

FORMULASI TABLET EKSTRAK DAUN KATUK (*Sauropus androgynous* L.Merr.) DENGAN VARIASI AMPROTAB SEBAGAI PENGHANCUR DAN PVP K-30 SEBAGAI PENGIKAT

SKRIPSI



Oleh :
Allya Rahma Digdoyo Putri
NIM 18040107

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2022**

FORMULASI TABLET EKSTRAK DAUN KATUK (*Sauropus androgynous* L.Merr.) DENGAN VARIASI AMPROTAB SEBAGAI PENGHANCUR DAN PVP K-30 SEBAGAI PENGIKAT

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**



**Oleh :
Allya Rahma Digdoyo Putri
NIM 18040107**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil pada Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi

Jember, 30 Agustus 2022

Pembimbing Utama



Dr. apt. Lina Winanti, M.Farm
NIDN. 0019107903

Pembimbing Anggota



apt. Nafisah Isnawati, M.Si
NIDN. 0724128002

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Formulasi Tablet Ekstrak Daun Katuk (*sauropus androgynous l.merr.*) dengan Variasi Amprotab Sebagai Penghancur dan PVP K-30 Sebagai Pengikat” telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 13 September

Tempat : Program Studi Farmasi

Universitas Dr Soebandi

Tim Penguji

Ketua Penguji

I Gusti Ayu Karnasih, M.Kep., Sp Mat
NIDN. 4005116802

Penguji II

Dr. apt. Lina Winanti, M.Farm
NIDN 0019107903

Penguji III

apt. Nafisah Isnawati, M.Si
NIDN. 0724128002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Dr Soebandi

Ns. Hella Melly Tursina, S.Kep., M.Kep
NIDN 0706109104

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Allya Rahma Digdoyo Putri

NIM : 18040107

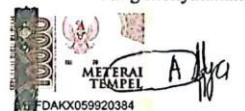
Program Studi : Farmasi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis benar benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau tulisan orang lain.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi adalah karya orang lain atau menemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, demikian pernyataan saya buat dengan sebenar – benarnya.

Jember, 19 Agustus 2022

Yang menyatakan,


(Allya Rahma DP)

SKRIPSI

FORMULASI TABLET EKSTRAK DAUN KATUK (*Sauropus androgynous L.Merr.*) DENGAN VARIASI AMPROTAB SEBAGAI PENGHANCUR DAN PVP K-30 SEBAGAI PENGIKAT

Oleh :

Allya Rahma Digdoyo Putri

NIM 18040107

Pembimbing

Dosen Pembimbing 1 : Dr, apt. Lina Winanti, M.Farm

Dosen Pembimbing 2 : apt. Nafisah Isnawati, M.Si

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dengan sepenuh hati persembahkan kepada

1. Allah SWT atas segala rahmad dan hidayahnya hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Terimakasih untuk diri sendiri mampu melewati masa perkuliahan sampai skripsi meskipun dengan berbagai rintangan tetapi tetap pada porsinya
3. Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan pada dua orang paling berharga dalam hidup saya. Ketika dunia menutup pintunya pada saya, ayah dan mama membuka lengannya untuk saya. Ketika orang-orang menutup telinga mereka untuk saya, mereka berdua membuka hati untukku. Terima kasih dengan penuh kesabaran dan pengorbanannya selalu memberikan dorongan, bantuan material maupun non material untuk dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
4. Untuk Saudara-Saudaraku dan Keluargaku tercinta terimakasih atas doa dan dukungannya.
5. Seseorang hadir di waktu terbaik yang menjadi moodboster serta kedua sahabat baikku di kampus dari jaman maba yaitu Teteh Fira dan Dana. Terima kasih telah menyediakan pundak, memberi bantuan saat aku membutuhkan dan banyak hal lainnya salah satunya selalu membonceng aku kemanapun.
6. Geng teman baik dan jujurku seperjuangan dikelas diantara banyak sekali people come and go tapi terimakasih kalian juga salah satu pendukung yang baik , motivasi dan penghiburku
7. Segenap Ibu dan Bapak Dosen Program S1 Farmasi yang sudah memberikan banyak ilmu dan pembelajaran.
8. Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan Farmasi 18B yang selalu kompak, belajar bersama selama 4 tahun dan kebersamaan ini semoga menjadi kenangan terindah yang tidak terlupakan.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Al baqarah : 286)

“Hidup ini bukan tentang seberapa cepat kamu berlari atau seberapa tinggi kamu mendaki, tetapi seberapa baik kamu melambung.”

(Vivian Komori)

ABSTRAK

Rahma DP, Allya* Winanti, Lina** Isnawati, Nafisah ***,2022. **Formulasi Tablet Ekstrak Daun Katuk (*sauropus androgynous L.merr.*) Dengan Variasi Amprotab Sebagai Penghancur dan PVP K-30 Sebagai Pengikat.** Skripsi. Program Studi Farmasi Universitas Dr Soebandi.

Latar Belakang : Daun katuk (*Sauropus androgynus L.Merr.*) merupakan salah satu jenis herbal galactagogue yang dipercaya dapat meningkatkan kadar *prolactin* dan oksitosin, serta mengandung nutrisi yang dapat digunakan untuk memperlancar Air Susu Ibu (ASI). Metode yang digunakan dalam formulasi ekstrak daun katuk yaitu metode kempa langsung dengan variasi Amprotab sebagai penghancur dan PVP K-30 sebagai pengikat. Tujuan penelitian ini mengetahui karakteristik fisik tablet ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus L.Merr.*) dengan variasi penghancur amprotab dan pengikat PVP K-30 dengan metode kempa langsung.

Metode : Metode penelitian ini adalah kempa langsung dengan variasi Amprotab dan PVP K-30. Terdapat 3 Formulasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variasi 3 % Amprotab dengan 5 % PVP K-30 , Variasi 4 % Amprotab dengan 4 % PVP K-30 dan 5 % Amprotab dengan 3% PVP K-30

Hasil Penelitian : Formulasi ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus L.Merr.*) dengan variasi Amprotab sebagai penghancur dan PVP K-30 sebagai pengikat menunjukkan bahwa formulasi 2 dengan variasi 4% amprotab dengan 4% PVP K-30 dan formulasi 3 dengan variasi 5% amprotab dengan 3% PVP K-30 menghasilkan tablet yang memenuhi persyaratan.

Kesimpulan : Variasi Amprotab sebagai penghancur dan PVP K-30 sebagai pengikat mempunyai pengaruh pada kekerasan tablet dan waktu hancur tablet.

Kata Kunci : Ekstrak daun katuk, Kempa langsung, Amprotab, PVP K-30

*Peneliti

** Pembimbing 1

*** Pembimbing 2

ABSTRACT

Rahma DP, Allya* Winanti, Lina** Isnawati, Nafisah ***, 2022. **Katuk Leaf Extract Tablet Formulation (*sauropus androgynous L.merr.*) With Amprotab Variations As Destroyer and PVP K-30 As Binder.** Essay. Pharmacy Undergraduate Study Program University of Dr Soebandi

Introduction : Katuk leaf (*Sauropus androgynus L. Merr.*) is a type of herbal galactagogue which is believed to increase prolactin and oxytocin levels, and contains nutrients that can be used to facilitate breastfeeding. The method used in the formulation of katuk leaf extract was direct compression method with Amprotab as a disintegrant and PVP K-30 as a binder variation. The purpose of this study was to determine the physical characteristics of katuk leaf extract tablets (*Sauropus androgynus L. Merr.*) with various amprotab disintegrants and PVP K-30 binder by direct compression method.

Methods : This research method is direct compression with Amprotab and PVP K-30 variations. There are 3 formulations used in this study, namely 3% Amprotab variation with 5% PVP K-30, 4% Amprotab variation with 4% PVP K-30 and 5% Amprotab with 3% PVP K-30

Result and Analysis: The formulation of *Sauropus androgynus L. Merr* leaf extract with amprotab variation as a disintegrant and PVP K-30 as a binder showed that formulation 2 with 4% variation of amprotab with 4% PVP K-30 and formulation 3 with 5% variation. Amprotab with 3% PVP K-30 is better than formulation 1, where the hardness test does not meet the requirements.

Conclusion: Amprotab variation used as a disintegrant affects tablet disintegration time. Conversely, PVP K-30 variation as a binder affects tablet hardness.

Keywords: *Sauropus androgynus L. Merr* leaf extract, direct compression, Amprotab, PVP K-30

Keywords : Katuk leaf extract, direct compression, Amprotab, PVP K-30

*Author

** Advisor 1

*** Advisor 2

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya kepada kita sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr Soebandi dengan judul “formulasi tablet ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynous* L.merr.) dengan variasi Amprotab penghancur dan PVP K-30 sebagai pengikat”

Selama proses penyusunan penulis dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Hella Meldy Tursia, S.Kep., Ns., M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr Soebandi
2. apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes selaku ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr Soebandi
3. I Gusti Ayu Karnasih, M.Kep.,Sp Mat selaku ketua penguji
4. Dr.apt. Lina Winanti, M.Farm selaku pembimbing utama
5. apt. Nafisah Isnawati, M.Si selaku pembimbing anggota

Penulis tentu menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik serta saran dari semua pihak demi kesempurnaan Proposal skripsi ini.

Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih

Jember, 30 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Keaslian Penelitian.....	5
BAB 2	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tablet	6
2.1.1 Bahan tambahan tablet.....	6
2.1.2 Metode pembuatan tablet	8
2.2 Evaluasi Massa Cetak dan Tablet	9
2.2.1 Evaluasi Massa Cetak	9
2.2.2 Evaluasi Tablet.....	12
2.3 Monografi Bahan	14
2.3.1 Amprotab	14
2.3.2 PVP K-30.....	15
2.3.4 Avicel Ph 102.....	16
2.3.5 Talk	17
2.3.6 Mg Stearat.....	18
2.4 Daun Katuk	19
2.4.1 Kandungan Zat Aktif	20
2.4.2 Khasiat Daun Katuk (<i>Sauropus androgynus</i>)	21
2.5 Tinjauan Ekstrak	24
2.5.1 Metode Ekstraksi.....	25

2.6.2 Metode Maserasi	25
2.6.3 Metode Perkolasi.....	25
BAB 3	26
KERANGKA KONSEP.....	26
3.1 Kerangka konsep.....	26
3.2 Hipotesis	27
BAB 4	28
METODE PENELITIAN.....	28
4.1 Desain penelitian.....	28
4.2 Populasi dan Sampel	29
4.2.1 Populasi.....	29
4.2.2 Variabel.....	29
4.2.3 Sampel penelitian.....	29
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian	29
4.4 Definisi Operasional	30
4.5 Alat dan Bahan.....	33
4.5.1 Alat.....	33
4.5.2 Bahan	33
4.6 Metode	33
4.6.1 Susunan formulasi tablet ekstrak daun katuk.....	33
4.6.2 Pembuatan Granul.....	34
4.6.3 Evaluasi massa cetak.....	34
4.6.4 Pembuatan tablet.....	36
4.6.5 Evaluasi tablet.....	36
4.7 Pengumpulan dan Analisa data	38
4.7.1 Pengumpulan data	38
4.7.2 Analisa data.....	39
BAB 5	40
HASIL PENELITIAN	40
5.1 Hasil Evaluasi Massa Cetak.....	40
5.1.1 Hasil Uji Sudut Diam dan Waktu Alir	40
5.1.2 Hasil Uji Indeks Kompresibilitas	42
5.2 Hasil Evaluasi Tablet Ekstrak Daaun Katuk	43
5.2.1 Hasil Uji Kekerasan	43
5.2.2 Hasil Uji Kerapuhan	44
5.2.3 Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet	47

5.2.4 Hasil Uji Waktu Hancur.....	47
5.2.5 Hasil Uji Keseragaman Ukuran	48
BAB 6	50
PEMBAHASAN PENELITIAN	50
6.1 Evaluasi Massa Cetak	50
6.1.1 Hasil Uji Waktu Alir dan Sudut Diam	50
6.1.2 Hasil Uji Indeks Kompresibilitas	51
6.2 Evaluasi Cetak Tablet Ekstrak Daun Katuk.....	52
6.2.1 Hasil Uji Keseragaman Bobot.....	52
6.2.2 Hasil Uji Keseragaman Ukuran	52
6.2.3 Hasil Uji Kekerasan	53
6.2.4 Hasil Uji Kerapuhan	54
6.2.5 Hasil Uji Waktu Hancur	55
BAB 7	56
KESIMPULAN DAN SARAN	56
7.1 Kesimpulan	56
7.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	5
Tabel 4.1 Definisi Operasional	30
Tabel 4.2 Formulasi Sediaan Tablet	34
Tabel 4.3 Indeks Kompresibilitas	35
Tabel 4.4 Nilai <i>Hauster ratio</i>	36
Tabel 4.5 Bobot Penyimpangan	37
Tabel 5.1 Hasil Uji Sudut Diam	41
Tabel 5.2 Hasil Uji Waktu Alir	42
Tabel 5.3 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Sudut Diam	43
Tabel 5.4 Hasil Uji Kompresibilitas	44
Tabel 5.5 Uji hausner ratio.....	45
Tabel 5.6 Hasil Uji Mann Whitney Kompresibilitas	46
Tabel 5.7 Hasil Uji Kekerasan Tablet	47
Tabel 5.8 Hasil Uji Kerapuhan Tablet	49
Tabel 5.9 Hasil Uji Keseragaman Bobot	50
Tabel 5.10 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Keseragaman Bobot	50
Tabel 5.11 Hasil Uji Waktu Hancur.....	50
Tabel 5.12 Hasil Post Tes Uji LSD Waktu Hancur	52
Tabel 5.13 Hasil Uji Keseragaman Tablet	52
Tabel 5.14 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Keseragaman Ukuran (diameter)	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Amprotab	15
Gambar 2.2 Struktur PVP	16
Gambar 2.3 Struktur Avicel	17
Gambar 2.4 Struktur Talk	18
Gambar 2.5 Struktur Magnesium Stearat	19
Gambar 2.6 Daun Katuk	20
Gambar 3.1 Kerangka Konsep	52
Gambar 4.1 Desain Penelitian	26
Gambar 5.1 Analis Statistik Waktu Hancur Tablet	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulasi Tablet	61
Lampiran 2 Bahan dan Alat	62
Lampiran 3 Pembuatan tablet ekstrak daun katuk	64
Lampiran 4 Hasil perhitungan	66
Lampiran 5 Hasil SPSS.....	78
Lampiran 6 Surat Perijinan	90
Lampiran 7 COA Bahan	96

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Obat tradisional merupakan bagian dari budaya bangsa Indonesia yang telah dimanfaatkan masyarakat sejak berabad-abad yang lalu, namun masih bersifat empiris belum didukung oleh penelitian yang memadai. Tanaman obat yang tersebar di Indonesia sangat beragam, salah satu contoh tanaman obat yang sering dimanfaatkan adalah tanaman katuk (*Sauropus androgynus L.*). Salah satu pemanfaatan tanaman katuk adalah bagian daunnya. Daun katuk merupakan salah satu jenis herbal *galactagogue* yang dipercaya dapat meningkatkan kadar prolactin dan oksitosin, serta mengandung nutrisi yang dapat digunakan untuk memperlancar Air Susu Ibu (ASI) (Zhuliyani, Aditya Robby, et al 2021).

Ekstrak daun katuk bisa meningkatkan kuantitas produksi ASI hingga 50,7% (Casillas R.F., 2012). Dalam 100 g daun katuk segar mengandung 79,8 g air, 7,6 g protein, 1,8 g lemak, 6,9 g karbohidrat, dan nilai energi 310 kJ. Peningkatan volume ASI disebabkan oleh daun katuk yang mengandung senyawa fitokimia yaitu alkaloid (*papaverine*), dan sterol (*fitosterol*) yang dapat meningkatkan kadar prolaktin, hormon pelancar ASI. Kadar prolaktin yang tinggi ini akan meningkatkan, mempercepat, dan memperlancar produksi ASI (Syhadat, A., & Siregar, N.2020). Pemanfaatan katuk untuk meningkatkan produksi ASI melalui rebusan, seduhan, dan dibuat menjadi sayur sehingga diperlukan pengembangan produk baru dengan diolah menjadi ekstrak. Produk komersial di pasaran tersedia dalam bentuk kaplet, kapsul dan tablet.

Sediaan farmasi padat di pasaran berupa kaplet yang mengandung simplisia daun katuk, ekstrak daun katuk, kombinasi ekstrak daun katuk dengan ekstrak *nigella sativa*. Bentuk tablet maupun kaplet lebih disukai karena mempermudah penggunaan namun hasil studi pustaka menunjukkan bahwa proses pembuatan tablet ekstrak daun katuk menggunakan metode granulasi basah. Metode granulasi basah membutuhkan proses pengerjaan yang lebih lama serta banyak tahapan validasi yang harus dilakukan (Sarjiansih, Dewi et al 2020). Hal ini disebabkan ekstrak daun katuk bersifat non kompresible. Hal tersebut menyatakan bahwa bahan aktif ekstrak daun katuk kering memiliki daya ikat lemah, juga cenderung stabil terhadap suhu dan kelembapan serta memiliki sifat alir kurang baik. Metode cetak langsung memiliki kelebihan yaitu lebih singkat prosesnya maka waktu yang diperlukan lebih sedikit, lebih ekonomis karena validasi prosesnya lebih sedikit. Syarat bahan pada metode kempa langsung memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang baik (HARTESI, Barmi, et al 2020).

Istilah kempa langsung digunakan untuk menyatakan proses ketika tablet dikempa dari campuran serbuk zat aktif dan eksipien yang sesuai (termasuk pengisi, disintegran, dan lubrikan), yang akan mengalir dengan seragam ke dalam lubang kempa dan membentuk suatu padatan yang kokoh (Siregar dan Wikarsa, 2010). Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan formulasi tablet ekstrak daun katuk menggunakan metode cetak langsung.

Keuntungan metode kempa langsung yaitu : 1. Lebih ekonomis karena validasi proses lebih sedikit 2. Lebih singkat prosesnya. Karena proses yang dilakukan lebih sedikit, maka waktu yang diperlukan untuk menggunakan metode

ini lebih singkat, tenaga dan mesin yang dipergunakan juga lebih sedikit. 3. Dapat digunakan untuk zat aktif yang tidak tahan panas dan tidak tahan lembab. Waktu hancur dan disolusinya lebih baik karena tidak melewati proses granul, tetapi langsung menjadi partikel. Tablet kempa langsung berisi partikel halus sehingga tidak melalui proses dari granul ke partikel halus terlebih dahulu. Modifikasi lanjut dari proses kempa langsung adalah penggunaan penggerusan pencampuran zat aktif keras dengan satu atau lebih pengisi dan penambahan pengisi dan pengikat lain sebelum campuran akhir dikempa langsung (Hasyim, M. F et al 2019).

Proses pembuatan tablet memerlukan bahan pengisi, disintegran/penghancur, pengikat, lubrikan atau bahan tambahan lainnya. Penambahan bahan penghancur dan pengikat sangat penting dalam formulasi tablet. Bahan penghancur berfungsi untuk membantu mempercepat hancurnya tablet setelah pemberian obat. Amprotab sebagai salah satu bahan penghancur yang merupakan nama dagang dari amylum manihot. Amprotab digunakan sebagai bahan penghancur pada konsentrasi 3% - 15% (Jayusman et al., 2018), sedangkan *polivinilpirolidone* (PVP) merupakan bahan pengikat sintetik yang banyak digunakan untuk pembuatan tablet. PVP sebagai bahan pengikat digunakan pada konsentrasi 0,5% - 5% (Mindawarnis, M., & Hasanah, D et al., 2017).

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini akan dilakukan formulasi tablet ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus L.*) dengan metode cetak langsung menggunakan amprotab sebagai bahan penghancur dan PVP k-30 sebagai bahan

pengikat yang kemudian dilakukan uji evaluasi sifat fisik tablet untuk mengetahui kualitas tablet yang tercetak.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

Apakah pengaruh variasi jumlah bahan penghancur dan bahan pengikat yang digunakan terhadap evaluasi karakteristik sediaan tablet ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus L.*) dengan metode kempa langsung ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik fisik tablet ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus L.Merr.*) dengan variasi penghancur amprotab dan pengikat PVP K-30 dengan metode kempa langsung

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengevaluasi masa cetak tablet ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus L.Merr.*)
- b. Mengevaluasi karakteristik sediaan tablet ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus L.Merr.*)

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan informasi bahwa ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus L.Merr.*) dapat diformulasikan menjadi sediaan tablet dengan metode kempa langsung serta dapat dikembangkan sebagai *lactagoge*

menggunakan bentuk sediaan yang lebih modern.

