

**OPTIMASI CAMPURAN PVP (*POLI VINIL PIROLIDON*)  
DAN AEROSIL DALAM FORMULASI GRANUL KERING  
SEDIAAN KAPSUL EKSTRAK ETANOL DAUN JATI  
SABRANG (*Peronema canescens* Jack) SECARA  
*SIMPLEX LATTICE DESIGN* (SLD)**

**SKRIPSI**

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana Farmasi



**Diajukan oleh :**

**Alifia Nofita Utami  
NIM : C12019006**

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG  
2023**

**OPTIMASI CAMPURAN PVP (*POLI VINIL PIROLIDON*)  
DAN AEROSIL DALAM FORMULASI GRANUL KERING  
SEDIAAN KAPSUL EKSTRAK ETANOL DAUN JATI  
SABRANG (*Peronema canescens* Jack) SECARA  
*SIMPLEX LATTICE DESIGN* (SLD)**

**SKRIPSI**

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana Farmasi



**Diajukan oleh :**

**Alifia Nofita Utami  
NIM : C12019006**

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG  
2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN

OPTIMASI CAMPURAN PVP (*POLI VINIL PIROLIDON*) DAN AEROSIL  
DALAM FORMULASI GRANUL KERING SEDIAAN KAPSUL EKSTRAK  
ETANOL DAUN JATISABRANG (*Peronema canescens* Jack) SECARA  
*SIMPLEX LATTICE DESIGN* (SLD)

Telah disetujui dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diujikan pada tanggal

11 Juli 2023

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Alifia Nofita Utami

NIM : C12019006

### Susunan Tim Pembimbing

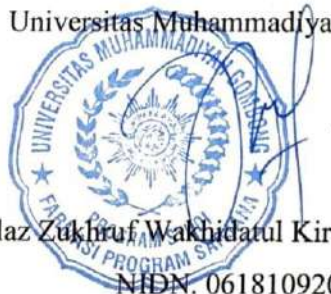
1. apt. Naelaz Zukhruf W.K., M.Pharm, Sci (Pembimbing 1) (.....)
2. apt. Laeli Fitriyati, M.Farm (Pembimbing 2) (.....)

### Mengetahui

Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Gombong



(apt. Naelaz Zukhruf Wakhidatul Kiromah, M.Pharm, Sci)

NIDN. 0618109202

## HALAMAN PENGESAHAN

OPTIMASI CAMPURAN PVP (*POLI VINIL PIROLIDON*) DAN AEROSIL  
DALAM FORMULASI GRANUL KERING SEDIAAN KAPSUL EKSTRAK  
ETANOL DAUN JATI SABRANG (*Peronema canescens* Jack) SECARA  
*SIMPLEX LATTICE DESIGN* (SLD)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Alifia Nofita Utami

NIM : C12019006

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 11 Juli 2023

### Susunan Tim Penguji

1. apt. Titi Pudji Rahayu., M.Farm (Ketua/Penguji) (.....)
2. apt. Naelaz Zukhruf WK., M.Pharm, Sci (Pembimbing 1) (.....)
3. apt. Laeli Fitriyati., M.Farm (Pembimbing 2) (.....)

### Mengetahui

Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Gombong



(apt. Naelaz Zukhruf Wakhrudinul Kiromah, M.Pharm, Sci)

NIDN. 0618109202

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Alifia Nofita Utami

NIM : C12019006

Program Studi : Farmasi

Judul Penelitian : Optimasi Campuran PVP (*Poli Vinil Piroolidon*) Dan Aerosil Dalam Formulasi Granul Kering Sediaan Kapsul Ekstrak Etanol Daun Jati Sabrang (*Peronema canescens* Jack) Secara *Simplex Lattice Design* (SLD).

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri. Sepengetahuan saya, skripsi ini tidak berisi materi yang sudah pernah dipublikasikan atau ditulis orang lain atau digunakan untuk menyelesaikan studi di perguruan tinggi lain, kecuali pada bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan dan ditulis dalam daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Gombong, 11 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



(Alifia Nofita Utami)

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Alifia Nofita Utami  
Tempat/Tanggal Lahir : Kebumen/24 November 2000  
Alamat : Sampang RT/RW 03/06, Sempor, Kebumen  
Nomor Telepon : 082226369517  
Alamat Email : alifianovita11@gmail.com

Dengan ini saya mengatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul :

**Optimasi Campuran PVP (*Poli Vinil Pirolidon*) Dan Aerosil Dalam  
Formulasi Granul Kering Sediaan Kapsul Ekstrak Etanol Daun Jati Sabrang  
(*Peronema canescens* Jack) Secara *Simplex Lattice Design* (SLD)  
Bebas dari plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain.**

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari skripsi tersebut terindikasi plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Gombong, 11 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



(Alifia Nofita Utami)

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Muhammadiyah Gombong, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Alifia Nofita Utami

NIM : C12019006

Program Studi : Farmasi

Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Gombong **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non Exclusive Royalty-Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul :

**Optimasi Campuran PVP (Poli Vinil Pirolidon) Dan Aerosil Dalam Formulasi Granul Kering Sediaan Kapsul Ekstrak Etanol Daun Jati Sabrang (*Peronema canescens* Jack) Secara *Simplex Lattice Design* (SLD**

Berdasarkan perangkat yang ada (jika perlu). Dengan hak bebas *Royalty Nonekslusive* ini Universitas Muhammadiyah Gombong berhak menyimpan, mengalihkan media/formatan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan skripsi saya sebagaimana penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Gombong, 11 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



(Alifia Nofita Utami)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, barokah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Optimasi Campuran PVP (*Poli Vinil Pirolidon*) Dan Aerosil Dalam Formulasi Granul Kering Sediaan Kapsul Ekstrak Etanol Daun Jati Sabrang (*Peronema canescens* Jack) Secara *Simplex Lattice Design* (SLD)”

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Farmasi Tingkat Strata-1 (S1) Universitas Muhammadiyah Gombong. Peneliti tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini tanpa adanya kerjasama, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu peneliti menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan ridha dan karunia-Nya sehingga diberikan kesehatan serta kelancaran pada setiap proses yang ada
2. Dr. Hj. Herniyatun, M.Kep. Sp.Mat selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Gombong
3. apt. Naelaz Zukhruf WK, M.Pharm, Sci selaku Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Gombong serta selaku dosen pembimbing pertama yang banyak memberikan masukan ilmu, waktu, dan semangat kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. apt. Laeli Fitriyati, M.Farm selaku dosen pembimbing kedua serta dosen pembimbing akademik yang banyak memberi masukan ilmu, waktu, dan semangat kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Kedua orang tua tercinta dan segenap keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan memberi dukungan sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak/ibu dosen penguji skripsi yang telah memberikan semangat dan masukan dalam penulisan skripsi.
7. Dosen dan seluruh Staf Program Studi Farmasi atas segala bantuan dan kerjasamanya.

8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu dan memberikan semangat hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Peneliti telah berupaya dengan maksimal, namun peneliti menyadari masih banyak kekurangan serta kekeliruan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat dibutuhkan demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam memperkaya ilmu pengetahuan. Aamiin

Gombong, 11 Juli 2023

  
Alifia Nofita Utami



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbil`alamin, tiada hentinya mengucapkan syukur kepada Allah SWT. atas segala nikmat serta ridho-Mu sehingga saya dapat mencapai dan berada pada titik ini. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal dari masa depan dalam meraih cita-cita, menambah kualitas diri, bermanfaat bagi orang lain, serta barokah dan sukses dunia akhirat.

Dengan rasa syukur yang mendalam, telah diselesaikan skripsi ini, penulis akan mempersembahkan karya indah beserta ucapan banyak terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ibu Sri Umiatun dan Sukimun yang selalu memberikan doa, dukungan dan kasih sayang yang tidak dapat terhitung lagi.
2. Kepada adik kandung saya Dina dan Dini yang senantiasa memberikan doa dalam proses skripsi ini.
3. Keluarga besar serta saudara penulis yang telah membantu memberikan doa dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman penulis Farmasi Universitas Muhammadiyah Gombong Angkatan 2019 yang tidak dapat dituliskan satu persatu yang telah memberikan doa, semangat, dan masukan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Diriku sendiri yang telah sampai di titik ini.
6. Dosen penguji dan dosen pembimbing yang telah memberikan doa, masukan, serta arahan yang sangat berarti dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh dosen Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Gombong.
8. Almaterku Universitas Muhammadiyah Gombong

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**Universitas Muhammadiyah Gombong**

**Skripsi, Juni 2023**

**Alifia Nofita Utami (1), Naelaz Zukhruf Wakhidatul Kiromah (2), Laeli Fitriyati (3)**

**ABSTRAK**

**Optimasi Campuran PVP (*Poli Vinil Piroolidon*) Dan Aerosil Dalam Formulasi Granul Kering Sediaan Kapsul Ekstrak Etanol Daun Jati Sabrang (*Peronema canescens* Jack) Secara *Simplex Lattice Design* (SLD)**

**Latar belakang,** pemanfaatan daun jati sabrang (*Peronema canescens* Jack) sebagai obat dalam bentuk kapsul ekstrak memerlukan pengolahan khusus dengan metode granulasi. Granul yang optimal dibuat dengan memvariasikan konsentrasi adsorben dan pengikat menggunakan bantuan *software design ekspert*. Sediaan obat harus memenuhi persyaratan mutu karena dapat berpengaruh pada efek *terapeutik* obat, sehingga dilakukan uji mutu fisik pada granul dan sediaan kapsul.

**Tujuan Penelitian,** membuat sediaan kapsul dari ekstrak etanol daun jati sabrang (*Peronema canescens* Jack) menggunakan metode *simplex lattice design* dalam pembuatan granul dengan variasi adsorben aerosil dan pengikat PVP serta melakukan evaluasi fisik sediaan kapsul dan profil disolusi.

**Metode Penelitian,** penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan membuat formulasi granul dengan variasi konsentrasi adsorben aerosil dan pengikat PVP menggunakan metode *Simplex Lattice Design* kemudian melakukan evaluasi waktu alir, sudut diam, dan kompresibilitas pada sediaan granul, uji *T-Test* untuk mengetahui ketepatan prediksi *software dx.13* dengan hasil evaluasi granul yang dilakukan, serta melakukan evaluasi keseragaman bobot, waktu hancur, dan disolusi pada sediaan kapsul.

**Hasil Penelitian,** penggunaan adsorben aerosil dengan konsentrasi 1,75% dan pengikat PVP 4,25% dapat menghasilkan granul yang optimal dan memenuhi persyaratan mutu fisik waktu alir, sudut diam, kompresibilitas serta hasil uji *T-Test* menunjukkan *p-value* > 0,05. Hasil Formula memenuhi persyaratan mutu fisik keseragaman bobot, waktu hancur, dan disolusi > 80%.

**Kesimpulan,** konsentrasi adsorben aerosil 1,75% dan bahan pengikat PVP 4,25% dapat menghasilkan sediaan granul yang optimal dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design*, serta menghasilkan granul dan kapsul yang memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan.

**Saran,** peneliti selanjutnya diharapkan melakukan optimasi dengan variasi bahan dan bentuk sediaan yang berbeda dengan penelitian ini serta melakukan standarisasi ekstrak dan uji antioksidan.

**Kata Kunci :** *Simplex Lattice Design, Daun Jati Sabrang, Granul, Kapsul*

---

<sup>(1)</sup>Alifia Nofita Utami

<sup>(2)</sup>apt. Naelaz Zukhruf W.K., M.Pharm, Sci

<sup>(3)</sup>apt. Laeli Fitriyati, M.Farm

**S1 PHARMACY STUDY PROGRAM**

**FACULTY OF HEALTH SCIENCE**

**Muhammadiyah Gombong University**

**Thesis, June 2023**

**Alifia Nofita Utami (1), Naelaz Zukhruf Wakhidatul Kiromah (2), Laeli Fitriyati (3)**

## **ABSTRACT**

### **Optimization of Mixture of PVP (*Poly Vinyl Pyrrolidone*) and Aerosil in Dry Granule Formulation of Ethanol Extract Capsules of Sabrang Teak Leaves (*Peronema canescens* Jack) Using Simplex Lattice Design (SLD)**

**Background**, the use of sabrang teak leaves (*Peronema canescens* Jack) as a medicine in the form of extract capsules requires special processing by granulation method. The optimal granule is made by varying the concentration of absorbents and binders using the help of expert design software. Drug preparations must meet quality requirements because they can affect the therapeutic effect of drugs, so physical quality tests are carried out on granules and capsule preparations.

**Research Objective**, making capsule preparations from sabrang teak leaf ethanol extract (*Paronema canescens* Jack) using the simplex lattice design method in making granules with variations of aerosyl adsorbents and PVP binders and conducting physical evaluation of capsule preparations and dissolution profiles.

**Research Method**, this research is an experimental research by making granule formulations with variations in the concentration of aerosyl adsorbents and PVP binders using the Simplex Lattice Design method then evaluating flow time, rest angle, and compressibility in granule preparations, T-Test tests to determine the accuracy of dx.13 software predictions with the results of the granule evaluation carried out, and evaluating weight uniformity, crushing time, and dissolution on capsule preparations.

**Research results**, the use of aerosyl adsorbents with a concentration of 1.75% and PVP binder of 4.25% can produce optimal granules and meet the physical quality requirements of flow time, rest angle, compressibility and T-Test test results show a p-value of  $> 0.05$ . Results The formula meets the physical quality requirements of weight uniformity, crush time, and dissolution  $> 80\%$ .

**Conclusion**, the concentration of aerosil adsorbent 1.75% and PVP binding material 4.25% can produce optimal granule preparations using the Simplex Lattice Design method, and produce granules and capsules that meet the physical quality requirements of the preparation.

**Recomendations**, researchers are then expected to optimize with variations in ingredients and dosage forms that are different from this study and standardize extracts and antioxidant tests.

**Keywords** : *Simplex Lattice Design, Sabrang Teak Leaves, Granules, Capsules*

---

<sup>(1)</sup>Alifia Nofita Utami

<sup>(2)</sup>apt. Naelaz Zukhruf W.K., M.Pharm, Sci

<sup>(3)</sup>apt. Laeli Fitriyati, M.Farm

## DAFTAR ISI

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Halaman Judul .....                                             | i   |
| Halaman Persetujuan .....                                       | ii  |
| Halaman Pengesahan .....                                        | iii |
| Palaman Pernyataan Keaslian Penelitian .....                    | iv  |
| Pernyataan Bebas Plagiarisme .....                              | v   |
| Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi .....                  | vi  |
| Kata Pengantar .....                                            | vii |
| Halaman Persembahan .....                                       | ix  |
| Abstrak .....                                                   | x   |
| Daftar Isi .....                                                | xii |
| Daftar Gambar .....                                             | xiv |
| Daftar Tabel .....                                              | xv  |
| Daftar Lampiran .....                                           | xvi |
| BAB I. Pendahuluan .....                                        | 1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                        | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                       | 3   |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                     | 4   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                    | 4   |
| 1.5 Keaslian Penelitian .....                                   | 5   |
| BAB II. Tinjauan Pustaka .....                                  | 8   |
| 2.1 Tinjauan Teori .....                                        | 8   |
| 2.1.1 Daun Jati Sabrang ( <i>Peronema canescens</i> Jack) ..... | 8   |
| 2.1.2 Ekstraksi .....                                           | 10  |
| 2.1.3 Granul .....                                              | 11  |
| 2.1.4 Kapsul .....                                              | 17  |
| 2.1.5 Metode <i>Simplex Lattice Design</i> (SLD) .....          | 20  |
| 2.2 Kerangka Teori .....                                        | 22  |
| 2.3 Kerangka Konsep .....                                       | 23  |
| 2.4 Hipotesis .....                                             | 23  |
| BAB III. Metode Penelitian .....                                | 24  |
| 3.1 Metode Penelitian .....                                     | 24  |
| 3.1.1 Rancangan Penelitian .....                                | 24  |

