

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH PVP K-30 TERHADAP KELARUTAN EKSTRAK ETANOL 70% RIMPANG KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.) DALAM SISTEM DISPERSI PADAT DENGAN BAHAN PENGISI MALTODEKSTRIN**



**ANANDA PERMATA FITRI**

**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA  
DEPARTEMEN ILMU KEFARMASIAN  
SURABAYA**

**2022**

**SKRIPSI**

**PENGARUH PVP K-30 TERHADAP KELARUTAN  
EKSTRAK ETANOL 70% RIMPANG KUNYIT (*Curcuma  
domestica* Val.) DALAM SISTEM DISPERSI PADAT  
DENGAN BAHAN PENGISI MALTODEKSTRIN**

**ANANDA PERMATA FITRI**

**051811133223**

**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA  
DEPARTEMEN ILMU KEFARMASIAN  
SURABAYA**

**2022**

**Lembar Pengesahan**

**PENGARUH PVP K-30 TERHADAP KELARUTAN  
EKSTRAK ETANOL 70% RIMPANG KUNYIT (*Curcuma  
domestica* Val.) DALAM SISTEM DISPERSI PADAT  
DENGAN BAHAN PENGISI MALTODEKSTRIN**

**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat  
Mencapai Gelar Sarjana Farmasi Pada  
Fakultas Farmasi Universitas Airlangga**

**2022**

**Oleh:**

**Ananda Permata Fitri  
051811133223**

**Skripsi ini telah disetujui  
pada tanggal 24 Agustus oleh :**

**Pembimbing Utama**



**Dr. apt. Idha Kusumawati, S.Si, M.Si.  
NIP. 197004031995122001**

**Pembimbing Serta**



**Dr. apt. Dewi Isadiartuti, M.Si.  
NIP. 196505201991022001**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ananda Permata Fitri

NIM : 051811133223

adalah mahasiswa Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Naskah Tugas Akhir/Skripsi dengan judul:

**Pengaruh PVP K-30 Terhadap Kelarutan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Dalam Sistem Dispersi Padat Dengan Bahan Pengisi Maltodekstrin**

adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 12 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Ananda Permata Fitri

NIM. 051811133223

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ananda Permata Fitri

NIM : 051811133223

menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak Skripsi yang saya tulis dengan judul:

**Pengaruh PVP K-30 Terhadap Kelarutan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Kunyit  
(Curcuma domestica Val.) Dalam Sistem Dispersi Padat Dengan Bahan Pengisi  
Maltodekstrin**

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan Universitas Airlangga untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 12 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Ananda Permata Fitri

NIM.051811133223

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT dengan mengucapkan kalimat *alhamdulillahirabbil alamin.*, karena berkat rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya lah saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh PVP K-30 Terhadap Kelarutan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Dalam Sistem Dispersi Padat Dengan Bahan Pengisi Maltodekstrin”** ini dengan sebaik-baiknya. Skripsi ini merupakan bagian dari proyek penelitian dari Dr. apt. Idha Kusumawati, S.Si., M.Si.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi masih terdapat kekurangan dan hambatan, namun hal tersebut dapat teratasi atas perhatian, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis sampaikan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Dr. apt. Idha Kusumawati., M.Si. sebagai dosen pembimbing utama yang telah memberikan dukungan, bimbingan, arahan, nasehat dan banyak pengalaman kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dr. apt. Dewi Isadiartuti, M.Si. sebagai pembimbing serta yang telah membimbing, memberikan dukungan dan arahan kepada saya.
3. Prof. Dr. H. Mohammad Nasih, S.E., M.T., Ak., C.M.A. selaku Rektor Universitas Airlangga dan Prof. apt. Junaidi Khotib, S.Si., M.Kes., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah memberikan perlindungan dan kesempatan untuk mengikuti seluruh kegiatan akademik dan non akademik hingga saat ini.
4. Prof. Dr. Dra. apt. Aty Widyawaruyanti, M.Si. dan apt. Rr. Retno Widyowati, S.Si., M.Pharm., PhD. selaku dosen penguji atas setiap saran, masukan, dan bimbingan yang bermanfaat dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ketua dan staf Departemen Ilmu Kefarmasian Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberi kesempatan untuk menggunakan sarana selama penelitian.

6. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan selama saya menempuh pendidikan sarjana di Universitas Airlangga.
7. Bapak Sunarya dan Ibu Wiwiet Herawati selaku orang tua saya yang selalu memberikan dukungan lahir dan batin kepada saya serta doa yang tak pernah berhenti untuk saya yang tak ternilai harganya.
8. Adik penulis, Erdwina Nabilah Putri dan Nadia Farrasanti, terima kasih atas hiburannya.
9. Kakek, Nenek, Tante, dan Om serta seluruh keluarga besar atas doa, dukungan dan bantuannya selama saya berkuliah.
10. Mas Yusuf Alif Pratama, Mas Firmansyah Ardian Ramadhani, Mas Subhan Rullyansyah, Mas Fajar Jamaluddin Sandhori, Mas Muharrom Riezky Prasetyo, dan Mas Hans Alif Firmansyah yang sudah banyak membantu saya, memberikan semangat dan dukungan yang besar dalam pengerjaan skripsi.
11. Bapak Sujarwo dan Bapak Iwan, selaku laboran laboratorium Farmakognosi dan Fitokimia, yang selalu menghibur, memberikan nasihat, dan banyak membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini.
12. Bapak Arif, Bapak Yuli, Bapak Jun, dan lain-lain yang telah memberikan perhatiannya selama ini.
13. Teman-teman Nongki, Ayunda, Wilya, Rafifah, Milen, Wafaa, Anggita, Indri, Rofik, Rizka, dan Nazila yang telah memberikan pengalaman menyenangkan selama berkuliah di fakultas.
14. Keluarga Kos Zafana Family terutama Bu Nur, Tasya, Cica, dan Wawa yang selalu menemani dan memberikan dukungan dalam keadaan susah maupun senang.
15. Teman-teman angkatan 2018 dan kelas C 2018 yang telah memberikan dukungan selama pengerjaan skripsi.
16. Teman-teman penulis di Jakarta, Icha, Atika, Mila, Hanna, Shafa, Ifah, dan Ismi terimakasih atas dukungan, semangat, dan kesabarannya yang diberikan selama ini.
17. Dan semua pihak yang telah membantu saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Akhir kata penulis panjatkan doa kehadirat Allah SWT semoda ilmu yang telah diperoleh akan bermanfaat bagi diri pribadi, dan masyarakat. Semoga dengan terselesaikannya skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tak luput dari kekurangan dan jauh dari sempurna karena kebenaran dan kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Surabaya, 12 Agustus 2022

Penulis

## RINGKASAN

**PENGARUH PVP K-30 TERHADAP KELARUTAN EKSTRAK ETANOL 70%  
RIMPANG KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.) DALAM SISTEM DISPERSI  
PADAT DENGAN BAHAN PENGISI MALTODEKSTRIN**

Ananda Permata Fitri

Produk fitofarmaka mengandung bahan aktif multikomponen yaitu ekstrak atau fraksi yang senyawa di dalamnya bersinergi dan berperan dalam aktivitas produk yang dihasilkan. Di dalam ekstrak atau fraksi tersebut, terdapat berbagai senyawa yang polaritasnya berbeda-beda mulai dari senyawa non polar hingga polar. Oleh karena itu, masalah terbesar yang harus diselesaikan untuk bahan aktif multikomponen adalah tentang kelarutan, terutama pada senyawa non polarnya, yang mana akan mempengaruhi proses absorpsi dalam tubuh.

Penelitian ini bertujuan membuktikan sistem dispersi padat ekstrak rimpang kunyit dengan PVP K-30 dapat meningkatkan kelarutan ekstrak dalam air serta mengetahui perbandingan antara ekstrak dan PVP K-30 yang membuat ekstrak larut dalam air. Pada penelitian ini sampel yang akan digunakan adalah ekstrak etanol 70% rimpang kunyit yang diketahui mengandung senyawa seperti kurkuminoid, sesquiterpen, steroid, dan minyak atsiri yang umumnya tidak dapat larut dalam air. Untuk meningkatkan kelarutan, dilakukan teknik dispersi padat menggunakan pembawa PVP K-30. PVP K-30 merupakan polimer sintesis yang mudah larut dalam air, mampu menghambat kristalisasi, dan memiliki stabilitas sistem amorf yang tinggi. Sebagai bahan pengisi ekstrak kering digunakan maltodekstrin yang berfungsi mempercepat pengeringan dari ekstrak dan bersifat mudah larut dalam air.

