

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU PENGERINGAN DAN WAKTU
PENYEDUHAN TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA (AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN, TOTAL FENOLIK, DAN WARNA) DAN ENERGI AKTIVASI
PADA MINUMAN HERBAL BUNGA EKINASE (*Echinacea purpurea*)**

***THE EFFECT OF DRYING TEMPERATURE DIFFERENCES AND INFUSION
TIME OF PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES (ANTIOXIDANT ACTIVITIES,
TOTAL PHENOLIC, AND COLOR) AND ACTIVATION ENERGY OF EKINASE
(*Echinacea purpurea*) FLOWER HERBAL DRINK***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh :

THERESA SARI NURANI

17.II.0142

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2021

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Theresa Sari Nurani

NIM : 17.11.0142

Fakultas : Teknologi Pertanian

Program Studi : Teknologi Pangan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Dan Waktu Penyeduhan Terhadap Sifat Fisikokimia (Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan Warna) dan Energi Aktivasi Pada Minuman Herbal Bunga Ekinase (*Echinacea purpurea*)” merupakan hasil usaha saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 08 Juli 2021



Theresa Sari Nurani

17.11.0142

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU PENGERINGAN DAN WAKTU
PENYEDUHAN TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA (AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN, TOTAL FENOLIK, DAN WARNA) DAN ENERGI AKTIVASI
PADA MINUMAN HERBAL BUNGA EKINASE (*Echinacea purpurea*)**

***THE EFFECT OF DRYING TEMPERATURE DIFFERENCES AND INFUSION
TIME OF PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES (ANTIOXIDANT ACTIVITIES,
TOTAL PHENOLIC, AND COLOR) AND ACTIVATION ENERGY OF EKINASE
(*Echinacea purpurea*) FLOWER HERBAL DRINK***

Oleh:

Theresa Sari Nurani

NIM: 17.11.0142

Program Studi: Teknologi Pangan

Tugas Akhir (TA) ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan sidang penguji
pada tanggal 22 Juni 2021

Semarang, 08 Juli 2021

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I

Dr. V. Kristina Ananingsih, S.T., M.Sc.

Dr. Probo Y. Nugrahedi S.TP., M.Sc.

Pembimbing II

Dea Nathania Hendryanti S.TP., M.S.

**HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Theresa Sari Nurani
Fakultas : Teknologi Pangan
Program Studi : Teknologi Pertanian
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Dan Waktu Penyeduhan Terhadap Sifat Fisikokimia (Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan Warna) dan Energi Aktivasi Pada Minuman Herbal Bunga Ekinase (*Echinacea purpurea*)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 08 Juli 2021