|                |                                   |    |
|----------------|-----------------------------------|----|
| 3.1.2          | Tempat dan Waktu Penelitian ..... | 24 |
| 3.1.3          | Variabel Penelitian .....         | 24 |
| 3.1.4          | Definisi Operasional.....         | 25 |
| 3.1.5          | Instrumen Penelitian.....         | 28 |
| 3.2            | Teknik Pengumpulan Data .....     | 28 |
| 3.2.1          | Penyiapan Simplisia .....         | 28 |
| 3.2.2          | Penyiapan Ekstrak.....            | 29 |
| 3.3            | Teknik Analisis Data .....        | 34 |
| 3.3.1          | Perhitungan Rendemen .....        | 34 |
| 3.3.2          | Waktu Alir.....                   | 34 |
| 3.3.3          | Sudut Diam .....                  | 34 |
| 3.3.4          | Kompresibilitas .....             | 35 |
| 3.3.5          | Keseragaman Bobot .....           | 35 |
| 3.3.6          | Waktu Hancur .....                | 35 |
| 3.3.7          | Disolusi .....                    | 35 |
| BAB IV.        | Hasil dan Pembahasan .....        | 37 |
| 4.1            | Hasil Penelitian.....             | 37 |
| 4.2            | Pembahasan .....                  | 47 |
| 4.3            | Keterbatasan Penelitian.....      | 59 |
| BAB V.         | Penutup .....                     | 60 |
| 5.1            | Kesimpulan.....                   | 60 |
| 5.2            | Saran .....                       | 60 |
| Daftar Pustaka | .....                             | 61 |
| Lampiran       | .....                             | 70 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Daun Jati Sabrang ( <i>Peronema canescens</i> Jack) ..... | 9  |
| Gambar 2. 2 Struktur Laktosa .....                                    | 12 |
| Gambar 2. 3 Struktur Aerosil .....                                    | 13 |
| Gambar 2. 4 Struktur Talk .....                                       | 14 |
| Gambar 2. 5 Struktur Magnesium Stearat.....                           | 14 |
| Gambar 2. 6 Struktur PVP .....                                        | 14 |
| Gambar 4. 1 Grafik Waktu Alir .....                                   | 39 |
| Gambar 4. 2 Grafik Sudut Diam .....                                   | 40 |
| Gambar 4. 3 Grafik Kompresibilitas.....                               | 41 |
| Gambar 4. 4 Formula Optimal <i>Software Design Exspert</i> 13 .....   | 42 |
| Gambar 4. 5 Grafik Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin .....         | 45 |
| Gambar 4. 6 Grafik Kurva Baku Kuersetin .....                         | 46 |
| Gambar 4. 7 Grafik % Terdisolusi Kapsul.....                          | 47 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian.....                                              | 5  |
| Tabel 2. 1 Variasi Kapasitas Ukuran Kapsul .....                                 | 17 |
| Tabel 2. 2 Keseragaman Bobot Kapsul.....                                         | 19 |
| Tabel 3. 1 Definisi Operasional .....                                            | 25 |
| Tabel 3. 2 Rasio batas atas dan batas bawah.....                                 | 29 |
| Tabel 3. 3 Formulasi granul .....                                                | 30 |
| Tabel 4. 1 Determinasi Daun Jati Sabrang ( <i>Peronema canescens</i> Jack) ..... | 37 |
| Tabel 4. 2 Rendemen Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Jati Sabrang.....          | 37 |
| Tabel 4. 3 Formula Granul .....                                                  | 38 |
| Tabel 4. 4 Hasil Evaluasi Waktu Alir .....                                       | 38 |
| Tabel 4. 5 Hasil Uji ANOVA Waktu Alir.....                                       | 38 |
| Tabel 4. 6 Hasil Evaluasi Sudut Diam .....                                       | 39 |
| Tabel 4. 7 Hasil Uji ANOVA Sudut Diam .....                                      | 39 |
| Tabel 4. 8 Hasil Evaluasi Kompresibilitas.....                                   | 40 |
| Tabel 4. 9 Hasil Uji ANOVA Kompresibilitas .....                                 | 40 |
| Tabel 4. 10 Persamaan <i>Simplex Lattice Design</i> (SLD).....                   | 41 |
| Tabel 4. 11 Formula Optimal Granul.....                                          | 42 |
| Tabel 4. 12 Hasil Evaluasi Formula Optimal Granul.....                           | 42 |
| Tabel 4. 13 Tahap Konfirmasi pada <i>Software Design Ekspert.13</i> .....        | 43 |
| Tabel 4. 14 Hasil <i>One Sample T-Test</i> .....                                 | 43 |
| Tabel 4. 15 Hasil Uji Keseragaman Bobot Kapsul .....                             | 43 |
| Tabel 4. 16 Hasil Uji Waktu Hacur Kapsul .....                                   | 44 |
| Tabel 4. 17 Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin .....                           | 44 |
| Tabel 4. 18 Kurva Baku Kuersetin.....                                            | 46 |
| Tabel 4. 19 Hasil Uji Disolusi Kapsul .....                                      | 46 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1. Surat izin penelitian.....                                        | 70  |
| Lampiran 2. Surat hasil determinasi tanaman .....                             | 71  |
| Lampiran 3. Optimasi menggunakan <i>software design ekspert</i> versi 13..... | 72  |
| Lampiran 4. Proses pembuatan sediaan dan evaluasi sediaan .....               | 79  |
| Lampiran 5. Perhitungan Bahan.....                                            | 84  |
| Lampiran 6. Perhitungan Hasil Evaluasi Waktu Alir.....                        | 87  |
| Lampiran 7. Perhitungan Hasil Evaluasi Sudut Diam .....                       | 92  |
| Lampiran 8. Perhitungan Hasil Evaluasi Kompresibilitas .....                  | 95  |
| Lampiran 9. Perhitungan Hasil Waktu Alir Formula Optimal (F3).....            | 99  |
| Lampiran 10. Perhitungan Hasil Diam Formula Optimal (F3) .....                | 102 |
| Lampiran 11. Perhitungan Hasil Kompresibilitas Formula Optimal (F3) .....     | 104 |
| Lampiran 12. Perhitungan Hasil Evaluasi Keseragaman Bobot Kapsul.....         | 106 |
| Lampiran 13. Perhitungan Larutan Konsentrasi .....                            | 109 |
| Lampiran 14. Perhitungan Hasil Uji Disolusi .....                             | 111 |
| Lampiran 15. Lembar Bimbingan .....                                           | 119 |

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia kaya akan tumbuhan berkhasiat yang bermanfaat sebagai obat (Pindan *et al.*, 2021). Daun jati sabrang (*Peronema canescens* Jack) merupakan salah satu tanaman yang memiliki khasiat sebagai obat karena memiliki kandungan fenolik, tannin, alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid (Fadlilaturrahmah *et al.*, 2021). Flavonoid yang terkandung dalam jati sabrang (*Peronema canescens* Jack) adalah kuersetin yang dalam tubuh manusia berfungsi sebagai antioksidan (Pratiwi *et al.*, 2021). Menurut Kasumawati dan Hasnah (2022) ekstrak etanol 96% daun jati sabrang (*Peronema canescens* Jack) mempunyai nilai  $IC_{50}$  sebesar 16,799 ppm sehingga dapat menghambat aktivitas radikal bebas. Beberapa penelitian terhadap ekstrak etanol daun jati sabrang (*Peronema canescens* Jack) menunjukkan kemampuan menangkal radikal bebas yang kuat dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 50,838 ppm, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai sediaan antioksidan alami (Okfrianti and Irnamera, 2022).

Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, bidang kesehatan juga berkembang dengan ditemukannya obat baru dan metode pengembangan obat yang canggih, sehingga diperlukan suatu sediaan yang praktis (Muhammad Aris, 2014). Sediaan dengan bahan aktif ekstrak bahan alam memiliki kecenderungan rasa yang tidak enak dan bau yang khas. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan produk yang dapat menutupi kekurangan tersebut serta memudahkan pasien dalam penggunaannya (Nofianti *et al.*, 2020). Kapsul merupakan salah satu produk yang digemari oleh masyarakat, karena mempunyai keuntungan dapat menutupi rasa dan bau obat kurang enak, mudah ditelan dan cepat larut dalam lambung sehingga zat aktif

cepat terabsorpsi (Muhammad Aris, 2014). Kapsul mengandung ekstrak pekat dengan kadar air tinggi yang memerlukan pengolahan khusus. Granul mempunyai aliran yang lebih baik dari pada serbuk, stabil terhadap kelembaban, dan lebih mudah dibasahi oleh cairan dari pada serbuk halus yang cenderung mengapung diatas cairan (Qamariah, 2020).

Formulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kental, maka diperlukan perlakuan khusus untuk menghasilkan kapsul yang baik dan stabil, salah satunya dengan metode granulasi (Qamariah, 2020). Pembuatan granul memerlukan adanya penambahan adsorben dan bahan pengikat untuk memperoleh granul yang baik (Veronika, 2016). Aerosil merupakan salah satu jenis adsorben yang memiliki kemampuan menyerap air yang sangat besar mencapai 50% dari jumlah kandungan air dalam bahan yang akan dikeringkan tanpa menghilangkan sifat alir yang baik (Maharesi *et al.*, 2021). Konsentrasi aerosil yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 0,5%-2,5%. Pemilihan konsentrasi didasarkan pada penelitian Putra *et al* (2019) dengan perbandingan ekstrak kental dan aerosil 1:1 menghasilkan formula optimum dengan kadar air yang memenuhi persyaratan. Selain penggunaan adsorben, diperlukan juga adanya bahan pengikat yang digunakan untuk menyatukan serbuk menjadi granul sehingga menghasilkan sifat alir, sudut diam, dan kompresibilitas granul yang baik (Laksmitawati *et al.*, 2017). Bahan pengikat yang digunakan adalah PVP (*Poli Vinil Pirolidon*) dengan konsentrasi sebesar 1%-5% (Putra *et al.*, 2019). Menurut penelitian Samirana (2019) penggunaan PVP (*Poli Vinil Pirolidon*) sebagai bahan pengikat menghasilkan granul dengan sifat alir yang maksimum, sudut diam minimum, dan kompresibilitas yang memenuhi persyaratan.

Produk farmasi harus memenuhi persyaratan *quality*, *safety*, dan *efficacy* yang merupakan hal penting karena dapat berpengaruh pada efek *terapeutik* dari bahan obat, sehingga perlu dilakukan uji mutu fisik sediaan diantaranya pada granul yaitu uji sifat alir, sudut diam, dan

kompresibilitas granul (Wulandari *et al.*, 2021). Sedangkan pada kapsul dilakukan keseragaman bobot, waktu hancur, dan uji disolusi kapsul (Putu and Damayanti, 2015).

Pengembangan suatu sediaan obat perlu dilakukan tahap formulasi untuk mendapatkan formula yang optimum, sehingga didapat kualitas suatu sediaan yang baik dan memenuhi parameter atau persyaratan yang telah ditetapkan. Tahap ini dilakukan melalui percobaan laboratorium dan analisis percobaan yang memerlukan waktu yang panjang. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan pendekatan menggunakan teknologi komputer yaitu *design expert software* untuk membantu merancang variasi formula pada preformulasi dan analisis hasil percobaan pasca formulasi (Hidayat *et al.*, 2020). *Design expert* yang digunakan adalah metode *Simplex Lattice Design* (SLD), metode ini dapat digunakan untuk menentukan optimalisasi formula pada berbagai perbedaan jumlah komposisi bahan, yang dinyatakan dalam beberapa bagian, dan proporsi kombinasi bahan dibuat tetap yaitu sama dengan satu bagian (Khusna *et al.*, 2015)

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka peneliti akan melakukan penelitian mengenai optimasi formula granul pada sediaan kapsul antioksidan dari ekstrak etanol daun jati sabrang (*Peronema canescens* Jack) yang memenuhi persyaratan sifat fisik yang baik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut :

- 1.2.1. Apakah penggunaan kombinasi adsorben aerosil dan bahan pengikat PVP (*Poli Vinil Pirolidon*) dapat menghasilkan granul yang memenuhi persyaratan dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD)?
- 1.2.2. Berapa konsentrasi adsorben aerosil dan bahan pengikat PVP (*Poli Vinil Pirolidon*) yang dapat menghasilkan sediaan granul yang optimal dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD)?

- 1.2.3. Apakah hasil optimasi granul ekstrak etanol daun jaati sabrang (*Peronema canescens* Jack) mempunyai mutu sediaan kapsul yang memenuhi persyaratan?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

#### 1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengevaluasi sediaan kapsul yang memenuhi mutu fisik sediaan dan profil disolusi dengan memanfaatkan daun jati sabrang (*Paronema canescens* Jack).

#### 1.3.2. Tujuan Khusus

- 1.3.2.1 Menentukan konsentrasi adsorben aerosil dan bahan pengikat PVP (*Poli Vinil Pirolidon* Jack) dalam pembuatan formula optimal granul dengan mutu fisik yang memenuhi persyaratan.
- 1.3.2.2 Menentukan formula optimal granul pada sediaan kapsul dari ekstrak etanol daun jati sabrang (*Paronema canescens* Jack) dengan mutu fisik sediaan yang memenuhi persyaratan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dibuat maka dapat diperoleh manfaat dari penelitian, yaitu :

#### 1.4.1. Manfaat Bagi Pengembangan Ilmu

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan ilmu kefarmasian terutama dalam bidang teknologi farmasi mengenai pengembangan daun jati sabrang (*Paronema canescens* Jack) menjadi sediaan kapsul dengan mengoptimasi PVP (*Poli Vinil Pirolidon*) dan aerosil dengan metode *Simplex Lattice Design* (SLD).

#### 1.4.2. Manfaat Bagi Peneliti

Manfaat penelitian ini bagi peneliti yaitu diharapkan dapat memperluas wawasan pengetahuan mengenai formulasi sediaan kapsul ekstrak etanol daun jati sabrang (*Paronema canescens* Jack).

#### 1.4.3. Manfaat Bagi Masyarakat

Manfaat penelitian bagi masyarakat yaitu dapat digunakan sebagai alternatif penggunaan obat kapsul dari bahan alami sebagai pengganti obat kimia yang aman dikonsumsi.

### 1.5 Keaslian Penelitian

**Tabel 1. 1** Keaslian Penelitian

| Nama Peneliti, Tahun Penelitian  | Judul Penelitian                                                                                                                                | Metode Penelitian                   | Hasil Penelitian                                                                                            | Perbedaan dan Persamaan dengan Penelitian ini                                                                                    |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chaesti S. H and Ilham K, (2014) | Optimasi Formula Tablet Lepas Lambat Tramadol HCl dengan Kombinasi Matriks Mukoadhesif PVP dan Xanthan Gum secara <i>Simplex Lattice Design</i> | <i>Simplex Lattice Design</i> (SLD) | Proporsi formula yang optimum diperoleh yaitu PVP 55,031% dan xanthan gum 44,969%.                          | Perbedaan :<br>- Bentuk sediaan<br>- Bahan aktif yang digunakan<br><br>Persamaan :<br>- Metode granulasi<br>- Metode optimasi    |
| Nurani et al., (2017)            | Penetapan Kadar Logam, Cemaran Mikroba Dan Uji Disolusi Kapsul Ekstrak Etanol Akar Pasak Bumi                                                   | Eksperimental                       | Hasil efisiensi disolusi (ED120) kapsul ekstrak etanol Akar Pasak Bumi sebesar $81,04 \pm 2,383$ %. Hal ini | Perbedaan :<br>- Ekstrak yang digunakan<br>- Pelarut yang digunakan<br><br>Persamaan :<br>- Bentuk sediaan<br>- Metode ekstraksi |

| Nama Peneliti, Tahun Penelitian | Judul Penelitian                                                                                                                                     | Metode Penelitian | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                              | Perbedaan dan Persamaan dengan Penelitian ini                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                                                                                                      |                   | menunjukkan kapsul memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh BPOM RI (2014) tentang persyaratan mutu obat tradisional.                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Larutan standar uji disolusi</li> <li>- Larutan baku kuersetin</li> </ul>                                                                                                                                                    |
| Putra <i>et al.</i> , (2019)    | Penggunaan Polivinil Pirolidon (PVP) Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Tablet Ekstrak Daun Sirih ( <i>Piper betle</i> L.)                        | Eksperimental     | Pengikat PVP menghasilkan formula tablet ekstrak daun sirih yang optimal yaitu formula dengan konsentrasi PVP 1% yang telah menghasilkan granulat standar dan memiliki waktu hancur terkecil. | Perbedaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekstrak yang digunakan</li> <li>- Metode ekstraksi</li> <li>- Metode granulasi</li> </ul> Persamaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bahan pengikat dan adsorben</li> <li>- Konsentrasi PVP</li> </ul> |
| Yudhistira, (2019)              | Penetapan Kadar Flavonoid Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sungkai ( <i>Peronema canescens</i> Jack.) Asal Kalimantan Selatan | Eksperimental     | Hasil penelitian yang diperoleh kadar flavonoid total ekstrak etanol daun <i>P. canescens</i> sebesar 1,057 0,002 mg EK/g ekstrak dan                                                         | Perbedaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bentuk sediaan</li> <li>- Metode evaluasi</li> </ul> Persamaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekstrak yang digunakan</li> <li>- Metode ekstraksi</li> <li>- Pelarut yang</li> </ul>                  |

| Nama Peneliti, Tahun Penelitian  | Judul Penelitian                                                                                                                           | Metode Penelitian | Hasil Penelitian                                                                                                                         | Perbedaan dan Persamaan dengan Penelitian ini                                                                                                         |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                                                                                                                            |                   | memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai $IC_{50}$ sebesar 44,933 ppm sehingga termasuk dalam kategori antioksidan yang sangat aktif. | digunakan                                                                                                                                             |
| Wulandari <i>et al.</i> , (2021) | Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Kapsul Ekstrak Daun Cincau Hijau ( <i>Cyclea barbata</i> Miers) sebagai Anti Inflamasi                | Eksperimental     | Hasil uji evaluasi menunjukkan bahwa formula 3 dengan konsentrasi aerosil 3% paling optimal, karena memenuhi syarat uji                  | Perbedaan :<br>- Ekstrak yang digunakan<br>- Bahan pengikat<br><br>Persamaan :<br>- Adsorben yang digunakan<br>- Bentuk sediaan<br>- Metode ekstraksi |
| Kasumawati and Hasnah, (2022)    | Pengaruh Pengeringan Simplisia Terhadap Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sungkai ( <i>Parenoma Canescens</i> Jack.) Asal Kalimantan | Eksperimental     | Metode pengeringan dilihat berdasarkan potensi antioksidan dengan pemanasan matahari sebesar $IC_{50}$ 16,799 ppm                        | Perbedaan :<br>- Bentuk sediaan<br>- Metode evaluasi<br><br>Persamaan :<br>- Ekstrak yang digunakan<br>- Metode ekstraksi<br>- Pelarut yang digunakan |

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhdian, R. (2021). Pengembangan Formulasi dan Karakterisasi Sediaan Kapsul dengan Zat Aktif Yogurt Kering dari Susu Sapi Murni. *Skripsi*, Universitas Bhakti Kencana Bandung.
- Akbar, K. (2018). Formulasi Tablet Ekstrak Keong Matah Merah (*Cerithidea obtusa*). *Skripsi*, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Amini, H. M., Tivani, I., & Santoso, J. (2019). Pengaruh Perbedaan Pelarut Ekstraksi Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi*.
- Andini, S, dkk. (2022). Preparasi dan Karakteristik Floating Tablet Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dengan Variasi Kombinasi Xanthan Gum dan HPMC. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(4), 370–378. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i4.1226>
- Balfas, R. F., & Nanda, M. D. (2019). Uji Waktu Alir dan Uji Kompresibilitas Granul Pati Kentang dengan Metode Granulasi Basah. *Syntax Idea*, 01(5), 58–63.
- Chaesti S. H., Ilham K., M. D. (2014). Optimasi Formula Tablet Lepas Lambat Tramadol HCl dengan Kombinasi Matriks Mukoadhesif PVP dan Xanthan Gum secara *Simplex Lattice Design*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 11(1), 90–100.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551. <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>
- Cheiya, ingwe violenneofita, Rusli, R., & Fitriani, N. (2019). Pemanfaatan Limbah Pati Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) sebagai Bahan Pengikat Granul Parasetamol dengan Metode Granulasi Basah Utilization. *Jurnal Sains Fan Kesehatan*, 5(1), 44–49.
- Dindha Amelia. (2020). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Kapsul Ekstrak Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata Miers*) Sebagai Anti Inflamasi. *Jurnal*

- Farmasi*, 21(1), 1–9. <http://mpoc.org.my/malaysian-palm-oil-industry/>
- Depkes RI. (2014). Farmakope Indonesia edisi V. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. (2020). Farmakope Indonesia edisi VI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Elisabeth, dkk. (2018). Formulasi Sediaan Granul Dengan Bahan Pengikat Pati Kulit Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Dan Pengaruhnya Pada Sifat Fisik Granul. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(4), 1–11.
- Fadlilaturrahmah, F., dkk. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan dan Antitirosinase Fraksi n-Butanol Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack.) Secara Kualitatif Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Pharmascience*, 8(2), 90. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i2.11160>
- Fadlilaturrahmah, dkk. (2021). Uji Aktivitas Tabir Surya Dan Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS)*, 6(2), 322–330. <https://doi.org/10.36387/jiis.v6i2.737>
- Fatikha, N. (2020). Pengaruh Pengikat Pvp, Pati Biji Durian Termodifikasi Asam dan Kombinasi Terhadap Uji Sifat Fisik Granul Effervescent Perasan Daun Seledri (*Apium Graveolens* L.). KTI Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Fitria, A. (2021). Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Terhadap Ekstrak Non Polar, Semi Polar, dan Polar dari Daun Sungkai. *Skripsi*, S1 Farmasi Universitas Perintis Indonesia Padang, 80 hal.
- Fransisca, D., dkk. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer. *Journal of Environmental Sustainability Management*, 4(1), 460–470. <https://doi.org/10.36813/jplb.4.1.460-470>
- Hajrin, W., dkk (2021). *Application of Simplex Lattice Design Method on The Optimisation of Deodorant Roll-on Formula of Ashitaba (Angelica keiskei)*. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 501–509. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i2.2717>
- Handayani, F. (2016). Formulasi Tablet Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Dengan Variasi Kadar Primojel Sebagai Bahan Penghancur. In *Skripsi*.