1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh :

Keaslian penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.1

Judul	Persamaan	Perbedaan
Formulasi tablet ekstrak daun katuk (<i>Sauropus androgynous</i> L. Merr.) dengan variasi PVP K-30 dengan metode granulasi basah	Menggunakan ekstrak daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr.)	Menggunakan metode granulasi basah
Formulasi tablet ekstrak buah pare Dengan variasi konsentrasi avicel sebagai bahan pengikat	Metode kempa langsung	Ekstrak daun katuk (<i>Sauropus androgynous</i> L. Merr.)
Formulasi tablet <i>effervescent</i> ekstrak daun katuk (<i>Sauropus androgynous</i> L. Merr.) Dengan Variasi Konsentrasi Asam dan Basa	Menggunakan ekstrak daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> L.Merr.)	Metode kempa langsung dengan variasi penghancur, pengikat dan jenis tablet <i>effervescent</i>
Pengaruh penambahan avicel pH 102 terhadap sifat fisik tablet Ekstrak daun pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) Secara kempa langsung	Metode kempa langsung	Ekstrak daun katuk (<i>Sauropus androgynous</i> L. Merr.)

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tablet

Tablet adalah sediaan padat mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi (FI Edisi VI, 2020). Tablet adalah sediaan padat, dibuat secara kempa berbentuk rata atau cembung rangkap, umumnya bulat, mengandung satu jenis obat atau lebih dengan atau tanpa zat tambahan, digunakan baik untuk tujuan pengobatan lokal maupun sistemik (Widiati, 2016).

2.1.1 Bahan tambahan tablet

Tablet umumnya mengandung banyak zat aditif yang terdiri dari bahan aktif, penghancur, bahan pengisi, pelumas, bahan pengisi, bahan pembasah, pewarna dan pewangi (Depkes, 1995).

a. Bahan pengisi (*filler* atau *diluent*)

Bahan pengisi adalah zat yang ditambahkan ke dalam formulasi tablet untuk mengatur berat dan ukuran tablet sesuai kebutuhan, mempermudah pembuatan tablet, dan meningkatkan mutu sediaan tablet. Bahan pengisi diperlukan pada sediaan padat khususnya tablet yang berfungsi untuk meningkatkan atau memperoleh massa agar mencukupi jumlah massa campuran sehingga mudah untuk dikompresi (Anwar, 2012). Zat pengisi yang umumnya digunakan yaitu pati (amilum), laktosa, avicel, manitol, sorbitol, dan lain-lain (Siregar dan Wikarsa, 2010).

b. Bahan pengikat (*binder*)

Bahan pengikat memberikan daya tarik menarik antara dua partikel yang tidak sejenis pada massa serbuk sewaktu granulasi dan pada tablet kempa serta menambah daya kohesi yang telah ada pada bahan pengisi. Bahan pengikat yang umum meliputi Gom akasia, gelatin, sukrosa, povidon, metilselulosa, karboksimetilselulosa dan pasta pati terhidrolisis (Kemenkes, 2014)

c. Bahan pelicin / pelincir (*glidan*)

Bahan pelicin berfungsi untuk mempercepat aliran granul dalam corong ke dalam ruang cetakan, mencegah melekatnya granul pada stempel dan cetakan, selama pengeluaran tablet mengurangi gesekan antar tablet dan dinding cetakan.

d. Bahan penghancur (*disintegan*)

Zat penghancur adalah memudahkan pecahnya tablet ketika berkontak dengan cairan saluran pencernaan dan mempermudah absorpsi (Lachman dkk, 2010).

e. Bahan perasa dan pewarna

Bahan pewarna dan lak yang diizinkan sering ditambahkan pada formulasi tablet berfungsi meningkatkan nilai estetika atau untuk identitas produk. Umumnya pewarna yang dipakai harus sinergis dengan rasa yang digunakan pada sediaan. Untuk obat-obat serbuk yang diberikan sebagai tablet kompresi atau kapsul biasanya membutuhkan perbandingan zat warna yang lebih besar ($\pm 0,1\%$) untuk mencapai warna yang diinginkan daripada

dengan sediaan cair (Widiati, 2016).

2.1.2 Metode pembuatan tablet

Cara pembuatan tablet dibagi menjadi tiga cara yaitu granulasi basah, granulasi kering, dan kempa langsung. Tujuan granulasi basah dan granulasi kering adalah untuk meningkatkan aliran campuran dan/atau kemampuan kempa (Wikanti, 2014)

a. Metode Granulasi Basah

Granulasi basah adalah proses pengolahan serbuk halus menjadi butir dengan bantuan larutan pengikat. Pembuatan tablet menggunakan proses granulasi basah digunakan untuk menghasilkan tablet yang mengandung bahan aktif yang sifat alir dan kompreibilitasya buruk. (Wikanti, 2014)

Pembuatan tablet dengan metode granulasi basah memiliki beberapa keuntungan yaitu: mencegah terjadi segregasi campuran serbuk, memperbaiki sifat alir serbuk, memperbaiki kompaktibilitas serbuk, dengan jalan meningkatkan kohevisitas serbuk karna ada penambahan bahan pengikat yang dapat menyebabkan terbentuknya jembatan padat, meningkatkan disolusi obat yang bersifat hidrofob, mempertahankan distribusi obat atau zat warna selalu merata dalam granul kering dan dapat digunakan untuk nahan obat dosis kecil (Hadisoewignyo dan fudholi, 2013).

b. Metode Granulasi Kering

Metode granulasi kering, granul dibentuk oleh pelembaban atau penambahan bahan pengikat kedalam campuran serbuk granul dengan cara memadatkan massa yang jumlahnya besar dari campuran serbuk dan setelah

itu memecahkannya kemudian menjadikan pecahan-pecahan ke dalam granul yang lebih kecil. Metode ini khususnya untuk bahan yang tidak dapat diolah dengan metode granulasi basah, karena kepekaannya terhadap uap air atau karena untuk mengeringkannya diperlukan temperature yang dinaikkan (Siregar & Wikarsa, 2010).

c. Metode Kempa Langsung

Cara ini dilakukan jika jumlah zat khasiat per tabletnya cukup untuk dicetak, mempunyai sifat alir yang baik (*free-flowing*), dan berbentuk kristal (Syamsuni, 2006). Metode ini digunakan untuk bahan yang memiliki sifat mudah mengalir sebagaimana juga sifat-sifat kohesifnya yang memungkinkan untuk dikompresi dalam mesin tablet tanpa memerlukan granulasi basah atau kering (Ansel, 1989). Kelebihan dari kempa langsung adalah hanya melibatkan pencampuran kering, ekonomis, lebih efisien waktu dan energi, pemrosesan tanpa memerlukan lembap dan panas, disintegran dapat berfungsi secara optimum, permasalahan stabilitas kimia tablet kempa langsung lebih sedikit (Siregar dan Wikarsa, 2010).

2.2 Evaluasi Massa Cetak dan Tablet

2.2.1 Evaluasi Massa Cetak

a. Pemeriksaan Organoleptik

Uji organoleptik meliputi bentuk, bau, warna, dan rasa dari granul. Organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan makanan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk mempegunakan suatu produk. Uji Organoleptik atau uji indera atau uji sensori sendiri merupakan cara

pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu. Pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk.

b. Evaluasi Kadar Lembab

Kandungan lembab suatu granul merupakan suatu faktor penting yang mempengaruhi suatu mutu granul, stabilitas kimia bahan dan kemungkinan terjadinya kontaminasi mikroba. Kadar lembab granul yang memenuhi persyaratan berada pada kisaran 2-4% (Lachman *et al.*, 2008). Apabila granul yang dihasilkan terlalu kering, maka akan memiliki kadar lembab yang lebih kecil sehingga akan menghasilkan produk luaran yang lebih renyah dan apabila granul yang dihasilkan tinggi akan mempengaruhi sifat kimia, terkontaminasi, lengket pada saat pengempaan, ataupun *picking* pada sediaan tablet (Aulton, 1988).

c. Evaluasi Distribusi Partikel

Evaluasi distribusi ukuran partikel bertujuan untuk melihat keseragaman dan distribusi ukuran granul yang dihasilkan. Pengujian ini menggunakan alat granulometer yaitu berupa susunan mesh/ayakan dengan nomor mesh paling kecil berada dipaling atas. Semakin besar nomor mesh, maka partikel yang dihasilkan semakin kecil atau halus (serbuk). Nomor mesh yang digunakan pada percobaan ini yaitu 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 dan 200. Ukuran granul yang baik yaitu berada pada mesh nomor 60. Ukuran granul

memenuhi persyaratan apabila jumlah partikel yang tertampung pada mesh nomor 60 lebih besar dari 40% .

d. Kecepatan Alir dan Sudut Diam

Kecepatan alir adalah waktu yang diperlukan oleh sejumlah tertentu zat untuk mengalir melalui lubang corong dan jumlah zat yang mengalir dalam suatu waktu tertentu (Voigt, 1995). Waktu alir suatu bahan dikatakan dapat bebas mengalir jika kecepatan alirnya yaitu >10 g/s (Aulton, 1988). Sudut diam adalah salah satu parameter lain dari sifat alir, sudut diam juga dapat dipakai sebagai pembanding uji sifat fisik campuran granul atau serbuk, dengan cara menghitung kotangen dari tinggi kerucut yang dibentuk serbuk atau granul maka akan didapat besar sudut yang membentuknya. Sudut diam antara 28° sampai 42° menunjukkan sifat alir yang baik atau kualitas granul baik. Kualitas granul dapat dilakukan dengan mengukur antara lain waktu alir, sudut diam, dan pengetapan tablet. Nilai sudut diam menunjukkan kualitas granul dengan nilai sudut diam yang baik antara 28° sampai 42° (Fadlil & Candra, 2017). Semakin kecil sudut istirahat, sifat alir suatu serbuk semakin baik dan sebaliknya (Aulton, 1988).

e. Evaluasi Bobot Jenis, Porositas dan Indeks Kompresibilitas

Pengukuran B_j nyata dan B_j mampat berdasarkan perbandingan bobot granul terhadap volume sebelum dan setelah dimampatkan. Bobot jenis nyata merupakan bobot sampel dibagi dengan volume sampel, termasuk didalamnya ruang antar partikel dan ruang intra partikel. Bobot mampat juga merupakan ukuran yang digunakan untuk menyatakan segumpalan

partikel atau granul (Lachman, 2008). Bobot jenis sejati adalah berat jenis sejati adalah perbandingan massa dengan volume bodi padat tanpa pori dan ruang rongga dan merupakan suatu karakteristik bahan penting, yang digunakan untuk pengujian identitas dan kemurnian. Penentuan bobot jenis sejati berlangsung dengan piknometer. Untuk serbuk yang memiliki pori dan ruang rongga, maka bobot jenis tidak lagi terdefinisi jelas, lebih banyak harus dibedakan antara bobot jenis benar dengan bobot jenis nyata (R.Voight, 1995). Porositas adalah celah suatu serbuk atau granul berpori-pori yang diperoleh dari volume antar celah yang berhubungan dengan volume bobot jenis nyata, tidak termasuk pori-pori interpartikel. Porositas total serbuk berpori terdiri atas celah antartpartikel, dan juga pori- pori di dalam partikel (Siregar, dan Wikarsa, 2010). Sedangkan *Carr's index* atau indeks kompresibilitas adalah ukuran tidak langsung dari berbagai karakteristik bubuk yaitu; bulk density, ukuran dan bentuk luas permukaan, kadar air dan kepaduan material. Uji ini digunakan untuk mengetahui sifat alir dari granul yang dihasilkan (Kusumo & Mita, 2016)

2.2.2 Evaluasi Tablet

a. Keseragaman bobot

Uji keseragaman bobot diterapkan pada beberapa bentuk sediaan, yaitu larutan dalam wadah satuan dosis dan dalam kapsul lunak. Sediaan padat seperti serbuk, granul, dan sediaan padat steril dalam wadah dosis tunggal dan tidak mengandung zat tambahan aktif atau inaktif. Pemeriksaan keseragaman bobot tablet dilakukan dengan cara menimbang 20 tablet satu

per satu. Perhitungan jumlah zat aktif dalam tiap tablet yang dinyatakan dalam persen dari jumlah yang tertera pada etiket dari hasil penetapan kadar masing-masing tablet (FI Edisi VI, 2020).

b. Kekerasan tablet

Kekerasan tablet adalah kekuatan untuk menghancurkan tablet. Tablet harus mempunyai kekuatan atau kekerasan tertentu serta tahan terhadap berbagai guncangan mekanik pada saat pembuatan, pengepakan, pengiriman. Umumnya kekuatan punch saat kompresi tablet dan komposisi formula akan mempengaruhi kekerasan tablet. Jumlah dan waktu yang digunakan untuk mencampur lubrikan dan eksipien juga mempengaruhi kekerasan tablet (Gad, 2008). Secara umum, tablet harus cukup keras namun cukup lunak untuk hancur setelah ditelan. Umumnya semakin besar tekanan semakin keras tablet yang dihasilkan dan kekuatan tekanan minimum yang sesuai untuk tablet adalah sebesar 4 kg. Alat untuk uji kekerasan tablet menggunakan hardness tester (Ansel, 2014).

c. Kerapuhan Tablet

Kerapuhan tablet merupakan uji mekanisme penentuan kekuatan tablet dengan menggunakan alat *friability tester*. Tablet yang mudah menjadi serbuk, menyerpih, dan pecah-pecah pada penanganannya, akan kehilangan keindahannya serta konsumen enggan menerimanya, dan dapat menimbulkan pengotoran pada tempat pengangkutan dan pengepakan juga dapat menimbulkan variasi pada berat dan keseragaman isi tablet (Gad, 2008). Tablet dengan berat yang sama atau kurang dari 650 mg, ambil

sampel seluruh tablet yang sesuai sedekat mungkin dengan 6,5 g sedangkan tablet dengan 17 berat lebih dari 650 mg, ambil sampel 10 tablet utuh. Pada umumnya uji dilakukan satu kali, jika tablet retak, terbelah, atau rusak dalam sampel tablet setelah jatuh, menunjukkan tablet gagal, jika hasilnya sulit untuk diinterpretasi atau jika penurunan berat tablet lebih tinggi dari nilai yang ditargetkan, uji harus diulang dua kali dan rata-rata dari tiga tablet yang diuji ditentukan. Penurunan berat tablet rata-rata maksimum dari tiga tablet tidak lebih dari 1,0% yang dianggap dapat diterima (USP, 2007).

d. Waktu hancur tablet

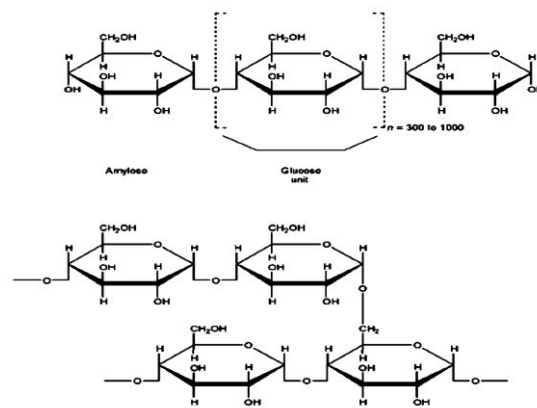
Waktu hancur adalah waktu yang dibutuhkan agar tablet menjadi partikel-partikel yang lebih kecil. Uji waktu hancur tablet dilakukan dengan tujuan untuk menentukan kesesuaian batas waktu hancur tablet. Pengujian ini tidak menyatakan bahwa sediaan atau bahan aktifnya terlarut sempurna. Sediaan dikatakan hancur sempurna apabila yang tersisa pada kasa alat uji merupakan massa yang lunak yang tidak memiliki inti yang jelas (FI Edisi VI, 2020).

2.3 Monografi Bahan

2.3.1 Amprotab

Amprotab adalah nama dagang dari amilum singkong yang sering digunakan dalam pembuatan tablet (Muhono, 2011). *Amylum manihot* (pati singkong) merupakan salah satu jenis bahan pengisi yang bisa digunakan pada formulasi sediaan farmasi. Biasanya digunakan sebagai penghancur/pengisi pada formulasi oral baik itu tablet ataupun kapsul dengan menggunakan metode granulasi basah

atau granulasi kering. Bahan penghancur yang digunakan yaitu amprotab (amilum pro tablet) karena memiliki sifat pada aksi kapilernya. Aksi kapiler dapat menyebabkan cairan medium menembus tablet. Mekanisme ini berlawanan dengan mekanisme aksi dari bahan pengikat sehingga akan membantu tablet untuk hancur. Amprotab juga merupakan bahan yang mudah didapatkan dan ekonomis (Voigt, 1995).



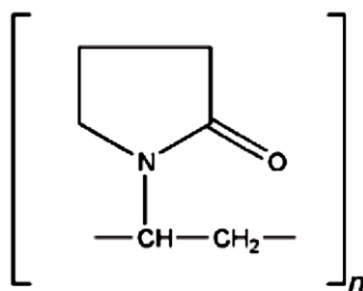
Gambar 2. 1 Struktur Amprotab

Penggunaan amprotab sebagai bahan penghancur pada tablet ataupun granul umumnya digunakan pada konsentrasi 3-25% dan konsentrasi umum yang digunakan adalah 15% pada formulasi sediaan tablet ataupun granul (Rowe *et al.* 2009).

2.3.2 PVP K-30

PVP (*Polyvinylpyrrolidone*) merupakan pengikat polimer sintetik yang banyak digunakan sebagai pengikat dalam pembuatan tablet ataupun granul (Murtini & Elisa, 2018). Saat ini pengikat yang paling banyak digunakan yaitu PVP (*Polyvinylpyrrolidone*) yang merupakan salah satu contoh jenis pengikat yang memiliki kemampuan sebagai pengikat kering yang biasanya dibuat dalam bentuk

larutan dalam air atau alkohol (Lachman *et al*, 2008). Granul dengan bahan pengikat PVP memiliki sifat alir yang baik, sudut diam yang minimum, menghasilkan fines lebih sedikit dan daya kompaktilitasnya lebih baik. Penggunaan PVP sebagai bahan pengikat menghasilkan tablet yang tidak terlalu, memiliki waktu penghancuran yang cepat sehingga mampu berdisolusi kedalam cairan dalam waktu yang cukup cepat (Putra, 2019).



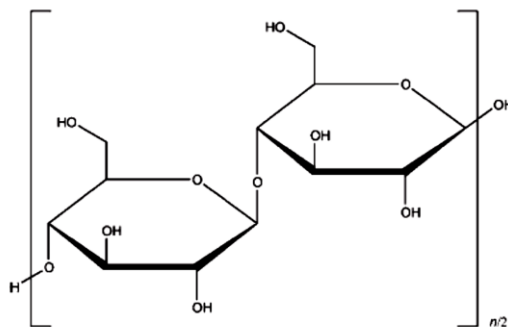
Gambar 2.2 Struktur PVP

Pada penggunaan PVP sebagai bahan pengikat, biasanya digunakan pada konsentrasi 0,5-5% (Rowe *et al*. 2009; 582). PVP mudah larut dalam air, alkohol dan beberapa pelarut organik lainnya. Praktis tidak larut dalam eter, hidrokarbon dan minyak mineral. PVP tersedia dengan berbagai macam berat molekul yang dimulai dari 2,5 hingga 3000 kDa, nilai K pada PVP tergantung dengan nilai bobot molekulnya semakin tinggi bobot molekul semakin tinggi nilai viskositasnya, nilai K pada PVP K-30 adalah 50.000 perkiraan bobot molekul.

2.3.4 Avicel pH 102

Avicel atau biasa disebut juga dengan *Microcrystalline cellulose*. Avicel memiliki bentuk yang berwarna putih, tidak berbau, tidak berasa, terdiri dari partikel yang berpori serta tersedia secara komersil dalam ukuran partikel yang

berbeda dan tingkat kelembaban yang berbeda pula. Avicel banyak digunakan dalam formulasi sediaan farmasi khususnya digunakan sebagai pengisi pada formulasi tablet atau kapsul baik menggunakan metode granulasi basah atau menggunakan metode kempa langsung (Rowe *et al.* 2009).



