

ANALISIS TEKNIS DAN TEKNOLOGIS DALAM PERANCANGAN AGROINDUSTRI BERBASIS KALIKS ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) DI UG TECHNOPARK

MUHAMMAD IHSAN TAQIYUDDIN



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.



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Analisis Teknis dan Teknologis Dalam Perancangan Agroindustri Berbasis Kaliks Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) di UG *Technopark*” adalah murni karya saya sendiri yang disusun dengan arahan dari dosen pembimbing serta belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Segala sumber informasi, baik yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan, yang digunakan atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan pada Daftar Pustaka di bagian akhir pada tugas akhir ini. Dengan ini pula saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis ini kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Desember 2025

Muhammad Ihsan Taqiyuddin
F3401211056

- 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.



@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

MUHAMMAD IHSAN TAQIYUDDIN. Analisis Teknis dan Teknologis Dalam Perancangan Agroindustri Berbasis Kaliks Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) di UG Technopark. Dibimbing oleh IKA AMALIA KARTIKA dan ILLAH SAILAH.

Dominasi pewarna sintetis dalam industri pangan menimbulkan risiko kesehatan sehingga diperlukan alternatif alami yang aman dan berkelanjutan. Kaliks rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) mengandung antosianin yang berpotensi sebagai pewarna alami sekaligus antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aspek teknis dan teknologis perancangan agroindustri pewarna alami pangan dengan penerapan *flexible manufacturing* di UG Technopark. Metode meliputi ekstraksi bahan baku segar dan kering dengan variasi rasio pelarut, analisis matriks keputusan, dan perancangan teknis mencakup kapasitas, fasilitas, konsumsi energi, tata letak, dan harga pokok produksi. Hasil terbaik pada tahapan eksperimen diperoleh dari kaliks kering dengan rasio pelarut 1:15 menghasilkan rendemen 45,80% bk dan kadar air 93,08%. Penerapan *flexible manufacturing* meningkatkan efisiensi proses dan membuka peluang diversifikasi produk pertanian milik UG Technopark. Penelitian ini menghasilkan perancangan dasar agroindustri pewarna alami pangan berbasis kaliks rosella dalam bentuk konsentrat yang adaptif, efisien, mendukung hilirisasi komoditas pertanian berkelanjutan.

Kata kunci: agroindustri, *flexible manufacturing*, pewarna alami, rosella

ABSTRACT

MUHAMMAD IHSAN TAQIYUDDIN. Technical and Technological Analysis in the Design of Agroindustry Based on Roselle Calyx (*Hibiscus sabdariffa* L.) at UG Technopark. Supervised by IKA AMALIA KARTIKA and ILLAH SAILAH.

The dominance of synthetic dyes in the food industry poses health risks, necessitating safe and sustainable natural alternatives. Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) contains anthocyanins that have potential as natural dyes and antioxidants. This study aims to analyze the technical and technological aspects of designing a natural food dye agroindustry with the application of flexible manufacturing at UG Technopark. The methods included the extraction of fresh and dried raw materials with varying solvent ratios, decision matrix analysis, and technical design covering capacity, facilities, energy consumption, layout, and cost of production. The best results in the experimental stage were obtained from dried calyxes with a solvent ratio of 1:15, yielding 45.80% db, and a moisture content of 93.08%. The application of flexible manufacturing improves process efficiency and opens up opportunities for diversifying UG Technopark's agricultural products. This research produced a basic design for a natural food coloring agroindustry based on rosella calyx in the form of a concentrate that is adaptive, efficient, and supports the downstreaming of sustainable agricultural commodities.

Keywords: agroindustry, flexible manufacturing, natural dyes, roselle



@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 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



@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.

ANALISIS TEKNIS DAN TEKNOLOGIS DALAM PERANCANGAN AGROINDUSTRI BERBASIS KALIKS ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) DI UG TECHNOPARK

MUHAMMAD IHSAN TAQIYUDDIN

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

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.

Perpustakaan 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.

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:

1. Dr. Rini Purnawati, S.T.P, M.Si.
2. Dr. Prayoga Suryadarma, S.T.P., M.T.



@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 Tugas Akhir : Analisis Teknis dan Teknologis Dalam Perancangan Agroindustri Berbasis Kaliks Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) di UG *Technopark*.
Nama : Muhammad Ihsan Taqiyuddin
NIM : F340121056

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Ika Amalia Kartika, S.T.P., M.T.



Digitally signed by:
Ika Amalia Kartika

Date: 17 Dec 2025 10:29:10 WIB
Verify at dsign@ipb.ac.id

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Illah Sailah, M.S.



