

**EKSTRAKSI SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI BUAH
STRAWBERRY (*Fragaria x ananassa*) DENGAN
MENGUNAKAN METODE *MICROWAVE ASSISTED
EXTRACTION* (KAJIAN WAKTU EKSTRAKSI DAN RASIO
BAHAN DENGAN PELARUT)**

SKRIPSI

Oleh :

MUHAMMAD MUN'IM NUZULUL RAHMAN

NIM 125100607111018



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI BIOPROSES
JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**EKSTRAKSI SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI BUAH
STRAWBERRY (*Fragaria x ananassa*) DENGAN
MENGUNAKAN METODE *MICROWAVE ASSISTED
EXTRACTION* (KAJIAN WAKTU EKSTRAKSI DAN RASIO
BAHAN DENGAN PELARUT)**

SKRIPSI

Oleh :

**MUHAMMAD MUN'IM NUZULUL RAHMAN
125100607111018**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknologi Pertanian**



**JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Ekstraksi Senyawa Antioksidan dari Buah Strawberry (*Fragaria x ananassa*) dengan Metode *Microwave Assisted Extraction* (Kajian Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut)

Nama : Muhammad Mun'im Nuzulul Rahman

NIM : 125100607111018

Jurusan : Keteknikan Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Prof. Dr. Ir. Sumardi HS, MS

NIP. 19540112 198002 1 001

Dr. Ir. Bambang Susilo, M.Sc. Agr

NIP. 19620719 198701 1 001

Tanggal Persetujuan:

.....

Tanggal Persetujuan:

.....

LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Ekstraksi Senyawa Antioksidan dari Buah Strawberry (*Fragaria x ananassa*) dengan Metode *Microwave Assisted Extraction* (Kajian Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut)

Nama : Muhammad Mun'im Nuzulul Rahman

NIM : 125100607111018

Jurusan : Keteknikan Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Telah disetujui oleh :

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Prof. Dr. Ir. Sumardi HS, MS

NIP. 19540112 198002 1 001

Dr. Ir. Bambang Susilo, M.Sc. Agr

NIP. 19620719 198701 1 001

Dosen Penguji III,

Ketua Jurusan,

Ir. Ary Mustofa Ahmad, MP

NIP. 19600306 198601 1 001

Dr. Ir. J. Bambang Rahadi W.,MS

NIP. 19560205 198503 1 003

Tanggal Lulus TA :

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Gresik pada tanggal 1 Desember 1993 dari ibu yang bernama Ni'matun Nasuhah dan ayah Masbuhin. Penulis merupakan anak pertama Penulis merupakan anak pertama dari 4 bersaudara. Pada tahun 2006 penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di MINU BANIN-BANAT Manyar Gresik, Jawa Timur. Kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTS AL-IBROHIMI

Gresik dengan tahun kelulusan 2009, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Mojo Kediri pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan Kuliah di Universitas Brawijaya tahun 2012. Pada tahun 2017, penulis telah berhasil menyelesaikan pendidikan S-1 di Universitas Brawijaya Malang, Jurusan Keteknikan Pertanian, Minat Studi Teknik Bioproses, Fakultas Teknologi Pertanian. Pada masa pendidikan di Universitas Brawijaya, penulis memiliki pengalaman aktif sebagai anggota Agricultural Robotics (ACRO) divisi Line follower, Pada tahun 2015/2016 pernah mewakili Fakultas Teknologi Pertanian lomba LINE TRACER DESIGN & CONTEST (LTDC) UM yang bertema "Futuristic Glowin'Up The Battle" Selain itu penulis juga meraih penghargaan sebagai juara 1 lomba video competition "World diabetes day" se-Malang raya oleh FK UB tahun 2014. Penulis pernah menjadi divisi pendamping dalam acara PK2 MABA Jurusan Keteknikan Pertanian 2013 dan juga sebagai Divisi Transkoper dalam Acara "Brawijaya Halal Food Fair" (BHFF) pada tahun 2014. Penulis juga aktif ikut serta Program Karya Ilmiah yang diselenggarakan oleh DIKTI. dan aktif mengikuti seminar internasional, seperti "The Latest Technologies On a Sewage Treatment Plant" by Prof. Tsuyoshi IMAI dari Universitas Yamaguchi jepang tahun 2012, "Robotic for Bioproduction System and Agriculture" tahun 2013.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Allhamdulillah washolatu wassalamu ala rasulillah, Ku persembahkan karya kecilku yang utama kepadamu ya Allah dan Rasulmu sebagai bentuk rasa syukurku. Serta ku persembahkan pula kepada Ayah Masbuchin dan Ibu Ni'matun Nasuchah, Adik-adik saya, Keluarga Masbuchin, Saudara saudaraku, kerabat TEP angkatan 2012, teman-teman di Pondok pesantren Ashabul kahfi, Para dosen dan pembimbing, serta seluruh civitas akademika. Semoga Allah membalas kebaikan kalian.