Theresa Sari Nurani

17.11.0142

RINGKASAN

Pada saat ini masyarakat mulai sadar dalam memilih makanan, masyarakat tidak hanya memilih makanan yang enak dan bergizi, namun juga memilih makanan yang memiliki pengaruh terhadap kesehatan tubuh sehingga permintaan pangan fungsional meningkat. Salah satu produk pangan fungsional yaitu minuman herbal. Bunga *Echinacea purpurea* pada penelitian ini digunakan sebagai bahan minuman herbal. *Echinacea purpurea* merupakan salah satu tanaman obat potensial dari famili Asteraceae, yang fungsi utamanya terfokus pada kemampuannya dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Bunga *Echinacea purpurea* memiliki kandungan antioksidan dan senyawa fenolik yaitu asam kaftarat, asam klorogenat, asam kafeat, *cynarin*, asam sikorat, antosianin dan *echinacoside*. Walaupun memiliki banyak kandungan baik untuk tubuh, bunga *Echinacea purpurea* belum dimanfaatkan sebagai minuman herbal di Indonesia. Penelitian sebelumnya menunjukkan suhu pengeringan optimal untuk bunga *Echinacea purpurea*, namun belum diketahui waktu penyeduhan optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perbedaan suhu pengeringan dan lama waktu penyeduhan terhadap total fenolik, antioksidan, intensitas warna dan energi aktivasi pada minuman herbal bunga ekinase (*Echinacea purpurea*). Penelitian diawali dengan *pre-treatment*, lalu bunga dikeringkan menggunakan *oven* binder pada suhu 35°C, 40°C, dan 45°C selama 5 jam. Bunga kering diseduh dengan lama waktu penyeduhan yaitu 0,5 , 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, dan 24 menit. Sampel minuman herbal bunga *Echinacea purpurea* dianalisis aktivitas antioksidannya dengan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), total fenolik dengan metode folin ciocalteu, dan warna (L, a dan b) menggunakan *chromameter*. Data hasil analisis diolah menggunakan uji *two-way ANOVA* dan dilanjutkan uji korelasi menggunakan IBM SPSS 26.00. Penggunaan suhu yang terlalu tinggi dan waktu penyeduhan yang lama menyebabkan aktivitas antioksidan dan total fenolik mengalami kerusakan sehingga menurun. Aktivitas antioksidan dan total fenolik tertinggi dimiliki oleh sampel yang dikeringkan dengan suhu 40°C dengan waktu infusi 12 menit yaitu sebesar 82,210% dan 12,973 mg/L. Total fenolik memerlukan energi aktivasi lebih besar sehingga laju reaksinya lebih lambat dibandingkan dengan aktivitas antioksidan. Total fenolik memiliki korelasi 0,887 ($p < 0,000$) terhadap aktivitas antioksidan. *Lightness* memiliki korelasi -0,119 ($p = 0,065$) terhadap aktivitas antioksidan dan korelasi 0,155 ($p = 0,16$) terhadap total fenolik. Warna a dan b memiliki korelasi 0,876 dan 0,846 ($p < 0,000$) terhadap aktivitas antioksidan. Warna a dan b memiliki korelasi 0,935 dan 0,942 ($p < 0,000$) terhadap total fenolik. Warna a memiliki korelasi sebesar 0,106 ($p = 0,098$) terhadap *lightness*. Warna b memiliki korelasi 0,253 dan 0,933 ($p < 0,000$) terhadap *lightness* dan warna a.

SUMMARY

Nowadays people are becoming conscious of selecting food, people not only select delicious and nutritious foods but also select foods that influence body health so it makes the demand for functional food increase. One of the functional food products is herbal drink. In this study, *Echinacea purpurea* was used as an ingredient in herbal drinks. *Echinacea purpurea* is one of the potential medicinal plants from the Asteraceae family, whose main function is focused on its ability to boost the immune system. The flowers of *Echinacea purpurea* contain antioxidants and phenolic compounds, namely caffeic acid, chlorogenic acid, caffeic acid, cynarin, cichoric acid, anthocyanins and echinacoside. Although it has a lot of good content for the body, *Echinacea purpurea* flowers have not been used as herbal drinks in Indonesia. Previous research has shown the optimal drying temperature for *Echinacea purpurea* flowers, but it is not yet known the optimal infusion time. The purpose of this study was to determine the effect of differences in drying temperature and length of infusion time on total phenolic, antioxidant, color intensity and activation energy in *Echinacea purpurea* flower herbal drinks (*Echinacea purpurea*). The research began with pre-treatment, then the flowers were dried using a binder oven at 35°C, 40°C, and 45°C for 5 hours. Dried flowers are infused using water with a temperature of 90°C with infusion times of 0,5, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, and 24 minutes. Sample of *Echinacea purpurea* flower herbal drink was analyzed for its antioxidant activity by using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method, total phenolic using the folin ciocalteu method, and color (L, a and b) using a chromameter. The data from the chemical and physical analysis were analyzed using the two-way ANOVA test and continued with the duncan test using IBM SPSS 26.00. The use of high temperature and long infudion caused the antioxidant activity and totalphenolic to be damaged and decreased. The highest antioxidant activity and total phenolic were found in samples dried at 40°C with an infusion time of 12 minutes, with value 82.210% and 12.973 mg/L, respectively. Total phenolic requires a greater activation energy so the reaction rate is slower than the antioxidant activity. Total phenolic has a correlation of 0.887 ($p < 0.000$) on antioxidant activity. Lightness has a correlation of -0.119 ($p = 0.065$) to antioxidant activity and a correlation of 0.155 ($p = 0.16$) to total phenolic. Colors a and b have a correlation of 0.876 and 0.846 ($p < 0.000$) on antioxidant activity. Colors a and b have a correlation of 0.935 and 0.942 ($p < 0.000$) to the total phenolic. Color a has a correlation of 0.106 ($p = 0.098$) to lightness. Color b has a correlation of 0.253 and 0.933 ($p < 0.000$) on lightness and color a.

