

LAPORAN TUGAS AKHIR

**APLIKASI *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*  
PADA ANALISA KANDUNGAN ASAM ASKORBAT  
HASIL EKSTRAK CABAI MERAH MENGGUNAKAN  
EVAPORATOR VAKUM**

*(Application of Response Surface Methodology in Analysis of ascorbic acid  
content in red chili extract using vacuum evaporation)*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada  
Program Studi Diploma III Teknik Kimia  
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi  
Universitas Diponegoro  
Semarang

Disusun oleh :

**AISYA ROHMATUL UMMAH**  
NIM. 21030115060028

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI  
SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Aisyah Rohmatul Ummah  
Nim : 21030115060028  
Program Studi : Diploma III Teknik Kimia  
Fakultas : Sekolah Vokasi  
Universitas : Diponegoro  
Dosen Pembimbing : Dr. Eng Vita Paramita, S.T, M.M, M.Eng  
Judul Bahasa Indonesia : Aplikasi *Response Surface Methodology* Pada  
Analisa Kandungan Asam Askorbat Hasil  
Ekstrak Cabai Merah Menggunakan Evaporator  
Vakum

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari : Selasa  
Tanggal : 24 Juli 2018

Semarang, 24 Juli 2018

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

**Dr. Eng Vita Paramita, S.T.,MM,M.Eng**

**NIP.198102152005012002**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir dengan judul **“Aplikasi *Response Surface Methodology* Pada Analisa Kandungan Asam Askorbat Hasil Ekstrak Cabai Merah Menggunakan Evaporator Vakum”** yang terselesaikan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan praktikum ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka dengan hati yang tulus ikhlas penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. M. Endy Yulianto, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Dr. Vita Paramitha, ST, MM, M.Eng, selaku Sekretaris Program Studi Diploma III Teknik Kimia Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro dan selaku dosen wali kelas A angkatan 2015, sekaligus sebagai dosen pembimbing Kerja Praktek dan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dengan baik hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Seluruh Dosen dan Staf Laboratorium Program Studi Diploma III Teknik Kimia Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Orang tua, kakak dan adik saya yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memotivasi untuk senantiasa bersemangat dan tak mengenal kata putus asa. Terima kasih atas segala dukungannya, baik secara material maupun spiritual.
5. Keluarga besar Anthracene angkatan 2015 yang telah memberikan informasi, semangat, dan dukungan dalam menyelesaikan laporan ini.
6. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya proposal ini. Semoga segala bantuan yang telah diberikan, diberi balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa laporan praktikum ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang membangun bagi kita semua sangatlah diperlukan.

Semarang, 24 Juli 2018

Penyusun

## ABSTRAK

### **Aplikasi Response Surface Methodology Pada Analisa Kandungan Asam Askorbat Hasil Ekstrak Cabai Merah Menggunakan Evaporator Vakum**

**AISYA ROHMATUL UMMAH\***

**21030115060028**

Riset ini bertujuan untuk mengembangkan skema proses evaporasi untuk produk pemekatan cabai merah. Pada cabai merah terdapat beberapa vitamin salah satunya vitamin c atau asam askorbat. Cabai merah di ekstrak kemudian di evaporasi menggunakan evaporator vakum untuk mengurangi kadar air (tekanan pengukur 65 cm-Hg) dengan variabel meliputi suhu (40-60 °C), konsentrasi (25-45 g/l), dan waktu (30, 45, 60 menit). Selain analisa kadar asam askorbat juga dilakukan analisa ph dan densitas. Penentuan variabel menggunakan metode *Response Surface Methodology* dan dilakukan dengan *Central Composite Rotational Design* (CCRD). Percobaan menunjukkan bahwa nilai kadar vitamin C lebih dari 0,5 % dicapai pada suhu evaporasi antara 56-58<sup>0</sup>C dengan lama waktu 50-55 menit pada konsentrasi 35 g/l.

Kata kunci : evaporasi, cabai merah, asam askorbat

## ABSTRACT

### ***Application of Response Surface Methodology in Analysis of Ascorbic Acid Content in Red Chilli Extract Using Vacuum Evaporator***

**AISYA ROHMATUL UMMAH\***

**21030115060028**

*The purpose of this research In to develop the evaporation process for the red chili trigger products. In red chili found some vitamin salaha vitamin c or ascorbic acid. The red chili in the extract is then evaporated using an evaporator to remove the air content (pressure gauge 65 cm-Hg) with variables including temperature (40-60 °C), concentration (25-45 g /l), and time (30, 45, 60 minutes). In addition to analysis of ascorbic acid levels also performed the analysis of ph and density. Determination of variables using Response Surface Methodology method and performed with Central Composite Rotational Design (CCRD). The experiment showed that the vitamin C content value was more than 0,5% at evaporation temperature between 50-55<sup>0</sup>C with 45-50 minutes with concentration 35,45 g/l.*