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Mun'im Nuzulul Rahman
NIM : 125100607111018
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul TA : Ekstraksi senyawa antioksidan dari buah *strawberry (Fragaria x ananassa)* dengan metode *Microwave Assisted Extraction* (kajian waktu ekstraksi dan rasio bahan dengan pelarut)

Menyatakan bahwa, TA dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut diatas. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, Februari 2017
Pembuat Pernyataan

Muhammad Mun'im Nuzulul Rahman
NIM.125100607111018

Muhammad Mun'im Nuzulul Rahman. 125100607111018.
Ekstraksi Senyawa Antioksidan dari Buah *Strawberry*
(*Fragaria X Ananassa*) dengan Menggunakan Metode
***Microwave Assisted Extraction* (Kajian Waktu Ekstraksi dan**
Rasio Bahan dengan Pelarut)
Pembimbing : 1. Prof. Dr. Ir. Sumardi HS, MS
2. Dr.Ir.Bambang Susilo,M.sc.Agr
Penguji : Dr. Ir. Ary Mustofa Ahmad, MP

RINGKASAN

Stroberi (*Fragaria x ananassa*) merupakan tanaman buah potensial. Buah stroberi banyak mengandung bahan fitokimia terutama adalah senyawa fenolik yang bermanfaat bagi kesehatan. Stroberi juga salah satu buah yang memiliki konsentrasi antioksidan yang cukup tinggi. zat antioksidan yang ada di dalam stroberi bermanfaat untuk melawan kanker, kolesterol jahat, dan penyakit jantung. Para ibu hamil juga disarankan untuk rajin mengonsumsi stroberi sebab kandungan asam folat di dalamnya baik untuk kesehatan janin.

Ekstraksi pada umumnya menggunakan ekstraksi konvensional yang memakan banyak waktu dan tidak efektif. Oleh karena itu, diperlukan teknik ekstraksi yang cepat dan efisien yaitu MAE (*Microwave Assisted Extraction*). Di samping itu aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan metode radikal bebas stabil DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) yang ditunjukkan oleh nilai EC₅₀ (konsentrasi antioksidan yang mampu memberikan peredaman radikal bebas sampai 50%).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama ekstraksi dan rasio bahan dengan pelarut yang digunakan terhadap ekstraksi antioksidan pada buah stroberi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan yaitu faktor I adalah lama waktu ekstraksi (L) yang terdiri dari 3 level (1, 2, 3 menit) dan faktor II adalah rasio bahan dengan pelarut (R) yang terdiri dari 3 level (1:10, 1:20, 1:30 b/v). dengan dua kali pengulangan sehingga diperoleh 18

satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisa ragam (ANOVA) kemudian diuji lanjut menggunakan BNT 5%.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu ekstraksi dengan *microwave* dan rasio bahan dengan pelarut memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap nilai aktivitas antioksidan, kadar antosianin, pH, rendemen, tingkat kecerahan, dan warna ekstrak antioksidan buah stroberi. Namun tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan tersebut. Rerata kadar antioksidan pada buah stroberi cukup tinggi berkisar antara 18,87 hingga 46,03 ppm. Perlakuan terbaik diperoleh pada lama waktu ekstraksi selama 2 menit dan rasio bahan dengan pelarut 1:20 (b/v), dengan aktivitas antioksidan 13,32 ppm, kadar antosianin 9,43, pH 2,1, rendemen 30,34% dan tingkat kecerahan (L) 21,8, tingkat kemerahan (a^*) 8,0 dan tingkat kekuningan (b^*) 6,7. Perbandingan antara ekstraksi MAE dan ekstraksi konvensional sebagai control menunjukkan bahwa ekstraksi dengan MAE menghasilkan nilai yang lebih baik pada semua parameter yang diuji.