KATA PENGANTAR

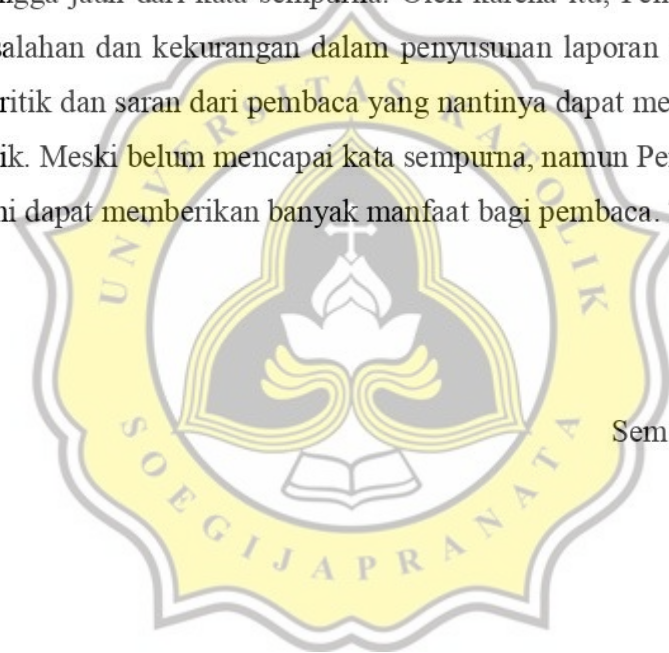
Puji syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat dan rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Dan Waktu Penyeduhan Terhadap Sifat Fisikokimia (Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan Warna) dan Energi Aktivasi Pada Minuman Herbal Bunga Ekinase (*Echinacea purpurea*)”. Skripsi ini merupakan penelitian yang bekerjasama dan dibiayai oleh PT. HRL (Herbs Research Laboratories) yang diketuai oleh Dr. V. Kristina Ananingsih, S.T., M.Sc. Laporan skripsi ini disusun sebagai syarat untuk kelulusan guna memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) program studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.

Seluruh kelancaran penelitian skripsi dan penyusunan laporan ini tentunya tidak terlepas dari bantuan, arahan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberi berkat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik dan lancar.
2. Bapak Dr. R. Probo Y. Nugrahedi., S.TP., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian skripsi.
3. Ibu Dr. V. Kristina Ananingsih. ST, MSc. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dea Nathania Hendryanti, S.TP., MS selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan tenaga, pikiran, waktu, pengarahan serta kesabaran dalam membimbing penulis menyelesaikan laporan skripsi.
4. Papa, mama, dan seluruh keluarga yang sudah memberikan izin, mendukung dan berusaha mempersiapkan segala bantuan moral maupun material bagi Penulis dalam penyusunan dan penyelesaian laporan skripsi.
5. Stevan Janis Anandita Halawa yang telah mendoakan, mendukung, menemani, memberi motivasi serta membantu Penulis supaya dapat menyelesaikan laporan skripsi.
6. Indah Usmawati, Vidia Rachmanita F., dan Stefani Pebrino Barus yang telah memberikan bantuan tenaga, pikiran dan semangat dalam menyusun laporan skripsi.

7. Seluruh staff pengajar dan tenaga kependidikan Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah membantu administrasi selama perkuliahan.
8. Semua teman-teman Program Studi Teknologi Pertanian dan teman-teman diluar perkuliahan yang sudah mendukung Penulis selama menyelesaikan laporan Skripsi.
9. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu namun secara tidak langsung membantu Penulis selama melakukan penelitian dan menyelesaikan laporan skripsi.

Penulis menyadari dalam penulisan dan penyusunan laporan skripsi ini masih terdapat kekurangan sehingga jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penulis meminta maaf bila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang nantinya dapat membangun sehingga menjadi lebih baik. Meski belum mencapai kata sempurna, namun Penulis berharap agar laporan skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi pembaca. Terimakasih.