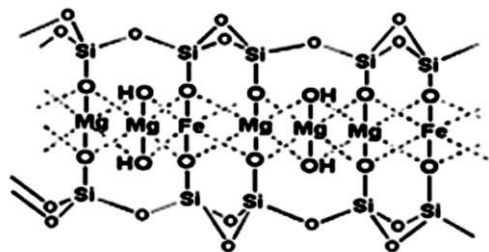
Gambar 2.3 Avicel pH 102

Avicel yang sering digunakan pada formulasi sediaan farmasi terdapat tiga jenis yaitu Avicel pH 101 (berbentuk serbuk, umumnya digunakan dalam formulasi sediaan menggunakan metode granulasi basah), Avicel pH 102 (berbentuk granul, umumnya digunakan pada formulasi sediaan menggunakan metode granulasi kering atau kempa langsung), Avicel pH 103 (berbentuk granul dengan ukuran agak kecil dan dapat menghasilkan waktu hancur yang lebih cepat) (Fatmawati *et al.*, 2015). Penggunaan avicel dalam sediaan farmasi sebagai pengisi biasanya digunakan pada konsentrasi 20-90% (Rowe *et al.*, 2008).

2.3.5 Talk

Talc merupakan mineral yang sebagian besar terdiri dari unsur magnesium, silikon, dan oksigen. Sebagai bedak, ia menyerap kelembapan dengan baik dan membantu mengurangi gesekan, sehingga berguna untuk menjaga kulit tetap kering dan membantu mencegah ruam (American Cancer Society, 2014). Talc

digunakan dalam berbagai macam sehari-hari produk. Ini adalah bahan penting seperti pengisi pada beberapa sediaan farmasi dan menjadi bahan utama dalam berbagai jenis kosmetik (Mohapatra, 2021).



Gambar 2. 4 Struktur Talc

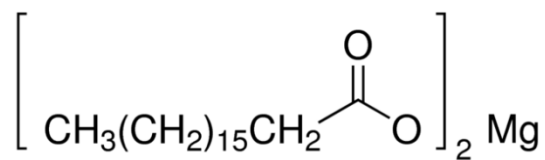
Talc banyak digunakan dalam formulasi sediaan padat oral sebagai *lubricant* dan *diluen*. Talc juga digunakan sebagai pelumas dalam formulasi tablet, dalam *novel powder coating* untuk pelet *extended-release*, dan sebagai adsorban. Pada formulasi sediaan tablet talc digunakan sebagai *glidan* dan *lubrikan* dengan konsentrasi 1-10% yang ditambahkan pada formulasi tersebut (Rowe *et al*, 2008).

2.3.6 Mg Stearat

Magnesium stearat adalah lubrikan garam logam yang paling umum digunakan yang mengandung dua ekuivalen asam lemak (biasanya asam stearat dan palmitat) dan magnesium bermuatan (Zarmpi *et al.*, 2017). Magnesium stearat banyak digunakan dalam kosmetik, makanan, dan formulasi sediaan farmasi. Hal ini terutama digunakan sebagai lubrikan di pembuatan kapsul ataupun tablet pada konsentrasi antara 0,25% - 5,0% (Rowe *et al*, 2008).

Efek lubrikan pada magnesium stearate berhubungan dengan perlekatan

bagian polar pada butiran/bubuk, sedangkan bagian lipofilik berorientasi keluar dari permukaan partikel. Kapasitasnya untuk membentuk lapisan hidrofobik di sekitar partikel menyebabkan penetrasi air berkurang, yang membahayakan profil disolusi. Magnesium stearat memiliki bentuk yang sangat halus, berwarna putih muda, kerapatan curah rendah, memiliki bau yang samar asam stearat dan rasa yang khas. serta mudah menempel di kulit (Rowe *et al*, 2008; 404; Hiremath *et al.*, 2018).



Gambar 2.5 Struktur Magnesium Stearat

2.4 Daun Katuk

Katuk (*Sauropus androgynus* L.) merupakan tanaman obat-obatan tradisional yang mempunyai zat gizi tinggi, sebagai antibakteri, dan mengandung beta karoten sebagai zat aktif warna. Senyawa fitokimia yang terkandung di dalamnya adalah saponin, flavonoid, dan tanin, isoflavonoid yang menyerupai estrogen ternyata mampu memperlambat berkurangnya massa tulang (*osteomalasia*), sedangkan saponin terbukti berkhasiat sebagai antikanker, antimikroba, dan meningkatkan sistem imun dalam tubuh (Santoso, 2009). Katuk (*Sauropus androgynus* L.) merupakan tanaman herba dengan tinggi 50cm hingga 3,5m yang banyak ditemui di negara Asia Tenggara, tersebar di negara beriklim tropis (India, Sri Lanka, Vietnam, Indonesia, Malaysia, Papua Nugini dan Filipina) (Hayati *et al.*, 2016). Tanaman katuk memiliki susunan dengan cabang agak lunak dengan

daun tersusun selang-seling pada satu tangkai, berbentuk lonjong sampai bundar dengan panjang 2,5 cm, dan lebar 1,25-3 cm (Anonimb , 2010).



Gambar 2. 6 Daun katuk (*Sauropus androgynus*)

Klasifikasi Daun katuk (*Sauropus androgynus* L.) sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Bangsa : Geramales

Suku : Euphorbiaceae

Genus : Sauropus

Spesies : *Sauropus androgynus*

2.4.1 Kandungan Zat Aktif

Penelitian Anwar (2020) melakukan pengujian untuk mengetahui kandungan senyawa aktif dalam etanol 90%. Hampir seluruh senyawa-senyawa

tersebut dapat diidentifikasi dan diklasifikasikan mengandung senyawa golongan alkaloid, triterpenoid, saponin, glikosida dan flavonoid. Pada daunnya mengandung 4,28% total abu, 0,81% abu tidak larut asam, 1,24% abu tidak larut air, dan 3,42% abu sulfat. Pada daun katuk juga mengandung beberapa vitamin (Arif & Shetty, 2020).

2.4.2 Khasiat Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) .

Daun katuk digunakan antara lain untuk menanggulangi penyakit kurang darah atau anemia karena daun katuk termasuk punya kadar tinggi zat besi. Daun katuk melancarkan produksi air susu ibu (ASI), karena mengandung senyawa asam seskuiterpena. Manfaat lainnya adalah untuk pengobatan lokal frambusia (ampas) dan air rebusan diminum. Juga digunakan untuk sembelit, antikuman stafilokokus (pengobatan borok) dan sebagai pewarna alami (warna hijau untuk ketan). Mencegah dan memperbaiki gangguan reproduksi pada wanita dan pria, menghambat penyakit jantung serta gangguan pembuluh darah, meningkatkan efisiensi absorpsi saluran pencernaan. Konsumsi sayur katuk oleh ibu menyusui dapat memperlama waktu menyusui bayi perempuan secara nyata dan untuk bayi pria hanya meningkatkan frekuensi dan lama menyusui. (Agoes, 2010).

Penelitian menemukan bahwa pemberian ekstrak daun katuk pada kelompok ibu melahirkan dan menyusui bayinya dengan dosis 3 x 300mg/ hari selama 15 hari terus-menerus mulai hari ke-2 atau hari ke-3 setelah melahirkan dapat meningkatkan produksi ASI 50,7% lebih banyak dibandingkan dengan kelompok ibu melahirkan dan menyusui bayinya yang tidak diberi ekstrak daun katuk. Pemberian ekstrak daun katuk tersebut dapat mengurangi jumlah subyek kurang

ASI sebesar 12,5%. Pemberian ekstrak daun katuk tidak menurunkan kualitas ASI, karena pemberian ekstrak daun katuk tidak menurunkan kadar protein dan kadar lemak ASI (Saroni et al. 2004). Selain itu tanaman katuk diketahui memiliki aktivitas farmakologi yang luas, seperti :

a. Aktivitas Antioksidan

Senyawa polifenol dan flavonoid diketahui banyak terkandung pada ekstrak tanaman katuk yang dimana senyawa tersebut sangat berkorelasi kuat terhadap aktivitas antioksidan. Beberapa referensi acuan menjelaskan bahwa tanaman katuk mengandung total fenolik sebesar 1.52 mg GAE/100. Kandungan total fenolik ini diduga berkorelasi kuat terhadap aktivitas antioksidan yang dimilikinya (Andarwulan et al., 2010). Studi lainnya juga menjelaskan bahwa tanaman katuk memiliki kemampuan menghambat radikal DPPH, ABTS dan Lipid peroksidase dengan nilai IC_{50} masing-masing secara berurutan of 341 $\mu\text{g/mL}$, 12.58 $\mu\text{g/mL}$, and 228.75 $\mu\text{g/mL}$ (Arif & Shetty, 2020).

b. Aktivitas Antiinflamasi

Aktivitas anti-inflamasi pada tanaman katuk juga dilaporkan, studi tersebut mengevaluasi efek ekstrak etanol menunjukkan efek anti-inflamasi yang lebih tinggi daripada ekstrak air. Ini didukung oleh penelitian lain tentang sifat anti-inflamasi *in vitro* dari ekstrak metanol tanaman ini, yang menunjukkan aktivitas penghambatan oksida nitrat yang signifikan menggunakan uji Griess (Lee et al., 2011). Tanaman katuk dapat memberikan efek anti-inflamasi dengan melindungi stabilitas membran dan

menghambat denaturasi protein secara in vitro. Selain itu, ekstrak metanol *S. androgynus* mengurangi produksi *Nitric Oksida* sebesar $68,28 \pm 7,05\%$ penghambatan pada konsentrasi tertinggi (100 g/mL) pada makrofag yang diberi perlakuan IFN- γ /LPS (Lee et al., 2011).

c. Aktivitas Antimikroba dan Antibakteria

Beberapa penelitian menjelaskan bahwa ekstrak methanol daun katuk digunakan untuk skrining aktivitas antibakter pada beberapa bakteri pathogen. Dari hasil penelitian, menyebutkan bahwa ekstrak tersebut secara aktif mampu menghambat pertumbuhan bakteri pathogen gram positif *Bacillus megaterium* dan gram-negative bakteri *Enterobacter aerogens* dan *Salmonella typhimurium* (Ariharan et al., 2013). Pada penelitian lain juga menjelaskan bahwa ekstrak metanol dan etanol memiliki nilai penghambatan yang signifikan terhadap bakteri *Proteus vulgaris*, *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus aureus*. Penghambatan kurang signifikan pada pengujian dengan menggunakan bakteri *Klebsiella pneumoniae*, *E.coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Gayathamma et al., 2012). Senyawa yang berperan untuk anti bakteri meliputi alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Flavonoid memiliki mekanisme menghambat sintesis protein sehingga akan menyebabkan membran bakteri rusak. Tanin merusak dinding sel dan menghambat pertumbuhan bakteri sebagai mekanisme antibakteri (Zukhri et al., 2018). Tanin merupakan antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan kapang, bakteri dan jamur (Kursia et al., 2016)

2.5 Tinjauan Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Ekstrak cair adalah sediaan cair simplisia nabati, yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet atau sebagai pelarut dan pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi, tiap ml ekstrak mengandung bahan aktif dari 1 g simplisia yang memenuhi syarat. Ekstrak cair yang cenderung membentuk endapan dapat didiamkan dan disaring atau bagian yang bening dituangkan. Beningan yang diperoleh memenuhi persyaratan Farmakope Beningan yang diperoleh memenuhi persyaratan Farmakope. Ekstrak cair dapat dibuat dari ekstrak yang sesuai (DepKes RI, 2014).

Ekstrak tumbuhan obat yang dibuat dari simplisia nabati dapat dipandang sebagai bahan awal, bahan antara atau bahan produk jadi. Ekstrak sebagai bahan awal dianalogkan dengan komoditi bahan baku obat yang dengan teknologi fitofarmasi diproses menjadi produk jadi. Ekstrak sebagai produk jadi berarti ekstrak yang berada dalam sediaan obat jadi siap digunakan oleh penderita. Terpenuhiannya standar mutu produk/bahan ekstrak tidak terlepas dari pengendalian proses, artinya bahwa proses yang terstandar dapat menjamin produk terstandar. Pengujian atau pemeriksaan persyaratan parameter standar umum ekstrak mutlak harus dilakukan dengan berpegang pada manajemen pengendalian mutu eksternal oleh badan formal atau/dan badan independen (DepKes RI, 2000).

2.5.1 Metode Ekstraksi

Banyak metode ekstraksi yang dapat digunakan, namun pada umumnya metode yang sering digunakan untuk menghasilkan ekstrak dengan jumlah besar adalah metode ekstraksi maserasi dan perkolasi. Pada proses ekstraksi penentuan metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Biasanya pelarut ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi serta kepentingan memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna dari obat (Ansel dan Allen, 2014).

2.6.2 Metode Maserasi

Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan apabila telah tercapai kesetimbangan antara kadar senyawa dalam pelarut dengan kadar dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut kemudian dipisahkan dari sampel dengan cara penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memerlukan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan kemungkinan besar dapat menyebabkan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi ini dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhrani, 2014).

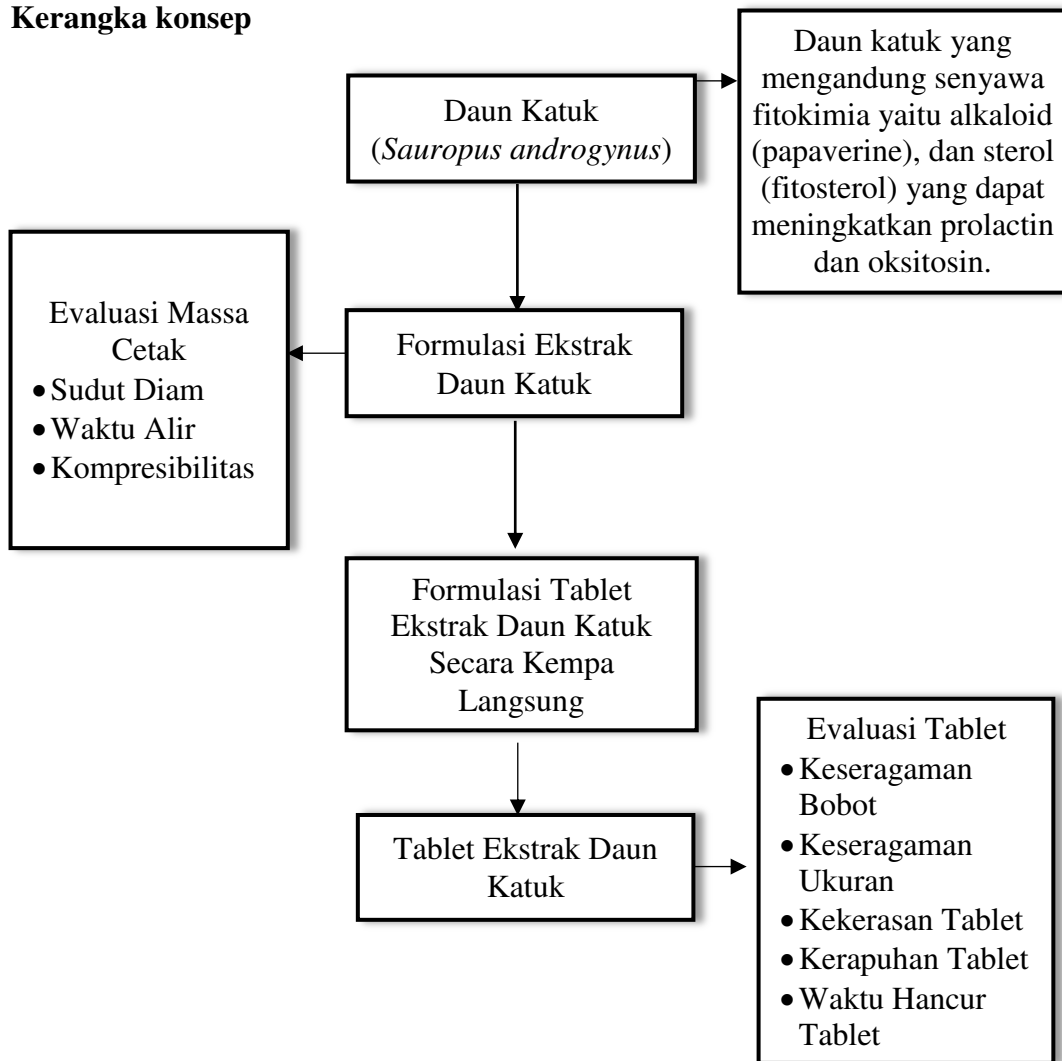
2.6.3 Metode Perkolasi

Perkolasi secara umum dapat dinyatakan sebagai proses di mana serbuk simplisia halus, diekstraksi dengan pelarut yang sesuai dengan cara melewati

pelarut secara perlahan-lahan melalui simplisia dalam suatu kolom. Sebaiknya simplisia dimampatkan dalam alat ekstraksi yang biasa disebut dengan perkulator. Dalam proses perkolasi mengalirnya pelarut melalui kolom umumnya dari atas ke bawah menuju kecelah untuk keluar ditarik oleh gaya berat seberat cairan dalam kolom (Ansel, 2014). Pelarut yang digunakan selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu kamar. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya penampungan ekstrak, terus menerus sampai diperoleh perkolat yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Depkes RI, 2000)

BAB 3 KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

3.2 Hipotesis

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dibuat dapat dihasilkan hipotesa sebagai berikut:

1. Ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus*) dapat diformulasikan ke dalam bentuk sediaan tablet dengan variasi konsentrasi bahan penghancur amprotab dan bahan pengikat PVP K-30 menggunakan metode kempa langsung.
2. Variasi konsentrasi bahan penghancur amprotab dan bahan pengikat PVP K-30 dapat mempengaruhi karakteristik tablet ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus*).

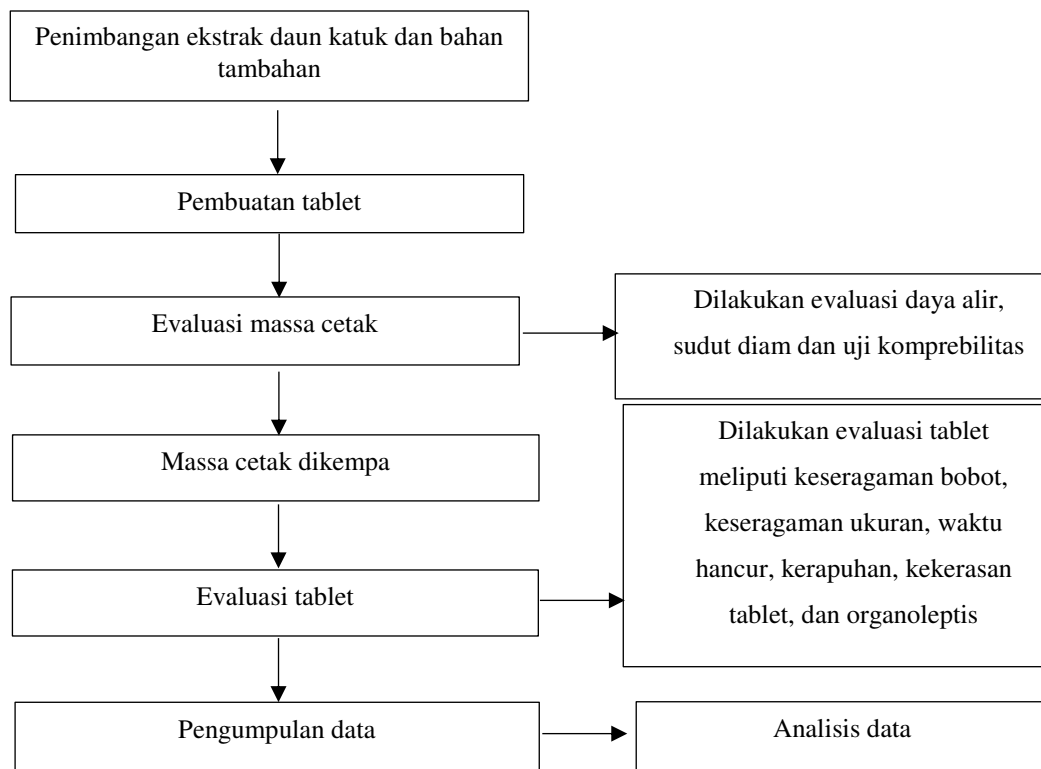
BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Desain penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metodologi penelitian eksperimental laboratorium. Sediaan tablet dibuat menggunakan metode kempa langsung dan menggunakan bahan aktif ekstrak daun katuk. Tahap penelitian ini yang dilakukan meliputi :

1. Pembuatan formulasi tablet ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynous* L.Merr.)
2. Evaluasi massa cetak
3. Percetakan tablet
4. Evaluasi tablet
5. Analisa data

Alur penelitian secara skematis tampak pada gambar desain penelitian 4.1



4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah ekstrak daun katuk dari PT. Borobudur *natural herbal industry*.

