



OPTIMASI FORMULA KEMASAN AKTIF PENJERAP ETILEN DENGAN METODE *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* STUDI KASUS PT XYZ

DIPTYA KHAIRA ANANDATADYAKSA



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



@Hak cipta milik IPB University

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 kami menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Optimasi Formula Kemasan Aktif Penjerap Etilen Dengan Metode *Response Surface Methodology* Studi Kasus PT XYZ” 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 kami melimpahkan hak cipta dari karya tulis kami kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Diptya Khaira Anandatadyaksa
F3401201125



ABSTRAK

DIPTYA KHAIRA ANANDATADYAKSA. Optimasi Formula Kemasan Aktif Penjerap Etilen Dengan Metode *Response Surface Methodology* Studi Kasus PT XYZ. Dibimbing oleh Endang Warsiki.

Pisang Cavendish merupakan salah satu jenis produk pertanian di Indonesia yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan serta dimanfaatkan oleh masyarakat karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Namun, pisang Cavendish mengalami tingkat respirasi dan produksi etilen yang tinggi yang membuat pisang Cavendish hanya bertahan tiga hari setelah dilakukan ripening. Tingginya biaya kemasan aktif pisang Cavendish menjadi salah satu masalah yang menghambat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Penentuan formula optimal kemasan aktif perlu ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula optimal kemasan aktif penjerap etilen sehingga umur simpan pisang Cavendish dapat ditahan dengan penambahan biaya yang efisien. Kalium permanganat sebagai bahan penjerap dengan arang aktif sebagai media bekerja dengan menjerap etilen yang diproduksi oleh pisang selama proses pematangan dan mengoksidasi etilen sehingga menghambat proses kematangan pisang. Pengujian dilakukan dengan mengoptimasi formula kemasan aktif menggunakan metode *response surface methodology* (RSM) yang melibatkan variasi konsentrasi kalium permanganat dan suhu penyimpanan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa formula optimal kemasan aktif dapat memperpanjang umur simpan pisang Cavendish yang sebelumnya 3 hari dapat diperpanjang menjadi 5-6 hari dengan penambahan biaya kurang dari 10% pada kondisi suhu optimal (14-16°C). Berdasarkan hasil optimasi dengan aplikasi *design expert*, didapatkan formula kemasan aktif yang optimal berada pada konsentrasi kalium permanganat sebesar 0,7gram dengan harga pokok produksi sebesar Rp4.248,124 pada suhu 15°C.

Kata kunci: Kemasan aktif, Kalium Permanganat, Optimasi, Pisang Cavendish, RSM

ABSTRACT

DIPTYA KHAIRA ANANDATADYAKSA. Formula Optimization of Ethylene Absorber Active Packaging Using *Response Surface Methodology* Case Study PT XYZ. Supervised by Endang Warsiki.

Cavendish bananas are one of the agricultural products in Indonesia that have great potential to be developed and utilized by the community due to their high economic value. However, Cavendish bananas experience high rates of respiration and ethylene production, which causes them to last only three days after ripening. The high cost of active packaging for Cavendish bananas is one of the problems that hinder its development. To address this issue, it is necessary to determine the optimal formula for active packaging. This study aims to determine the optimal formula for ethylene-absorbing active packaging so that the shelf life of Cavendish bananas can be extended with efficient cost additions. Potassium permanganate, used as the absorbent material with activated charcoal as the medium, works by absorbing the ethylene produced by bananas during the ripening process and oxidizing the ethylene, thus inhibiting the bananas' ripening process. The testing was conducted by optimizing the active packaging formula using the response surface methodology (RSM), which involves varying the concentration of potassium permanganate and storage temperatures. The test results showed that the optimal active packaging formula could extend the shelf life of Cavendish bananas from the previous 3 days to 5-6 days with an additional cost of less than 10% at optimal temperature conditions (14-16°C). Based on optimization results using the design expert application, the optimal active packaging formula was found to be at a concentration of 0,7 grams of potassium permanganate with a production cost of Rp4.248,124 at a temperature of 15°C.

Keywords: Active Packaging, Cavendish Bananas, Optimization, Potassium Permanganate, RSM

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



@Hak cipta milik IPB University

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^[1]
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.