<https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/3799>

- Hasrianti, Nururrahmah, & Nurasia. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Bawang Merah dan Asam Asetat Sebagai Pengawet Alami Bakso. *Jurnal Dinamika*, 07(1), 9–30.
- Hastuti, U. S., Rahmawati, D., & Sari, Y. (2019). *Description of Chromolaena odorata L.R.M King and H.Robinson as medicinal plant: A Review*. IOP Publishing, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/506/1/012022>
- Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. (2020). Design-Expert Software sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 99–120. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i1.27842>
- Irianti, T., dkk. (2017). *Antioksidan. Handbook*, Universitas Gadjah Madha.
- Isma Oktadiana, N. Y. S. (2022). Praformulasi dan Evaluasi Sediaan Kapsul dari Jahe Merah (*Zingiber officinale*) sebagai Antidisminorhe. *Jurnal Farmasi*. 11(1), 93–100.
- Istiqomah. (2013). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis retrofracti fructus*). *International Journal of Immunopharmacology* (Vol. 13, Issue 12). [https://doi.org/10.1016/0192-0561\(91\)90052-9](https://doi.org/10.1016/0192-0561(91)90052-9)
- Kasumawati, F., & Hasnah, S. (2022). *The Effect of Drying Method on Potential Antioxidants in Ethanol Extract of Sungkai Leaf (Parenoma Canescens Jack .) Simplicia from Kalimantan*. *Jurnal Ilmiah Berkala: Sains dan Terapan Kimia*, 16(1), 1–8.
- Kemenkes. (2017). Farmakope Herbal Indonesia. *Pocket Handbook of Nonhuman Primate Clinical Medicine*. <https://doi.org/10.1201/b12934-13>
- Khaidir, S., Murrukmihadi, M., & Kusuma, A. P. (2015). Formulasi Tablet Ekstrak Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica* F.) dengan Variasi Kadar Amilum Manihot sebagai Bahan Penghancur. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.20885/jif.vol11.iss1.art1>
- Khusna, Y., Irawan, E. D., & Sari, L. O. K. (2015). Optimasi Komposisi Pelarut

- Gliserin dan Propilen Glikol terhadap Disolusi Tablet Meloksikam Metode Likuisolid Menggunakan *Simplex Lattice Design*. *Jurnal Kesehatan*, 3(2), 257–261.
- Klau, M. H. C., & Hesturini, R. J. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans (Burm F) Lindau*) Terhadap Daya Analgetik Dan Gambaran Makroskopis Lambung Mencit. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(1), 6–12. <https://doi.org/10.52216/jfsi.v4i1.59>
- Kurniati, D. E., Ardana, M., & Rusli, R. (2017). Formulasi Sediaan Tablet Parasetamol Dengan Pati Buah Sukun (*Artocarpus Communis*) Sebagai Pengisi. *Journal Pharmacist*. <https://doi.org/10.25026/mpc.v5i1.224>
- Laksmiawati, D. R., Nurhidayati, L., Arfin, M. F., & Bahtiar, B. (2017). Optimasi Konsentrasi Ekstrak dan Bahan Pengikat Polivinil Piroolidon pada Granul Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) sebagai Antihiperurisemia. *Jurnal Farmasi*. 15(2), 2.
- Lamadjido, S. R., Umrah, U., & Jamaluddin, J. (2019). Formulasi dan Analisis Nilai Gizi Bakso Kotak dari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(2), 166–174. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2019.v5.i2.13149>
- Lebang, J. S., dkk. (2020). Formulasi Kapsul Ekstrak Daun Kangkung (*Ipomoea aquatica Forsk*) Sebagai Kandidat Sedativum Menggunakan Polyvinylpyrrolidone. *Jurnal Farmasi Dan Farmakologi*, 24(3), 90–92. <https://doi.org/10.20956/mff.v24i2.11964>
- Lin, C. dkk. 2003). *The effects of Ginkgo biloba extracts on the memory and motor functions of rats with chronic cerebral insufficiency*. *Neuropsychobiology*, 47(1), 47–51. <https://doi.org/10.1159/000068875>
- Maharesi, Luliana, S., & Anastasia, D. S. (2021). Pengaruh Penambahan Aerosil Terhadap Karakteristik Fisik Serbuk Suspensi Kering Ekstrak Etanol Meniran (*Phyllanthus niruri L.*). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 5(1), 2–21.
- Maskuriah, D. Z. (2021). *Pengaruh Suhu Dan Waktu Pengeringan Pada Formulasi Tablet Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera) Dengan Metode*

- Granulasi Basah Menggunakan Fluid Bed. Jurnal Farmasi.* 2(2), 59–64.
- Maulidha, N., Fridayanti, A., & Masruhim, M. A. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sirih Hitam (*Piper sp.*) terhadap DPPH. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(1), 16–20. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i1.4>
- Muhammad Aris, A. (2014). Optimasi Proporsi Kombinasi Pvp Dan Explotab® Dalam Pembuatan Kapsul Kombinasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) Secara *Simplex Latice Design*. *Jurnal Farmasi*, 3(3), 3. <http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127>
- Muhammad Nur. (2021). Pemanfaatan Pati Umbi Tire (*Amorphophallus Onchopillus*) Sebagai Bahan Pengikat Tablet Parasetamol Dengan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Al-Ulum*, 12(90500120088), 77–96.
- Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*. <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>
- Mus, M., Pembelajaran, D., Imun, S., & Bengkulu, U. (2014). Uji Potensi Antipiretik Daun Muda Sungkai (*Peronema canescens*) pada Mencit (*Mus musculus*) serta Implementasinya dalam Pembelajaran Sistem Imun di SMA. *Jurnal Kesehatan*. 1–29.
- Ningsih, A., & Ibrahim, A. (2013). Aktifitas Antimikroba Ekstrak Fraksi N-Heksan Daun Sungkai (*Peronema canescens. Jack*) Terhadap Beberapa Bakteri Dengan Metode Klt-Bioautografi. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, 2(2), 76–82. <https://doi.org/10.25026/jtpc.v2i2.51>
- Nofianti, T. (2020). Potensi Sediaan Kapsul Ekstrak Etanol Kulit Pisang Klutuk Sebagai Antidiabetes. *Jurnal Farmasi Udayana*, 187. <https://doi.org/10.24843/jfu.2020.v09.i03.p07>
- Nurani, L. H., Kumalasari, E., Zainab, Z., Mursyidi, A., Widayarini, S., & Rohman, A. (2017a). Penetapan kadar logam, cemaran mikroba dan uji disolusi kapsul ekstrak etanol akar pasak bumi. *Pharmaciana*, 7(2), 295. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v7i2.6751>
- Nurani, L. H., (2017). *The determination of metal content, microbial contamination and dissolution assessment of the ethanol extract of pasak*

- bumi root. *Pharmaciana*, 7(2), 295.  
<https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v7i2.6751>
- Nurjannah. (2017). Karakterisasi Dan Penentuan Laju Disolusi Kokristal Piroksikam-Asam Malat. *Jurnal Farmasi*. 1–23.
- Okfrianti, Y., & Irnameria, D. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack.). *Jurnal Ilmiah*. 13, 333–339.
- Pindan, P., dkk. (2021). Uji Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fraksi N-Heksana, Etil Asetat dan Etanol Sisa dari Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Atomik*, 22–27.
- Pratiwi, U., dkk. (2021). *Quantitative Phytochemical Analysis and Determination of Anti-Cholesterol Activity of Sungkai (Paronema canescens Jack.) Leaf Extracts*. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 5(10), 1797–1802.  
<https://doi.org/10.26538/tjnpr/v5i10.16>
- Prayudo, A., dkk. (2015). Koefisien Transfer Massa Kurkumin Dari Temulawak. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 14(1), 26–31.
- Puspadina, V., dkk. (2021). *Effect Of Variation Of Lubricant Concentration (Magnesium Stearate) On The Physical Quality Of Metoclopramid Hcl Tablets With Direct Printing Method*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(2), 67–75. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v1i2.10567>
- Putra, D. J. S. (2019). Penggunaan Polivinill Piroolidon (PVP) Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Tablet Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(1), 14. <https://doi.org/10.24843/jfu.2019.v08.i01.p03>
- Putu, & Damayanti. (2015). Uji Mutu Fisik Kapsul Campuran Ekstrak Temulawak. *jurnal Farmasi*.
- Qamariah, N. A. (2020). Formulasi Granul Kombinasi Ekstrak Daun Pare (*Momordica charantia* L.), Rimpang Bengle (*Zingiber purpureum* Roxb.), dan Temu Putih (*Curcuma zeodaria* Rosc.) dalam Kapsul. *Jurnal Farmasi* Hal 1-14.
- Rahmi, H. (2017). Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), 34–38.  
<https://doi.org/10.33661/jai.v2i1.721>

- Ramadhani, R. dkk. (2017). Pemanfaatan *Design Expert* untuk Optimasi Komposisi Campuran Minyak Nabati sebagai Bahan Baku Sintesis Biodiesel. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 1(1), 11. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v1i1.5>
- Rijal, M., Buang, A., & Prayitno, S. (2020). Pengaruh Konsentrasi PVP K - 30 sebagai Bahan Pengikat terhadap Mutu Fisik Tablet Ekstrak Daun Tekelan (*Chromolaena Odorata. L.*). *Jurnal Kesehatan Yamsi Makasar*, 4(1), 121–127.
- Rina, D. E., Samudra, A. G., & Dominica, D. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Polivinil Piroolidon Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Tablet Ekstrak Alga Coklat (*Sargassum sp.*). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 03(2), 1–10.
- Rohmani, S., & Rosyanti, H. (2019). Perbedaan Metode Penambahan Bahan Penghancur Secara Intragranular-Ekstragranular Terhadap Sifat Fisik Serta Profil Disolusi Tablet Ibuprofen. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(2), 95. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v4i2.33622>
- Saafrida, S.-, Umar, S., & Lucida, H. (2022). Pengembangan dan Validasi Metoda Disolusi Tablet Salut Enterik Ketoprofen. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 9(3), 285. <https://doi.org/10.25077/jsfk.9.3.285-290.2022>
- Salamah, N., & Widyasari, E. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria longan (L) Steud.*) Dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. *Jurnal Pharmacia*, 5(1), 25–34. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v5i1.2283>
- Samirana, P. ., dkk. (2019). Penggunaan Polivinill Piroolidon (PVP) Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Tablet Ekstrak Daun Sirih ( *Piper betle L .*). 8(1), *Jurnal Farmasi*. 14–21.
- Sari, N. (2022). Uji aktivitas ekstrak etanol daun sungkai (*Peronema canescens Jack*) terhadap penyembuhan luka bakar pada kelinci putih jantan (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal Ilmiah*. 8.5.2017, 1–69. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Setiana, I. H., & Kusuma, A. S. W. (2018). Formulasi Granul Effervescent dari

- Berbagai Tumbuhan. *Jurnal Farmaka*, 16(3), 100–105.
- Sudarsono, A. P. P., Nur, M., & Febrianto, Y. (2021). Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Granul (40°C, 50°C, 60°C) Terhadap Sifat Fisik Tablet Paracetamol. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(1), 44–51. <https://doi.org/10.52216/jfsi.v4i1.72>
- Sudewi, S., & Pontoh, J. (2018). Penentuan Kandungan Total Flavonoid Pada Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoscus manihot L.*) Yang Diukur Menggunakan Spektrofotometer *uv-vis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 32–41.
- Suherman, H. (2017). Pengaruh Penggunaan Variasi Konsentrasi Laktosa Pada Formula Tablet Prednisolone. *Jurnal Ilmiah*, 10(3), 44–65. <http://ejournal.uhb.ac.id>
- Suwaris, I., & Saputra, S. A. (2020). Evaluasi Mutu Obat Tradisional Kapsul Buah Mengkudu (*Morinda Citrifoliae Fructus*). *Jurnal Sintesis*, 1(1), 16–21.
- Suyatma, N. E. (2021). Contoh optimasi formula dengan *simplex lattice design SLD - Response surface methodology*. Video Pembelajaran RSM DX 13. <https://youtu.be/sQngxfYs5xg>
- Suyatma, N. E. (2022). Mengenal Design Expert 13. Video Pembelajaran. <https://youtu.be/0JbZ6Lf2Kg8>.
- Syofyan, S., Yanuarto, T., & Octavia, M. D. (2015). *Effect of Combination of Magnesium Stearate and Talc as a Lubricant on Dissolution Profile of Ibuprofen Tablets*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 1(2), 195–206. <http://jsfkonline.org/index.php/jsfk/article/view/35>
- Veronika. (2016). Formulasi Dan Optimasi Sediaan Kapsul Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*) Dengan Eksipien Vivapur 101 Sebagai Adsorben. *Jurnal Farmasi*. <http://cdn.stikesmucis.ac.id/13DF277048.pdf>
- Wahyuni. (2015). Pemanfaatan Pati Umbi Tire (*Amorphphaluss onchopillus*) Sebagai Bahan Pengikat Tablet Parasetamol dengan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Farmasi*.
- Warnis, M., Aprilina, L. A., & Maryanti, L. (2020). Pengaruh Suhu Pengeringan Simplisia Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa*

- oleifera L.*). *Jurnal Ilmiah*), 264–268.
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, 3(2), 59–68.
- Wijaya, B. C. (2016). Formulasi Sediaan Tablet Liquisolid Glibenklamid Dengan Pelarut Gliserin dan Amilum Kentang sebagai Carrier Material. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 14(9), 4657–4661. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2021.00809>
- Wisudyaningsih, B., Sallama, S., Siswandono, & Setyawan, D. (2021). *The effect of ph and cocrystal quercetin-isonicotinamide on quercetin solubility and its thermodynamic*. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 14(9), 4657–4661. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2021.00809>
- Wulandari, F., Widyawati, F. W., Rizaldi, K., & Syaputri, F. N. (2021). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Kapsul Ekstrak Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata Miers*) Sebagai Anti Inflamasi. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 12(2), 150–157. <https://doi.org/10.33096/jifa.v12i2.638>
- Yudhistira, S. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sungkai (*Peronema canescens Jack*) Asal Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah*. 113217.
- Yulisani, J., Balfas, R. F., & Fajarini, H. (2020). Uji Kompresibilitas Granul Pati Bengkoang Dengan Metode Granulasi Basah. *Journal of Pharmacy*, 1, 13–17.
- Zihni, R. (2020). Formulasi Dan Uji Aktivitas Pengawet Alami Dalam Sediaan Kapsul Tepung Belut (*Monopterus albus Zuiew*). *Jurnal Farmasi*. 29, 1–83.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat ijin penelitian



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GOMBONG  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT**  
Sekretariat : Jl. Yos Sudarso no. 461 Gombong, Kebumen Telp. (0287)472433  
Email: lp3mstikesmugo@gmail.com Web: <http://unimugo.ac.id/>

No : 048.1/IV.3.LPPM/A/I/2023  
Hal : Permohonan Ijin  
Lampiran : -

Gombong, 31 Januari 2023

Kepada :  
Yth. Kepala Laboratorium Universitas Muhammadiyah Gombong  
Di Universitas Muhammadiyah Gombong

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Teriring do'a semoga kita dalam melaksanakan tugas sehari-hari senantiasa mendapat lindungan dari Allah SWT. Aamiin

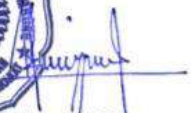
Sehubungan dengan akan dilaksanakannya penelitian bagi mahasiswa Farmasi Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Gombong, dengan ini kami mohon kesediaannya untuk memberikan ijin kepada mahasiswa kami:

Nama : Alifia Nofita Utami  
NIM : C12019006  
Judul Penelitian : Campuran PVP (Poli Vinil Pirolidon) dan Aerosil dalam Formulasi Granul Kering Sediaan Kapsul Ekstrak Etanol Daun Jati Sabrang (Peronema canescens) Secara Simplex Lattice Design (SLD).  
Keperluan : Ijin Penelitian

Demikian atas perhatian dan ijin yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Kepala LPPM  
Universitas Muhammadiyah Gombong



Amika Dwi Asti, M.Kep

## Lampiran 2. Surat hasil determinasi tanaman



**LABORATORIUM PEMBELAJARAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN**  
**UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**

Jl. Ringroad Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul

---

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 041/Lab.Bio/B/I/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Pembelajaran Biologi Universitas Ahmad Dahlan menerangkan bahwa :

Nama : Alifia Nofita Utami  
NIM : C12019006  
Prodi, PT : S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Gombong

Telah melakukan determinasi tanaman dengan bimbingan Hery Setiyawan, M.Si di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan, pada tanggal 23 Januari 2023

Tanaman tersebut adalah :  
*Peronema canescens* Jack

Demikian Surat Keterangan ini untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Yogyakarta, 27 Januari 2023

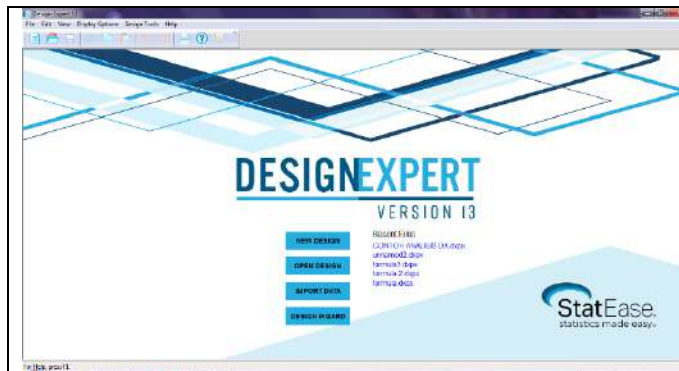
Kepala Lab. Pembelajaran Biologi



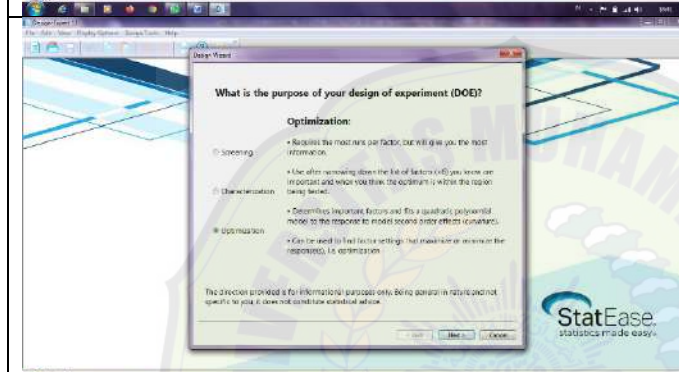
*[Handwritten Signature]*

Muan Sudarminingsih, S. Pd., M.Sc.