4.2.2 Variabel

- a. Variabel bebas merupakan variabel yang dirancang untuk diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu bahan penghancur amprotab dan bahan pengikat PVP K-30.
- b. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi adanya variabel terikat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah evaluasi massa cetak dan evaluasi karakteristik tablet.
- c. Variabel terkontrol adalah variabel yang sifatnya konstan dan bisa dikendalikan, variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah metode kempa langsung

4.2.3 Sampel penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah formulasi ekstrak daun katuk sudah terstandar kemudian dilakukan massa cetak dalam sediaan tablet.

4.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas dr Soebandi Jember yang dilakukan pada bulan Mei - Juli 2022.

4.4 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi operasional

Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
Evaluasi Massa Cetak merupakan evaluasi campuran serbuk atau granul yang siap untuk di cetak atau dikempa langsung					
Evaluasi Waktu Alir	Waktu alir merupakan waktu yang dibutuhkan sejumlah granul untuk mengalir melewati corong, yang dinyatakan sebagai banyaknya serbuk yang mengalir tiap satuan waktu (Banker and Anderson, 1986).	Mengalirkan granul menggunakan corong	<i>Flow tester</i>	Laju alir yang baik adalah 4-10 gram/detik (Aliyah, dkk., 2009).	Interval
Evaluasi Sudut Diam	Sudut diam adalah sudut maksimum yang dibentuk permukaan granul pada permukaan horizontal bila sebuah serbuk atau granul dituang dalam alat pengukur.	Mengalirkan granul menggunakan corong	Penggaris	Waktu alir yang dipersyaratkan dengan sudut diam antara 25° sampai 30° (Depkes RI, 1995).	Interval
Evaluasi Kompresibilita	Uji kompresibilitas adalah untuk menentukan apakah sifat bahan	Memampatkan granul	<i>Tap density tester</i>	Uji kompresibilitas yang	Interval

s	dapat membentuk masa yang stabil dan kompak bila diberikan tekanan.			memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 20%. (Akbar <i>et.al</i> , 2019)	
Evaluasi Karakteristik Tablet merupakan evaluasi suatu sediaan tablet dimana untuk mengetahui apakah tablet tersebut memenuhi persyaratan kriteria tablet yang baik					
Evaluasi Keseragaman Bobot Tablet	Keseragaman bobot tablet ditentukan menurut penyimpanan bobot tablet yang dihasilkan terhadap bobot rata rata tablet	Menimbang tablet	Neraca analitik	Presentase penyimpangan bobot tablet tidak boleh menyimpang lebih dari 5% (USP 36., 2013).	Interval
Evaluasi Kekerasan Tablet	Tablet harus mempunyai kekuatan atau kekerasan yang tertentu agar dapat bertahan dalam berbagai guncangan mekanik pada saat pembuatan, pengepakan, dan pengapalan.	Menghancurkan tablet	<i>Hardnes tester</i>	Persyaratan kekerasan tablet: 4-8 kg daya (Rori and Sudewi, 2016).	Interval
Evaluasi Kerapuhan Tablet	Kerapuhan tablet adalah uji ketahanan permukaan tablet terhadap gesekan yang dialami	Kerapuhan tablet	<i>Friability tester</i>	Syarat kehilangan bobot $\leq 1\%$ (Rori and Sudewi, 2016).	Interval

	selama pengemasan, pengiriman dan penyimpanan				
Evaluasi Waktu Hancur	Evaluasi ini bertujuan untuk menjamin bahwa tablet akan hancur pada cairan tubuh, sehingga akan tersedia dalam bentuk molekulernya.	Waktu hancur tablet	<i>Disintegration Tester</i>	Waktu yang diperbolehkan untuk menghancurkan tablet tidak bersalut salut enterik adalah kurang dari 15 menit (FI Edisi VI, 2020).	Interval
Evaluasi Keseragaman Ukuran	Uji keseragaman ukuran bertujuan untuk ketebalan tablet	Diukur ketebalan tablet	Jangka sorong	Berdasarkan yang ditetapkan british pharmacopoeia standar diameter tablet dengan CV kurang dari 5% (Wlodarski., 2016).	Interval

4.5 Alat dan Bahan

4.5.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu mortir dan stamper, timbangan analitik, oven (Mermet), mesin cetak tablet single punch (RTC TKP 00143), *Disintegration Tester* (Erweka 2T 121), *Flow tester* (Lokal), *Tap density tester* (Linux LYCB 220 S), Neraca analitik, *friability tester* (Guoming CS-II), *hardness tester* (Lokal), ayakan 100, alat gelas (iwaki), loyang, penggaris, kalkulator, dan alat pendukung lainnya serta perangkat lunak pengolahan data (SPSS Versi 22)

4.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan yaitu ekstrak daun katuk, (dibeli di PT Borobudur), Amprotab (PT Hamparan Bumi Mas Abadi), PVP K-30 (Boal NKY pharmaceuticals Ltd), Avicel pH 102 (FMC Corporation), Mg strearate (Fagron Hellas), dan Talk (FMC Corporation).

4.6 Metode

4.6.1 Susunan formulasi tablet ekstrak daun katuk

Tablet ekstrak daun katuk yang akan dibuat memiliki bobot 300 mg dengan variasi formulasi berikut :

Tabel 4.2 Formulasi sediaan tablet

No	Nama bahan	Fungsi	Formulasi I	Formulasi II	Formulasi III
1	Ekstrak daun katuk	Bahan aktif	100 mg	100 mg	100 mg
2	PVP K-30	Pengikat	3%	4%	5%
3	Amprotab	Penghancur	5%	4%	3%
4	Avicel pH 102	Pengisi	164 mg	164 mg	164 mg
5	Mg stearate	Pelicin	8 mg	8 mg	8 mg
6	Talk	Pelicin	4 mg	4 mg	4 mg
	Bobot tablet		300 mg	300 mg	300 mg

4.6.2 Pembuatan Granul

Prosedur yang dilakukan dimulai dari penimbangan semua bahan. Ekstrak daun katuk, Avicel pH 102, PVP K-30, dan Amprotab dicampur sesuai dengan aturan / pencampuran hingga homogen, kemudian ditambahkan Mg stearat dan talk. Oven selama 2 jam dalam suhu 60°C lalu dilakukan evaluasi massa cetak.

4.6.3 Evaluasi massa cetak tablet

a. Uji Waktu Alir

Uji kadar alir dilakukan dengan cara dimasukkan granul ke dalam corong setinggi 2/3 tinggi corong lalu dialirkan dan dihitung waktu alirnya (Voight, 1994). Persyaratan : 4- 10 gram/detik

b. Uji Sudut Diam

Penetapan sudut diam dilakukan dengan menggunakan corong berdiameter 12 cm, diameter bawah 1 cm dan tinggi 10 cm. Granul dimasukkan ke dalam corong, lalu dialirkan melalui ujung corong dan ditentukan besar sudut

diamnya dengan persyaratan : uji dikatakan memenuhi syarat apabila $25^\circ > \alpha < 30^\circ$ (Voight, 1994).

Rumus $\tan \alpha = h/r$

- Keterangan :

h = Tinggi kerucut

r = Jari jari kerucut

c. Uji Kompresibilitas

Proses kompresibilitas dilakukan dengan cara ditimbang dan dimasukkan ke gelas ukur kemudian dicatat volume awalnya. Gelas ukur diketuk sebanyak 100 kali ketukan secara manual hingga volume granul konstan. Uji kompresibilitas yang memenuhi persyaratan dari seluruh formula yaitu kurang dari 20%. Nilai indeks kompresibilitas dihitung menggunakan persamaan (1), (2) dan (3) di bawah ini:

$$1) \text{ BJ mampat} = \frac{M}{V \text{ mampat}} \quad 2) \text{ BJ bulk} = \frac{M}{V \text{ bulk}}$$

$$3) \text{ Indeks kompreibilitas (100\%)} = \frac{\text{BJ mampat} - \text{BJ bulk}}{\text{BJ mampat}} \times 100\%$$

Tabel 4.3 Nilai indeks kompresibilitas dan kategorinya

Indeks Kompresibilitas (%)	Sifat Alir
<10	Sangat baik
11 – 15	Baik
16 – 20	Agak Baik
21 - 25	Cukup
26 - 31	Buruk
32 - 37	Sangat buruk
>38	Sangat buruk sekali

(Sumber: Aulton & Taylor, 2013)

Hausner ratio adalah angka yang berhubungan dengan kemampuan mengalir serbuk dan tidak bernilai mutlak untuk suatu bahan tertentu (Arulkumaran *et al.*, 2014). Nilai *hausner ratio* dan kategorinya dapat dilihat pada tabel 4.4

$$\text{Hausner ratio} = \frac{\text{pt (berat jenis mampat)}}{\text{pb (berat jenis nyata)}}$$

Tabel 4.4 Nilai *hausner ratio* dan kategorinya

<i>Hausner ratio</i>	Kategori
1,00 – 1,11	Sangat baik
1,12 – 1,18	Baik
1,19 – 1,25	Cukup Baik
1,26 – 1,34	Agak Baik
1,35 – 1,45	Buruk
1,46 – 1,59	Sangat Buruk
>1,60	Sangat Buruk Sekali

(Sumber: Aulton & Taylor, 2013)

4.6.4 Pembuatan tablet

Formula tablet dengan berat bobot tablet 400 mg dengan tiga formula yang berbeda. Metode yang digunakan pada pembuatan tablet ekstrak daun katuk menggunakan variasi penghancur dan pengikat. Sejumlah massa cetak dikempa menggunakan *punch* diameter sesuai dengan bobot tablet yang telah ditentukan.

4.6.5 Evaluasi karakteristik tablet

a. Uji keseragaman bobot

Pengujian dilakukan dengan mengambil dua puluh tablet acak ditimbang saksama satu per satu. Kemudian dihitung presentase penyimpangan tiap bobot dengan bobot > 325 mg tidak boleh lebih dari 5% (USP 36., 2013). Semua tablet yang diuji memenuhi persyaratan keseragaman bobot tablet menurut Farmakope Indonesia Edisi V yaitu dengan nilai CV kurang dari 5%

Tabel 4.5 Bobot penyimpangan

<i>USP Standards</i>	<i>Max. % Difference Allowed</i>	<i>BP / IP Standards</i>
< 130 mg	10 %	< 84 mg
130 mg – 324 mg	7,5 %	84 mg - 250 mg
> 325 mg	5 %	> 250 mg

b. Uji kerapuhan tablet

Tablet yang akan diuji sebanyak 20 tablet, terlebih dahulu dibebaskan debu dan ditimbang, kemudian tablet dimasukkan dalam *friability tester* dan diputar sebanyak 100 putaran (4 menit), selanjutnya tablet dibebaskan debu kembali. Lalu ditimbang kembali dan dihitung prosentase kehilangan bobot sebelum dan sesudah perlakuan, tablet dianggap baik apabila kerapuhan tidak lebih dari 1%.

$$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\%$$

c. Uji kekerasan tablet

Tablet diambil sejumlah 10 tablet, kemudian tombol ditekan, skala pada *hardness tester* diubah pada satuan kg apabila satuan sebelumnya newton dan diposisikan pada angka nol (0). Kemudian satu tablet diletakkan ditengah pada alat pengukur kekerasan tablet (*hardness tester*) sekrup diputar kedepan sampai tablet pecah. Kekerasan tablet ditunjukkan dengan skala (kg) yang terlihat pada alat disaat tablet pecah. Syarat kekerasan tablet antara 4-8 kg/cm² (Parrot E, 1971)

d. Uji waktu hancur

Alat yang digunakan adalah *disintegration tester*. Caranya yaitu satu tablet dimasukkan pada masing masing tabung dari keranjang lalu dimasukkan cakram pada tabung dan alat dijalankan. Sebagai medium digunakan air dengan suhu 37° C (Rori and Suwedi, 2016). Waktu hancur tablet dihitung mulai saat keranjang masuk ke medium sampai semua tablet hancur sempurna. Alat yang dijalankan hingga 15 menit. Bila 1 atau 2 tablet tidak hancur sempurna , ulangi pengujian dengan 12 tablet lainnya, tidak kurang dari 16 tablet dari 18 tablet harus hancur sempurna (Rori and Suwedi, 2016). Waktu hancur yang memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 15 menit (FI Edisi VI, 2020).

e. Keseragaman ukuran

Pengukuran dilakukan pada sejumlah 20 tablet. Pengukuran diameter dan ketebalan tablet menggunakan jangka sorong. Berdasarkan syarat yang ditetapkan *British Pharmacopoeia* standar diameter tablet dengan CV lebih kurang 5% untuk tablet diameter hingga 12,55 mm (Wlodarski., 2016).

4.7 Pengumpulan dan Analisa data

4.7.1 Pengumpulan data

Teknik Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah observasi. Observasi yaitu teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan terhadap proses secara langsung.

- a. Data hasil uji evaluasi massa cetak tablet meliputi daya alir, sudut diam dan uji kompresibilitas

- b. Data hasil uji sifat fisik tablet meliputi keseragaman bobot, kerapuhan, kekerasan tablet, waktu hancur, organoleptis dan keseragaman ukuran

4.7.2 Analisa data

Analisis data yang digunakan pada penelitian yaitu uji ANOVA *one way* menggunakan software SPSS (*Statistical Package For the Social Sciences*) versi 22. Uji ANOVA (*Analysis of Variance*) adalah uji yang memberikan gambaran hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat yang mempunyai tingkat kepercayaan 95%. Jika pada hasil uji *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada masing-masing formula dapat dilihat dari signifikansi ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji *post hoc test* yaitu uji LSD. Uji *Least Signification Difference* (LSD) digunakan untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan signifikan dengan melihat nilai signifikansi antar formula. Data dikatakan memiliki perbedaan yang signifikan apabila nilai signifikasinya $< 0,05$ (Maulidah, 2020).

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Evaluasi Massa Cetak

5.1.1 Hasil Evaluasi Massa Cetak Uji Sudut Diam dan Waktu Alir

Uji sudut diam dikatakan memenuhi syarat apabila $25^{\circ} > \alpha < 30^{\circ}$ (Voight, 1994). Hubungan sudut diam dengan sifat alir yaitu jika granul memiliki sudut diam yang baik maka memiliki kemampuan alir yang baik.

Tabel 5.1 Hasil Uji Sudut Diam

Formula	Replikasi	Sudut diam	Rata Rata $\pm$ SD	Kategori
1	1	29,05°	29,05° $\pm$ 0	Memenuhi persyaratan
	2	29,05°		
	3	29,05°		
2	1	26,56°	26,56° $\pm$ 0	Memenuhi persyaratan
	2	26,56°		
	3	26,56°		
3	1	29,74°	29,74° $\pm$ 0	Memenuhi persyaratan
	2	29,74°		
	3	29,74°		

Pada hasil uji sudut diam massa cetak ekstrak daun katuk ketiga formulasi memenuhi persyaratan (Tabel 5.1). Analisis statistik sudut diam menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai 0,018 yaitu ($p < 0,05$), sehingga diperlukan menggunakan analisis *Mann Whitney*. Data selengkapnya terdapat pada lampiran 5.

Tabel 5.3 Hasil Uji *Mann Whitney* Sudut Diam

FORMULA	F1	F2	F3
F1		BS	BS
F2	BS		BS
F3	BS	BS	

Keterangan :

BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

Tabel 5.2 Hasil Uji Waktu Alir

Formula	Replikasi	Waktu alir (g/s)	Rata Rata $\pm$ SD	Kategori
1	1	9,47	9,44 $\pm$ 0,04	Memenuhi persyaratan
	2	9,45		
	3	9,40		
2	1	9,61	9,58 $\pm$ 0,03	Memenuhi persyaratan
	2	9,56		
	3	9,56		
3	1	9,61	9,55 $\pm$ 0,07	Memenuhi persyaratan
	2	9,56		
	3	9,47		

Hasil uji waktu alir massa cetak ekstrak daun katuk menunjukkan sifat alir yang memenuhi persyaratan. Berdasarkan hasil yang didapat (Tabel 5.2) terlihat bahwa semua formula telah memenuhi persyaratan waktu alir dengan syarat 4-10 gram/detik (Voight, 1994). Hasil analisis statistik waktu alir menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan tidak signifikan dengan nilai 0,074 ($p > 0,05$). Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

5.1.2 Hasil Evaluasi Massa Cetak Uji Indeks Kompresibilitas

Indeks kompresibilitas yaitu parameter kemampuan granul untuk dapat dimampatkan, sehingga dapat menunjukkan apakah campuran granul atau serbuk tersebut layak untuk dikempa atau tidak (Syabani, Muti, et al 2021).

Tabel 5.3 Hasil Uji Kompresibilitas

Formula	Replikasi	Kompre (%)	Rata Rata $\pm$ SD	Kategori
1	1	7,27%	7,27% $\pm$ 0	Sangat baik
	2	7,27%		
	3	7,27%		
2	1	10,00%	8,79% $\pm$ 0,01	Sangat baik
	2	8,19%		
	3	8,19%		
3	1	9,60%	10,24% $\pm$ 0,01	Baik
	2	11,53%		
	3	9,60%		

Ketiga formulasi memenuhi persyaratan (Tabel 5.3) sehingga dikatakan mempunyai indeks kompresibilitas yang baik. Uji kompresibilitas yang memenuhi persyaratan dari seluruh formula yaitu kurang dari 20%. Dari ketiga formula menunjukkan formula 1 dan formula 2 memiliki indeks kompresibilitas sangat baik.

Tabel 5.4 Hasil Uji Hausner ratio

Formula	Replikasi	Hausner Ratio	Rata Rata $\pm$ SD	Kategori
1	1	1,08	1,08 $\pm$ 0,01	Sangat baik
	2	1,09		
	3	1,08		
2	1	1,11	1,09 $\pm$ 0,01	Sangat baik
	2	1,09		
	3	1,09		
3	1	1,11	1,09 $\pm$ 0,02	Sangat baik
	2	1,09		
	3	1,08		

Hausner ratio adalah angka yang berhubungan dengan kemampuan mengalir serbuk dan tidak bernilai mutlak untuk suatu bahan tertentu (Arulkumaran *et al.*, 2014). Hasil yang diperoleh dari ketiga formulasi menunjukkan nilai *Hausner ratio* sangat baik. Hasil analisis statistik kompresibilitas menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai 0,44 yaitu ($p < 0,05$) sehingga dilanjutkan dengan analisis *Mann Whitney*. Data selengkapnya terdapat pada lampiran 5.

Tabel 5.6 Hasil Uji *Mann Whitney* Kompresibilitas

FORMULA	F1	F2	F3
F1		BS	BS
F2	BS		BS
F3	BS	BS	

Keterangan :

BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

5.2 Hasil Evaluasi Tablet Ekstrak Daun Katuk

5.2.1 Hasil Evaluasi Tablet Uji Kekerasan

Uji kekerasan adalah tolak ukur untuk menilai ketahanan suatu tablet apabila mengalami goncangan pada saat proses pembuatan, pengepakan maupun saat proses pendistribusiannya (Latifah, Nor, 2022). Pengujian kekerasan dengan menggunakan *hardness tester*. Persyaratan kekerasan minimal untuk tablet yaitu 4 kg/cm² dan maksimal 8 kg/cm².