OPTIMASI FORMULA KEMASAN AKTIF PENJERAP ETILEN DENGAN METODE *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* (STUDI KASUS PT XYZ)

DIPTYA KHAIRA ANANDATADYAKSA

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

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



@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. Dr. Rini Purnawati, S.TP., M.Si.
2. Dr. Ir. Muslich, M.Si.

Judul Tugas Akhir : Optimasi Formula Kemasan Aktif Penjerap Etilen Dengan Metode *Response Surface Methodology* (Studi Kasus PT XYZ).

Nama : Diptya Khaira Anandatadyaksa

NIM : F3401201125

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Endang Warsiki, S.T.P., M.Si.



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian:
17 Juli 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur atas kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek desain utama agroindustri ini yang dilaksanakan sejak bulan Februari sampai bulan Juli 2024. Proyek desain utama agroindustri berjudul “Optimasi Formula Kemasan Aktif Penjerap Etilen Dengan Metode *Response Surface Methodology* Studi Kasus PT XYZ” merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan proyek desain utama agroindustri ini, yaitu:

1. Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan Produk ini hingga selesai
2. Prof. Dr. Endang Warsiki, Dr. Ir. Muslich, M.Si, S.TP, M.Si, Muhammad Arif Darmawan, S.TP, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses proyek desain utama agroindustri ini.
3. Prof. Dr. Ono Suparno, MT selaku Ketua Departemen Teknologi Industri Pertanian dan Seluruh Dosen, Tendik, staf TU dan UPT di Departemen Teknologi Industri Pertanian.
4. Bapak Rifai, Bapak Vendi Tri Suseno, Bapak Dillah, serta seluruh pihak dari mitra atas segala jasa dan bantuannya selama pelaksanaan proyek desain utama.
5. Kedua orang tua, kakak dan keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan memberikan support
6. Rekan satu tim PRODATA, Muhammad Khalil Fauzan, Akbar Sanjaya, Aulia Mardhatillah yang telah memberikan bantuan dan semangat untuk penulis selama melakukan penelitian dan menyusun karya ilmiah ini.
7. Teman-teman SMA saya Ali Ridho, Fadli Nur Iman, Shabrian Gondowarsito, Izzan rafif, dan Hadi Sudrajat yang telah menemani dan senantiasa membuat saya bahagia selama ini dengan semua info dan kejawiran.
8. Teman-teman sekontrakan saya Armandya Jaka Nugraha, Muhammad Zidan Akbar, Ajrul Amilin, Muhamad Fahrel, Hannantyo Aji dan Dzulkifli Rasyid
9. Rekan-rekan mahasiswa di Departemen Teknologi Industri Pertanian Angkatan 57.

Bogor, Juli 2024

Diptya Khaira Anandatadyaksa

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
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 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pisang Cavendish	3
2.2 Kemasan Aktif	3
2.3 Kalium Permanganat	4
2.4 Design Expert	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Penelitian	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Perancangan Formula	13
4.2 Analisis Model Respon	15
4.3 Optimasi Formula	18
4.4 Penetapan Formulasi Optimum	19
4.5 Verifikasi Formula Optimal	21
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	29



DAFTAR TABEL

1. Batas Atas dan Batas Bawah Variabel Bebas	13
2. Rekomendasi Rancangan optimasi	13
3. Hasil Pengukuran Respon	14
4. Fit Statistic Respon Umur Simpan	15
5. Fit Statistic Respon HPP	17
6. Penentuan Constrain Optimasi	19
7. Solusi Formula Optimal	20
8. Perbandingan formula optimal dengan kebutuhan mitra	22

DAFTAR GAMBAR

1. Pisang Cavendish	3
2. Prosedur penelitian	8
3. Prosedur penentuan umur simpan pisang cavendish	9
4. Banana ripeness chart	10
5. Grafik contour plot dan 3D surface respon umur simpan	16
6. Grafik contour plot dan 3D surface respon HPP	18
7. Grafik kontur solusi formula optimal	21
8. Grafik umur simpan verifikasi formula optimal	21

DAFTAR LAMPIRAN

1. Pengamatan Umur Simpan Pisang Cavendish	26
2. Perhitungan Harga Pokok Produksi	27
3. Pengamatan Verifikasi Formula Optimal	28

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