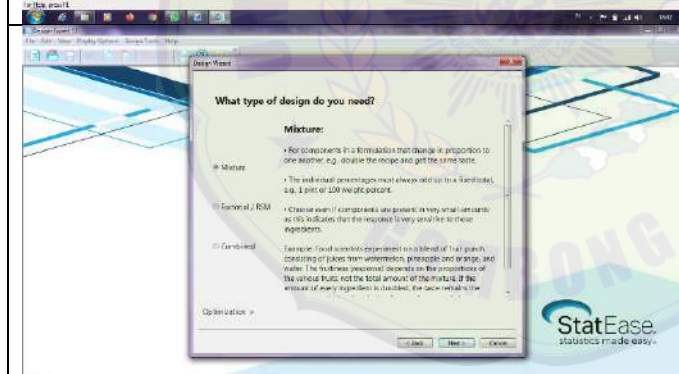
### Lampiran 3. Optimasi menggunakan *software design ekspert* versi 13



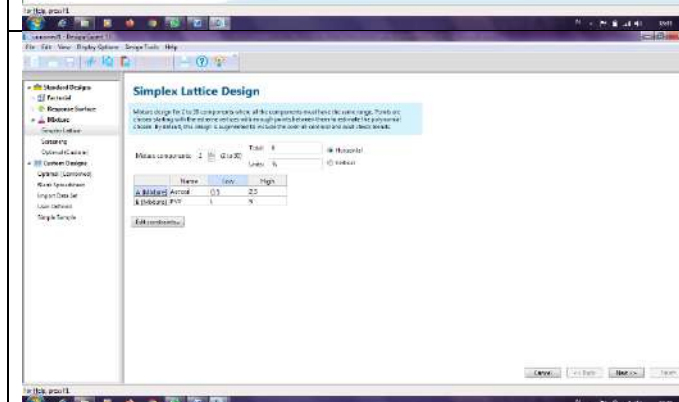
Tampilan awal aplikasi  
*Design Expert* versi 13



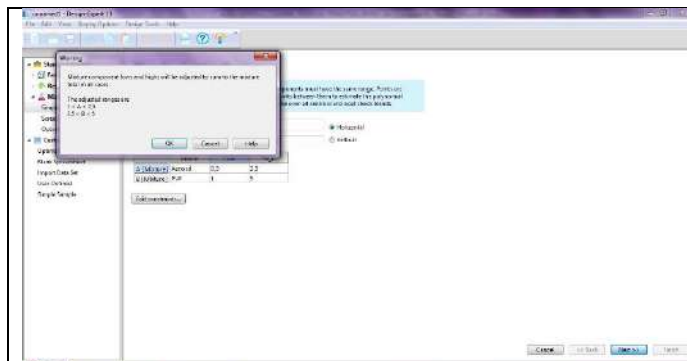
|                                                        |
|--------------------------------------------------------|
| Memilih opsi <i>optimization</i> ,<br>klik <i>next</i> |
|--------------------------------------------------------|



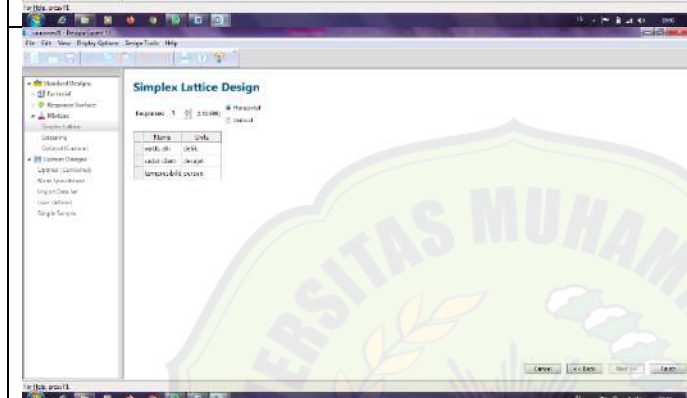
Pilih opsi Mixture, klik next



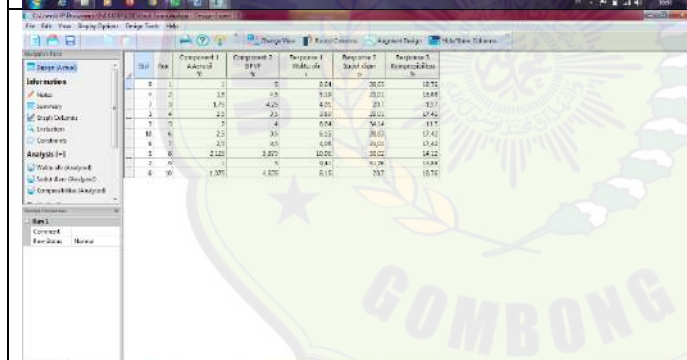
Klik *Simplex Lattice*,  
masukkan 2 komponen,  
masukan batas atas dan  
bawah, kemudian klik *next*



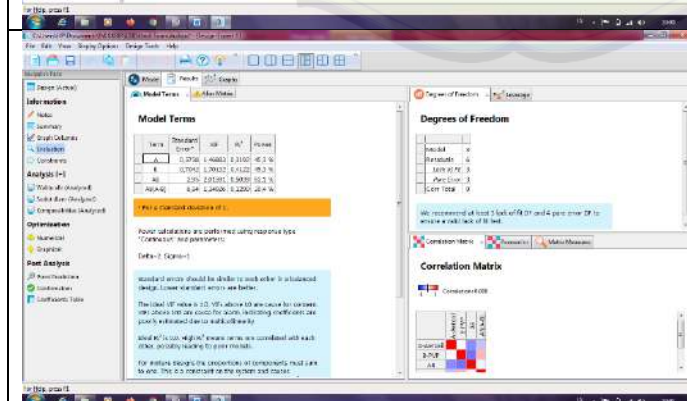
Klik oke



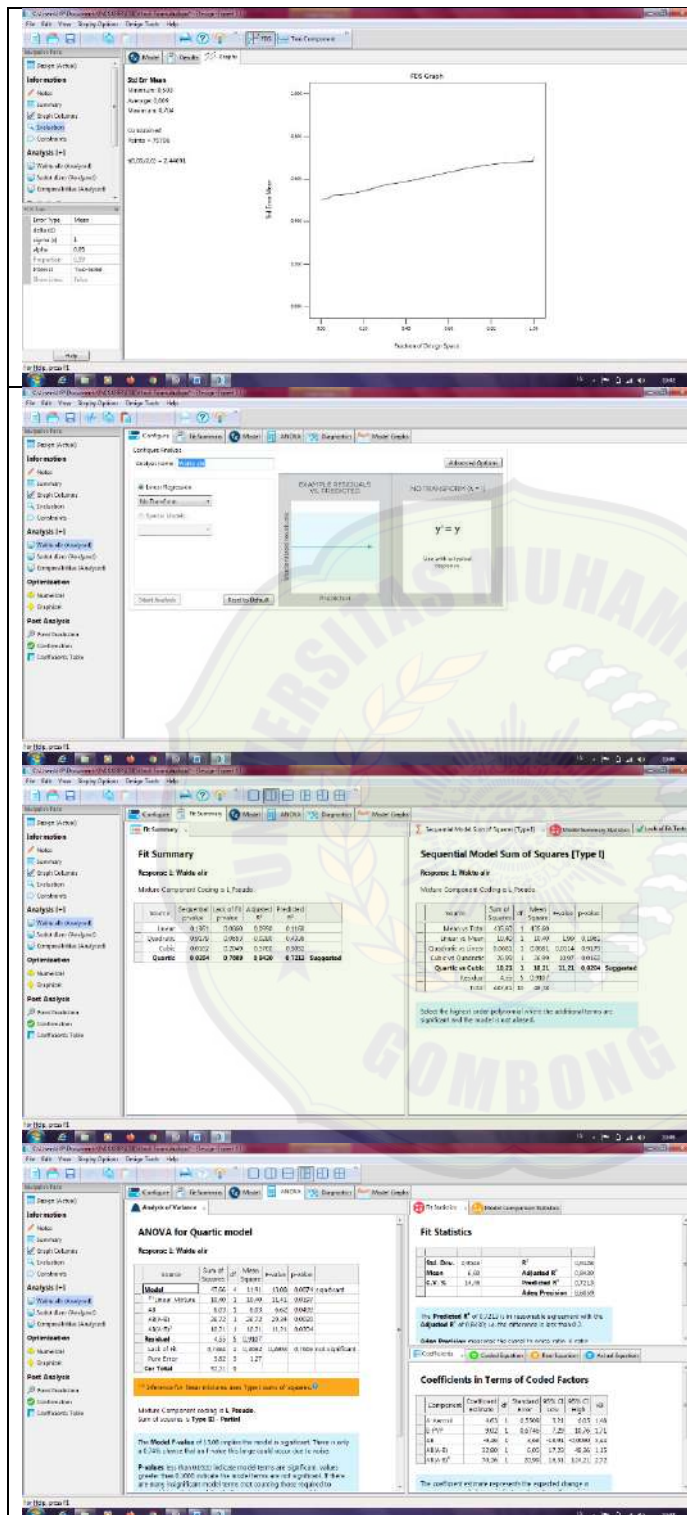
Masukan respon yang digunakan beserta satuannya, klik *finish*



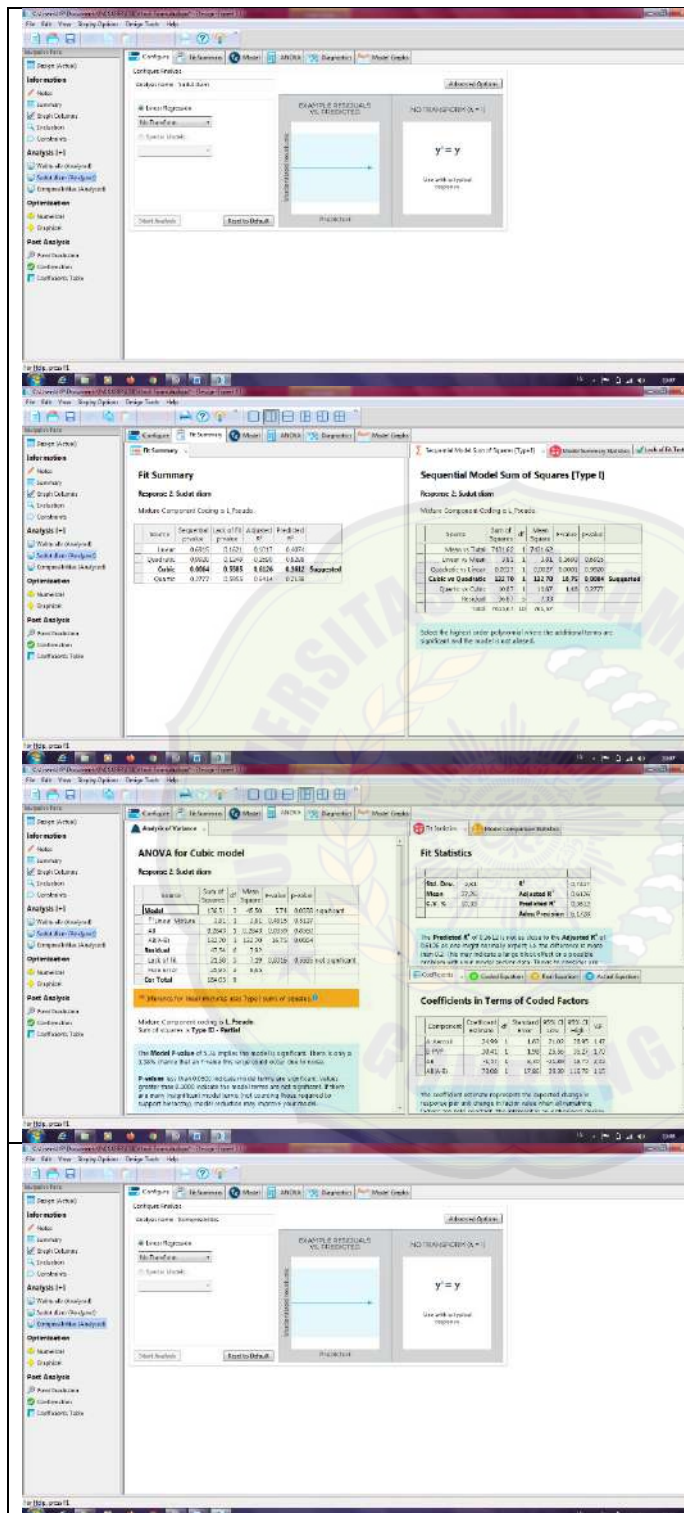
Setelah didapatkan variasi optimasi dan dilakukan percobaan, masukan hasil evaluasi waktu alir, sudut diam, kompresibilitas



Klik evaluasi, klik *result*, klik *graphs* untuk melihat grafik

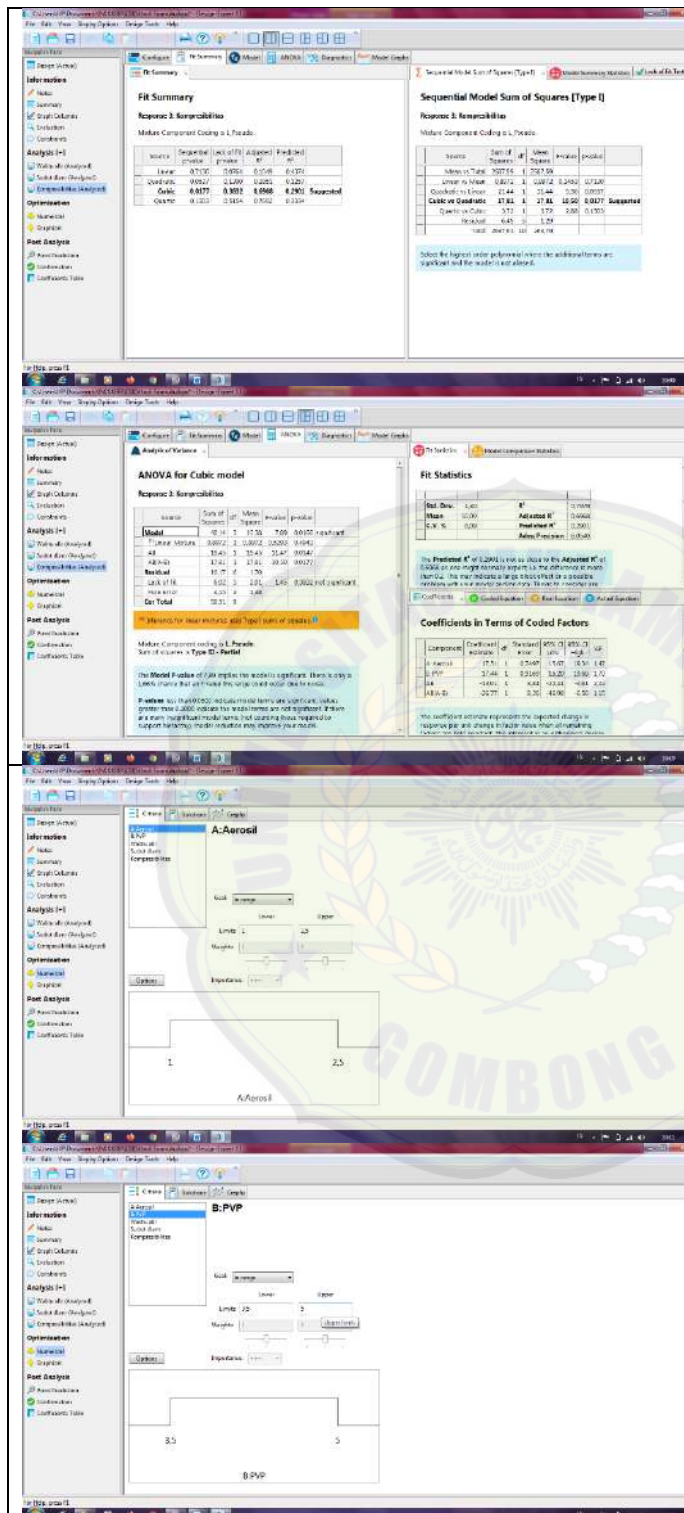


Untuk melihat hasil analisis, klik waktu alir, klik *start analysis*, klik *fit summary*, kemudian klik ANOVA (model harus significant, residual harus not signifcant)