Tabel 5.5 Hasil Uji Kekerasan Tablet

Formula	Replikasi	Kekerasan (kg/cm)	Rata Rata $\pm$ SD	Kategori
1	1	3,85	$3,87 \pm 0,03$	Tidak memenuhi persyaratan
	2	3,85		
	3	3,90		
2	1	4,85	$4,87 \pm 0,08$	Memenuhi persyaratan
	2	4,80		
	3	4,95		
3	1	6,80	$6,87 \pm 0,06$	Memenuhi persyaratan
	2	6,90		
	3	6,90		

Dari ketiga formula (Tabel 5.5) menunjukkan uji kekerasan yang paling baik yaitu formula 2 dan formula 3. Hasil Uji kekerasan pada tablet ekstrak daun katuk menunjukkan variasi PVP K-30 dan amprotab mempengaruhi kekerasan tablet yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi PVP K-30 semakin tinggi kekerasan pada tablet yang dihasilkan sedangkan semakin tinggi konsentrasi amprotab semakin rendah kekerasan tablet. Hasil analisis statistik kekerasan tablet menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan tidak signifikan dengan nilai 0,556 ($p > 0,05$). Data selengkapnya terdapat pada lampiran 5.

5.2.2 Hasil Evaluasi Tablet Uji Kerapuhan

Persyaratan kerapuhan tablet yang diperoleh tidak boleh lebih dari 1%. Uji kerapuhan tablet untuk mengetahui ketahanan tablet selama goncangan pada saat proses pengemasan, penyimpanan dan pendistribusian (Murtini & Elisa, 2018). Tablet yang mudah menjadi serbuk, menyerpih, dan pecah-pecah pada penanganannya, akan kehilangan keindahannya serta konsumen enggan menerimanya, dapat menimbulkan variasi pada berat dan keseragaman isi tablet.

Tabel 5.6 Hasil Uji Kerapuhan

Formula	Replikasi	Kerapuhan(%)	Rata Rata $\pm$ SD	Kategori
1	1	1,1	0,97% $\pm$ 0,11	Memenuhi persyaratan
	2	0,91		
	3	0,91		
2	1	0,6	0,58 % $\pm$ 0,01	Memenuhi persyaratan
	2	0,58		
	3	0,58		
3	1	0,32	0,26 % $\pm$ 0,09	Memenuhi persyaratan
	2	0,16		
	3	0,32		

Dari ketiga formula (Tabel 5.6) menunjukkan ketiga formula memenuhi persyaratan. Hasil analisis statistik menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan tidak signifikan dengan nilai 0,553 ($p > 0,05$). Data selengkapnya terdapat pada lampiran 5.

5.2.3 Hasil Uji Evaluasi Tablet Keseragaman Bobot

Keseragaman bobot merupakan indikasi keseragaman kandungan zat aktif dalam tablet. Uji keseragaman bobot bertujuan untuk mengetahui besarnya penyimpangan bobot per tablet (Sawiji,2019). Keseragaman bobot tablet dikatakan baik jika nilai $CV \leq 5\%$.

Tabel 5.7 Hasil Uji Keseragaman Bobot

Formula	Replikasi	Keseragaman Bobot	Rata Rata $\pm$ SD	CV	Kategori
1	1	286,0	286 ± 0	2,09 %	Memenuhi persyaratan
	2	286,0		2,09 %	
	3	288,0		2,08%	
2	1	297,0	$296,83 \pm 0,76$	2,30%	Memenuhi persyaratan
	2	297,5		2,14%	
	3	296,0		2,30 %	
3	1	303,5	$303,5 \pm 0$	2,21%	Memenuhi persyaratan
	2	303,5		2,21%	
	3	303,5		2,21%	

Berdasarkan hasil yang didapat dari 20 tablet setiap formula, terlihat bahwa semua formula (Tabel 5.7) telah memenuhi persyaratan keseragaman bobot, yaitu tidak ada satu tablet pun yang bobotnya menyimpang lebih besar dari 5%. Analisis statistik keseragaman bobot menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai 0,023 ($p < 0,05$) sehingga dilanjutkan dengan menggunakan analisis *Mann Whitney*.

Tabel 5.10 Hasil Uji *Mann Whitney* Keseragaman Bobot

FORMULA	F1	F2	F3
F1		BS	BS
F2	BS		BS
F3	BS	BS	

Keterangan :

BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

5.2.4 Hasil Evaluasi Tablet Uji Waktu Hancur

Waktu hancur yang memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 15 menit (FI Edisi VI, 2020). Uji disintegrasi atau waktu hancur tablet yaitu untuk menetapkan kesesuaian batas hancur pada tablet (Departemen Kesehatan RI, 2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu hancur adalah penggunaan bahan penghancur dan bahan pengikat. Waktu hancur yang semakin cepat maka akan semakin cepat pula pelarutan dari zat aktif sehingga akan lebih cepat berefek dalam tubuh.

Tabel 5.8 Hasil Uji Waktu Hancur Tablet

Formula	Replikasi	Waktu Hancur	Rata Rata $\pm$ SD	Kategori
1	1	9,573	9,57 $\pm$ 0,01	Memenuhi Persyaratan
	2	9,565		
	3	9,576		
2	1	11,863	11,86 $\pm$ 0,00	Memenuhi Persyaratan
	2	11,860		
	3	11,863		
3	1	14,963	14,97 $\pm$ 0,01	Memenuhi Persyaratan
	2	14,968		
	3	14,978		

Pada hasil penelitian (Tabel 5.8) ini ketiga formulasi dikategorikan memenuhi persyaratan.

a. Hasil Uji Analisis Statistik Uji Waktu Hancur

ANOVA

REPLIKASI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	44095074.889	2	22047537.444	316471.829	.000
Within Groups	418.000	6	69.667		
Total	44095492.889	8			

Gambar 5.1 Analisis Statistik Waktu Hancur Tablet

Hasil uji *One – Way ANOVA* uji waktu hancur memiliki nilai signifikan 0,000 ($\leq 0,05$) yang menandakan adanya perbedaan yang bermakna pada masing masing formula, Sehingga dilanjutkan dengan post host test uji LSD. Hasil uji LSD dapat dikatakan bermakna jika nilai hasil evaluasi pada kolom *Mean Differentnya* ada tanda (*) yang menunjukkan nilai signifikansinya 0,000 yaitu ($p < 0,05$) Hasil Uji LSD dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 5.12 Hasil post host test uji LSD waktu hancur

FORMULA	F1	F2	F3
F1		BS	BS
F2	BS		BS
F3	BS	BS	

Keterangan :

BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

5.2.5 Hasil Evaluasi Tablet Uji Keseragaman Ukuran

Berdasarkan syarat yang ditetapkan *British Pharmacopoeia* standar diameter tablet dengan CV lebih kurang 5% untuk tablet diameter hingga 12,55 mm (Wlodarski., 2016). Kecuali dinyatakan lain, diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari 1 1/3 tebal tablet (Depkes RI, 1979).

Tabel 5.8 Hasil Uji Keseragaman Ukuran Tablet

Formula	Rata Rata Diameter	CV ($\leq 5\%$)	Rata Rata Ketebalan	Tidak > 3 tebal tablet	Tidak < 4/3 tebal tablet	Kategori
1	8,13 $\pm$ 0,00	0	3,62 $\pm$ 0,28	10,86	4,83	Memenuhi persyaratan
2	8,13 $\pm$ 0,00	0	3,89 $\pm$ 0,11	11,67	5,19	Memenuhi persyaratan
3	8,13 $\pm$ 0,00	0	3,89 $\pm$ 0,12	11,67	5,19	Memenuhi persyaratan

Pada hasil penelitian (Tabel 5.9) ini ketiga formulasi dikategorikan memenuhi persyaratan keseragaman ukuran. Hasil analisis statistik keseragaman ukuran (ketebalan) menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan dengan nilai 0,807 yaitu ($p > 0,05$) sedangkan analisis statistik keseragaman ukuran (diameter) menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai 0,026 yaitu nilai ($p < 0,05$) sehingga dilanjutkan dengan menggunakan analisis *Mann Whitney*.

Tabel 5.14 Hasil Uji Mann Whitney Keseragaman Ukuran (Diameter)

FORMULA	F1	F2	F3
F1		BS	BS
F2	BS		BS
F3	BS	BS	

Keterangan :

BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

BAB 6 PEMBAHASAN PENELITIAN

6.1 Evaluasi Massa Cetak Ekstrak Daun Katuk

6.1.1 Evaluasi Massa Cetak Uji Waktu Alir dan Sudut Diam

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula I menghasilkan waktu alir $9,44 \pm 0,04$ detik sedangkan formula II $9,58 \pm 0,03$ detik dan formula III $9,55 \pm 0,07$ detik. Hasil analisis statistik waktu alir menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan tidak signifikan dengan nilai 0,074 ($p > 0,05$). Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

Waktu alir diuji dengan menggunakan *Flowability tester*. Menurut USP pengujian ini ditujukan untuk mengetahui mudah atau tidaknya massa cetak mengalir dalam mesin cetak tablet. Baik buruknya waktu alir dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ukuran, bentuk, dan kelembaban relatif.

Waktu alir ketiga formula tersebut menunjukkan memenuhi persyaratan. Dimana waktu alir yang disyaratkan untuk granul yang baik yaitu 4-10 gram per detik (Voight, 1994).

Hasil penelitian sudut diam menunjukkan bahwa formula I menghasilkan sudut $29,05^\circ \pm 0$ sedangkan formula II $26,56^\circ \pm 0$ dan formula III $29,74^\circ \pm 0$. Analisis statistik sudut diam menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai 0,018 yaitu ($p < 0,05$), sehingga diperlukan menggunakan analisis *Mann Whitney*. Hasil analisis *Mann Whitney* (Tabel 5.3) terjadi perbedaan signifikan uji sudut diam antara formula FI dengan FII, FI

dengan FIII , dan FII dengan FIII .

Sudut diam atau sudut istirahat digunakan untuk mengetahui kohesifitas partikel campuran serbuk. Hubungan sudut diam dengan sifat alir yaitu jika granul memiliki sudut diam yang baik maka memiliki kemampuan alir yang baik. Sudut alir ketiga formula dikategorikan memenuhi persyaratan dimana hasil pengukuran sudut diam menunjukkan hasil berada dalam rentang $25^{\circ} < \alpha < 30^{\circ}$ (Voight, 1994).

6.1.2 Evaluasi Massa Cetak Uji Kompresibilitas

Hasil analisis statistik kompresibilitas menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai 0,44 yaitu ($p < 0,05$) sehingga dilanjutkan dengan analisis *Mann Whitney*. Hasil analisis *Mann Whitney* (Tabel 5.6) terjadi perbedaan signifikan uji kompresibilitas antara FI dengan FII , FI dengan FIII, dan FII dengan FIII .

Kompresibilitas merupakan kemampuan bahan menerima tekanan untuk membentuk massa yang kompak dengan kekerasan optimal tanpa memerlukan tekanan yang berlebihan. Uji kompresibilitas mengetahui kemampatan campuran serbuk dan untuk menentukan apakah campuran serbuk layak dikempa atau tidak. Kompresibilitas dipengaruhi oleh sifat alir suatu campuran serbuk. Hasil pengukuran kompresibilitas

Ketiga formula berdasarkan *tapped density* menunjukkan memenuhi persyaratan dari seluruh formula yaitu kurang dari 20%. Dari ketiga formula menunjukkan formula I dan formula II memiliki indeks kompresibilitas sangat baik sedangkan *hausner ratio* ketiga formula menunjukkan kategori sangat baik. Di antara ketiga formula, formula I dan formula II memiliki *Carr Index* rata-

rata paling mendekati aliran serbuk yang sangat baik daripada formula III.

6.2 Evaluasi Tablet Ekstrak Daun Katuk

6.2.1 Evaluasi Tablet Uji Keseragaman Bobot

Tablet yang diukur masuk pada kategori bobot tablet 270 -310 mg dan kategori bobot tersebut dengan penyimpangan bobot $< 5\%$. Analisis statistik keseragaman bobot menggunakan *Kruskal-wallis* ketiga formula menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai 0,023 ($p < 0,05$) sehingga dilanjutkan dengan menggunakan analisis *Mann Whitney* menunjukkan perbedaan signifikan uji keseragaman bobot antara FI dengan FII , FI dengan FIII , dan FII dengan FIII.

Uji keseragaman bobot diterapkan pada beberapa bentuk sediaan, yaitu larutan dalam wadah satuan dosis dan dalam kapsul lunak. Sediaan padat seperti serbuk, granul, dan sediaan padat steril dalam wadah dosis tunggal dan tidak mengandung zat tambahan aktif atau inaktif. Pengujian dilakukan dengan mengambil dua puluh tablet acak ditimbang saksama satu per satu, kemudian dihitung presentase penyimpangan tiap bobot.

Uji keseragaman bobot pada ketiga formula dinyatakan memenuhi persyaratan karena dihitung presentase penyimpangan tiap bobot dengan bobot > 325 mg yaitu tidak boleh lebih dari 5% (USP 36., 2013).

6.2.2 Evaluasi Tablet Uji Keseragaman Ukuran

Hasil uji keseragaman ukuran ketiga formula menunjukkan memiliki ketebalan yang baik dan diameter tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari 1/3 tebal tablet (Depkes RI, 1979). Pada formula I memiliki ketebalan $8,13 \pm 0,00$ dan diameter $3,62 \pm 0,28$, formula II memiliki ketebalan $8,13 \pm 0,00$ dan diameter

3,89 ± 0,11, dan formula III memiliki ketebalan 8,13 ± 0,00 dan diameter 3,89 ± 0,12. Hasil ketiga formulasi tersebut memenuhi persyaratan.

Hasil analisis statistik keseragaman ukuran (ketebalan) menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan dengan nilai 0,807 yaitu ($p > 0,05$) sedangkan analisis statistik keseragaman ukuran (diameter) menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai 0,026 yaitu nilai ($p < 0,05$) sehingga dilanjutkan dengan menggunakan analisis *Mann Whitney*. Hasil *Mann Whitney* menunjukkan perbedaan signifikan uji keseragaman bobot antara FI dengan FII , FI dengan FIII , dan FII dengan FIII.

Keseragaman ukuran meliputi keseragaman diameter dan tebal tablet yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas tablet. Jika diameter dan ketebalan tablet tidak seragam maka akan mempengaruhi jumlah dosis zat aktif pada tablet dan ketebalan tablet yang tidak konsisten akan menyulitkan pada proses pengemasan (Miranti,Risa et al., 2018).

6.2.3 Evaluasi Tablet Uji Kekerasan

Hasil uji kekerasan menunjukkan pada formula I 3,87 ± 0,03, formula II 4,87 ± 0,08, dan formula III 6,87 ± 0,06. Hasil analisis statistik kekerasan tablet menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan tidak signifikan dengan nilai 0,556 ($p > 0,05$). Data selengkapnya terdapat pada lampiran 5.

Kekerasan tablet menggambarkan ketahanan tablet terhadap tekanan, goncangan, maupun pengikisan selama proses produksi, pengemasan, transportasi, maupun distribusi. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan

kompresi, kekerasan granul dan jumlah bahan pengikat (Miranti,Risa et al., 2018).

Formula I tidak memenuhi persyaratan kekerasan yaitu minimal untuk tablet yaitu 4 kg/cm^2 dan maksimal 8 kg/cm^2 sedangkan formula II dan III memenuhi persyaratan. Formula I tidak memenuhi karena memiliki konsentrasi PVP K-30 lebih rendah dari amprotab dan mengandung PVP K-30 paling rendah dibandingkan FII dan FIII, Kandungan bahan pengikat yang rendah menyebabkan kekerasan tidak memenuhi persyaratan daripada formulasi lainnya karena kekerasan tablet dipengaruhi oleh salah satunya jumlah bahan pengikat.

6.2.4 Evaluasi Tablet Uji Kerapuhan

Hasil penelitian sudut diam menunjukkan bahwa formula I menghasilkan uji kerapuhan $0,97\% \pm 0,11$ sedangkan formula II $0,58\% \pm 0,01$ dan Formula III $0,26\% \pm 0,09$ Hasil analisis statistik menggunakan *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan tidak signifikan dengan nilai 0,553 ($p > 0,05$). Data selengkapnya terdapat pada lampiran 6.

Kerapuhan tablet (*friability*) berhubungan dengan kehilangan bobot akibat abrasi/pengikisan yang terjadi pada permukaan tablet. Kerapuhan yang tinggi akan mempengaruhi konsentrasi/kadar zat aktif yang masih terdapat pada tablet. Semakin besar harga persentase kerapuhan, maka semakin besar massa tablet yang hilang. Uji kerapuhan tablet merupakan uji ketahanan permukaan tablet terhadap gesekan yang dialami selama proses pengemasan, pengiriman, dan penyimpanan.

Hasil pengukuran kerapuhan rata-rata ketiga formula memenuhi

persyaratan tablet yaitu $< 1\%$. Namun demikian, formula I menunjukkan kerapuhan rata-rata mendekati 1% dibandingkan formula II dan formula III karena konsentrasi PVP K-30 formula I paling rendah.

6.2.5 Evaluasi Tablet Uji Waktu Hancur

Hasil dari ketiga formula menunjukkan formula I $9,57 \pm 0,01$, formula II $11,86 \pm 0,00$, sedangkan formula III $14,97 \pm 0,01$. Hasil uji *One – Way ANOVA* uji waktu hancur menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai $0,000 (\leq 0,05)$ yang menandakan adanya perbedaan yang bermakna pada masing masing formula, Sehingga dilanjutkan dengan post host test uji LSD. Hasil uji LSD menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok artinya variasi amprotab dengan PVP K-30 berpengaruh pada waktu hancur.

Waktu hancur adalah waktu yang dibutuhkan tablet untuk hancur dalam medium yang sesuai sehingga tidak ada bagian tablet yang tertinggal diatas kassa alat pengujian dan sangat berpengaruh dalam biofarmasi obat. (Hidayati., et al 2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu hancur adalah penggunaan bahan penghancur dan bahan pengikat. Waktu hancur yang semakin cepat maka akan semakin cepat pula pelarutan dari zat aktif sehingga akan lebih cepat berefek dalam tubuh

Waktu hancur yang memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 15 menit (FI Edisi VI, 2020). Hasil uji waktu hancur pada formula I waktu hancurnya lebih cepat dibandingkan formula II dan formula III dikarenakan mengandung jumlah amprotab paling tinggi dibanding FII dan FIII.

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

- 1) Formulasi tablet ekstrak daun katuk (*sauiropus androgynous l.merr.*) berdasarkan hasil evaluasi massa cetak yang meliputi uji sudut diam, uji waktu alir dan uji kompresibilitas ketiga formulasi memenuhi persyaratan dan dikategorikan baik.
- 2) Formulasi tablet ekstrak daun katuk (*sauiropus androgynous l.merr.*) berdasarkan evaluasi karakteristik tablet yang meliputi uji kekerasan tablet, uji kerapuhan, uji waktu hancur, uji keseragaman bobot, dan uji keseragaman ukuran yang memenuhi persyaratan seluruh kriteria tablet yang baik yaitu Formula II (variasi penghancur Amprotab 4 % , pengikat PVP K- 30 4 %) dan Formula III (variasi penghancur Amprotab 3% , pengikat PVP K- 30 5%). Sedangkan formula I tidak memenuhi persyaratan uji kekerasan sehingga tidak termasuk kriteria tablet yang baik.

7.2 Saran

- 1) Perlu dilakukan uji disolusi tablet dan uji organoleptis tablet pada penelitian selanjutnya.
- 2) Perlu dianalisis mengenai dosis tablet daun katuk sesuai dengan dosis lazim yang sudah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen L.V., Popovich N.G. and Ansel H.C., 2014, Ansel. Bentuk Sediaan Farmasetis & Sistem Penghantaran Obat, Diterjemahkan oleh Lucia Hendriati dan Kuncoro Foe, Edisi Kesembilan, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, p. 243-261.
- American Pharmaceutical Assosiation., 2013, United States Pharmacopeia and National Formulary, Edisi 30-NF25, United States Pharmacopeial Convention Inc., Rockville, MD, USA, 674.
- American Cancer Society. (2014). Talcum Powder and Cancer. 2017, 1–3. <https://www.cancer.org/cancer/cancer-causes/talcum-powder-andcancer.html>
- Andarwulan, N., Batari, R., Sandrasari, D. A., Bolling, B., & Wijaya, H. (2010). Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. *Food Chemistry*, 121(4), 1231–1235.
- Ansel, Howard C. (1989). Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, Edisi IV, Universitas Indonesia Press, Jakarta, Hal. 118-122, 153.
- Arif, T., & Shetty, R. G. (2020). Therapeutic potential and traditional uses of *Sauropus androgynous*: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(3), 2131–2137. www.phytojournal.com
- Ariharan, V. N., Meena Devi, V. N., & Nagendra Prasad, P. (2013). Antibacterial activity of *sauropus* and *rogynous* leaf extracts against some pathogenic bacteria. *Rasayan Journal of Chemistry*, 6(2), 134–137.
- Asi, K., & Ibu, P. (2021). 1, 1, 2 I. 7(01), 19–26.
- Aulton M.E., 1988, *Pharmaceutics: The Science of Dosage Form Design: Health Science Book*. Churchill Livingstone. New York.
- Aulton, M.E., & K. M. G. Taylor. 2013. *Aulton's Pharmaceutics, The Design and Manufacture of Medicines*. 4th edition. London: Churchill Livingstone.
- Casillas R.F., 2012. Cytotoxic Activity of *Agave Lechuilla* Torr. *African Journal of Biotechnology* Vol. 11.
- Departemen Kesehatan RI, 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV*, 551, 713. Jakarta.
- Depkes RI, 2014, *Farmakope Indonesia Edisi V*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Cetakan Pertama, 3-11, 17-19, Dikjen POM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Fadlil, A., & Candra, A. D. (2017). Sistem Penentuan Sudut Diam Granul Menggunakan Metode Pengolahan Citra Berbasis Android No Title. *Jurnal Ilmu Teknik Elektro Komputer Dan Informatika (JITEKI)*, 3(2), 118–123.