Kata kunci: Aktifitas Antioksidan, DPPH, *Fragaria x ananassa*, *Microwave Assisted Extraction*

Muhammad Mun'im Nuzulul Rahman. 125100607111018.
Extraction Of Antioxidants from Strawberries (*Fragaria X Ananassa*) with Microwave Assisted Extraction (Study Of The Extraction Time and The Ratio Of Material To Solvent)

Supervisors : 1. Prof. Dr. Ir. Sumardi HS, MS
2. Dr.Ir.Bambang Susilo,M.sc.Agr

Examinor : Dr. Ir. Ary Mustofa Ahmad, MP

SUMMARY

Strawberries (*Fragaria x ananassa*) is plant fruit potential. Strawberry fruit contains many phytochemical ingredients mainly are phenolic compounds that are beneficial to health. Strawberries are also one of the fruits that have a sufficiently high concentration of antioxidants. antioxidants that is helpful for the strawberries in the fight against cancer, the bad cholesterol, and heart disease. The pregnant women are also advised to diligently eating strawberries because folic acid content in it is good for the health fetus.

Extraction generally using conventional extraction is time consuming and ineffective. Therefore, it is necessary extraction techniques quickly and efficiently is MAE (Microwave Assisted Extraction). In addition, the antioxidant activity was analyzed using the stable free radical DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) indicated by the EC_{50} (concentration of antioxidants that can provide free radical reduction until 50%).

This study aimed to determine the effect length of extraction time and ratio of material to solvent used to extract antioxidants in strawberries. This study uses a randomized block design (RBD) with 2 factors namely the first factor is the length of extraction time (L) which consists of 3 levels (1, 2, 3 minutes) and ratio of material with a solvent (R) which consist of 3 level (1:10, 1:20, 1:30 w/v). with two repetitions so obtained 18 experimental units. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) then was continued by using LSD 5%.

The results of this research showed that treatment length of *microwave* extraction time and ratio of material to solvent significant effect ($\alpha = 0.05$) on the value of the activity of

antioxidants, anthocyanins content, pH, yield, brightness level, and antioxidant extract color of strawberries. However, there was no interaction between the two treatments. The mean levels of antioxidants in strawberries is quite high ranging from 18.87 to 46.03 ppm. The best treatment is obtained on a long extraction times for 2 minutes and the ratio of material to solvent 1:20 (w/v), the antioxidant activity of 13.32 ppm, anthocyanins content 9.43, pH of 2.1, yield of 30.34%, the level of brightness (L) 21.8, the degree of redness (a^*) of 8.0 and a degree of yellowness (b^*) 6.7. Comparison between MAE extraction and conventional extraction as a control showed that extraction with MAE had a better grades for all parameters tested.

Keywords: Antioxidant activity, DPPH, *Fragaria x ananassa*, *Microwave Assisted Extraction*



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya, hingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini berjudul **“Ekstraksi Senyawa Antioksidan dari Buah Strawberry (*Fragaria x ananassa*) dengan Metode *Microwave Assisted Extraction* (Kajian Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut)”**. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