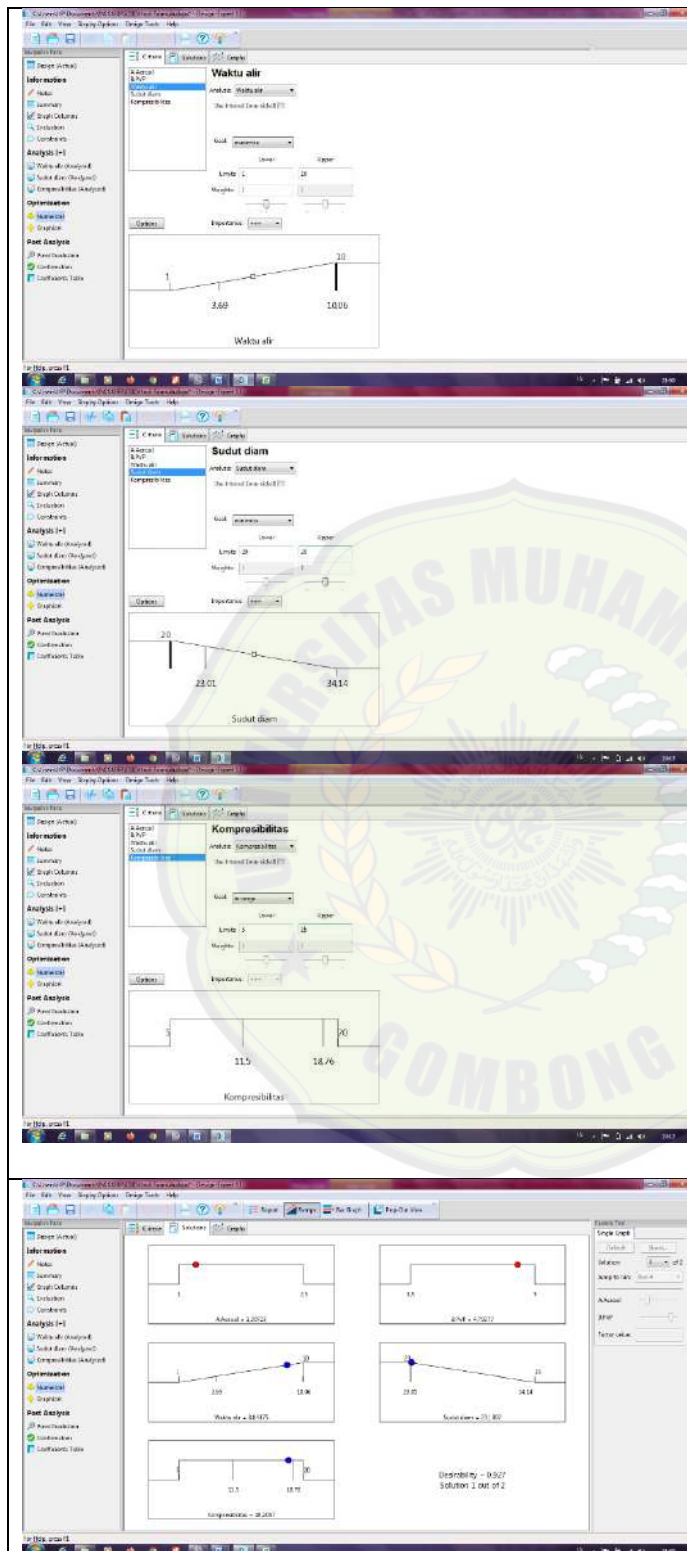


Untuk melihat hasil analisis, klik sudut diam, klik *start analysis*, *fit summary*, kemudian klik ANOVA (model harus significant, residual harus not signifoncant)

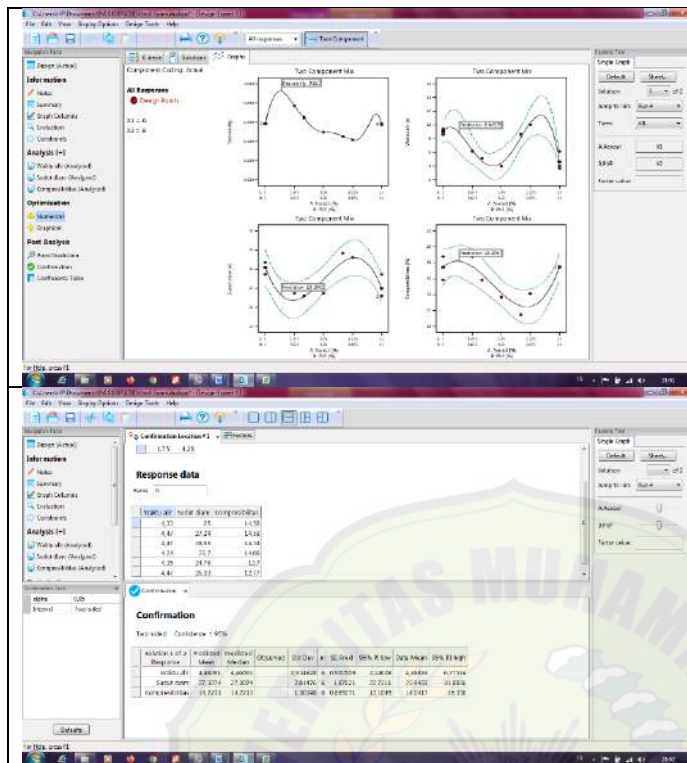
Untuk melihat hasil analisis, klik kompresibilitas, klik *start analysis*, klik *fit summary*, kemudian klik ANOVA (model harus significant, residual harus not signifoncant)



Numerical, klik *Criteria*, tentukan nilai *Lower* dan *Upper* pada setiap faktor yang digunakan



Klik *Solutions* untuk melihat gambaran hasil dari konsentrasi formula dan hasil evaluasi terhadap respon yang dikehendaki



Klik *Graphs* untuk melihat tampilan grafik

Klik *Confirmation*, masukan jumlah percobaan (*runs*), kemudian masukan hasil evaluasi yang dilakukan

**Lampiran 4.** Proses pembuatan sediaan dan evaluasi sediaan

|                                                                                     |                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Daun jati sabrang yang masih segar</p>                                   |
|    | <p>Proses pengeringan dibawah sinar matahari</p>                            |
|   | <p>Daun jati sabrang yang telah kering</p>                                  |
|  | <p>Proses penyerbukkan simplisia daun jati sabrang</p>                      |
|  | <p>Proses pengayakan serbuk simplisia daun jati sabrang</p>                 |
|  | <p>Penimbangan serbuk simplisia daun jati sabrang untuk proses maserasi</p> |

|                                                                                     |                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Proses maserasi serbuk simplisia daun jati sabrang menggunakan pelarut etanol 96%</p> |
|    | <p>Proses pengekstrakkan</p>                                                             |
|   | <p>Suhu pengekstrakan</p>                                                                |
|  | <p>Hasil ekstrak kental yang di dapat</p>                                                |
|  | <p>Proses pengayakan talkum</p>                                                          |
|  | <p>Proses pengayakan granul</p>                                                          |

|                                                                                     |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|    | <p>Uji waktu alir granul</p>                            |
|    | <p>Uji sudut diam granul</p>                            |
|   | <p>Uji kompresibilitas granul</p>                       |
|  | <p>Proses memasukkan granul kedalam cangkang kapsul</p> |
|  | <p>Uji keseragaman bobot kapsul</p>                     |
|  | <p>Uji waktu hancur kapsul</p>                          |

|                                                                                     |                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|    | Kapsul yang telah di uji waktu hancur                                |
|    | Pengukuran pH dapar fosfat                                           |
|   | Proses pembuatan larutan seri konsentrasi dan larutan baku kuersetin |
|  | Proses pengocokan larutan seri konsentrasi dan larutan baku          |
|  | Larutan seri konsentrasi                                             |
|  | Uji disolusi kapsul                                                  |

|  |                                                                                   |  |                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------|
|  |  |  | Kapsul yang telah hancur pada larutan medium disolusi |
|  |  |  | Larutan hasil uji disolusi kapsul                     |



## Lampiran 5. Perhitungan Bahan

### 1. Randemen

| Bobot daun<br>jati sabrang<br>(gram) | Pelarut<br>Etanol 96%<br>(mL) | Bobot serbuk<br>(gram) | Bobot<br>ekstrak<br>(gram) | Randemen  |         |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------|---------|
|                                      |                               | Simplisia              | Ekstrak                    | Simplisia | Ekstrak |
| 3000                                 | 6000                          | 600                    | 156                        | 20%       | 26%     |

$$\begin{aligned}\% \text{ Randemen simplisia} &= \frac{\text{bobot serbuk}}{\text{bobot daun}} \times 100\% \\ &= \frac{600}{3000} \times 100\% = 20\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen ekstrak} &= \frac{\text{bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{bobot simplisia yang diekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{156 \text{ gram}}{600 \text{ gram}} \times 100\% = 26 \%\end{aligned}$$

### 2. Ekstrak etanol daun jati sabrang (*Peronema canescens* Jack) =1%

$$\text{Bobot ekstrak} = \frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$$

### 3. Aerosil

| Formula                                                       | Jumlah Aerosil |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| 1 $\frac{1}{100} \times 100 \text{ g} = 1 \text{ g}$          |                |
| 2 $\frac{1,5}{100} \times 100 \text{ g} = 1,5 \text{ g}$      |                |
| 3 $\frac{1,75}{100} \times 100 \text{ g} = 1,75 \text{ g}$    |                |
| 4 $\frac{2,5}{100} \times 100 \text{ g} = 2,5 \text{ g}$      |                |
| 5 $\frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g}$          |                |
| 6 $\frac{2,5}{100} \times 100 \text{ g} = 2,5 \text{ g}$      |                |
| 7 $\frac{2,5}{100} \times 100 \text{ g} = 2,5 \text{ g}$      |                |
| 8 $\frac{2,125}{100} \times 100 \text{ g} = 2,125 \text{ g}$  |                |
| 9 $\frac{1}{100} \times 100 \text{ g} = 1 \text{ g}$          |                |
| 10 $\frac{1,375}{100} \times 100 \text{ g} = 1,375 \text{ g}$ |                |

### 4. PVP

| Formula | Jumlah Aerosil |
|---------|----------------|
|---------|----------------|

| Formula | Jumlah Aerosil                                             |
|---------|------------------------------------------------------------|
| 1       | $\frac{5}{100} \times 100 \text{ g} = 5 \text{ g}$         |
| 2       | $\frac{4,5}{100} \times 100 \text{ g} = 4,5 \text{ g}$     |
| 3       | $\frac{4,25}{100} \times 100 \text{ g} = 4,25 \text{ g}$   |
| 4       | $\frac{3,5}{100} \times 100 \text{ g} = 3,5 \text{ g}$     |
| 5       | $\frac{4}{100} \times 100 \text{ g} = 4 \text{ g}$         |
| 6       | $\frac{3,5}{100} \times 100 \text{ g} = 3,5 \text{ g}$     |
| 7       | $\frac{3,5}{100} \times 100 \text{ g} = 3,5 \text{ g}$     |
| 8       | $\frac{3,875}{100} \times 100 \text{ g} = 3,875 \text{ g}$ |
| 9       | $\frac{5}{100} \times 100 \text{ g} = 5 \text{ g}$         |
| 10      | $\frac{4,625}{100} \times 100 \text{ g} = 4,625 \text{ g}$ |

5. Magnesium stearat = 1%

$$\frac{1}{100} \times 100 \text{ g} = 1 \text{ g}$$

6. Talkum = 2%

$$\frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g}$$

7. Laktosa = ad 100 %

$$\frac{100}{100} \times 100 \text{ g} = 100 \text{ g}$$

Bobot Laktosa = 100 g - (bobot ekstrak+aerosil+PVP+mg.stearat+talk)

| Formula | Bobot laktosa |
|---------|---------------|
| 1       | 90 g          |
| 2       | 90 g          |
| 3       | 90 g          |
| 4       | 90 g          |
| 5       | 90 g          |
| 6       | 90 g          |
| 7       | 90 g          |
| 8       | 90 g          |

## Lampiran 6. Perhitungan Hasil Evaluasi Waktu Alir

| Replikasi                      | Waktu Alir |       |      |      |      |      |      |       |       |      |
|--------------------------------|------------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|
|                                | F1         | F2    | F3   | F4   | F5   | F6   | F7   | F8    | F9    | F10  |
| 1                              | 12         | 19,63 | 25   | 27,3 | 11,5 | 17   | 26   | 11    | 11,62 | 16   |
| 2                              | 11,5       | 19,53 | 25   | 28   | 11,2 | 16   | 25   | 10    | 10,63 | 17   |
| 3                              | 11,2       | 18,63 | 24,4 | 26   | 12   | 15,6 | 23   | 9     | 11,62 | 15,6 |
| <b>Laju Alir<br/>(g/detik)</b> | 8,64       | 5,19  | 4,01 | 3,69 | 8,64 | 6,15 | 4,06 | 10,06 | 9,41  | 6,15 |

### F1

- Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{12 \text{ detik}} = 8,33 \text{ g/detik}$
  - Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{11,5 \text{ detik}} = 8,69 \text{ g/detik}$
  - Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{11,2 \text{ detik}} = 8,92 \text{ g/detik}$
- Rata-rata = 8,64 g/detik

### F2

- Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{19,63 \text{ detik}} = 5,09 \text{ g/detik}$
  - Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{19,53 \text{ detik}} = 5,12 \text{ g/detik}$
  - Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{18,63 \text{ detik}} = 5,36 \text{ g/detik}$
- Rata-rata = 5,19 g/detik

### F3

- Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{25 \text{ detik}} = 4 \text{ g/detik}$

$$2. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{25 \text{ detik}} = 4 \text{ g/detik}$$

$$3. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ gram}}{24,4 \text{ detik}} = 4,04 \text{ g/detik}$$

$$\text{Rata-rata} = 4,01 \text{ g/detik}$$

#### F4

$$1. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{27,3 \text{ detik}} = 3,66 \text{ g/detik}$$

$$2. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{28 \text{ detik}} = 3,57 \text{ g/detik}$$

$$3. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{26 \text{ detik}} = 3,84 \text{ g/detik}$$

$$\text{Rata-rata} = 3,69 \text{ g/detik}$$

#### F5

$$1. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{11,5 \text{ detik}} = 8,69 \text{ g/detik}$$

$$2. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{11,2 \text{ detik}} = 8,92 \text{ g/detik}$$

$$3. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{12 \text{ detik}} = 8,33 \text{ g/detik}$$

$$\text{Rata-rat} = 8,64 \text{ g/detik}$$

#### F6

$$1. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{17 \text{ detik}} = 5,8 \text{ g/detik}$$

$$2. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$$

$$= \frac{100 \text{ g}}{16 \text{ detik}} = 6,25 \text{ g/detik}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ &= \frac{100 \text{ g}}{15,6 \text{ detik}} = 6,4 \text{ g/detik} \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata} = 6,15 \text{ g/detik}$$

#### F7

$$\begin{aligned} 1. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ &= \frac{100 \text{ g}}{26 \text{ detik}} = 3,86 \text{ g/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ &= \frac{100 \text{ g}}{25 \text{ detik}} = 4 \text{ g/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ &= \frac{100 \text{ g}}{23 \text{ detik}} = 4,34 \text{ g/detik} \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata} = 4,06 \text{ g/detik}$$

#### F8

$$\begin{aligned} 1. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ &= \frac{100 \text{ g}}{11 \text{ detik}} = 9,09 \text{ g/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ &= \frac{100 \text{ g}}{10 \text{ detik}} = 10 \text{ g/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ &= \frac{100 \text{ g}}{9 \text{ detik}} = 11,1 \text{ g/detik} \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata} = 10,06 \text{ g/detik}$$

#### F9

$$\begin{aligned} 1. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ &= \frac{100 \text{ g}}{11,62 \text{ detik}} = 9,41 \text{ g/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ &= \frac{100 \text{ g}}{10,63 \text{ detik}} = 9,40 \text{ g/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\
 &= \frac{100 \text{ g}}{11,62 \text{ detik}} = 9,41 \text{ g/detik}
 \end{aligned}$$

Rata-rata = 9,41 g/detik

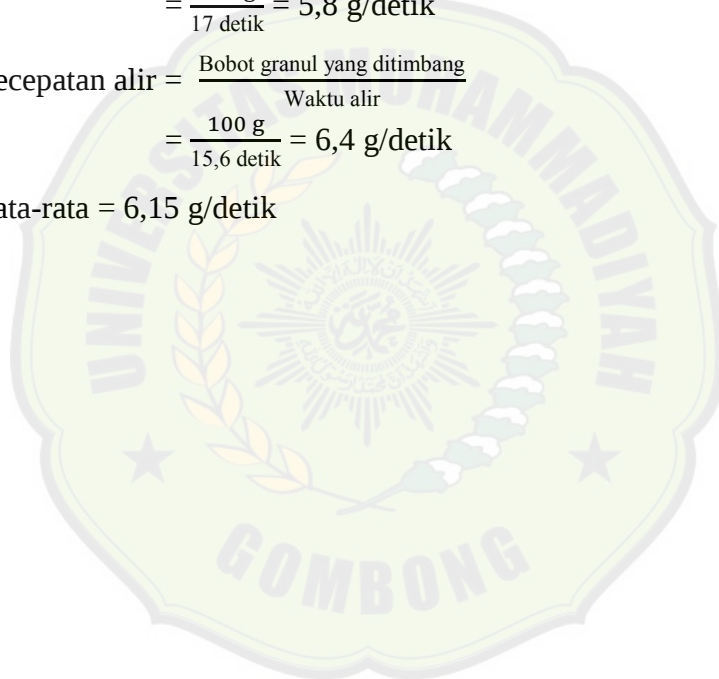
#### **F10**

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\
 &= \frac{100 \text{ g}}{16 \text{ detik}} = 6,25 \text{ g/detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\
 &= \frac{100 \text{ g}}{17 \text{ detik}} = 5,8 \text{ g/detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ Kecepatan alir} &= \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\
 &= \frac{100 \text{ g}}{15,6 \text{ detik}} = 6,4 \text{ g/detik}
 \end{aligned}$$