- Fatmawati, A., Nisa, M., Rezki, R. 2015. *Teknologi Sediaan Farmasi*. Deepublish Publisher. Yogyakarta.
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2012). *Kimia Farmasi Analisis* (Cetakan X (ed.)). Pustaka Pelajar.
- Gayathramma, Pavani, K. V., & R, R. (2012). *International Journal of Pharma and Bio Sciences Chemical Constituents And Antimicrobial Activities Of Certain*. 3(2), 561–566.
- Hadisoewignyo L. and Fudholi A., 2013, *Sediaan Solida*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, p. 21-83.
- Hasyim, M. F., Megawati, M., & Henriani, H. (2019). Karakteristik Metode Kerja Kempa Langsung Menggunakan Pengisi Avicel pH 102 Konsentrasi 6%, 5% Dan 4% Pada Pembuatan Tablet CTM. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5(1), 43-46
- Hartesi, B., Sutrisno, D., Chairani, S., & Ariska, P. (2020). Formulasi Tablet Asetosal Menggunakan Metode Kempa Langsung Dengan Bahan Pengisi Pati Kentang Pregelatinasi. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 6(1), 149-162.
- Hidayati, N., Meilany, N., & Andasari, S. D. (2020). Formulasi Tablet Kunyah Asetosal Dengan Variasi Konsentrasi PVP Sebagai Bahan Pengikat. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(1), 7-14.
- Hiremath, P., Nuguru, K., & Agrahari, V. (2018). Material attributes and their impact on wet granulation process performance. In *Handbook of Pharmaceutical Wet Granulation: Theory and Practice in a Quality by Design Paradigm*. Elsevier Inc
- Kementerian Kesehatan RI, 2020, *Farmakope Indonesia Edisi VI*, Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Kristanti, A. N., Aminah, N. S., Tanjung, M., & Bambang Kurniadi. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*. Airlangga University Press.
- Kursia, S., Lebang, J. S., Taebe, B., Burhan, A., Rahim, W. O. R., & Nursamsiar. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etilasetat Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(2), 72–77.
- Kusumo, N. N., & Mita, S. R. (2016). Review: Pengaruh Natural Binder Pada Hasil Granulasi Parasetamol. *FarmakaSuplemen*, 14(1), 228–235.
- Lachman, L., Lieberman, H. A., and Kanig, J. L. 2008. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Ed. 2. Terjemahan oleh Siti Suyatmi. UI Press. Jakarta.
- Latifah, N., Sa'adah, H., & Rahayu, S. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Tablet Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia Polyantha* W.) Dengan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(1), 4525-4530.
- Latifah, N., Sa'adah, H., & Rahayu, S. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Tablet

- Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia Polyantha* W.) Dengan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(1), 4525-4530.
- Lee, K. H., Padzil, A. M., Syahida, A., Abdullah, N., Zuhainis, S. W., Maziah, M., Sulaiman, M. R., Israf, D. A., Shaari, K., & Lajis, N. H. (2011). Evaluation of anti-inflammatory, antioxidant and antinociceptive activities of six Malaysian medicinal plants. *Journal of Medicinal Plant Research*, 5(23), 5555-5563.
- Mohapatra, P. (2021). Issues and Concerns of Talcum Powder in India. *The International Pollutants Elimination Network (IPEN)*.
- Muhono. (2011). POTENSI Amprotab ® Pregelatinasi Sebagai Bahan Penghancur Dalam Formulasi Sediaan Tablet. *Skripsi. Jurusan Farmasi. FMIPA Universitas Islam Indonesia*.
- Mukhriani, 2014, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, 7(2)
- Murtini, Gl., & Elisa, Y. (2018). Teknologi Sediaan Steril. *BPSDM. Kementrian Kesehatan RI*.
- Petrus, A. J. A. (2013). *Sauropus androgynus* (L.) merrill-a potentially nutritive functional leafy-vegetable. *Asian Journal of Chemistry*, 25(17), 9425-9433. <https://doi.org/10.14233/ajchem.2013.15405>
- Putra, D. J. S. (2019). Penggunaan Polivinil 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>
- Rori. W. M., Yamlean. P. V. Y. Y., Sudewi. S., 2016, Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot*) Dengan Metode Granulasi Basah, *Pharmakon: Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*, Vol. 5 No. 2 MEI 2016 ISSN 2302
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipient 6th Edition*. Pharmaceutical Press. London.
- Sawiji, R. T. (2019). Formulasi Tablet Kunyah Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Dengan Variasi Konsentrasi PVP Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisiknya. *Acta Holistica Pharmaciana*, 1(1), 1-8.
- Syabania, M., Pambudi, D. B., Wirasti, W., & Rahmatullah, S. (2021, December). Karakteristik dan Evaluasi Granul Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Metode Granulasi Basah. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan* (Vol. 1, pp. 1737-1746).
- Syhadat, A., & Siregar, N. (2020). Skrining fitokimia daun katuk (*Sauropus androgynus*) sebagai pelancar ASI. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, 5(1), 85-89.
- Shfali Dhingra, Sudesh Jood. 2007. Organoleptic and nutritional evaluation of wheat breads supplemented with soybean and barley flour. *Food Chemistry*

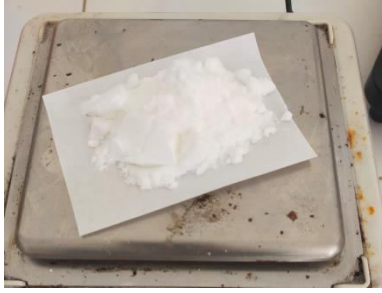
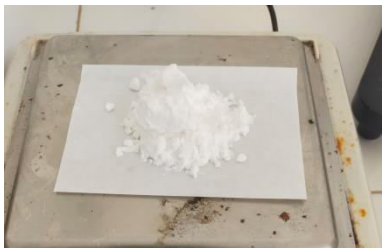
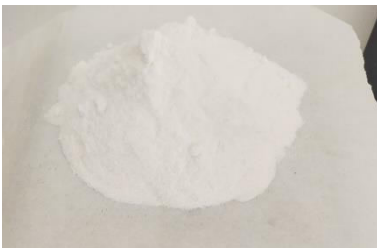
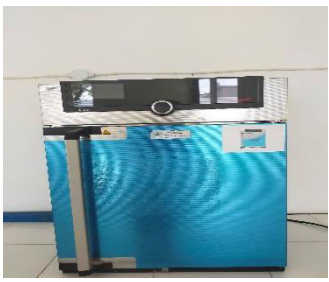
- 77 (2001) 479–488.
- Siregar, Charles J.P. dan Wikarsa, S. (2010). Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis, Cetakan II, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Hal. 416- 418.
- Tiara, M. S., & Muchtaridi, M. (2018). Aktivitas Farmakologi Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr). *Farmaka*, 16(2), 398–405.
- Voight, R. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Terjemahan Noerono, S. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta
- Voight, R., 1995, Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, diterjemahkan oleh Soendari Noerono, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 566- 567
- Widiati A., (2016) Gambaran Tablet CTM Dengan Formulasi Amilum Biji Nangka Sebagai Bahan Penghancur. Karya Tulis Ilmiah, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin.
- Wikanti, R. (2014). *Tinjauan Pustaka Tablet*. 6–28.
- Wlodarski K, Tajber L, Sawicki W. Physicochemical Properties Of Direct Compression Tablets With Spray Dried And Ball Milled Solid Dispersions Of Tadalafil In Pvp-Va. *Eur J Pharm Biopharm* [Internet]. 2016;109:14–23. Available From: [Http://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Ejpb.2016.09.011](http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpb.2016.09.011)
- Yulianti, D. A., Sutoyo, S., Kimia, J., Matematika, F., Alam, P., Surabaya, U. N., & Surabaya, J. K. (2021). *Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Daun Katuk (Sauropus androgynous L . Merr .) dengan Variasi Konsentrasi Asam dan Basa Effervescent Tablet Formulation of Katuk (Sauropus androgynous L . Merr .) Leaves Extract with Variation of Acid and Base Conce*. 8(1), 34–40.
- Zarmpi, P., Flanagan, T., Meehan, E., Mann, J., & Fotaki, N. (2017). Biopharmaceutical aspects and implications of excipient variability in drug product performance. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 111, 1–15 <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2016.11.004>
- Zukhri, S., Murni Sari Dewi, K., Hidayati, N., Muhammadiyah Klaten, S., & Muhamamdiyah Klaten, S. (2018). Uji Sifat Fisik dan Antibakteri Salep Ekstrak Daun Katuk (*sauropus androgynus* (l) merr.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*
- Zhuliyani, A. R., & Safirah, L. (2021). Manfaat Daun Katuk (*Sauropus Androgynous* L. Merr.) Untuk Meningkatkan Kualitas Asi Pada Ibu Menyusui. *Jurnal Ilmiah Medsains*, 7(1), 19-26.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulasi

Formula I	Formula II	Formula III
Ekstrak daun katuk 33,3%	Ekstrak daun katuk 33,3%	Ekstrak daun katuk 33,3%
PVP K-30 3%	PVP K-30 4%	PVP K-30 5%
Amprotab 5%	Amprotab 4%	Amprotab 3%
Avicel pH 102 54,7%	Avicel pH 102 54,7%	Avicel pH 102 54,7%
Mg Strearate 2,6%	Mg Strearate 2,6%	Mg Strearate 2,6%
Talk 1,4%	Talk 1,4%	Talk 1,4%

Lampiran 2. Bahan dan Alat

 PVP K-30 sebagai pengikat	 Ekstrak daun katuk (<i>Sauropus androgynous</i> <i>L.Merr.</i>)
 Amprotab sebagai penghancur	 Avicel Ph 102 sebagai pengisi
 Magnesium streat sebagai pelicin	 Talk sebagai pelicin
 Oven dengan suhu 60°C	 Jangka Sorong



Flow tester



Tap density tester



Mesin cetak tablet



Hardnes tester



Friability tester



Disintegration tester

Lampiran 3 Pembuatan Tablet Ekstrak Daun Katuk



Pencampuran bahan ekstrak daun katuk ,
PVP K-30, Amprotab, Avicel Ph 102, Mg
streat, dan Talk



Proses pengeringan massa cetak



Uji massa cetak waktu alir



Uji massa cetak sudut diam



Pencetakan tablet



Tablet Ekstrak daun katuk



Uji keseragaman ukuran



Uji keseragaman bobot



Uji kekerasan



Uji kerapuhan



Uji waktu hancur

Lampiran 4. Hasil Perhitungan

Evaluasi Massa Cetak		
Evaluasi Waktu alir = $\frac{\text{berat granul}}{\text{waktu alir granul}}$		
Formula	Perhitungan	Rata Rata $\pm$ SD
Formula 1	Replikasi 1 $\frac{100 \text{ gram}}{10,55} = 9,47 \text{ g/s}$ Replikasi 2 $\frac{100 \text{ gram}}{10,58} = 9,45 \text{ g/s}$ Replikasi 3 $\frac{100 \text{ gram}}{10,60} = 9,4 \text{ g/s}$	9,44 $\pm$ 0,04
Formula 2	Replikasi 1 $\frac{100 \text{ gram}}{10,40} = 9,61 \text{ g/s}$ Replikasi 2 $\frac{100 \text{ gram}}{10,45} = 9,56 \text{ g/s}$ Replikasi 3 $\frac{100 \text{ gram}}{10,45} = 9,56 \text{ g/s}$	9,58 $\pm$ 0,03
Formula 3	Replikasi 1 $\frac{100 \text{ gram}}{10,40} = 9,61 \text{ g/s}$ Replikasi 2 $\frac{100 \text{ gram}}{10,45} = 9,56 \text{ g/s}$ Replikasi 3 $\frac{100 \text{ gram}}{10,55} = 9,47 \text{ g/s}$	9,55 $\pm$ 0,07
Evaluasi Sudut diam = $\tan \alpha = \frac{h}{r}$		
Formulasi 1	Replikasi 1 : $\tan \alpha = \frac{h}{r}$ $= 5/9$ $= 29,05^\circ$ Replikasi 2 :	29,05° $\pm$ 0

	$\tan \alpha = \frac{h}{r}$ $= 5/9$ $= 29,05^\circ$ Replikasi 3 : $\tan \alpha = \frac{h}{r}$ $= 5/9$ $= 29,05^\circ$	
Formulasi 2	Replikasi 1 : $\tan \alpha = \frac{h}{r}$ $= 4/8$ $= 26,56^\circ$ Replikasi 2 : $\tan \alpha = \frac{h}{r}$ $= 4/8$ $= 26,56^\circ$ Replikasi 3 : $\tan \alpha = \frac{h}{r}$ $= 4/8$ $= 26,56^\circ$	$26,56^\circ \pm 0$
	Replikasi 1 : $\tan \alpha = \frac{h}{r}$ $= 4/7$ $= 29,7^\circ$ Replikasi 2 : $\tan \alpha = \frac{h}{r}$ $= 4/7$ $= 29,7^\circ$ Replikasi 3 : $\tan \alpha = \frac{h}{r}$ $= 4/7$ $= 29,7^\circ$	$29,7^\circ \pm 0$
Evaluasi Kompreibilitas : $BJ \text{ mampat} = \frac{M}{V \text{ mampat}}$ $BJ \text{ bulk} = \frac{M}{V \text{ bulk}}$ Indeks kompreibilitas (%) = $\frac{BJ \text{ mampat} - BJ \text{ bulk}}{BJ \text{ mampat}} \times 100\%$ Nilai hausner ratio = $\frac{pt \text{ (berat jenis mampat)}}{pb \text{ (berat jenis nyata)}}$		

Formulasi 1	Replikasi 1 : V awal = 100 ml V akhir = 93 ml BJ mampat = $\frac{M}{V \text{ mampat}} = 51,10 / 100$ ml = 0,51 BJ bulk = $\frac{M}{V \text{ bulk}} = 51,10 / 93$ ml = 0,55 Indeks komprebilitas (%) = $\frac{BJ \text{ mampat} - BJ \text{ bulk}}{BJ \text{ mampat}} \times 100\%$ $0,55 - 0,51 / 0,55 \times 100\% = 7,27$ % Nilai hausner ratio = $\frac{pt(\text{berat jenis mampat})}{pb(\text{berat jenis nyata})} = 100/92$ = 1,08 Replikasi 2 : V awal = 100 ml V akhir = 91 ml BJ mampat = $\frac{M}{V \text{ mampat}} = 51,06 / 100$ ml = 0,51 BJ bulk = $\frac{M}{V \text{ bulk}} = 51,06 / 91$ ml = 0,55 Indeks komprebilitas (%) = $\frac{BJ \text{ mampat} - BJ \text{ bulk}}{BJ \text{ mampat}} \times 100\%$ $0,55 - 0,51 / 0,55 \times 100\% = 7,27$ % Nilai hausner ratio = $\frac{pt(\text{berat jenis mampat})}{pb(\text{berat jenis nyata})} = 100/91$ = 1,09 Replikasi 3 : V awal = 100 ml V akhir = 92 ml BJ mampat = $\frac{M}{V \text{ mampat}} = 51 / 100$ ml = 0,51 BJ bulk = $\frac{M}{V \text{ bulk}} = 51 / 92$ ml = 0,55 Indeks komprebilitas (%) = $\frac{BJ \text{ mampat} - BJ \text{ bulk}}{BJ \text{ mampat}} \times 100\%$ $0,55 - 0,51 / 0,55 \times 100\% = 7,27$ %	Kompre : 7,27% ± 0 Hausner : 1,08 ± 0,01
-------------	---	--

	Nilai hausner ratio = $\frac{pt(berat\ jenis\ mampat)}{pb(berat\ jenis\ nyata)} = 100/92$ $= 1,08$	
Formulasi 2	Replikasi 1 : V awal = 100 ml V akhir = 90 ml BJ mampat = $\frac{M}{V\ mampat} = 54,64 / 100$ ml = 0,54 BJ bulk = $\frac{M}{V\ bulk} = 54,64 / 90$ ml = 0,60 Indeks komprebilitas (%) = $\frac{BJ\ mampat - BJ\ bulk}{BJ\ mampat} \times 100\% =$ $0,60 - 0,54 / 0,60 \times 100\% = 10\ \%$ Nilai hausner ratio = $\frac{pt(berat\ jenis\ mampat)}{pb(berat\ jenis\ nyata)} = 100/920$ $= 1,11$ Replikasi 2 : V awal = 100 ml V akhir = 91 ml BJ mampat = $\frac{M}{V\ mampat} = 55,99 / 100$ ml = 0,56 BJ bulk = $\frac{M}{V\ bulk} = 55,99 / 91$ ml = 0,61 Indeks komprebilitas (%) = $\frac{BJ\ mampat - BJ\ bulk}{BJ\ mampat} \times 100\% =$ $0,61 - 0,56 / 0,61 \times 100\% = 8,19\ \%$ Nilai hausner ratio = $\frac{pt(berat\ jenis\ mampat)}{pb(berat\ jenis\ nyata)} = 100/91$ $= 1,09$ Replikasi 3 : V awal = 100 ml V akhir = 91 ml BJ mampat = $\frac{M}{V\ mampat} = 56 / 100$ ml = 0,56 BJ bulk = $\frac{M}{V\ bulk} = 56 / 91$ ml = 0,61 Indeks komprebilitas (%) =	Kompre : 8,79% ± 0,01 Hausner : 1,09 ± 0,01

	$\frac{BJ\ mampat - BJ\ bulk}{BJ\ mampat} \times 100\% =$ $0,61 - 0,56 / 0,61 \times 100\% = 8,19\ \%$ Nilai hausner ratio = $\frac{pt\ (berat\ jenis\ mampat)}{pb(berat\ jenis\ nyata)} = 100/91$ $= 1,09$	
Formulasi 3	Replikasi 1 : V awal = 100 ml V akhir = 90 ml $BJ\ mampat = \frac{M}{V\ mampat} = 47,15 / 100\ ml$ $= 0,47$ $BJ\ bulk = \frac{M}{V\ bulk} = 47,15 / 90\ ml$ $= 0,52$ Indeks kompreabilitas (%) = $\frac{BJ\ mampat - BJ\ bulk}{BJ\ mampat} \times 100\% =$ $0,52 - 0,47 / 0,52 \times 100\% = 9,6\ \%$ Nilai hausner ratio = $\frac{pt\ (berat\ jenis\ mampat)}{pb(berat\ jenis\ nyata)} = 100/90$ $= 1,11$ Replikasi 2 : V awal = 100 ml V akhir = 89 ml $BJ\ mampat = \frac{M}{V\ mampat} = 47,12 / 100\ ml$ $= 0,47$ $BJ\ bulk = \frac{M}{V\ bulk} = 47,12 / 91\ ml$ $= 0,53$ Indeks kompreabilitas (%) = $\frac{BJ\ mampat - BJ\ bulk}{BJ\ mampat} \times 100\% =$ $0,53 - 0,47 / 0,52 \times 100\% = 11,53\ \%$ Nilai hausner ratio = $\frac{pt\ (berat\ jenis\ mampat)}{pb(berat\ jenis\ nyata)} = 100/91$ $= 1,09$ Replikasi 3 : V awal = 100 ml V akhir = 90 ml $BJ\ mampat = \frac{M}{V\ mampat} = 47,07 / 100\ ml$	Kompre : 10,29% ± 0,01 Hausner : 1,09 ± 0,02