*Keywords: evaporation, red chili, ascorbic acid*

\* Mahasiswa Diploma III Teknik Kimia Universitas Diponegoro

## DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Abstrak.....	iv
Daftar isi.....	v
Daftar Tabel .....	vi
Daftar Gambar.....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	
2.1 Cabai Merah.....	3
2.1.1 Klasifikasi Cabai Merah .....	3
2.1.2 Macam-macam Cabai Merah.....	4
2.1.3 Kandunga Gizi Cabai Merah .....	5
2.2 Asam Aksorbat .....	5
2.3 Evaporasi .....	6
2.4 Evaporator Vakum.....	8
2.4.1 Prinsip Evaporator .....	9
2.4.2 Metode Evaporator .....	9
2.4.3 Agitated Film Evaporator .....	10
2.5 Response surface methodology .....	11
2.6 Spektrofotometri .....	12
2.6.1 Prinsip Kerja Metode Spektrofotometri.....	12
2.4.2 Prinsip Kerja Metode Spektrofotometri.....	13
2.4.3 Hukum Lambert – Beer .....	15
<b>BAB III TUJUAN DAN MANFAAT</b> .....	
3.1 Tujuan.....	16
3.2 Manfaat .....	16
<b>BAB IV PERANCANGAN ALAT</b> .....	
4.1 Spesifikasi Alat .....	18
4.2 Gambar dan Dimensi Alat.....	19

4.3	Prinsip Kerja Alat.....	21
4.4	Cara Kerja Alat .....	22
<b>BAB V METODOLOGI</b>		
5.1	Alat dan Bahan yang digunakan .....	23
5.2	Tahapan-tahapan dalam Penelitian .....	24
5.3	Prosedur Percobaan dan Analisa Produk .....	24
5.4	Variabel.....	26
<b>BAB VI ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
6.1	Kadar Vitamin C.....	28
6.2	Analisa PH .....	33
6.3	Analisa Densitas.....	33
6.4	Perbandingan Dengan Jurnal .....	34
<b>BAB VII KESIMPULAN</b>		
7.1	Kesimpulan .....	36
7.2	Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 1. Kandungan Gizi Cabai Merah Per 100 Gram Bahan .....	5
2. Tabel 2. Serapan Sinar dan Zat Warna.....	15
3. Tabel 3. Alat yang digunakan .....	23
4. Tabel 4. Bahan yang digunakan .....	23
5. Tabel 5. Variabel Bebas pada RSM .....	27
6. Tabel 6. Variabel Hasil RSM .....	27
7. Tabel 7. Nilai aktual hasil percobaan kadar vitamin C pada matrix CCD..	29
8. Tabel 8. Data estimasi efek .....	29
9. Tabel 9. Analisa varian model persamaan polinomial evaporasi cabai rawit.....	31
10. Tabel 10. Nilai prediksi kadar vitamin C optimum pada nilai kritis dari suhu, konsentrasi, dan waktu.....	32
11. Tabel 11. Hubungan Ph dengan Suhu, Waktu, dan Konsentrasi.....	33
12. Tabel 12. Hubungan Densitas dengan Suhu, Konsentrasi, dan Waktu .....	34
13. Tabel 13. Hasil Praktikum Evaporator dengan Menggunakan Cabai Rawit.	40
14. Tabel 14. Hasil Perhitungan kadar Vitamin C .....	41
15. Tabel 12. Hasil Perhitugan Densitas .....	46

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1. Cabai merah .....	3
2. Gambar 2. Cabai merah kriting, besar, dan rawit.....	5
3. Gambar 3. Struktur Vitamin C (Asam Askorbat).....	6
4. Gambar 4. Agitated Film Evaporator .....	10
5. Gambar 5. Turbulent Film Evaporator .....	10
6. Gambar 6. Radiasi Elektromagnetik dengan panjang gelombang $\lambda$ .....	14
7. Gambar 7. Dimensi Tangki Umpan .....	19
8. Gambar 8. Dimensi Evaporator .....	20
9. Gambar 9. Desain 3D Pengaduk Pada Evaporator .....	20
10. Gambar 10. Diameter Evaporator .....	21
11. Gambar 11. Band Heater .....	21
12. Gambar 12. Diagram pareto variabel terhadap kadar vitamin C.....	30
13. Gambar 13. Perbandingan data percobaan dan perkiraan kadar vitamin C .	30
14. Gambar 14. Response fitted surface variabel suhu dan lama waktu evaporasi terhadap respon kadar vitamin C pada konsentrasi 35 g/l. ....	32