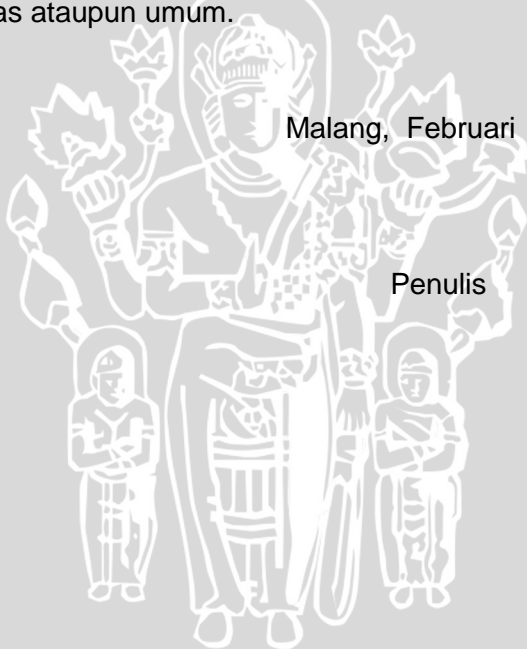
1. Bapak Prof. Dr. Ir. Sumardi Hadi Sumarlan, MS dan Dr. Ir. Bambang Susilo, M.sc. Agr, selaku dosen pembimbing, serta Dr. Ir. Ary Mustofa Ahmad, MP selaku penguji yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan pengetahuan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. J. Bambang Rahadi W., MS. Selaku ketua jurusan Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang
3. Ibu Rini Yulianingsih, STP. MT selaku ketua laboratorium dan Ir. Supriyono selaku laboran Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian (TPPHP), Ibu Dina Wahyu Indriani, STP, M.Sc Selaku pembimbing penelitian, Sigit Setiawan, STP selaku laboran Teknologi Agrokimia dan ibu Dr. Widya Dwi Rukmi P., STP, MP selaku ketua peneliti laboratorium mikrobiologi pangan yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, pelatihan penelitian kepada penulis.
4. Orang Tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan motivasi, semangat dan mendoakan dalam menyelesaikan skripsi.

5. Rekan-rekan Keteknikan Pertanian 2012, terkhusus kepada teman-teman Teknik Bioproses 2012 atas kebersamaan, semangat dan energi positif yang selalu diberikan
6. Serta semua pihak yang turut membantu dalam penulisan skripsi ini, yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada penulisan tugas akhir (Skripsi) ini. Semoga apa yang telah disusun dalam tugas akhir ini dapat bermanfaat dan diterapkan sebagai penambahan wawasan ilmu pengetahuan, baik jurusan, fakultas, universitas ataupun umum.

Malang, Februari 2017

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Stroberi	6
2.1.1 Asal usul tanaman stroberi	7
2.1.2 Taksonomi Stroberi	7
2.1.3 Kandungan kimia dan manfaat stroberi	8
2.1.4 Vitamin C	10
2.1.5 Asam Ellagic	10
2.2 Antosianin	12
2.3 Antioksidan	13
2.4 Poliphenol	17
2.5 Flavonoid	17

2.6 Ekstraksi	19
2.7 Microwave Assisted Extraction (MAE).....	19
2.7.1 Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Metode Ekstraksi Microwave Assisted Extraction (MAE).....	22
2.8 Bahan Pengekstrak.....	23
2.8.1 Aquades.....	23
2.8.2 Asam Sitrat.....	24
2.9 Radikal Bebas.....	25
2.10 Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH	27
2.11 Uji Antioksidan Menggunakan Metode IC ₅₀	28
2.12 Penelitian Terdahulu	29
III. METODE PENELITIAN	30
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.2 Alat dan Bahan.....	30
3.2.1 Alat.....	30
3.2.2 Bahan.....	31
3.3 Metode Penelitian.....	31
3.4 Prosedur Penelitian	33
3.4.1 Pembuatan bubuk buah stroberi	33
3.4.2 Ekstraksi antioksidan dengan metode MAE	33
3.5 Pengamatan dan Analisis Data.....	34
3.5.1 Parameter Pengamatan	34
3.5.2 Analisis Data	34
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Karakteristik bahan baku	38
4.2 Karakteristik Kimia Ekstrak Antioksidan Buah Stroberi..	40
4.2.1 Aktivitas Antioksidan	40
4.2.2 Kadar Antosianin	45
4.2.3 Nilai pH.....	49
4.2.4 Rendemen.....	52
4.3 Warna.....	56
4.3.1 Tingkat Kecerahan (L).....	56
4.3.2 Tingkat Kemerahan (a*)	59

4.3.3 Tingkat Kekuningan (b*)	62
4.4 Pemilihan Perlakuan Terbaik	64
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	78