Rata-rata = 6,15 g/detik



## Lampiran 7. Perhitungan Hasil Evaluasi Sudut Diam

| Replikasi                 | F1                  | F2                      | F3                       | F4                     | F5               | F6                         | F7                     | F8                   | F9                        | F10                      |
|---------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1                         | h =<br>3,7<br>d =13 | h =2<br>d =<br>11       | h<br>=2,3<br>d =<br>10,5 | h = 2<br>d =<br>11     | h = 2<br>d = 11  | h =<br>4,5<br>d =<br>=14,5 | h<br>=3,5<br>d =<br>14 | h =<br>2,5<br>d = 10 | h =<br>5,5<br>d = 15      | h =<br>2,3<br>d<br>=10,5 |
| 2                         | h =<br>3,5<br>d =14 | h =<br>2,3<br>d =<br>11 | h<br>=2,2<br>d =<br>10,2 | h<br>=2,3<br>d =<br>11 | h =2,5<br>d = 10 | h =<br>5,5<br>d =<br>15    | h = 4<br>d =<br>14     | h = 2<br>d =11       | h =<br>4,5<br>d =<br>14,2 | h =<br>2,5<br>d = 11     |
| 3                         | h = 4<br>d = 14     | h<br>=2,5<br>d =<br>10  | h<br>=2,5<br>d =<br>11   | h<br>=2,5<br>d =<br>10 | h =2,3<br>d = 11 | h = 5<br>d =<br>14,5       | h<br>=3,7<br>d =<br>13 | h =<br>2,3<br>d =11  | h = 4<br>d =13,5          | h =<br>2,2<br>d<br>=10,2 |
| <b>Sudut<br/>Diam (°)</b> | 28,63               | 23,01                   | 23,7                     | 23,01                  | 23,01            | 34,14                      | 28,63                  | 23,01                | 33,02                     | 23,7                     |

$$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

**F1**

- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3,7}{13} = 0,569$$

$$\tan \alpha = 29,63^\circ$$
- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3,5}{14} = 0,5$$

$$\tan \alpha = 26,56^\circ$$
- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 4}{14} = 0,571$$

$$\tan \alpha = 29,7^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 28,63^\circ$$

**F2**

- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 2}{11} = 0,36$$

$$\tan \alpha = 19,79^\circ$$
- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 2,3}{11} = 0,418$$

$$\tan \alpha = 22,68^\circ$$
- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 2,5}{10} = 0,5$$

**F6**

- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 4,5}{14,5} = 0,620$$

$$\tan \alpha = 31,8^\circ$$
- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 5,5}{15} = 0,73$$

$$\tan \alpha = 36,13^\circ$$
- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 5}{14,5} = 0,689$$

$$\tan \alpha = 34,5^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 34,14^\circ$$

**F7**

- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3,5}{14} = 0,5$$

$$\tan \alpha = 26,56^\circ$$
- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 4}{14} = 0,571$$

$$\tan \alpha = 29,7^\circ$$
- $$\tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3,7}{13} = 0,569$$

$$\tan \alpha = 29,63^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 28,63^\circ$$

$$\tan \alpha = 26,56^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 23,01^\circ$$

**F3**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,3}{10,5} = 0,438$$

$$\tan \alpha = 23,6^\circ$$

$$2. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,2}{10,2} = 0,431$$

$$\tan \alpha = 23,3^\circ$$

$$3. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,5}{11} = 0,45$$

$$\tan \alpha = 24,22^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 23,7^\circ$$

**F4**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2}{11} = 0,36$$

$$\tan \alpha = 19,79^\circ$$

$$2. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,3}{11} = 0,418$$

$$\tan \alpha = 22,68^\circ$$

$$3. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,5}{10} = 0,5$$

$$\tan \alpha = 26,56^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 23,01^\circ$$

**F5**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2}{11} = 0,36$$

$$\tan \alpha = 19,79^\circ$$

$$2. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,5}{10} = 0,5$$

$$\tan \alpha = 26,56^\circ$$

$$3. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,3}{11} = 0,418$$

$$\tan \alpha = 22,68^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 23,01^\circ$$

**F8**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,5}{10} = 0,5$$

$$\tan \alpha = 26,56^\circ$$

$$2. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2}{11} = 0,36$$

$$\tan \alpha = 19,79^\circ$$

$$3. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,3}{11} = 0,418$$

$$\tan \alpha = 22,68^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 23,01^\circ$$

**F9**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 5,5}{15} = 0,73$$

$$\tan \alpha = 36,13^\circ$$

$$2. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 4,5}{14,2} = 0,633$$

$$\tan \alpha = 32,33^\circ$$

$$3. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 4}{13,5} = 0,592$$

$$\tan \alpha = 30,6^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 33,02^\circ$$

**F10**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,3}{10,5} = 0,438$$

$$\tan \alpha = 23,6^\circ$$

$$2. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,5}{11} = 0,45$$

$$\tan \alpha = 24,22^\circ$$

$$3. \tan \alpha = \frac{2h}{d} = \frac{2 \times 2,2}{10,2} = 0,431$$

$$\tan \alpha = 23,3^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 23,7^\circ$$

### Lampiran 8. Perhitungan Hasil Evaluasi Kompresibilitas

| Replikasi                  | F1      | F2      | F3      | F4      | F5      | F6      | F7      | F8      | F9      | F10     |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1                          | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ |
|                            | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     |
|                            | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   |
|                            | 81      | 87      | 90      | 80      | 92      | 88      | 88      | 88      | 87      | 83      |
| 2                          | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ |
|                            | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     |
|                            | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   |
|                            | 83      | 85      | 87      | 88      | 89      | 88      | 88      | 85      | 87      | 89      |
| 3                          | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ | $V_0 =$ |
|                            | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     |
|                            | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   | $V =$   |
|                            | 89      | 87      | 87      | 88      | 88      | 80      | 80      | 90      | 85      | 81      |
| <b>Kompresibilitas (%)</b> | 18,76   | 15,88   | 13,7    | 17,42   | 11,5    | 17,42   | 17,42   | 14,12   | 15,88   | 18,76   |

$$I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

**F1**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 81}{81} \times 100 \%$$

$$I = 23,45 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 83}{83} \times 100 \%$$

$$I = 20,48 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 89}{89} \times 100 \%$$

$$I = 12,35 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 18,76\%$$

**F6**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 80}{80} \times 100 \%$$

$$I = 25 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 17,42\%$$

**F7**

**F2**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 87}{87} \times 100 \%$$

$$I = 15 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 87}{87} \times 100 \%$$

$$I = 15 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 85}{85} \times 100 \%$$

$$I = 17,64 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 15,88\%$$

**F3**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 90}{90} \times 100 \%$$

$$I = 11,11 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 87}{87} \times 100 \%$$

$$I = 15 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 87}{87} \times 100 \%$$

$$I = 15 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 13,7\%$$

**F4**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 80}{80} \times 100 \%$$

$$I = 25 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 17,42\%$$

**F8**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 85}{85} \times 100 \%$$

$$I = 17,64 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 90}{90} \times 100 \%$$

$$I = 11,11 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 14,12$$

**F9**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 87}{87} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 80}{80} \times 100 \%$$

$$I = 25 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 17,42\%$$

**F5**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 92}{92} \times 100 \%$$

$$I = 8,6 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 89}{89} \times 100 \%$$

$$I = 12,35 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63$$

$$\text{Rata-rata} = 11,5\%$$

$$I = 15 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 85}{85} \times 100 \%$$

$$I = 17,64 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 87}{87} \times 100 \%$$

$$I = 15 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 15,88\%$$

**F10**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 83}{83} \times 100 \%$$

$$I = 20,48 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 89}{89} \times 100 \%$$

$$I = 12,35 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 81}{81} \times 100 \%$$

$$I = 23,45 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 18,76\%$$

### Lampiran 9. Perhitungan Hasil Evaluasi Waktu Alir Formula Optimal (F3)

| Waktu Alir             |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Replikasi              | P1   | P2   | P3   | P4   | P5   | P6   |
| 1                      | 23,3 | 23   | 23   | 23,9 | 23,6 | 22   |
| 2                      | 23   | 22   | 22   | 23,6 | 23,2 | 23   |
| 3                      | 23   | 22   | 22   | 23,2 | 22   | 22   |
| Laju Alir<br>(g/detik) | 4,33 | 4,47 | 4,47 | 4,24 | 4,35 | 4,47 |

#### Evaluasi 1

- Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{23,2 \text{ detik}} = 4,31 \text{ g/detik}$
  - Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{23 \text{ detik}} = 4,34 \text{ g/detik}$
  - Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{23 \text{ detik}} = 4,34 \text{ g/detik}$
- Rata-rata = 4,33 g/detik

#### Evaluasi 2

- Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{23 \text{ detik}} = 4,34 \text{ g/detik}$
  - Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{22 \text{ detik}} = 4,54 \text{ g/detik}$
  - Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{22 \text{ detik}} = 4,54 \text{ g/detik}$
- Rata-rata = 4,47 g/detik

#### Evaluasi 3

- Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{23 \text{ detik}} = 4,34 \text{ g/detik}$

$$2. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{22 \text{ detik}} = 4,54 \text{ g/detik}$$

$$3. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{22 \text{ detik}} = 4,54 \text{ g/detik}$$

$$\text{Rata-rata} = 4,47 \text{ g/detik}$$

#### Evaluasi 4

$$1. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{23,9 \text{ detik}} = 4,18 \text{ g/detik}$$

$$2. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{23,6 \text{ detik}} = 4,23 \text{ g/detik}$$

$$3. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{23,2 \text{ detik}} = 4,31 \text{ g/detik}$$

$$\text{Rata-rata} = 4,24 \text{ g/detik}$$

#### Evaluasi 5

$$1. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{23,6 \text{ detik}} = 4,23 \text{ g/detik}$$

$$2. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{23,2 \text{ detik}} = 4,31 \text{ g/detik}$$

$$3. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{22 \text{ detik}} = 4,51 \text{ g/detik}$$

$$\text{Rata-rata} = 4,35 \text{ g/detik}$$

#### Evaluasi 6

$$1. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}} \\ = \frac{100 \text{ g}}{22 \text{ detik}} = 4,54 \text{ g/detik}$$

$$2. \text{ Kecepatan alir} = \frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$$

$$= \frac{100 \text{ g}}{23 \text{ detik}} = 4,34 \text{ g/detik}$$

3. Kecepatan alir =  $\frac{\text{Bobot granul yang ditimbang}}{\text{Waktu alir}}$   
 $= \frac{100 \text{ g}}{22 \text{ detik}} = 4,54 \text{ g/detik}$

Rata-rata = 4,47 g/detik



**Lampiran 10.** Perhitungan Hasil Evaluasi Sudut Diam Formula Optimal (F3)

| Replikasi             | P1                | P2                | P3                | P4                  | P5                | P6                  |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1                     | h = 3,5<br>d = 15 | h = 2,5<br>d = 11 | h = 3,7<br>d = 13 | h = 2,2<br>d = 10,2 | h = 3<br>d = 15   | h = 3,7<br>d = 14   |
| 2                     | h = 3,5<br>d = 14 | h = 4<br>d = 14   | h = 3,5<br>d = 14 | h = 2,3<br>d = 10,5 | h = 3,7<br>d = 14 | h = 3,7<br>d = 14   |
| 3                     | h = 3<br>d = 14   | h = 4,5<br>d = 17 | h = 4<br>d = 14   | h = 2,5<br>d = 11   | h = 3,5<br>d = 15 | h = 2,2<br>d = 10,2 |
| <b>Sudut Diam (°)</b> | 25                | 27,24             | 28,63             | 23,7                | 24,76             | 26,33               |

**Evaluasi 1**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3,5}{15} = 0,46$$

$$\tan \alpha = 24,7^\circ$$

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3,5}{15} = 0,46$$

$$\tan \alpha = 24,7^\circ$$

$$2. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3}{14} = 0,428$$

$$\tan \alpha = 25,6^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 25^\circ$$

**Evaluasi 2**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 2,5}{11} = 0,45$$

$$\tan \alpha = 24,22^\circ$$

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 4}{14} = 0,571$$

$$\tan \alpha = 29,7^\circ$$

$$2. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 4,5}{17} = 0,529$$

$$\tan \alpha = 27,8^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 27,24^\circ$$

**Evaluasi 3**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3,7}{13} = 0,569$$

$$\tan \alpha = 29,63^\circ$$

**Evaluasi 4**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 2,2}{10,2} = 0,431$$

$$\tan \alpha = 23,3^\circ$$

$$2. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 2,3}{10,5} = 0,438$$

$$\tan \alpha = 23,6^\circ$$

$$3. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 2,5}{11} = 0,45$$

$$\tan \alpha = 24,22^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 23,7^\circ$$

**Evaluasi 5**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3}{15} = 0,4$$

$$\tan \alpha = 21,8^\circ$$

$$2. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3,7}{14} = 0,528$$

$$\tan \alpha = 27,8^\circ$$

$$3. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3,5}{15} = 0,46$$

$$\tan \alpha = 24,7^\circ$$

$$\text{Rata-rata} = 24,76^\circ$$

**Evaluasi 6**

$$1. \tan \alpha = \frac{2h}{d}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \times 3,7}{14} = 0,528$$

$$\tan \alpha = 27,8^\circ$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \tan \alpha &= \frac{2h}{d} \\
 \tan \alpha &= \frac{2 \times 3,5}{14} = 0,5 \\
 \tan \alpha &= 26,56^\circ \\
 3. \quad \tan \alpha &= \frac{2h}{d} \\
 \tan \alpha &= \frac{2 \times 4}{14} = 0,571 \\
 \tan \alpha &= 29,7^\circ \\
 \text{Rata-rata} &= 28,63^\circ
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \tan \alpha &= \frac{2h}{d} \\
 \tan \alpha &= \frac{2 \times 3,7}{14} = 0,528 \\
 \tan \alpha &= 27,8^\circ \\
 3. \quad \tan \alpha &= \frac{2h}{d} \\
 \tan \alpha &= \frac{2 \times 2,2}{10,2} = 0,431 \\
 \tan \alpha &= 23,3^\circ \\
 \text{Rata-rata} &= 26,33^\circ
 \end{aligned}$$



**Lampiran 11.** Perhitungan Hasil Evaluasi Kompresibilitas Formula Optimal (F3)

| Replikasi                  | P1          | P2          | P3          | P4          | P5          | P6          |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1                          | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ |
|                            | $V = 85$    | $V = 87$    | $V = 88$    | $V = 88$    | $V = 85$    | $V = 89$    |
| 2                          | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ |
|                            | $V = 90$    | $V = 85$    | $V = 87$    | $V = 88$    | $V = 89$    | $V = 89$    |
| 3                          | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ | $V_0 = 100$ |
|                            | $V = 87$    | $V = 90$    | $V = 87$    | $V = 87$    | $V = 90$    | $V = 88$    |
| <b>Kompresibilitas (%)</b> | 14,58       | 14,58       | 14,54       | 14,08       | 13,7        | 12,77       |

**Evaluasi 1**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 85}{85} \times 100 \%$$

$$I = 17,64 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 90}{90} \times 100 \%$$

$$I = 11,11 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 87}{87} \times 100 \%$$

$$I = 15 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 14,58\%$$

**Evaluasi 2**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 87}{87} \times 100 \%$$

$$I = 15 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

**Evaluasi 4**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 87}{87} \times 100 \%$$

$$I = 15 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 14,08\%$$

**Evaluasi 5**

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 85}{85} \times 100 \%$$

$$I = 17,64 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 85}{85} \times 100 \%$$

$$I = 17,64 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 90}{90} \times 100 \%$$

$$I = 11,11 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 14,58\%$$

$$I = \frac{100 - 89}{89} \times 100 \%$$

$$I = 12,35 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 90}{90} \times 100 \%$$

$$I = 11,11 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 13,7\%$$

### Evaluasi 3

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 87}{87} \times 100 \%$$

$$I = 15 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 87}{87} \times 100 \%$$

$$I = 15 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 14,54\%$$

### Evaluasi 6

$$1. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 89}{89} \times 100 \%$$

$$I = 12,35 \%$$

$$2. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 89}{89} \times 100 \%$$

$$I = 12,35 \%$$

$$3. I = \frac{V_0 - V}{V} \times 100 \%$$

$$I = \frac{100 - 88}{88} \times 100 \%$$

$$I = 13,63 \%$$

$$\text{Rata-rata} = 12,77\%$$

## Lampiran 12. Perhitungan Hasil Evaluasi Keseragaman Bobot Kapsul

| No | Cangkang kapsul kosong | Cangkang kapsul isi | Isi kapsul | % Penyimpangan<br>$\frac{\text{bobot isi per kapsul} - \text{bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$ |
|----|------------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 0,096                  | 0,583               | 0,487      | -1,675%                                                                                                                             |
| 2  | 0,102                  | 0,602               | 0,500      | 0,948%                                                                                                                              |
| 3  | 0,102                  | 0,602               | 0,500      | 0,948%                                                                                                                              |
| 4  | 0,106                  | 0,607               | 0,501      | 1,150%                                                                                                                              |
| 5  | 0,108                  | 0,600               | 0,492      | -0,666%                                                                                                                             |
| 6  | 0,096                  | 0,578               | 0,482      | -2,685%                                                                                                                             |
| 7  | 0,108                  | 0,607               | 0,499      | 0,747%                                                                                                                              |
| 8  | 0,108                  | 0,601               | 0,493      | 0,464%                                                                                                                              |
| 9  | 0,095                  | 0,582               | 0,487      | -1,675%                                                                                                                             |
| 10 | 0,102                  | 0,602               | 0,500      | 0,948%                                                                                                                              |
| 11 | 0,102                  | 0,598               | 0,496      | 0,141%                                                                                                                              |
| 12 | 0,102                  | 0,601               | 0,499      | 0,747%                                                                                                                              |
| 13 | 0,102                  | 0,593               | 0,491      | -0,868%                                                                                                                             |
| 14 | 0,102                  | 0,602               | 0,500      | 0,948%                                                                                                                              |
| 15 | 0,107                  | 0,606               | 0,499      | 0,747%                                                                                                                              |
| 16 | 0,102                  | 0,602               | 0,500      | 0,948%                                                                                                                              |
| 17 | 0,101                  | 0,600               | 0,499      | 0,747%                                                                                                                              |
| 18 | 0,104                  | 0,601               | 0,497      | 0,343%                                                                                                                              |
| 19 | 0,102                  | 0,602               | 0,500      | 0,948%                                                                                                                              |
| 20 | 0,102                  | 0,600               | 0,498      | 0,545%                                                                                                                              |

$$\text{Penyimpangan} = \frac{\text{bobot isi per kapsul} - \text{bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$$

$$1. \text{ Penyimpangan} = \frac{\text{bobot isi per kapsul} - \text{bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,487 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = -1,675\%$$

$$2. \text{ Penyimpangan} = \frac{\text{bobot isi per kapsul} - \text{bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,500 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,948\%$$

$$3. \text{ Penyimpangan} = \frac{\text{bobot isi per kapsul} - \text{bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,500 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,948\%$$

$$4. \text{ Penyimpangan} = \frac{\text{bobot isi per kapsul} - \text{bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,501 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 1,150\%$$