Semarang, 08 Juli 2021

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Theresa Sari Nurani'.

Theresa Sari Nurani

17.II.0142

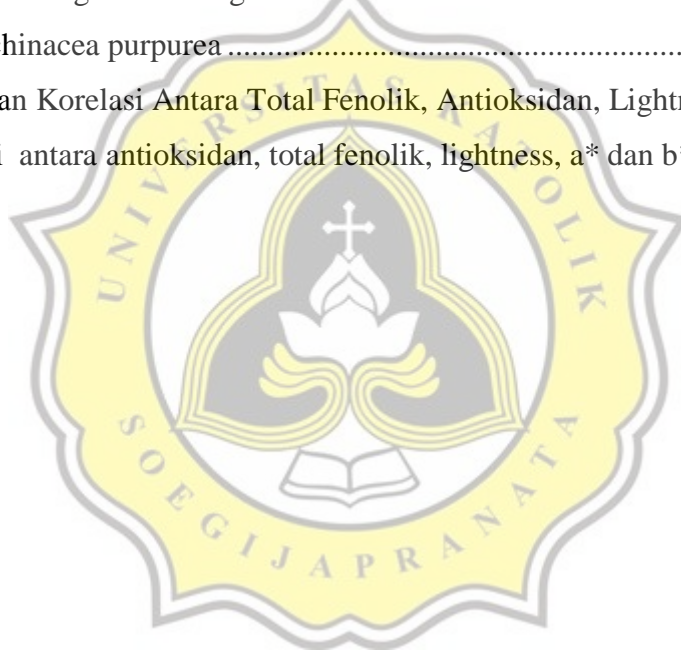
DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Tinjauan Pustaka.....	4
1.2.1. Echinacea.....	4
1.2.2. Senyawa Kimia Bunga <i>Echinacea purpurea</i>	5
1.2.3. Proses Pengeringan.....	10
1.2.4. Proses Penyeduhan	10
1.2.5. Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH.....	11
1.2.6. Pengujian Kandungan Total Fenolik dengan Metode Folin Ciocalteu.....	12
1.2.7. Energi Aktivasi.....	12
1.2.8. Pengujian Intensitas Warna	13
1.3. Tujuan Penelitian	14
2. METODOLOGI PENELITIAN.....	15
2.1. Tempat Studi.....	15
2.2. Bahan	15
2.3. Alat.....	15
2.4. Metode	16
2.4.1. Desain Penelitian	16
2.4.2. Pengeringan Bunga <i>Echinacea purpurea</i> Menggunakan Oven	17
2.4.3. Preparasi Sampel Infusi Minuman Herbal Bunga <i>Echinacea purpurea</i> ..	17
2.5 Analisa Kimia.....	17
2.6 Analisa Fisik.....	19
2.7 Analisa Statistik.....	19