Penelitian diawali dengan pembuatan sistem dispersi padat ekstrak rimpang kunyit dengan PVP K-30 menggunakan metode pelarutan. Pada penelitian ini dibuat tujuh formula dengan komposisi ekstrak : PVP K-30 : maltodekstrin berturut-turut F I (1:30:0), F II (1:25:5), F III (1:20:10), F IV (1:15:15), F V (1:10:20), F VI (1:5:25), dan F VII (1:0:30). Pembuatan diawali dengan pendispersian PVP K-30 ke dalam ekstrak dengan *hot plate magnetic stirrer* dengan kecepatan 400 rpm pada suhu 40°C, setelah mencapai 1/2 volume awal kemudian dilakukan penambahan larutan maltodekstrin, hasil yang diperoleh dipadatkan hingga 1/10 volume awal dan selanjutnya dilakukan pengeringan dengan *Food Dehydrator*. Masing-masing formula dilakukan uji karakteristik meliputi ukuran partikel, *Differential Scanning Calorimetry* (DSC), dan *Fourier Transformed Infrared Spectroscopy* (FTIR). Selanjutnya dilakukan uji kelarutan dengan menentukan total solid terlarut dalam air dengan perbandingan sesuai kategori kelarutan yaitu 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, dan 1:30. Data hasil uji kelarutan kemudian dianalisis menggunakan metode statistik *Kruskal-Wallis* dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil uji karakterisasi ukuran partikel menunjukkan bahwa seluruh formula berada pada rentang ukuran nanopartikel (10-1000 nm), nilai PDI (Indeks Polidispersitas) pada seluruh formula juga menunjukkan nilai <0,5 yang menunjukkan distribusi ukuran partikel yang baik, kecuali pada formula VI dan VII. Pada nilai zeta potensial sebagian besar formula menunjukkan nilai yang lebih rendah dari -30 mV yang menunjukkan bahwa partikel mudah beragregasi. Hasil pengujian DSC menunjukkan bahwa telah terbentuk sistem dispersi padat pada formula I hingga VII yang dibuktikan dengan profil termogram dengan satu peak tajam. Hasil analisis FTIR menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara ekstrak dengan PVP K-30 dan maltodekstrin pada seluruh formula.

Data hasil uji kelarutan menunjukkan formula I masuk kategori mudah larut dengan kelarutan 100% (perbandingan 1:5), formula II masuk kategori larut dengan kelarutan 100% (perbandingan 1:15), formula III masuk kategori larut dengan kelarutan 100% (perbandingan 1:30), formula IV masuk kategori agak sukar larut dengan kelarutannya hanya 93% (perbandingan 1:30), dan formula V, VI, dan VII masuk kategori tidak larut karena timbul endapan (perbandingan 1:30). Dari hasil uji statistik diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok yang dibuktikan dengan nilai signifikansi sebesar 0,003 ( $p < 0,05$ ). Untuk melihat antar kelompok mana yang memiliki perbedaan bermakna maka dilakukan uji lanjutan *post hoc*. Berdasarkan hasil uji *post hoc* antar kelompok, diketahui bahwa kelarutan antara Formula III dengan VII, III dengan VI, II dengan VI, I dengan VI, dan III dan V memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikansi berturut-turut sebesar 0,003; 0,000; 0,007; 0,007; 0,016 ( $p < 0,05$ ). Formula I, II, dan III memenuhi syarat kelarutan dengan kategori mudah larut dan larut pada konsentrasi berturut-turut yaitu 250 mg/1,25 ml, 250 mg/3,75 ml, dan 250 mg/7,5 ml.

## ABSTRACT

### **Effects of PVP K-30 on the Solubility of Ethanol Extract of Turmeric Rhizome (*Curcuma domestica* Val.) in Solid Dispersion System using Maltodextrin Filler**