5. Penyimpangan =  $\frac{\text{bobot isi per kapsul-bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$   
 $= \frac{0,492 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = -0,666\%$
6. Penyimpangan =  $\frac{\text{bobot isi per kapsul-bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$   
 $= \frac{0,482 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = -2,685\%$
7. Penyimpangan =  $\frac{\text{bobot isi per kapsul-bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$   
 $= \frac{0,499 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,747\%$
8. Penyimpangan =  $\frac{\text{bobot isi per kapsul-bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$   
 $= \frac{0,493 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,464\%$
9. Penyimpangan =  $\frac{\text{bobot isi per kapsul-bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$   
 $= \frac{0,487 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = -1,675\%$
10. Penyimpangan =  $\frac{\text{bobot isi per kapsul-bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$   
 $= \frac{0,500 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,948\%$
11. Penyimpangan =  $\frac{\text{bobot isi per kapsul-bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$   
 $= \frac{0,496 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,141\%$
12. Penyimpangan =  $\frac{\text{bobot isi per kapsul-bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$   
 $= \frac{0,499 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,747\%$
13. Penyimpangan =  $\frac{\text{bobot isi per kapsul-bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$   
 $= \frac{0,491 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = -0,868\%$
14. Penyimpangan =  $\frac{\text{bobot isi per kapsul-bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$   
 $= \frac{0,500 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,948\%$
15. Penyimpangan =  $\frac{\text{bobot isi per kapsul-bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$   
 $= \frac{0,499 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,747\%$

$$16. \text{ Penyimpangan} = \frac{\text{bobot isi per kapsul} - \text{bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,500 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,948\%$$

$$17. \text{ Penyimpangan} = \frac{\text{bobot isi per kapsul} - \text{bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,499 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,747\%$$

$$18. \text{ Penyimpangan} = \frac{\text{bobot isi per kapsul} - \text{bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$$

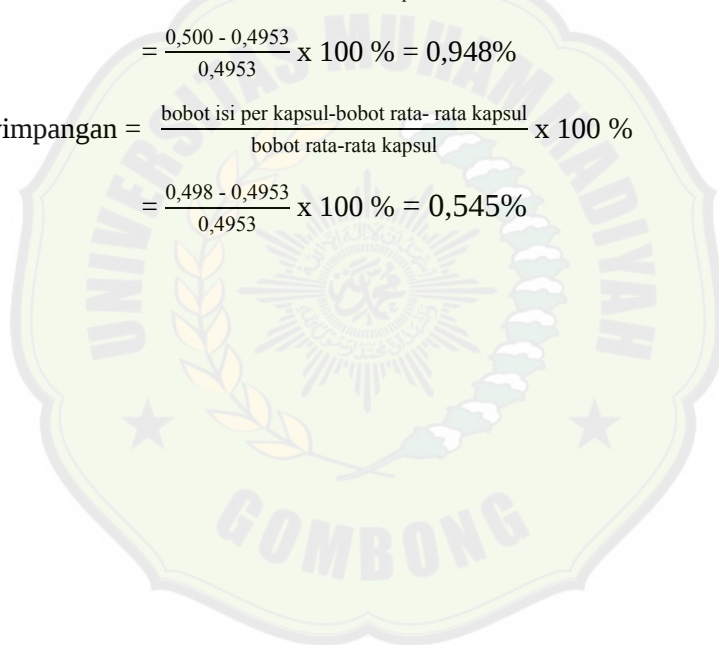
$$= \frac{0,497 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,343\%$$

$$19. \text{ Penyimpangan} = \frac{\text{bobot isi per kapsul} - \text{bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,500 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,948\%$$

$$20. \text{ Penyimpangan} = \frac{\text{bobot isi per kapsul} - \text{bobot rata-rata kapsul}}{\text{bobot rata-rata kapsul}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,498 - 0,4953}{0,4953} \times 100 \% = 0,545\%$$



### Lampiran 13. Perhitungan Larutan Konsentrasi

$$M1 = 50 \mu\text{g/mL} = 50 \text{ ppm}$$

$$V1 = ?$$

$$M2 = 8, 10, 12, 14, 16, 18$$

$$V2 = 10 \text{ mL} \rightarrow \text{labu ukur } 10 \text{ mL}$$

#### 1. Konsentrasi 8 ppm

$$M1.V1 = M2.V2$$

$$50 \text{ ppm}.V1 = 8 \text{ ppm}.10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{8 \text{ ppm}.10 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = \frac{80 \text{ ppm.mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = 1,6 \text{ mL}$$

#### 2. Konsentrasi 10 ppm

$$M1.V1 = M2.V2$$

$$50 \text{ ppm}.V1 = 10 \text{ ppm}.10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{10 \text{ ppm}.10 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = \frac{100 \text{ ppm.mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = 2 \text{ mL}$$

#### 3. Konsentrasi 12 ppm

$$M1.V1 = M2.V2$$

$$50 \text{ ppm}.V1 = 12 \text{ ppm}.10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{12 \text{ ppm}.10 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = \frac{120 \text{ ppm.mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = 2,4 \text{ mL}$$

#### 4. Konsentrasi 14 ppm

$$M1.V1 = M2.V2$$

$$50 \text{ ppm}.V1 = 14 \text{ ppm}.10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{14 \text{ ppm}.10 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

#### 6. Konsentrasi 10 ppm

$$M1.V1 = M2.V2$$

$$50 \text{ ppm}.V1 = 10 \text{ ppm}.10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{10 \text{ ppm}.10 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = \frac{100 \text{ ppm.mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = 2 \text{ mL}$$

#### 7. Konsentrasi 12 ppm

$$M1.V1 = M2.V2$$

$$50 \text{ ppm}.V1 = 12 \text{ ppm}.10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{12 \text{ ppm}.10 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = \frac{120 \text{ ppm.mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = 2,4 \text{ mL}$$

#### 8. Konsentrasi 14 ppm

$$M1.V1 = M2.V2$$

$$50 \text{ ppm}.V1 = 14 \text{ ppm}.10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{14 \text{ ppm}.10 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = \frac{140 \text{ ppm.mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V1 = 2,8 \text{ mL}$$

#### 9. Konsentrasi 16 ppm

$$M1.V1 = M2.V2$$

$$50 \text{ ppm}.V1 = 16 \text{ ppm}.10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{16 \text{ ppm}.10 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = \frac{140 \text{ ppm.mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 2,8 \text{ mL}$$

5. Konsentrasi 8 ppm

$$M_1.V_1 = M_2.V_2$$

$$50 \text{ ppm}.V_1 = 8 \text{ ppm}.10 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{8 \text{ ppm}.10 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = \frac{80 \text{ ppm.mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 1,6 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{160 \text{ ppm.mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 3,2 \text{ mL}$$

10. Konsentrasi 18 ppm

$$M_1.V_1 = M_2.V_2$$

$$50 \text{ ppm}.V_1 = 18 \text{ ppm}.10 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{18 \text{ ppm}.10 \text{ mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = \frac{180 \text{ ppm.mL}}{50 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 3,6 \text{ mL}$$



## Lampiran 14. Perhitungan Hasil Uji Disolusi

### Kapsul ke-1

| Menit ke | absorbansi | faktor pengenceran | kadar (ppm) | faktor koreksi | Kadar terkoreksi | kadar awal ekstrak | kadar terdisolusi |
|----------|------------|--------------------|-------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 10       | 0,158      | 1                  | 0,382353    | 0              | 0,382353         | 1,010067           | 0,38              |
| 20       | 0,178      | 1                  | 2,343137    | 0,002124       | 2,345261         | 1,010067           | 2,32              |
| 30       | 0,205      | 1                  | 4,990196    | 0,015142       | 5,005338         | 1,010067           | 4,96              |
| 40       | 0,241      | 1                  | 8,519608    | 0,042865       | 8,562473         | 1,010067           | 8,48              |
| 50       | 0,414      | 1                  | 25,48039    | 0,090196       | 25,57059         | 1,010067           | 25,32             |
| 60       | 0,667      | 1                  | 50,28431    | 0,231754       | 50,51607         | 1,010067           | 50,01             |
| 70       | 0,685      | 1                  | 52,04902    | 0,511111       | 52,56013         | 1,010067           | 52,04             |
| 80       | 0,689      | 1                  | 52,44118    | 0,800272       | 53,24145         | 1,010067           | 52,71             |
| 90       | 0,738      | 1                  | 57,2451     | 1,091612       | 58,33671         | 1,010067           | 57,76             |
| 100      | 0,871      | 1                  | 70,28431    | 1,409641       | 71,69395         | 1,010067           | 70,98             |
| 110      | 0,959      | 1                  | 78,91176    | 1,800109       | 80,71187         | 1,010067           | 79,91             |
| 120      | 1,063      | 1                  | 89,10784    | 2,238508       | 91,34635         | 1,010067           | 90,44             |

#### Perhitungan:

##### Menit ke 10

##### Kadar (x)

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,158 = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,158 - 0,1541 = 0,0102x$$

$$0,0039 = 0,0102x$$

$$\frac{0,0039}{0,0102} = x$$

$$0,382353 = x$$

##### Faktor Koreksi

$$0$$

##### Kadar Terkoreksi

$$\text{Kadar} + \text{Faktor Koreksi}$$

$$0,382353 + 0 = 0,382353$$

##### Kadar Awal Ekstrak

##### Menit ke 70

##### Kadar (x)

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,685 = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,685 - 0,1541 = 0,0102x$$

$$0,5309 = 0,0102x$$

$$\frac{0,5309}{0,0102} = x$$

$$52,04902 = x$$

##### Faktor Koreksi

$$\frac{\text{Cuplikan medium disolusi tiap menit}}{\text{volume medium dsolusi}} \times \text{kadar}$$

$$\text{menit ke 60} + \text{Faktor koreksi menit ke}$$

$$60$$

$$\frac{5}{900} \times (50,28431 + 0,231754) = 0,511111$$

##### Kadar Terkoreksi

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$

$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$

$$\frac{0,382353}{1,010067114} \times 100\% = 0,38\%$$

### Menit ke 20

#### Kadar (x)

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,178 = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,178 - 0,1541 = 0,0102x$$

$$0,0239 = 0,0102x$$

$$\frac{0,0239}{0,0102} = x$$

$$2,343137 = x$$

#### Faktor Koreksi

$$\frac{\text{Cuplikan medium disolusi tiap menit}}{\text{volume medium dsolusi}} \times \text{kadar}$$

menit ke 10 + Faktor koreksi menit ke 10

$$\frac{5}{900} \times (0,382353 + 0) = 0,002124$$

#### Kadar Terkoreksi

Kadar + Faktor Koreksi

$$2,343137 + 0,002124 = 2,345261$$

#### Kadar Awal Ekstrak

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$

$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$

Kadar + Faktor Koreksi

$$52,04902 + 0,511111 = 52,56013$$

#### Kadar Awal Ekstrak

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$

$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$

$$\frac{52,56013}{1,010067114} \times 100\% = 52,71\%$$

### Menit ke 80

#### Kadar (x)

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,689 = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,689 - 0,1541 = 0,0102x$$

$$0,5343 = 0,0102x$$

$$\frac{0,5343}{0,0102} = x$$

$$52,44118 = x$$

#### Faktor Koreksi

$$\frac{\text{Cuplikan medium disolusi tiap menit}}{\text{volume medium dsolusi}} \times \text{kadar}$$

menit ke 70 + Faktor koreksi menit ke 70

$$\frac{5}{900} \times (52,04902 + 0,51111) = 0,800272$$

#### Kadar Terkoreksi

Kadar + Faktor Koreksi

$$52,44118 + 0,800272 = 53,24145$$

#### Kadar Awal Ekstrak

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$

$$\frac{2,345261}{1,010067114} \times 100 \% = 2,32\%$$

### Menit ke 30

#### Kadar (x)

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,205 = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,205 - 0,1541 = 0,0102x$$

$$0,0509 = 0,0102x$$

$$\frac{0,0509}{0,0102} = x$$

$$4,990196 = x$$

#### Faktor Koreksi

$$\frac{\text{Cuplikan medium disolusi tiap menit}}{\text{volume medium dsolusi}} \times \text{kadar}$$

menit ke 20 + Faktor koreksi menit ke

20

$$\frac{5}{900} \times (2,343137 + 0,002124) =$$

$$0,015142$$

#### Kadar Terkoreksi

Kadar + Faktor Koreksi

$$4,990196 + 0,015142 = 5,005338$$

#### Kadar Awal Ekstrak

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$

$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

#### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$

$$\frac{5,005338}{1,010067114} \times 100 \% = 4,96\%$$

### Menit ke 40

#### Kadar (x)

$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

#### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$

$$\frac{53,24145}{1,010067114} \times 100 \% = 52,71\%$$

### Menit ke 90

#### Kadar (x)

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,738 = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,738 - 0,1541 = 0,0102x$$

$$0,5839 = 0,0102x$$

$$\frac{0,5839}{0,0102} = x$$

$$57,2451 = x$$

#### Faktor Koreksi

$$\frac{\text{Cuplikan medium disolusi tiap menit}}{\text{volume medium dsolusi}} \times \text{kadar}$$

menit ke 80 + Faktor koreksi menit ke

80

$$\frac{5}{900} \times (52,44118 + 0,800272) = 1,091612$$

#### Kadar Terkoreksi

Kadar + Faktor Koreksi

$$57,2451 + 1,091612 = 58,33671$$

#### Kadar Awal Ekstrak

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$

$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

#### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$

$$\frac{58,33671}{1,010067114} \times 100 \% = 57,76\%$$

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,241 = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,241 - 0,1541 = 0,0102x$$

$$0,0869 = 0,0102x$$

$$\frac{0,0869}{0,0102} = x$$

$$8,519608 = x$$

### Faktor Koreksi

$$\frac{\text{Cuplikan medium disolusi tiap menit}}{\text{volume medium dsolusi}} \times \text{kadar}$$

menit ke 30 + Faktor koreksi menit ke

30

$$\frac{5}{900} \times (4,990196 + 0,015142) =$$

$$0,042865$$

### Kadar Terkoreksi

Kadar + Faktor Koreksi

$$8,519608 + 0,042865 = 8,562473$$

### Kadar Awal Ekstrak

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$

$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$

$$\frac{8,562473}{1,010067114} \times 100\% = 8,48\%$$

### Menit ke 50

#### Kadar (x)

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,414 = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,414 - 0,1541 = 0,0102x$$