Digitally signed

dsign@ipb.ac.id

Diketahui oleh

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



Digitally signed

dsign@ipb.ac.id

Tanggal Ujian:
13 Oktober 2025

Tanggal Lulus:
Desember 2025



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhānahu Wa Ta'ālā* atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang diangkat dalam penelitian ini adalah perancangan agroindustri berbasis kaliks rosella untuk menghasilkan pewarna alami pangan dengan pendekatan *flexible manufacturing*. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penulis menyadari bahwa proses penyusunan karya ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan, doa, arahan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Ika Amalia Kartika, S.T.P., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti bagi penulis.
2. Prof. Dr. Ir. Illah Sailah, M.S., selaku dosen PIC penelitian yang senantiasa memberikan dorongan, motivasi, dan arahan strategis dalam pelaksanaan penelitian.
3. Seluruh staf, laboran, dan rekan mahasiswa di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor yang telah membantu kelancaran pelaksanaan penelitian ini.
4. Ayahanda tercinta, Dr. Sri Suryo Sukoraharjo, S.Pi., M.Si., dan Ibunda tercinta, Susilawati, S.T.P., M.Si., atas segala doa, kasih sayang, serta dukungan yang tiada henti diberikan kepada penulis.
5. Kedua adik penulis, Muhammad Hammam Alhanif dan Muhammad Fauzan Arrafiq, yang selalu menjadi penyemangat dalam menyelesaikan studi.
6. Sahabat-sahabat penulis di kampus maupun di luar kampus yang telah memberikan kebersamaan, bantuan, serta dukungan dalam proses akademik maupun non-akademik.
7. Seorang yang istimewa bagi penulis yang telah memberikan dukungan penuh secara emosional, doa, semangat, serta menjadi penyemangat di setiap langkah penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi dalam penyusunan penelitian ini.

Penulis berharap karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi sumbangsih nyata dalam mendorong hilirisasi komoditas pertanian berbasis rosella di Indonesia. Semoga karya ini juga menjadi amal jariyah dan membawa kebaikan bagi semua pihak yang terlibat.

Bogor, Desember 2025

Muhammad Ihsan Taqiyuddin

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Rosella	4
2.2 Antosianin	4
2.3 Ekstraksi	5
2.4 Analisis Teknis dan Teknologi	5
2.5 Penelitian Terdahulu Terkait Kaliks Rosella	6
III BAHAN DAN METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Pengumpulan dan Pengolahan Data	8
3.3 Prosedur Penelitian	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Hasil Eksperimen	11
4.2 Kerangka Alur Produksi	12
4.3 Kapasitas Produksi	13
4.4 Alat dan Mesin	14
4.5 Kebutuhan Energi Produksi	21
4.6 Tata Letak	22
4.7 Penjadwalan	27
4.8 <i>Flexible Manufacturing</i>	27
4.9 Kebutuhan SDM	29
4.10 Harga Pokok Produksi	30
V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	42



DAFTAR TABEL

1	Perbandingan penelitian rosella	6
2	Potensi tegakan rosella milik UG <i>Technopark</i>	13
3	Kebutuhan fasilitas produksi pewarna alami dari kaliks rosella	16
4	Konsumsi energi produksi pewarna alami kaliks rosella	21
5	Luas kebutuhan ruangan pabrik pewarna alami kaliks rosella	22
6	<i>Total closeness rating</i> ruangan pabrik pewarna alami kaliks rosella	23
7	Jadwal produksi pewarna alami kaliks rosella	27
8	<i>Flexible manufacturing</i> pada fasilitas produksi pewarna alami kaliks rosella	28
9	Jadwal pengolahan komoditas UG <i>Technopark</i>	29
10	Kebutuhan SDM agroindustri kaliks rosella	30
11	Penyusutan aset alat dan mesin produksi pewarna alami kaliks rosella	31
12	Biaya <i>maintenance</i> alat dan mesin produksi pewarna alami kaliks rosella	31
13	Biaya tetap produksi pewarna alami kaliks rosella	32
14	Biaya variabel produksi pewarna alami kaliks rosella	33
15	HPP dan harga jual produk pewarna alami kaliks rosella	35

DAFTAR GAMBAR

1	Tanaman rosella	4
2	Alur penelitian	9
3	Kerangka alur produksi pewarna alami kaliks rosella	13
4	Kapasitas produksi pewarna alami kaliks rosella	15
5	Dehidrator	16
6	<i>Blender</i>	17
7	Ekstraktor	17
8	<i>Storage tank</i>	18
9	<i>Vacuum filter</i>	19
10	Evaporator	19
11	<i>Filling</i>	20
12	Pompa	20
13	<i>Activity relationship diagram</i> ruangan pabrik pewarna alami	23
14	Hasil perhitungan BLOCPLAN	24
15	<i>Layout</i> alternatif 1	25
16	Visualisasi dua dimensi pabrik pewarna alami kaliks rosella	26
17	Visualisasi tiga dimensi pabrik pewarna alami kaliks rosella	27



DAFTAR LAMPIRAN

1 Neraca massa <i>scale-up</i>	43
2 Spesifikasi alat dan mesin produksi pewarna alami kaliks rosella	49
3 Pendekatan biaya sewa lahan dan bangunan	53