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Komposisi Kimia Buah Stroberi.....	9
2.2	Senyawa Antioksidan dalam Bahan Pangan.....	15
2.3	Perbandingan Ekstraksi Metode Soxhletasi, UAE, MAE, SFE	21
2.4	Radikal Bebas	26
2.5	Kombinasi Perlakuan Penelitian	32
4.1	Data Analisis Bahan Baku	38
4.2	Rerata Aktivitas Antioksidan IC ₅₀ Akibat pengaruh Waktu Ekstraksi dengan <i>microwave</i>	42
4.3	Tingkat Kekuatan Antioksidan	43
4.4	Rerata Aktivitas Antioksidan IC ₅₀ Akibat Pengaruh Rasio Bahan Dengan Pelarut.....	44
4.5	Rerata Kadar Antosianin Akibat pengaruh Waktu Ekstraksi Dengan <i>microwave</i>	47
4.6	Rerata Kadar Antosianin Akibat Pengaruh Rasio Bahan dengan Pelarut	48
4.7	Rerata Nilai pH Akibat pengaruh Waktu Ekstraksi dengan <i>microwave</i>	50
4.8	Rerata Nilai pH Akibat Pengaruh Rasio Bahan dengan Pelarut	52
4.9	Rerata Rendemen Ekstrak Antioksidan dengan <i>microwave</i> Akibat pengaruh Lama Ekstraksi	54
4.10	Rerata Rendemen Ekstrak Antioksidan Akibat Pengaruh Rasio Bahan dengan Pelarut	55
4.11	Rerata Tingkat Kecerahan Ekstrak Antioksidan dengan <i>microwave</i> Akibat pengaruh Lama Ekstraksi	57
4.12	Rerata Tingkat Kecerahan Ekstrak Antioksidan Akibat Pengaruh Rasio Bahan dengan Pelarut	58
4.13	Rerata Tingkat Kemerahan (a*) Ekstrak Antioksidan dengan <i>microwave</i> Akibat pengaruh Lama Ekstraksi	60

4.14	Rerata Tingkat Kemerahan Akibat Pengaruh Rasio Bahan dengan Pelarut	61
4.15	Rerata Tingkat Kekuningan (b*) Ekstrak Antioksidan dengan <i>Microwave</i> Akibat pengaruh Lama Ekstraksi.....	63
4.16	Rerata Tingkat Kekuningan (b*) Akibat Pengaruh Rasio Bahan dengan Pelarut	63
4.17	Karakteristik Kimia dan Fisik Ekstrak Antioksidan Buah Stroberi Berdasarkan Perlakuan Terbaik dan Perbandingannya dengan Perlakuan Kontrol	65



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Tanaman stroberi (<i>Fragaria x ananassa</i>)	6
2.2	Struktur Kimia Asam ellagic	11
2.3	Kerangka Kimia Antosianin	12
2.4	Kerangka dasar senyawa flavonoid	18
2.5	Struktur senyawa <i>Catechin</i>	18
2.6	Mekanisme kerja DPPH	27
2.7	Diagram alir pembuatan bubuk buah stroberi	35
2.8	Diagram alir Ekstraksi Antioksidan Buah Stroberi Metode MAE	36
4.1	Grafik Rerata Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Stroberi Akibat Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut (b/v)	41
4.2	Grafik rerata Kadar Antosianin Ekstrak Buah Stroberi Akibat Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut (b/v)	46
4.3	Grafik rerata pH Ekstrak Antioksidan Buah Stroberi Akibat Pengaruh Lama Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut (b/v)	49
4.4	Grafik Rerata Rendemen Ekstrak Antioksidan Buah Stroberi Akibat Pengaruh Lama Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut (b/v)	53
4.5	Grafik Rerata Tingkat Kecerahan (L) Ekstrak Antioksidan Buah Stroberi Akibat Pengaruh Lama Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut (b/v)	56
4.6	Grafik Rerata Tingkat Kemerahan (a^*) Ekstrak Antioksidan Buah Stroberi Akibat Pengaruh Lama Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut (b/v)	59
4.7	Grafik Rerata Tingkat Kekuningan (b^*) Ekstrak Antioksidan Buah Stroberi Akibat Pengaruh Lama Waktu Ekstraksi dan Rasio Bahan dengan Pelarut (b/v)	62

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Prosedur Analisa	78
2.	Data Analisis Aktivitas Antioksidan IC ₅₀	82
3.	Data Analisa Kadar Antosianin	93
4.	Data Analisis pH	96
5.	Data Analisis Rendemen	98
6.	Data tingkat kecerahan	100
7.	Data Tingkat Kemerahan	102
8.	Data Tingkat Kekuningan	104
9.	Dokumentasi Penelitian	106
10.	Hasil Uji Laboratorium	108