### Menit ke 100

#### Kadar (x)

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,871 = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,871 - 0,1541 = 0,0102x$$

$$0,7169 = 0,0102x$$

$$\frac{0,7169}{0,0102} = x$$

$$70,28431 = x$$

### Faktor Koreksi

$$\frac{\text{Cuplikan medium disolusi tiap menit}}{\text{volume medium dsolusi}} \times \text{kadar}$$

menit ke 90 + Faktor koreksi menit ke

90

$$\frac{5}{900} \times (57,2451 + 1,091612) = 1,409641$$

### Kadar Terkoreksi

Kadar + Faktor Koreksi

$$70,28431 + 1,409641 = 71,69395$$

### Kadar Awal Ekstrak

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$

$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$

$$\frac{71,69395}{1,010067114} \times 100\% = 70,98\%$$

### Menit ke 110

#### Kadar (x)

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,959 = 0,0102x + 0,1541$$

$$0,2599 = 0,0102x$$

$$\frac{0,2599}{0,0102} = x$$

$$25,48039 = x$$

### Faktor Koreksi

$$\frac{\text{Cuplikan medium disolusi tiap menit}}{\text{volume medium dsolusi}} \times \text{kadar}$$

menit ke 40 + Faktor koreksi menit ke

40

$$\frac{5}{900} \times (8,519608 + 0,042865) =$$

$$0,090196$$

### Kadar Terkoreksi

Kadar +Faktor Koreksi

$$25,48039 + 0,090196 = 25,57059$$

### Kadar Awal Ekstrak

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$

$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$

$$\frac{25,57059}{1,010067114} \times 100 \% = 25,32\%$$

### Menit ke 60

#### Kadar (x)

$$y = bx+a$$

$$y = 0,0102x+0,1541$$

$$0,667 = 0,0102x+0,1541$$

$$0,667-0,1541 = 0,0102x$$

$$0,5129 = 0,0102x$$

$$\frac{0,5129}{0,0102} = x$$

$$50,28431 = x$$

$$0,959-0,1541 = 0,0102x$$

$$0,8049 = 0,0102x$$

$$\frac{0,8049}{0,0102} = x$$

$$78,91176 = x$$

### Faktor Koreksi

$$\frac{\text{Cuplikan medium disolusi tiap menit}}{\text{volume medium dsolusi}} \times \text{kadar}$$

menit ke 100 + Faktor koreksi menit ke

100

$$\frac{5}{900} \times (70,28431 + 1,409641) = 1,800109$$

### Kadar Terkoreksi

Kadar +Faktor Koreksi

$$78,91176 + 1,800109 = 80,71187$$

### Kadar Awal Ekstrak

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$

$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$

$$\frac{80,71187}{1,010067114} \times 100 \% = 79,91\%$$

### Menit ke 120

#### Kadar (x)

$$y = bx+a$$

$$y = 0,0102x+0,1541$$

$$1,063 = 0,0102x+0,1541$$

$$1,063-0,1541 = 0,0102x$$

$$0,9089 = 0,0102x$$

$$\frac{0,9089}{0,0102} = x$$

$$89,10784 = x$$

### Faktor Koreksi

### Faktor Koreksi

$$\frac{\text{Cuplikan medium disolusi tiap menit}}{\text{volume medium dsolusi}} \times \text{kadar}$$

menit ke 50 + Faktor koreksi menit ke 50

$$\frac{5}{900} \times (25,48039 + 0,090196) = 0,231754$$

### Kadar Terkoreksi

Kadar +Faktor Koreksi

$$50,28431 + 0,231754 = 50,51607$$

### Kadar Awal Ekstrak

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$
$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$
$$\frac{50,51607}{1,010067114} \times 100 \% = 50,01\%$$

$$\frac{\text{Cuplikan medium disolusi tiap menit}}{\text{volume medium dsolusi}} \times \text{kadar}$$

menit ke 110 + Faktor koreksi menit ke 110

$$\frac{5}{900} \times (78,91176 + 1,800109) = 2,238508$$

### Kadar Terkoreksi

Kadar +Faktor Koreksi

$$89,10784 + 2,238508 = 91,34635$$

### Kadar Awal Ekstrak

$$\frac{\text{Berat kapsul percobaan}}{\text{Berat kapsul sesungguhnya}} \times \text{zat aktif}$$
$$\frac{602}{500} \times 1 = 1,010067114$$

### Kadar Terdisolusi

$$\frac{\text{Kadar terkoreksi}}{\text{Kadar awal ekstrak}} \times 100\%$$
$$\frac{91,34635}{1,010067114} \times 100 \% = 90,44\%$$

### Kapsul ke 2

| Menit ke | absorbansi | faktor pengenceran | kadar (ppm) | faktor koreksi | Kadar terkoreksi | kadar awal ekstrak | kadar terdisolusi |
|----------|------------|--------------------|-------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 10       | 0,155      | 1                  | 0,088235    | 0              | 0,088235         | 0,978188           | 0,09              |
| 20       | 0,176      | 1                  | 2,147059    | 0,00049        | 2,147549         | 0,978188           | 2,20              |
| 30       | 0,206      | 1                  | 5,088235    | 0,012418       | 5,100654         | 0,978188           | 5,21              |
| 40       | 0,241      | 1                  | 8,519608    | 0,040686       | 8,560294         | 0,978188           | 8,75              |
| 50       | 0,416      | 1                  | 25,67647    | 0,088017       | 25,76449         | 0,978188           | 26,34             |
| 60       | 0,666      | 1                  | 50,18627    | 0,230664       | 50,41694         | 0,978188           | 51,54             |
| 70       | 0,686      | 1                  | 52,14706    | 0,509477       | 52,65654         | 0,978188           | 53,83             |
| 80       | 0,691      | 1                  | 52,63725    | 0,799183       | 53,43644         | 0,978188           | 54,63             |
| 90       | 0,736      | 1                  | 57,04902    | 1,091612       | 58,14063         | 0,978188           | 59,44             |
| 100      | 0,869      | 1                  | 70,08824    | 1,408551       | 71,49679         | 0,978188           | 73,09             |

| Menit ke | absorbansi | faktor pengenceran | kadar (ppm) | faktor koreksi | Kadar terkoreksi | kadar awal ekstrak | kadar terdisolusi |
|----------|------------|--------------------|-------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 110      | 0,965      | 1                  | 79,5        | 1,79793        | 81,29793         | 0,978188           | 83,11             |
| 120      | 1,071      | 1                  | 89,89216    | 2,239597       | 92,13175         | 0,978188           | 94,19             |

### Kapsul ke 3

| Menit ke | absorbansi | faktor pengenceran | kadar (ppm) | faktor koreksi | Kadar terkoreksi | kadar awal ekstrak | kadar terdisolusi |
|----------|------------|--------------------|-------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 10       | 0,156      | 1                  | 0,186275    | 0              | 0,186275         | 1,010067           | 0,18              |
| 20       | 0,196      | 1                  | 4,107843    | 0,001035       | 4,108878         | 1,010067           | 4,07              |
| 30       | 0,204      | 1                  | 4,892157    | 0,023856       | 4,916013         | 1,010067           | 4,87              |
| 40       | 0,238      | 1                  | 8,22549     | 0,051035       | 8,276525         | 1,010067           | 8,19              |
| 50       | 0,42       | 1                  | 26,06863    | 0,096732       | 26,16536         | 1,010067           | 25,90             |
| 60       | 0,664      | 1                  | 49,9902     | 0,241558       | 50,23175         | 1,010067           | 49,73             |
| 70       | 0,684      | 1                  | 51,95098    | 0,519281       | 52,47026         | 1,010067           | 51,95             |
| 80       | 0,688      | 1                  | 52,34314    | 0,807898       | 53,15103         | 1,010067           | 52,62             |
| 90       | 0,735      | 1                  | 56,95098    | 1,098693       | 58,04967         | 1,010067           | 57,47             |
| 100      | 0,879      | 1                  | 71,06863    | 1,415087       | 72,48371         | 1,010067           | 71,76             |
| 110      | 0,966      | 1                  | 79,59804    | 1,809913       | 81,40795         | 1,010067           | 80,60             |
| 120      | 1,067      | 1                  | 89,5        | 2,252124       | 91,75212         | 1,010067           | 90,84             |

### Kapsul 4

| Menit ke | absorbansi | faktor pengenceran | kadar (ppm) | faktor koreksi | Kadar terkoreksi | kadar awal ekstrak | kadar terdisolusi |
|----------|------------|--------------------|-------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 10       | 0,16       | 1                  | 0,578431    | 0              | 0,578431         | 1,010067           | 0,57              |
| 20       | 0,193      | 1                  | 3,813725    | 0,003214       | 3,816939         | 1,010067           | 3,78              |
| 30       | 0,202      | 1                  | 4,696078    | 0,024401       | 4,720479         | 1,010067           | 4,67              |
| 40       | 0,239      | 1                  | 8,323529    | 0,05049        | 8,37402          | 1,010067           | 8,29              |
| 50       | 0,421      | 1                  | 26,16667    | 0,096732       | 26,2634          | 1,010067           | 26,00             |
| 60       | 0,66       | 1                  | 49,59804    | 0,242102       | 49,84014         | 1,010067           | 49,34             |
| 70       | 0,683      | 1                  | 51,85294    | 0,517647       | 52,37059         | 1,010067           | 51,85             |
| 80       | 0,685      | 1                  | 52,04902    | 0,805719       | 52,85474         | 1,010067           | 52,33             |
| 90       | 0,735      | 1                  | 56,95098    | 1,09488        | 58,04586         | 1,010067           | 57,47             |
| 100      | 0,873      | 1                  | 70,48039    | 1,411275       | 71,89167         | 1,010067           | 71,18             |
| 110      | 0,968      | 1                  | 79,79412    | 1,802832       | 81,59695         | 1,010067           | 80,78             |
| 120      | 1,082      | 1                  | 90,97059    | 2,246133       | 93,21672         | 1,010067           | 92,29             |

### Kapsul ke 5

| Menit ke | absorbansi | faktor pengenceran | kadar (ppm) | faktor koreksi | Kadar terkoreksi | kadar awal ekstrak | kadar terdisolusi |
|----------|------------|--------------------|-------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 10       | 0,157      | 1                  | 0,284314    | 0              | 0,284314         | 1,010067           | 0,28              |
| 20       | 0,193      | 1                  | 3,813725    | 0,00158        | 3,815305         | 1,010067           | 3,78              |
| 30       | 0,2        | 1                  | 4,5         | 0,022767       | 4,522767         | 1,010067           | 4,48              |
| 40       | 0,238      | 1                  | 8,22549     | 0,047767       | 8,273257         | 1,010067           | 8,19              |
| 50       | 0,421      | 1                  | 26,16667    | 0,093464       | 26,26013         | 1,010067           | 26,00             |
| 60       | 0,662      | 1                  | 49,79412    | 0,238834       | 50,03295         | 1,010067           | 49,53             |
| 70       | 0,681      | 1                  | 51,65686    | 0,515468       | 52,17233         | 1,010067           | 51,65             |
| 80       | 0,685      | 1                  | 52,04902    | 0,802451       | 52,85147         | 1,010067           | 52,32             |
| 90       | 0,736      | 1                  | 57,04902    | 1,091612       | 58,14063         | 1,010067           | 57,56             |
| 100      | 0,875      | 1                  | 70,67647    | 1,408551       | 72,08502         | 1,010067           | 71,37             |
| 110      | 0,97       | 1                  | 79,9902     | 1,801198       | 81,79139         | 1,010067           | 80,98             |
| 120      | 1,079      | 1                  | 90,67647    | 2,245588       | 92,92206         | 1,010067           | 92,00             |

### Kapsul ke 6

| Menit ke | absorbansi | faktor pengenceran | kadar (ppm) | faktor koreksi | Kadar terkoreksi | kadar awal ekstrak | kadar terdisolusi |
|----------|------------|--------------------|-------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 10       | 0,156      | 1                  | 0,186275    | 0              | 0,186275         | 1,010067           | 0,18              |
| 20       | 0,179      | 1                  | 2,441176    | 0,001035       | 2,442211         | 1,010067           | 2,42              |
| 30       | 0,198      | 1                  | 4,303922    | 0,014597       | 4,318519         | 1,010067           | 4,28              |
| 40       | 0,239      | 1                  | 8,323529    | 0,038508       | 8,362037         | 1,010067           | 8,28              |
| 50       | 0,42       | 1                  | 26,06863    | 0,084749       | 26,15338         | 1,010067           | 25,89             |
| 60       | 0,663      | 1                  | 49,89216    | 0,229575       | 50,12173         | 1,010067           | 49,62             |
| 70       | 0,679      | 1                  | 51,46078    | 0,506754       | 51,96754         | 1,010067           | 51,45             |
| 80       | 0,684      | 1                  | 51,95098    | 0,792647       | 52,74363         | 1,010067           | 52,22             |
| 90       | 0,733      | 1                  | 56,7549     | 1,081264       | 57,83617         | 1,010067           | 57,26             |
| 100      | 0,873      | 1                  | 70,48039    | 1,396569       | 71,87696         | 1,010067           | 71,16             |
| 110      | 0,967      | 1                  | 79,69608    | 1,788126       | 81,4842          | 1,010067           | 80,67             |
| 120      | 1,073      | 1                  | 90,08824    | 2,230882       | 92,31912         | 1,010067           | 91,40             |

Lampiran 15. Lembar Bimbingan

|                                                                                   |                                                 |             |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------|--------------------|
|  | <b>UNIVERSITAS<br/>MUHAMMADIYAH<br/>GOMBONG</b> | Nomor       | PDN-<br>SKP/12/005 |
|                                                                                   |                                                 | Revisi ke   | 02                 |
|                                                                                   |                                                 | Tgl. Terbit | 18 Agustus 2020    |
|                                                                                   |                                                 | Halaman     |                    |

Nama mahasiswa : Alifia Nofita Utami

NIM : C12019006

Pembimbing : apt. Naelaz Zukhruf WK., M.Pharm, Sci

| Tanggal bimbingan | Topik/Materi bimbingan | Paraf Mahasiswa | Paraf pembimbing |
|-------------------|------------------------|-----------------|------------------|
| Rabu, 14-09-22    | Torik Penelitian       | Nu              |                  |
| Selasa, 20-09-22  | Judul Skripsi          | Nu              |                  |
| Selasa, 27-09-22  | Formulasi kapsul       | Nu              |                  |
| Selasa, 11-10-22  | Metode Penelitian      | Nu              |                  |
| Rabu, 02-11-22    | Formula Granul         | Nu              |                  |
| Sabtu, 05-10-22   | Revisi Proposal ke-1   | Nu              |                  |
| Sabtu, 19-11-22   | Revisi Proposal ke-2   | Nu              |                  |
| Rabu, 30-11-22    | Revisi Proposal ke-3   | Nu              |                  |
| Jumat, 9-12-22    | ACC Proposal           | Nu              |                  |
|                   |                        |                 |                  |
|                   |                        |                 |                  |
|                   |                        |                 |                  |

Gombong, 26 Desember 2022

Mengetahui  
Kepala Program Studi

apt. Naelaz Zukhruf WK., M.Pharm, Sci

|                                                                                   |                                                 |             |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------|--------------------|
|  | <b>UNIVERSITAS<br/>MUHAMMADIYAH<br/>GOMBONG</b> | Nomor       | PDN-<br>SKP/12/005 |
|                                                                                   |                                                 | Revisi ke   | 02                 |
|                                                                                   |                                                 | Tgl. Terbit | 18 Agustus 2020    |
|                                                                                   |                                                 | Halaman     |                    |

Nama mahasiswa : Alifia Nofita Utami  
 NIM : C12019006  
 Pembimbing : apt. Laeli Fitriyati, M.Farm

| Tanggal bimbingan | Topik/Materi bimbingan | Paraf Mahasiswa                                                                     | Paraf pembimbing                                                                      |
|-------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Jumat, 30-11-22   | AAC Judul Skripsi      |    |    |
| Kamis, 15-12-22   | Revisi Proposal ke-1   |    |    |
| Selasa, 20-12-22  | Revisi Proposal ke-2   |  |   |
| Rabu, 21-12-22    | Revisi Proposal ke-3   |  |  |
| Kamis, 22-12-22   | AAC Proposal           |  |  |
|                   |                        |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                        |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                        |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                        |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                        |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                        |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                        |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                        |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                        |                                                                                     |                                                                                       |

Gombong, 26 Desember 2022

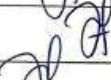
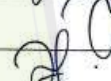
Mengetahui  
 Kepala Program Studi



apt. Naelaz Zukhruf WK., M.Pharm, Sci

|                                                                                   |                                                 |             |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------|--------------------|
|  | <b>UNIVERSITAS<br/>MUHAMMADIYAH<br/>GOMBONG</b> | Nomor       | PDN-<br>SKP/12/005 |
|                                                                                   |                                                 | Revisi ke   | 02                 |
|                                                                                   |                                                 | Tgl. Terbit | 18 Agustus 2020    |
|                                                                                   |                                                 | Halaman     |                    |

Nama mahasiswa : Alifia Nofita Utami  
 NIM : C12019006  
 Pembimbing : apt. Naelaz Zukhruf WK., M.Pharm, Sci

| Tanggal bimbingan    | Topik/Materi bimbingan   | Paraf Mahasiswa                                                                     | Paraf pembimbing                                                                      |
|----------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Kamis, 4 Mei 2023    | Diskusi hasil skripsi    |    |    |
| Rabu, 10 Mei 2023    | Konsultasi hasil diskusi |    |    |
| Selasa, 6 Juni 2023  | Revisi 1 Mawar skripsi   |    |    |
| Kamis, 15 Juni 2023  | Revisi 2 Mawar skripsi   |    |   |
| Pinggu, 25 Juni 2023 | Revisi 3 Mawar skripsi   |   |  |
| Senin, 26 Juni 23    | Revisi 4 Mawar skripsi   |  |  |
| Selasa, 27 Juni 23   | ACC skripsi              |  |  |
|                      |                          |                                                                                     |                                                                                       |
|                      |                          |                                                                                     |                                                                                       |
|                      |                          |                                                                                     |                                                                                       |
|                      |                          |                                                                                     |                                                                                       |
|                      |                          |                                                                                     |                                                                                       |
|                      |                          |                                                                                     |                                                                                       |

Gombong, ... 02 Juli 2023

Mengetahui  
Kepala Program Studi

apt. Naelaz Zukhruf WK., M.Pharm, Sci



|                                                                                   |                                                 |             |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------|--------------------|
|  | <b>UNIVERSITAS<br/>MUHAMMADIYAH<br/>GOMBONG</b> | Nomor       | PDN-<br>SKP/12/005 |
|                                                                                   |                                                 | Revisi ke   | 02                 |
|                                                                                   |                                                 | Tgl. Terbit | 18 Agustus 2020    |
|                                                                                   |                                                 | Halaman     |                    |

Nama mahasiswa : Alifia Nofita Utami  
 NIM : C12019006  
 Pembimbing : apt. Laeli Fitriyati, M.Farm

| Tanggal bimbingan | Topik/Materi bimbingan   | Paraf Mahasiswa                                                                     | Paraf pembimbing                                                                      |
|-------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Kamis, 25 Mei 23  | Bimbingan Skripsi        |    |    |
| Senin, 05 Juni 23 | Konsultasi hasil Skripsi |    |    |
| Senin, 12 Juni 23 | Bimbingan Narasi Skripsi |    |    |
| Kamis, 22 Juni 23 | Revisi ke-1 skripsi      |   |   |
| Senin, 03 Juli 23 | Revisi ke-2 skripsi      |  |  |
| Senin, 03 Juli 23 | ACC Skripsi              |  |  |
|                   |                          |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                          |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                          |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                          |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                          |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                          |                                                                                     |                                                                                       |
|                   |                          |                                                                                     |                                                                                       |

Gombong, 03 Juli 2023  
 Mengetahui  
 Kepala Program Studi  
  
 apt. Na'elaz Zukhruf WK., M.Pharm, Sci