahapan Desain Keteknikan	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Hasil Eksplorasi	20
4.2 Analisis Ketersediaan Bahan Baku di UG <i>Technopark</i>	20
4.3 Karakteristik Bahan Baku	21
4.4 Eksperimen Penyangraian (<i>Roasting</i>)	23
4.5 Evaluasi Sensori	26
4.6 Nilai Fungsional	27
4.7 Desain Proses Produksi	31
SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

1	Analisis kesenjangan pemanfaatan biji rosella UG <i>Technopark</i>	20
2	Perhitungan hasil panen budidaya rosella di UG <i>Technopark</i>	21
3	Karakteristik biji rosella	22
4	Rendemen hasil penyangraian	25
5	Hasil uji organoleptik metode hedonik produk <i>coffee-like</i>	26
6	Hasil klasifikasi sensori sampel minuman <i>coffee-like</i>	27
7	Profil senyawa fitokimia biji rosella tanpa perlakuan dan setelah penyangraian pada suhu 220°C dan 240°C	28
8	Aktivitas antioksidan (mgAAE/g) dan nilai IC ₅₀ ekstrak biji rosella sangrai pada berbagai suhu dan skala penyangraian	29
9	Nilai kadar total fenol (KTF) ekstrak biji rosella pada dua suhu penyangraian	30
10	Penjadwalan penanganan bahan baku	33
11	Penjadwalan produksi <i>coffee-like</i>	35
12	Kebutuhan alat dan mesin pada proses produksi	36

DAFTAR GAMBAR

1	Tanaman rosella	13
2	Biji rosella	14
3	Diagram tahapan desain keteknikan	17
4	Hasil iterasi 1 penyangraian biji rosella pada suhu (a) 120°C, (b) 160°C, dan (c) 200°C (Sumber: Dokumentasi pribadi)	24
5	Hasil sangrai iterasi 2 pada suhu (a) 220°C dan (b) 240°C	24
6	Diagram alir penanganan pascapanen bahan baku	32
7	Neraca massa proses produksi satu <i>batch coffee-like</i>	34
8	Mesin sangrai	36
9	<i>Grinder</i>	37
10	<i>Sealer</i>	37
11	Timbangan digital	38



DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil uji <i>independent samples T-test</i> rendemen dua skala penyangraian	46
2	Prosedur dan hasil uji hedonik produk <i>coffee-like</i>	48
3	Prosedur uji kapasitas antioksidan (DPPH)	54
4	Hasil uji <i>independent samples T test</i> pengujian kapasitas antioksidan	56
5	Prosedur uji kadar total fenol	60
6	Hasil uji <i>independent samples T-test</i> pengujian kadar total fenol	61
7	Prosedur dan hasil analisis kafein	63
8	Spesifikasi kebutuhan alat dan mesin	64

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.