Ananda Permata Fitri

Phytopharmaceutical products contain multicomponent active ingredients, namely extracts or fractions. In the extract or fraction, various compounds have different polarities ranging from non-polar compounds to polar compounds. Non-polar compounds have problems in terms of solubility because they will affect the absorption of drugs by the body. This study aims to prove the water-solubility of the solid dispersion system of turmeric rhizome extract with the different ratios of PVP K-30. This study used a solid dispersion technique to increase the solubility of 70% ethanol extract of turmeric rhizome in water. The carrier used is the second generation carrier, namely PVP K-30, with maltodextrin for the diluent. In this study, seven formulas were made with the composition of extracts : PVP K-30 : maltodextrin respectively F I (1:30:0), F II (1:25:5), F III (1:20:10), F IV (1:15:15), F V (1:10:20), F VI (1:5:25), and F VII (1:0:30). The solubility test was carried out with the parameter of the amount of percentage of dissolved weight by determining the total dissolved solids in water with a ratio according to the solubility classification, namely 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, and 1:30. The results of the solubility test show that formula I is in the soluble category with 100% solubility (1:5 in ratio), formula II is in the soluble category with 100% solubility (1:15 in ratio), formula III is in the soluble category with 100% solubility (1: 30 in ratio), formula IV is in the slightly soluble category with only 93% solubility (1:30 in ratio), and formulas V, VI, and VII are in the insoluble category due to the formation of a precipitate (1:30 ratio). Formulas I, II, and III met the solubility requirements with easily soluble and soluble classifications at concentrations of 250 mg/1.25 ml, 250 mg/3.75 ml, and 250 mg/7.5 ml, respectively. The solubility test results were analyzed using the Kruskal-Wallis nonparametric method. A significant difference was found between the formula groups, as proven by a significance value of 0.003 (<0.05). Test characteristics of solid dispersion systems, including particle size, DSC, and FTIR, will also be explained further in this study

**Keywords:** Solubility, Solid dispersion, Extract, *Curcuma domestica* Val.

## DAFTAR ISI

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| SKRIPSI .....                                         | i         |
| Lembar Pengesahan.....                                | iii       |
| SURAT PERNYATAAN .....                                | iv        |
| KATA PENGANTAR.....                                   | vi        |
| RINGKASAN .....                                       | ix        |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                 | <i>xi</i> |
| DAFTAR ISI.....                                       | xii       |
| DAFTAR TABEL .....                                    | xiv       |
| DAFTAR GAMBAR .....                                   | xv        |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                 | xvi       |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                | 1         |
| 1.1 Latar Belakang.....                               | 1         |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                             | 3         |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                           | 3         |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                          | 3         |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                          | 4         |
| 1.1 Tinjauan Ekstrak .....                            | 4         |
| 2.2 Tinjauan Kelarutan.....                           | 7         |
| 2.3 Tinjauan Kunyit .....                             | 9         |
| 2.4 Tinjauan Dispersi Padat .....                     | 11        |
| 2.5 Tinjauan Polivinilpirolidon K-30 (PVP K-30) ..... | 12        |
| BAB III KERANGKA KONSEPTUAL .....                     | 16        |
| 3.1 Uraian Kerangka Konseptual.....                   | 16        |
| 3.2 Skema Kerangka Konseptual.....                    | 18        |
| 3.3 Hipotesis.....                                    | 19        |
| BAB IV METODE PENELITIAN .....                        | 20        |
| 4.1 Tempat Penelitian .....                           | 20        |
| 4.2 Sampel.....                                       | 20        |
| 4.3 Bahan.....                                        | 20        |
| 4.4 Alat.....                                         | 20        |
| 4.5 Rancangan Penelitian .....                        | 20        |

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.5.1 Variabel Bebas .....                                                                                 | 21 |
| 4.5.2 Variabel Tergantung .....                                                                            | 21 |
| 4.5.3 Variabel Kontrol.....                                                                                | 21 |
| 4.5.4 Definisi Operasional .....                                                                           | 21 |
| 4.6 Prosedur Penelitian .....                                                                              | 22 |
| 4.6.1 Kerangka Operasional .....                                                                           | 22 |
| 4.6.2 Pembuatan Ekstrak Rimpang Kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val.).....                               | 23 |
| 4.6.3 Karakterisasi Ekstrak.....                                                                           | 23 |
| 4.6.4 Pembuatan Sistem Dispersi Padat Ekstrak Kering Rimpang Kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val.) ..... | 24 |
| 4.6.5 Karakterisasi Sistem Dispersi Padat .....                                                            | 25 |
| 4.6.6 Uji Kelarutan .....                                                                                  | 26 |
| 4.6.6 Analisis Statistik.....                                                                              | 27 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                                                           | 28 |
| 5.1 Hasil Penelitian.....                                                                                  | 28 |
| 5.1.1 Hasil Ekstraksi Rimpang Kunyit .....                                                                 | 28 |
| 5.1.2 Penetapan Kadar Kurkuminoid dalam Ekstrak Etanol 70% Rimpang Kunyit.....                             | 28 |
| 5.1.3 Karakterisasi Differential Scanning Calorimetry (DSC) .....                                          | 33 |
| 5.1.4 Karakterisasi Ukuran Partikel dan Zeta Potensial .....                                               | 34 |
| 5.1.5 Karakterisasi FTIR .....                                                                             | 36 |
| 5.1.6 Uji Organoleptik (Warna) .....                                                                       | 38 |
| 5.1.7 Uji Kelarutan.....                                                                                   | 39 |
| 5.1.9 Analisis Statistik Data Uji Kelarutan.....                                                           | 43 |
| 5.2 Pembahasan .....                                                                                       | 45 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....                                                                          | 53 |
| 6.1 Kesimpulan.....                                                                                        | 53 |
| 6.2 Saran.....                                                                                             | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                                                                        | 54 |
| LAMPIRAN.....                                                                                              | 54 |

## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                                            | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| II.1 Kriteria Kelarutan Menurut USP dan BP                                                       | 9       |
| II.2 Perbedaan antara larutan sejati, larutan koloid, dan suspensi                               | 10      |
| II.3 Klasifikasi Tanaman Kunyit                                                                  | 11      |
| IV.1 Perbandingan tujuh formula yang akan digunakan                                              | 26      |
| IV.2 Pengujian kelarutan dengan berbagai volume pelarut                                          | 27      |
| V.1 Hasil Ekstraksi Rimpang Kunyit                                                               | 29      |
| V.2 Peak Purity Kurkuminoid Standart dan Kurkumonoid dalam Sampel                                | 31      |
| V.3 Data Standar Kurkuminoid                                                                     | 32      |
| V.4 Data Kadar Kurkuminoid pada Sampel Ekstrak                                                   | 33      |
| V.5 Data Termogram DSC                                                                           | 35      |
| V.6 Hasil Uji Ukuran Partikel dan Zeta Potensial                                                 | 36      |
| V.7 Hasil Uji Kalorimetri dengan aplikasi <i>Colorimeter</i>                                     | 39      |
| V.8 Pengamatan kelarutan dan endapan dalam setiap formula                                        | 40      |
| V.9 Hasil % Kelarutan Formula I hingga VII                                                       | 41      |
| V.10 Analisis Hasil Uji Kelarutan berdasarkan Berat Jenis dan % Kelarutan pada Perbandingan 1:30 | 43      |
| V.11 Hasil <i>Post Hoc Test</i> dengan Metode <i>Kruskal-Wallis</i>                              | 45      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                                                                                                                                | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2.1 Rimpang Kunyit                                                                                                                                                                    | 11      |
| 2.2 Struktur umum Povidone                                                                                                                                                            | 15      |
| 2.3 Struktur Maltodekstrin                                                                                                                                                            | 16      |
| 3.1 Skema Kerangka Konseptual                                                                                                                                                         | 19      |
| 4.1 Skema Kerangka Operasional                                                                                                                                                        | 23      |
| 5.1 Gambar Plat TLC dengan menggunakan <i>visualizer</i> pada panjang gelombang 366 nm dalam eluen heksana dan etil asetat (1:1)                                                      | 30      |
| 5.2 Hasil Kromatogram Standar Kurkuminoid (kiri) dan ekstrak kunyit (kanan) dengan menggunakan <i>Scanner</i> pada panjang gelombang 425 nm dalam eluen heksana dan etil asetat (1:1) | 30      |
| 5.3 Peak Identity Standar Kurkuminoid dalam Sampel                                                                                                                                    | 31      |
| 5.4 Termogram Hasil Uji DSC                                                                                                                                                           | 34      |
| 5.5 Hasil Pengujian FTIR Seluruh Formula                                                                                                                                              | 37      |
| 5.6 Grafik % Kelarutan Formula Terlarut                                                                                                                                               | 41      |
| 5.7 Hasil Uji Kelarutan Perbandingan 1:30                                                                                                                                             | 42      |
| 5.8 Hasil Uji Normalitas                                                                                                                                                              | 44      |
| 5.9 Hasil Uji Statistik Kruskal-Wallis                                                                                                                                                | 44      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                                          | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Hasil <i>Post Hoc Test</i> dengan metode <i>Kruskal-Wallis</i> | 60      |