3. HASIL PENELITIAN.....	20
3.1. Hasil Uji Total Fenolik Pada Minuman Herbal Bunga <i>Echinacea purpurea</i> ..	20
3.2. Aktivitas Antioksidan Minuman Herbal Bunga <i>Echinacea purpurea</i> dengan menggunakan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH).....	22
3.3. Energi Aktivasi Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Minuman Herbal Bunga <i>Echinacea purpurea</i>	24
3.4. Hasil Uji Intensitas Warna Pada Minuman Herbal Bunga <i>Echinacea purpurea</i> 25	
3.5. Uji Korelasi.....	30
4. PEMBAHASAN	32
4.1. Total Fenolik Minuman Herbal Bunga <i>Echinacea purpurea</i> dengan menggunakan Folin-ciocalteu.....	34
4.2. Aktivitas Antioksidan Pada Minuman Herbal Bunga <i>Echinacea purpurea</i> Menggunakan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH).....	38
4.3. Energi Aktivasi Kandungan Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Pada Minuman Herbal <i>Echinacea purpurea</i>	43
4.4. Analisa Warna.....	45
4.5. Manfaat dan Keamanan Minuman Herbal Bunga <i>Echinacea purpurea</i>	48
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1. KESIMPULAN.....	51
5.2. SARAN.....	51
6. DAFTAR PUSTAKA	52
7. LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kadar Total Fenolik Minuman Herbal Bunga Echinacea purpurea	20
Tabel 2. Persamaan Regresi Hubungan Suhu dan Waktu Pada Kandungan Total Fenolik Pada Minuman Herbal Bunga Echinacea purpurea	21
Tabel 3. Aktivitas Antioksidan Minuman Herbal Bunga Echinacea purpurea	22
Tabel 4. Persamaan Regresi Polinomial Hubungan Suhu dan Waktu Penyeduhan Pada Aktivitas Antioksidan Minuman Herbal Bunga Echinacea purpurea	23
Tabel 5. Hasil Perhitungan Energi Aktivasi Pada Antioksidan dan Total Fenolik	25
Tabel 6. Intensitas Warna Minuman Herbal Bunga Echinacea purpurea.....	26
Tabel 7. Persamaan Regresi Hubungan Suhu dan Waktu Pada Intensitas Warna Minuman Herbal Bunga Echinacea purpurea	28
Tabel 8. Hubungan Korelasi Antara Total Fenolik, Antioksidan, Lightness, a^* dan b^*	30
Tabel 9. Korelasi antara antioksidan, total fenolik, lightness, a^* dan b^*	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Purple coneflower, <i>Echinacea purpurea</i>	4
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 3. Grafik Kandungan Total Fenolik Pada Minuman Herbal Bunga <i>Echinacea purpurea</i>	20
Gambar 4. Grafik Hubungan Suhu dan Waktu Penyeduhan Pada Total Fenolik Dalam Menentukan Regresi	21
Gambar 5. Grafik Aktivitas Antioksidan Pada Minuman Herbal <i>Echinacea purpurea</i> ..	22
Gambar 6. Grafik Hubungan Suhu dan Waktu Penyeduhan Pada Aktivitas Antioksidan Dalam Menentukan Regresi	23
Gambar 7. Grafik Arrhenius hubungan $\ln(k)$ dengan $1/T$ pada aktivitas antioksidan....	24
Gambar 8. Grafik Arrhenius hubungan $\ln(k)$ dengan $1/T$ pada total fenolik	24
Gambar 9. Intensitas Nilai Lightness (L) Gambar 10. Intensitas Nilai Hue(a^*)	27
Gambar 11. Intensitas Nilai Yellowness (b^*).....	27
Gambar 12. Grafik Hubungan Suhu dan Waktu Penyeduhan Pada Intensitas Lightness Dalam Menentukan Regresi	29
Gambar 13. Grafik Hubungan Suhu dan Waktu Penyeduhan Pada Intensitas Warna b^* Dalam Menentukan Regresi	29
Gambar 14. Grafik Hubungan Suhu dan Waktu Penyeduhan Pada Intensitas Warna a^* Dalam Menentukan Regresi	29
Gambar 15. Heatmap Correlation.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Normalitas Total Fenolik, Antioksidan, Lightness, a, dan b Berdasarkan Suhu Pengeringan	61
Lampiran 2. Uji Normalitas Total Fenolik, Antioksidan, Lightness, a, dan b Berdasarkan Waktu Penyeduhan	62
Lampiran 3. Uji Homogenitas Total Fenolik, Antioksidan, Lightness, a* dan b* antar Suhu Pengeringan	63
Lampiran 4. Uji Duncan Total Fenolik, Antioksidan, Lightness, a* dan b* Antar Waktu Penyeduhan.....	64
Lampiran 5. Uji <i>Two Way Anova</i>	66
Lampiran 6. Uji Korelasi Antara Antioksidan, Polifenol, Lightness, a* dan b*	67
Lampiran 7. Aktivitas Antioksidan, 1/T dan ln(k)	68
Lampiran 8. Aktivitas Total Fenolik, 1/T dan ln(k)	69
Lampiran 9. Proses Pembuatan Minuman Herbal Bunga Echinacea purpurea.....	70
Lampiran 10. Sampel Uji Minuman Hebal Bunga Echinacea purpurea Warna L, a*, dan b*	71
Lampiran 11. Plagiasi Tugas Akhir.....	72