	$= 0,47$ $BJ \text{ bulk} = \frac{M}{V \text{ bulk}} = 47,07 / 90 \text{ ml}$ $= 0,52$ $\text{Indeks kompreibilitas (\%)} = \frac{BJ \text{ mampat} - BJ \text{ bulk}}{BJ \text{ mampat}} \times 100\% =$ $0,52 - 0,47 / 0,52 \times 100\% = 9,6 \%$ $\text{Nilai} = \frac{pt \text{ (berat jenis mampat)}}{pb \text{ (berat jenis nyata)}} = \frac{100/92}{100/92} = 1,08$	
--	---	--

Evaluasi Tablet		
Kerapuhan : % Kerapuhan $= \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\%$		
Formula	Perhitungan	Rata Rata $\pm$ SD
Formulasi 1	Replikasi 1 : $W_0 : 5,45 \quad W : 5,39$ $\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\%$ $= 5,45 - 5,39 / 5,45 \times 100 \%$ $= 1,1 \%$ Replikasi 2 : $W_0 : 5,47 \quad W : 5,42$ $\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\%$ $= 5,47 - 5,42 / 5,47 \times 100 \%$ $= 0,91\%$ Replikasi 3 : $W_0 : 5,46 \quad W : 5,41$ $\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\%$ $= 5,46 - 5,41 / 5,46 \times 100 \%$ $= 0,91 \%$	0,97 % $\pm$ 0,11
Formulasi 2	Replikasi 1 : $W_0 : 5,25 \quad W : 5,22$ $\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\%$ $= 5,25 - 5,22 / 5,25 \times 100 \%$ $= 0,57 \%$ Replikasi 2 : $W_0 : 5,16 \quad W : 5,11$	0,58 % $\pm$ 0,11

	$\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\%$ $= 5,16 - 5,13 / 5,16 \times 100 \%$ $= 0,58 \%$ Replikasi 3 : $W_0 : 5,16 \quad W : 5,11$ $\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\%$ $= 5,16 - 5,13 / 5,16 \times 100 \%$ $= 0,58 \%$	
Formulasi 3	Replikasi 1 : $W_0 : 6,19 \quad W : 6,17$ $\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\%$ $= 6,19 - 6,17 / 6,19 \times 100 \%$ $= 0,32\%$ Replikasi 2 : $W_0 : 6,19 \quad W : 6,16$ $\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\%$ $= 6,19 - 6,18 / 6,19 \times 100 \%$ $= 0,16 \%$ Replikasi 3 : $W_0 : 6,19 \quad W : 6,17$ $\% \text{ Kerapuhan} = \frac{W_0 - W}{W_0} \times 100\%$ $= 6,19 - 6,17 / 6,19 \times 100 \%$ $= 0,32 \%$	0,26 % ± 0,11

Keseragaman Bobot

NO	FORMULA 1			FORMULA 2			FORMULA 3		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	290 mg	290 mg	290 mg	290 mg	290 mg	290 mg	300 mg	300 mg	300 mg
2	280 mg	280 mg	290 mg	290 mg	300 mg	290 mg	290 mg	290 mg	290 mg
3	290 mg	280 mg	280 mg	290 mg	290 mg	290 mg	310 mg	310 mg	310 mg
4	280 mg	290 mg	290 mg	290 mg	300 mg	290 mg	310 mg	310 mg	310 mg
5	280 mg	280 mg	280 mg	290 mg	290 mg	290 mg	300 mg	300 mg	300 mg
6	290 mg	290 mg	290 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg
7	290 mg	290 mg	290 mg	310 mg	310 mg	310 mg	310 mg	310 mg	310 mg
8	280 mg	280 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg	290 mg	290 mg	300 mg
9	290 mg	290 mg	290 mg	300 mg	290 mg	300 mg	310 mg	310 mg	310 mg
10	290 mg	290 mg	290 mg	300 mg	300 mg	310 mg	310 mg	310 mg	310 mg
11	290 mg	290 mg	290 mg	300 mg	300 mg	290 mg	300 mg	300 mg	300 mg
12	290 mg	290 mg	290 mg	300 mg	300 mg	300 mg	310 mg	310 mg	310 mg
13	290 mg	290 mg	290 mg	290 mg	290 mg	290 mg	310 mg	310 mg	310 mg
14	290 mg	290 mg	290 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg
15	280 mg	280 mg	280 mg	300 mg	300 mg	290 mg	300 mg	300 mg	290 mg
16	290 mg	290 mg	290 mg	290 mg	300 mg	290 mg	310 mg	310 mg	310 mg
17	280 mg	280 mg	280 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg
18	290 mg	290 mg	290 mg	300 mg	290 mg	290 mg	310 mg	310 mg	310 mg
19	280 mg	280 mg	290 mg	310 mg	290 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg
20	290 mg	290 mg	290 mg	290 mg	310 mg	300 mg	300 mg	300 mg	300 mg
Rata ²	286 mg	286 mg	288 mg	297 mg	297,5 mg	296 mg	303,5 mg	303,5 mg	303,5 mg
SD	5,98	5,98	6,00	6,57	6,39	6,81	6,71	6,71	6,71

CV 5%	2,09%	2,09%	2,08%	2,21%	2,14%	2,30%	2,21%	2,21%	2,21%
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Formula 1

Replikasi 1

$$\text{Range } 5\% : \frac{5}{100} \times 286 = 14,3$$

$$\text{Range atas : } 286 + 14,3 = 300,3$$

$$\text{Range bawah : } 286 - 14,3 = 271,7$$

Replikasi 2

$$\text{Range } 5\% : \frac{5}{100} \times 286 = 14,3$$

$$\text{Range atas : } 286 + 14,3 = 300,3$$

$$\text{Range bawah : } 286 - 14,3 = 271,7$$

Replikasi 3

$$\text{Range } 5\% : \frac{5}{100} \times 288 = 14,4$$

$$\text{Range atas : } 288 + 14,4 = 302,4$$

$$\text{Range bawah : } 288 - 14,4 = 273,6$$

Formula 2

Replikasi 1

$$\text{Range } 5\% : \frac{5}{100} \times 297 = 14,8$$

$$\text{Range atas : } 297 + 14,8 = 311,8$$

$$\text{Range bawah : } 297 - 14,8 = 282,2$$

Replikasi 2

$$\text{Range } 5\% : \frac{5}{100} \times 297,5 = 14,9$$

$$\text{Range atas : } 297,5 + 14,9 = 312,4$$

$$\text{Range bawah : } 297,5 - 14,9 = 282,6$$

Replikasi 3

$$\text{Range } 5\% : \frac{5}{100} \times 296 = 14,8$$

$$\text{Range atas : } 296 + 14,8 = 310,8$$

$$\text{Range bawah : } 296 - 14,8 = 281,2$$

Formula 3

Replikasi 1

$$\text{Range } 5\% : \frac{5}{100} \times 303,5 = 15,2$$

$$\text{Range atas : } 303,5 + 15,2 = 318,7$$

$$\text{Range bawah : } 303,5 - 15,2 = 288,3$$

Replikasi 2

$$\text{Range } 5\% : \frac{5}{100} \times 303,5 = 15,2$$

$$\text{Range atas : } 303,5 + 15,2 = 318,7$$

$$\text{Range bawah : } 303,5 - 15,2 = 288,3$$

Replikasi 3

$$\text{Range } 5\% : \frac{5}{100} \times 303,5 = 15,2$$

$$\text{Range atas : } 303,5 + 15,2 = 318,7$$

$$\text{Range bawah : } 303,5 - 15,2 = 288,3$$

Uji kekerasan

NO	FORMULA 1			FORMULA 2			FORMULA 3		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	3,5	4	4	5	5	5	7	7	6,5
2	4	4	4	5	5	5	6,5	7	7
3	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	7	7	6,5
4	4	4	4	5	4,5	5	7	7	7
5	4	4	4	5	5	5	6,5	6,5	7
6	4	3,5	4	4,5	4,5	5	7	7	7
7	4	4	4	5	5	5	6,5	7	7
8	4	3,5	4	5	5	5	6,5	6,5	7
9	4	4	4	5	4,5	5	7	7	7
10	3,5	4	3,5	5	5	5	7	7	7
Jumlah	38,5	38,5	39	49	48	49,5	68	69	69
Rata ²	3,85	3,85	3,9	4,85	4,8	4,95	6,8	6,9	6,9
SD	0,24	0,24	0,21	0,24	0,26	0,16	0,26	0,2	0,2

Waktu hancur

NO	FORMULA 1			FORMULA 2			FORMULA 3		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	09.58	09.55	09.60	11,88	11,85	11,87	14,95	14,97	14,98
2	09.58	09.56	09.58	11,86	11,85	11,87	14,97	14,97	14,98
3	09.57	09.56	09.57	11,87	11,87	11,86	14,96	14,96	14,98
4	09.56	09.57	09.57	11,87	11,86	11,85	14,95	14,98	15,00
5	09.58	09.58	09.56	11,85	11,86	11,86	14,95	14,97	14,96
6	09.57	09.57	09.58	11,88	11,87	11,87	15,00	14,96	14,97
Jumlah	9,57	9,57	9,57	11,87	11,86	11,87	14,97	14,97	14,98
Rata ²	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01

Uji Keseragaman Ukuran (ketebalan)

NO	FORMULA 1			FORMULA 2			FORMULA 3		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	3,8	3,7	3,2	4	4	3,8	4	4	3,8
2	3,8	3,7	3,2	4	4	3,8	4	4	3,8
3	3,8	3,7	3,5	4	4	3,8	4	4	3,8
4	3,8	3,7	3,2	4	4	3,7	4	4	3,8
5	3,8	3,7	3,2	4	4	3,8	4	4	3,8
6	3,8	3,7	3,2	4	4	3,8	4	4	3,8
7	3,8	3,7	3,2	4	4	3,8	4	4	3,5
8	3,8	3,7	3,2	4	3,8	3,8	4	4	3,8
9	3,8	3,7	3,2	4	3,8	3,8	4	4	3,8
10	3,8	3,8	3,5	4	3,8	3,7	4	4	3,8
11	3,8	3,8	3,5	4	3,8	3,8	4	4	3,8
12	3,8	3,8	3,2	4	3,8	3,8	4	4	3,8
13	3,8	3,8	3,5	4	3,8	3,8	4	4	3,8
14	3,8	3,8	3,2	4	3,8	3,8	4	4	3,5
15	3,8	3,8	3,2	4	3,8	3,8	4	4	3,8
16	3,8	3,8	3,5	4	3,8	3,8	4	4	3,8
17	3,8	3,8	3,2	4	3,8	3,8	4	4	3,8
18	3,8	3,8	3,5	4	3,8	3,8	4	4	3,5
19	3,8	3,8	3,2	4	3,8	3,8	4	4	3,8
20	3,8	3,8	3,2	4	3,8	3,7	4	4	3,8
Jumlah	3,80	3,76	3,29	4,00	3,87	3,79	4,00	3,92	3,76
Rata ²	0,00	0,05	0,14	0,00	0,10	0,04	0,00	0,10	0,11

Lampiran 5. Hasil SPSS

1. Waktu alir

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	FORMULASI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
REPLIKASI	F1	.384	3	.	.752	3	.004
	F2	.385	3	.	.750	3	.000
	F3	.241	3	.	.974	3	.688

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	FORMULASI	N	Mean Rank
REPLIKASI	F1	3	2.17
	F2	3	6.83
	F3	3	6.00
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

	REPLIKASI
Kruskal-Wallis H	5.216
df	2
Asymp. Sig.	.074

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: FORMULASI

2. Sudut Diam

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	FORMULASI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
REPLIKASI	F1	.	3	.	.	3	.
	F2	.	3	.	.	3	.
	F3	.	3	.	.	3	.

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	FORMULASI	N	Mean Rank
REPLIKASI	F1	3	5.00
	F2	3	2.00
	F3	3	8.00
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

	REPLIKASI
Kruskal-Wallis H	8.000
df	2
Asymp. Sig.	.018

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: FORMULASI

Mann-Whitney Test

Ranks

	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F1	3	5.00	15.00
	F2	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^a

	REPLIKASI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Mann-Whitney Test

Ranks

	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F1	3	2.00	6.00

	F3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^a

REPLIKASI	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Mann-Whitney Test

Ranks

	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F2	3	2.00	6.00
	F3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^a

REPLIKASI	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

a. Grouping Variable: FORMULASI

b. Not corrected for ties.

3. Kompreabilitas

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	FORMULASI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
REPLIKASI	F1	.	3	.	.	3	.
	F2	.385	3	.	.750	3	.000
	F3	.385	3	.	.750	3	.000

Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	FORMULASI	N	Mean Rank
REPLIKASI	F1	3	2.00
	F2	3	5.67
	F3	3	7.33
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

REPLIKASI	
Kruskal-Wallis H	6.269
df	2
Asymp. Sig.	.044

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: FORMULASI

Mann-Whitney Test

Ranks				
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F1	3	2.00	6.00
	F2	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^a

REPLIKASI	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Mann-Whitney Test

Ranks				
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F1	3	2.00	6.00
	F3	3	5.00	15.00

Total	6		
-------	---	--	--

Test Statistics^a

	REPLIKASI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F2	3	2.67	8.00
	F3	3	4.33	13.00
	Total	6		

Test Statistics^a

	REPLIKASI
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	8.000
Z	-1.124
Asymp. Sig. (2-tailed)	.041
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.150 ^b

a. Grouping Variable: FORMULASI

b. Not corrected for ties.

4. Keseragaman bobot

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	FORMULA	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
REPLIKASI	F1	.385	3	.	.750	3	.000
	F2	.385	3	.	.750	3	.001
	F3	.	3	.	.	3	.

Kruskal-Wallis Test**Ranks**

	FORMULA	N	Mean Rank
REPLIKASI	F1	3	2.00
	F2	3	5.00
	F3	3	8.00
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

	REPLIKASI
Kruskal-Wallis H	7.513
df	2
Asymp. Sig.	.023

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: FORMULA

Mann-Whitney Test**Ranks**

	FORMULA	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F1	3	2.00	6.00
	F2	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^a

	REPLIKASI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Mann-Whitney Test**Ranks**

	FORMULA	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F1	3	2.00	6.00
	F3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^a

REPLIKASI	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	FORMULA	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F2	3	2.00	6.00
	F3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^a

REPLIKASI	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.087
Asymp. Sig. (2-tailed)	.037
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

a. Grouping Variable: FORMULA

b. Not corrected for ties.

5. Keseragaman Ukuran

(Ketebalan)

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	FORMULASI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
REPLIKASI	F1	.338	3	.	.852	3	.246
	F2	.379	3	.	.766	3	.035
	F3	.372	3	.	.781	3	.070

Kruskal-Wallis Test**Ranks**

	FORMULASI	N	Mean Rank
REPLIKASI	F1	3	4.17
	F2	3	5.50
	F3	3	5.33
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

	REPLIKASI
Kruskal-Wallis H	.429
df	2
Asymp. Sig.	.807

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: FORMULASI

(Diameter)

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	FORMULASI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
REPLIKASI	F1	.385	3	.	.750	3	.000
	F2	.385	3	.	.750	3	.000
	F3	.219	3	.	.987	3	.780

Kruskal-Wallis Test**Ranks**

	FORMULASI	N	Mean Rank
REPLIKASI	F1	3	2.00
	F2	3	5.00
	F3	3	8.00
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

	REPLIKASI
Kruskal-Wallis H	7.322
df	2
Asymp. Sig.	.026

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: FORMULASI

Mann-Whitney Test

	Ranks			
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F1	3	2.00	6.00
	F2	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^a

	REPLIKASI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Mann-Whitney Test

	Ranks			
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F1	3	2.00	6.00
	F3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^a

	REPLIKASI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	FORMULASI	N	Mean Rank	Sum of Ranks
REPLIKASI	F2	3	2.00	6.00
	F3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^a

REPLIKASI	
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

a. Grouping Variable: FORMULASI

b. Not corrected for ties.

6. Kerapuhan

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	FORMULASI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
REPLIKASI	F1	.385	3	.	.750	3	.000
	F2	.385	3	.	.750	3	.000
	F3	.385	3	.	.750	3	.000

Kruskal-Wallis Test

		Ranks	
	FORMULASI	N	Mean Rank
REPLIKASI	F1	3	6.33
	F2	3	4.67
	F3	3	4.00
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

REPLIKASI	
Kruskal-Wallis H	1.185
df	2
Asymp. Sig.	.553

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: FORMULASI

7. Kekerasan

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
FORMULASI		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
REPLIKASI	F1	.385	3	.	.750	3	.000
	F2	.378	3	.	.767	3	.037
	F3	.385	3	.	.750	3	.000

Kruskal-Wallis Test**Ranks**

FORMULASI		N	Mean Rank
REPLIKASI	F1	3	4.67
	F2	3	6.33
	F3	3	4.00
	Total	9	

Test Statistics^{a,b}

REPLIKASI	
Kruskal-Wallis H	1.175
df	2
Asymp. Sig.	.556

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: FORMULASI

8. Waktu Hancur

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	FORMULASI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
REPLIKASI	F1	.282	3	.	.936	3	.510
	F2	.232	3	.	.980	3	.726
	F3	.310	3	.	.898	3	.380

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
REPLIKASI	Based on Mean	3.417	2	6	.102
	Based on Median	.604	2	6	.577
	Based on Median and with adjusted df	.604	2	2.948	.603
	Based on trimmed mean	3.056	2	6	.122

ANOVA

REPLIKASI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	44095074.889	2	22047537.444	316471.829	.000
Within Groups	418.000	6	69.667		
Total	44095492.889	8			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: REPLIKASI

LSD

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound
(I) FORMULASI	(J) FORMULASI				
F1	F2	-2292.33333 [*]	6.81502	.000	-2309.0091
	F3	-5401.33333 [*]	6.81502	.000	-5418.0091
F2	F1	2292.33333 [*]	6.81502	.000	2275.6576
	F3	-3109.00000 [*]	6.81502	.000	-3125.6757
F3	F1	5401.33333 [*]	6.81502	.000	5384.6576
	F2	3109.00000 [*]	6.81502	.000	3092.3243

Lampiran 6. Surat Perijinan

	UNIVERSITAS dr. SOEBANDI FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536, E_mail : info@stikendrsuebandi.ac.id Website: http://www.stikendrsuebandi.ac.id
---	--

Nomor : 826/FIKES-UDS/U/XII/2021
 Sifat : Penting
 Perihal : Pengantar Pembelian Bahan Ekstrak

Kepada Yth.
 Bapak/ Ibu. Kepala PT Borobudur
 Di
 TEMPAT

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.
 Teriring doa semoga kita sekalian selalu mendapatkan lindungan dari Allah SWT dan sukses dalam melaksanakan tugas sehari-hari. Aamiin.

Sehubungan dengan adanya kegiatan Akademik berupa Penyusunan Skripsi sebagai syarat akhir menyelesaikan Pendidikan Tinggi Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember, maka dengan ini mohon bantuan untuk mendapatkan Pelayanan Pembelian Ekstrak sebagai syarat penyusunan Skripsi, adapun nama mahasiswa:

1. NAMA	: Allya Rahma Digdoyo Putri
NIM	: 18040107
2. NAMA	: Rastra Ayu Mawa Datir Rohmah
NIM	: 18040086

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya yang baik, disampaikan terima kasih.

Wassalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

Dikeluarkan di : Jember
 Pada tanggal : 21 Desember 2021

Universitas dr. Soebandi
 Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,



Hella Mely Tursina., S.Kep., Ns., M.Kep
NIK. 19911006 201509 2 096

Tembusan Kepada Yth:

1. Yang Bersangkutan
2. Arsip



UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id Website : <http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

SURAT PERMOHONAN IZIN PENGGUNAAN LABORATORIUM

Yth. Kepala Laboratorium Terpadu
Universitas dr. Soebandi
Di tempat

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Allya Rahma Digdoyo Putri
NIM : 18040107
Program Studi : S1 Farmasi
No. HP (aktif) : 081249070006
Judul Penelitian : Formulasi Tablet Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus Androgynous* L. Merr.)
Dengan Variasi Amprotab Sebagai Penghancur Dan PVP K-30 Sebagai Pengikat

Dalam rangka menyelesaikan tugas akhir (skripsi), saya bermaksud untuk memohon izin menggunakan laboratorium beserta fasilitas didalamnya sebagai berikut:

Laboratorium : (~~Kimia/Biologi~~/Teknologi/~~FKK~~)*
Waktu : Mei-Juni 2022

Bahwa benar saya akan menggunakan fasilitas laboratorium tersebut dengan baik, pada jam kerja sesuai dengan waktu yang telah dijadwalkan serta akan mengikuti ketentuan yang dibuat oleh laboratorium. Saya bersedia menerima konsekuensi jika saya melanggar ketentuan yang berlaku. Demikian surat permohonan ini saya buat dengan sungguh-sungguh, sadar, dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

(apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si)
NIDN. 0724128002

Hormat saya,

(Allya Rahma Digdoyo Putri)
NIM. 18040107

Mengetahui,

Koordinator Laboratorium Terpadu
Universitas dr. Soebandi

(Laili Fatkurriyah, S.Kep., Ns., MSN)
NIK. 198811032020012186

Koordinator Laboratorium Teknologi
Program Studi S1 Farmasi

(apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si)
NIDN. 0724128002



UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,
E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id, Website: <http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

Nomor : 826/FIKES-UDS/U/XII/2021
Sifat : Penting
Perihal : Pengantar Pembelian Bahan Ekstrak

Kepada Yth.
Bapak/ Ibu. Kepala PT Borobudur
Di

TEMPAT

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

Teriring doa semoga kita sekalian selalu mendapatkan lindungan dari Allah SWT dan sukses dalam melaksanakan tugas sehari-hari. Aamiin.

Sehubungan dengan adanya kegiatan Akademik berupa Penyusunan Skripsi sebagai syarat akhir menyelesaikan Pendidikan Tinggi Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember, maka dengan ini mohon bantuan untuk mendapatkan Pelayanan Pembelian Ekstrak sebagai syarat penyusunan Skripsi, adapun nama mahasiswa:

1. NAMA : Allya Rahma Digdoyo Putri
NIM : 18040107
2. NAMA : Rastra Ayu Mawa Datir Rohmah
NIM : 18040086

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya yang baik, disampaikan terima kasih.

Wassalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

Dikeluarkan di : Jember
Pada tanggal : 21 Desember 2021

Universitas dr. Soebandi
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,



Hella Meldy Tursina., S.Kep., Ns., M.Kep
NIK. 19911006 201509 2 096

Tembusan Kepada Yth:
1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

**UNIVERSITAS dr. SOEBANDI**

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id Website : <http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>**FORM USULAN STUDI PENDAHULUAN DAN PENELITIAN**

Nama Mahasiswa : Allya Rahma Digdoyo Putri
NIM : 18040107
Keperluan Surat : Izin Penelitian
Lokasi : Laboratorium Teknologi Universitas dr. Soebandi Jember
Waktu : Mei-Juni 2022
Usulan Judul : Formulasi Tablet Ekstrak Daun Katuk (Sauropus Androgynous
L.Merr.) Dengan Variasi Amprotab Sebagai Penghancur Dan PVP K-
30 Sebagai Pengikat

Mengetahui,
Komisi Bimbingan

Jember, 13 Mei 2022
Mahasiswa Yang Mengajukan

apt. Dina Triangguluh, M.Farm
NIDN. 070328901

Allya Rahma DP
NIM. 18040107

**UNIVERSITAS dr. SOEBANDI**

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id Website : <http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>**SURAT PERNYATAAN**

Yang bertandatangan dibawah ini:

NAMA : Allya Rahma Digdoyo Putri
ALAMAT : Jl Raya Triwung Kidul no 181

Orang tua/Suami/Istri/Wali dari;

NAMA : Allya Rahma Digdoyo Putri
NIM : 18040107
PROGRAM STUDI : S1 Farmasi
ALAMAT : Jl Dr Soebandi 223A Kec Patrang

Dengan ini saya memberikan ijin kepada: Anak kami/Suami/Istri sebagaimana tersebut diatas untuk melakukan penelitian di Laboratorium dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir di UNIVERSITAS dr.Soebandi Jember selama pandemi Covid-19.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar benarnya tanpa adanya paksaan dari pihak manapun dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 13 Mei 2022





UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,

E_mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id Website : <http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

SURAT PERMOHONAN IZIN PENGGUNAAN ALAT DAN INSTRUMEN

Yth. Kepala Laboratorium Terpadu

Universitas dr. Soebandi

Di tempat

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Allya Rahma Digdoyo Putri

NIM : 18040107

Program Studi : S1 Farmasi

No. HP (aktif) : 081249070006

Judul Penelitian : Formulasi Tablet Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus Androgynous* L.Merr.)
Dengan Variasi Amprotab Sebagai Penghancur Dan PVP K-30 Sebagai Pengikat

Dalam rangka menyelesaikan tugas akhir (proposal skripsi), saya bermaksud untuk memohon izin menggunakan alat gelas, non gelas, dan instrument (terlampir) di Laboratorium (Kimia/Biologi/Teknologi/~~FKK~~)* Program Studi Farmasi Program Sarjana

Bahwa benar saya akan menggunakan alat dan instrumen dengan baik, pada jam kerja sesuai dengan waktu yang telah dijadwalkan serta akan mengikuti ketentuan yang dibuat oleh laboratorium. Saya bersedia menerima konsekuensi jika terjadi kerusakan atau kehilangan atas alat dan instrument yang saya gunakan.

Demikian surat permohonan ini saya buat dengan sungguh-sungguh, sadar, dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Laboran

Hormat saya,

(apt. Nur Andriani, S.Farm)
NIK. 198805182022042223

(Allya Rahma Digdoyo Putri)
NIM. 18040107

Mengetahui,

Koordinator Laboratorium Terpadu
Universitas dr. Soebandi

(Laili Fatkurriyah, S.Kep., Ns., MSN)
NIK. 198811032020012186

Koordinator Laboratorium Teknologi
Program Studi S1 Farmasi

(apt. Nafisah Isnawati, S.Farm, M.Si)
NIDN. 0724128002

Lampiran 7 COA Bahan

FMC		CERTIFICATE OF ANALYSIS	
Avicel® PH-102 microcrystalline cellulose NF, Ph. Eur., J		Quantity : 4000 kgs Batch No : 4512-19943 Mfg Date : 16 - 09 - 2019 Grace Time : 9 months Expiry Date : 15 - 08 - 2024	
Standard	Specification	Lot Analysis	
Loss on Drying, %	5.0 - 5.0	3.5	
Loose Bulk Density, g/cc	0.28 - 0.33	0.31	
Degree of Polymerization, units	NMT 350	214	
P.S.D., Malvern LD, µm, d10 (FRC, Ph.eur)	-	32	
P.S.D., Malvern LD, µm, d50 (FRC, Ph.eur)	-	117	
P.S.D., Malvern LD, µm, d90 (FRC, Ph.eur)	-	239	
Identification, A, B, C	Pass	Pass	
Retained on a 38µm screen opening,	MT 5	Pass	
pH	5.5 - 7.0	6.0	
Conductivity, µS/cm	NMT 75	41	
Residue on Ignition, %	NMT 0.050	0.005	
Water Soluble Substances, mg/5g	NMT 12.5	5.0	
Water soluble substances, %	NMT 0.25	0.10	
Heavy Metals, % (Pb)	NMT 0.001	Pass	
Sol.in Cu Tetramine Hydroxide	Soluble	Pass	
Ether Soluble Substances, mg/10g	NMT 5.0	1.1	
Air Jet Particle Size, wt. % +60Mesh	NMT 8.0	0.2	
Air Jet Particle Size, wt. % +200Mesh	NLT 45.0	62.8	
Total Aerobic Microbial Count, cfu/gram	NMT 100	Pass	
Total Yeast and Mold Count, cfu/gram	NMT 20	Pass	
Salmonella Species	Absent in a 10g sample	Pass	
Escherichia coli	Absent in a 10g sample	Pass	
Staphylococcus aureus	Absent in a 10g sample	Pass	
Pseudomonas aeruginosa	Absent in a 10g sample	Pass	
Coliform species	Absent in a 10g sample	Pass	
Enterobacteria	Absent in 1g	Pass	
The product is manufactured in accordance to GMP as detailed in IPEC GMP guide for Bulk Excipients. FMC test methods are used when the test is not listed in the Pharmacopeia. The Product meets the requirement for Residual Solvents USP < 467> and ICH Guide Q3C. We certify that as of the date of shipment the product conforms with the current USP / NF Ph.Eur and JP specifications on the date of manufacture. FRC.s (Ph.Eur) Hausner Ratio Typical values: For all Avicel PH grades: 1.18 - 1.45. Degree of Crystallinity Typical Values: For all Avicel PH grades, approximately 80% by Intensity and 66% by Area. Storage Conditions: Store at ambient conditions, keep containers sealed, Material is hygroscopic. Expiry date: None, but FMC recommend retesting for Loss on Drying after re-evaluation date listed above. Typical Degree of Polymerization range for Avicel PH Microcrystalline Cellulose is 100 to 300. ISO 9001:2000 Certified Quality System. Refer to package label for Kosher status.			
This product meets the requirements for Residual Solvents in the United States Pharmacopeia <467> and complies with the ICH Guide Q3C for Residual Solvents. *More restrictive than compendium NLT = Not Less Than NMT = Not More Than			
10112020/13-0: PH-102			
FMC CORPORATION 1735 Market Street Philadelphia, PA 19103 1-800-526-3649			
WWW.FMCHEALTHANDNUTRITION.COM			



Certificate Of Analysis

No. 0012/HBMA/Lab/VI/16

Product : Tapioca Starch / Amylum Manihot
 Batch No. : W 0012 A
 Quantity : 50.000 Kg
 Merek : Athena

Pemerian : Serbuk Sangat Halus dan Warna Putih
 Kelarutan : Tidak Larut Dalam Air Dingin dan Etanol
 Mikroskopik : Memenuhi Syarat
 Butir tunggal, agak bulat atau bersegi banyak, butir kecil diameter 5 µm sampai 10 µm, butir besar bergaris tengah 20 µm sampai 35 µm; hilus di tengah berupa titik, garis lurus atau bercabang tiga; lamela tidak jelas, konsentrasi; butir majemuk sedikit, terdiri dari 2 atau 3 butir tunggal yang tidak sama bentuknya.
 Identifikasi : Organoleptik Positif (+)
 Keasaman : 0,37 ml (< 2,0 ml)
 Susut Pengeringan : 11,0 % (< 15,0 %)
 Sisa Pemijaran : 0,0070 % (< 0,5 %)
 Bahan Organik Asing : Bagian Tanaman Lain - Negatif
 Hewan Asing - Negatif
 Batas Mikroba : Diperoleh Hasil Sebagai Berikut : Hasil
 1. Escherichia Coli Negatif
 2. Salmonella Typhosa Negatif
 3. Pseudomonas Aeruginosa Negatif
 4. Staphylococcus Aureus Negatif
 Packaging : PP Woven Bag 25 Kg
 Kadaluarsa : Juni 2023 (DI simpan pada tempat kering)

Lampung, 12 Juni 2021

Prayudi
 Kepala Laboratorium

PT Hamparan Bumi Mas Abadi
 Integrated Plantation & Tapioca Starch Manufacturer

CERTIFICATE OF ANALYSIS

CONTRACT NO.: ML20201211

INVOICE NO: ML20201211

DATE: JAN 17, 2021

COMMODITY: 212MT DOLOMITE POWDER HAICHEN

**WE HEREBY SHOW YOU ABOVE PRODUCTS THE FULL
ACTUAL RESULTS OF ANALYSIS AS FOLLOWS:**

TESTING ITEM	INDEX	RESULT
WHITENESS	93-95%	95.5
SPECIFIC GRAVITY	0.65-0.71g/cm ³	0.70
PARTICLE SIZE	25 MICRON(500MESH)	500 MESH
APPEARANCE	WHITE POWDER	WHITE POWDER
ODOR	ODORLESS	ODORLESS
ACID SOLUBLE MATERIAL	MAX 0.6%	0.18
SILICONE DIOXIDE	20-35%	23.58
MAGNESIUM OXIDE	20-30%	22.12
CALCIUM OXIDE	MAX 0.5%	0.06
FERRIC OXIDE	MAX 0.5%	0.21
ALUMINUM OXIDE	MAX 0.5%	0.60
MOISTURE	MAX 0.5%	0.3
OIL ABSORPTION	38-41%	39.2
ASBESTOS	NOT DETECTED	NOT DETECTED
HEAVY METAL	MAX 4.0 PPM	1
ARSENIC(As)	MAX 3.0 PPM	NONE
LEAD(Pb)	MAX 6 PPM	1
PH	7-9	8
LOSS ON IGNITION(LOI)	MAX 35%	30.12
HARDNESS SCALE	1(MOHS)	1
SIEVE SCREEN TEST	MAX 99%	99.5

MANUFACTURE DATE: 20210114

EXPIRY DATE: 20240113

Packing Type : Kraft Paper Bags

BATCH NO.: 620201211

VESSEL NAME : JIFA BEIHAI 102S

B/L NO.: COAU7010576590

INSPECTOR : MS LI

TEL: +86-0417-3583366

E-MAIL: MILLION-LIJING@LIVE.CN



SIGNATURE OF SUPPLIER:



博爱新开源制药股份有限公司
Boai NKY Pharmaceuticals Ltd.

中 文 / Tel:
传 真 / Fax:
E-mail:

• BA 391 8665320
• BA 391 8662950
• E-mail: ba391@163.com

检验报告/Certificate of Analysis

检验报告单号 Report No. RG05S01-201803046

Page 2 of 2

商品名/Trade Name	KoVidone® K30	产品名称/Product Name	康博康 K30/ Providone K30
产品编号/Product Code	G05S01	产品等级/Grade	USP 26
批 号/Batch Number	P180323046	生产日期/Mfg. Date	2018.03.23
批 量/Batch Size	5075 kg	复检期/Retest Period	2021.03.22
依 据/According to	企业内控标准/Enterprise internal control standards/ (Spe-G05S01)		

检验项目 Item	质量标准 Tolerance	检验结果 Test Result
需氧菌总数 TAMC	$\leq 10^4$ cfu/g	10 cfu/g
霉菌和酵母菌 TYMC	$\leq 10^2$ cfu/g	<10 cfu/g
大肠埃希菌 E. Coli	不得检出 (1g) Negative in 1g	未检出 Negative

• 该项目为随机抽检。
• Test of this item on random.

检验结论: 本批产品符合 USP26 标准。
Conclusion: The product complies with USP26 standard.

报告人 Reporter/日期 Date
2018.4.5

QC 经理 QC Manager/日期 Date
2018.4.5

地址: 河南省焦作市博爱县文化路 (东段) 1888 号 邮编: 454450
Address: No.1888 East Wenhua Road, Boai County, Jiaozuo City, Henan Province, China 454450

© 2018 All Rights Reserved



Certificate Of Analysis
No. 0012/HBMA/Lab/VI/16

Product : Tapioca Starch / Amylum Manihot
 Batch No. : W 0912 A
 Quantity : 50.000 Kg
 Merek : Athena

Pemerian : Serbuk Sangat Halus dan Warna Putih
 Kelarutan : Tidak Larut Dalam Air Dingin dan Etanol
 Mikroskopik : Memenuhi Syarat

Butir tunggal, agak bulat atau bersegi banyak, butir kecil diameter 5 µm sampai 10 µm, butir besar bergaris tengah 20 µm sampai 35 µm, hilus di tengah berupa titik, garis lurus atau bercabang tiga; lamela tidak jelas, konsentrasi; butir majemuk sedikit, terdiri dari 2 atau 3 butir tunggal yang tidak sama bentuknya.

Identifikasi : Organoleptik Positif (+)

Keasaman : 0,37 ml (< 2,0 ml)

Susut Pengeringan : 11,0 % (< 15,0 %)

Sisa Pemijaran : 0,0070 % (< 0,5 %)

Bahan Organik Asing : Bagian Tanaman Lain – Negatif

Hewan Asing – Negatif

Batas Mikroba : Diperoleh Hasil Sebagai Berikut : Hasil

1. Escherichia Coli Negatif

2. Salmonella Typhosa Negatif

3. Pseudomonas Aeruginosa Negatif

4. Staphylococcus Aureus Negatif

Packaging : PP Woven Bag 25 Kg

Kadaluarsa : Juni 2023 (Di simpan pada tempat kering)

Lampung, 12 Juni 2021


 Prayudi
 Kepala Laboratorium

PT Hambaran Bumi Mas Abadi
 Integrated Plantation & Tapioca Starch Manufacturer

Certificate of Analysis

Product name: Magnesium stearate
Number of analysis: T0005751
Batch number / Weight: 20D16-H13-00197 / 1kg
Producer / Producer Batch Number: Mosselman/460571
Analysed according to: PH.EUR 10.0

Tests	Requirement	Result	Unit	Standard remark
Appearance	White or almost white, very fine, light powder, greasy to the touch	Conform		
Identification A	≥ 53	55	°C	Freezing point; DP
Identification B	195 - 210	Conform	mg KOH/g	Acid value
Identification C	Conform	Conform		Assay of stearic acid and palmitic acid; DP
Identification D	Conform	Conform		
Acidity or alkalinity	$\leq 0,05$	0,02	ml	0,1M HCl or 0,1M NaOH
Chlorides	$\leq 0,1$	Conform	%	DP
Sulfates	$\leq 1,0$	Conform	%	DP
Cadmium	≤ 3	≤ 1	%	AAS; DP
Lead	≤ 10	≤ 2	ppm	AAS; DP
Nickel	≤ 5	Conform	ppm	AAS; DP
Loss on drying	$\leq 6,0$	2,46	%	105°C oven
Microbial contamination	Conform	Conform		
Total Aerobic Microbial Count (TAMC)	< 1000	1	CFU/g	
Total Yeasts and Moulds Count (TYMC)	< 100	< 1	CFU/g	
E. coli	Absent	Conform		DP
Salmonella	Absent	Conform		DP
Assay	4,0 - 5,0	4,62	%	As magnesium; DP
Assay	$\geq 40,0$	50,4	%	As stearic acid in the fatty acid fraction; DP
Assay	$\geq 90,0$	98,9	%	As sum of stearic acid and palmitic acid in the fatty acid fraction; DP
Specific surface area	Conform	2,18		DP
TSE/BSE-statement	No contamination with TSE/BSE-risk materials	Conform		DP

Analysis performed by the authorized internal lab.

Release:
 Konstantina Tziolia
 Pharmacist - QA Manager / QP

Fagron Hellas
 12th km N.R. Trikala-Larissa
 42100 Trikala
 Greece
 T +30 24310 83633-5
 F +30 24310 83615
 www.fagron.gr



22/04/2020

Expiration: 29-11-2022

Conclusion: APPROVED

CS Dipindai dengan CamScanner

This document has been produced electronically from our quality system and is valid without signature.

CPOTB/GMP Certified
Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik
Good Manufacturing Practices

YKAN
ISO 9001:2015

SAP
Integrated Systems

BOROBUDUR INDUSTRI JAMU, PT.
Head Office :
Jl. Madukoro Blok A/26 Semarang 50141
T. +62-24-7606888 F. +62-24-7605553
E-mail : office@borobudurherbal.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS
DRY EXTRACT

MANUFACTURING DATA		GENERAL DATA	
Product Name	Sweet Leaf Bush P.E	Plant Species	<i>Sauropus androgynus</i>
Local Name	Katu	Botanical part used	Leaves
Batch Number	011PT01.4	Ratio Botanical Extract	10 : 1
Manufacture Date	April 28, 2020	Excipients	-
Testing Date	May 27, 2021	Preservatives	N/A
Expire Date	April 27, 2024	Extraction Solvent	Ethanol 70%
Shelf Life	4 years	Storage	store in cool and dry place, keep away from strong light and heat

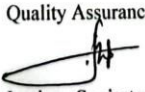
ITEM	SPECIFICATION	TEST RESULT	TEST METHOD
IDENTIFICATION TEST			
Appearance	Granule	Complies	Visual
Color	Dark Brown	Complies	Visual
Odor	Aromatic	Complies	Organoleptic
Taste	Bitter	Complies	Organoleptic
Mesh Size	70 % pass mesh 12	Complies	12 mesh screen
Loss On Drying	5.0 % max	3.74 %	2g/105°C/15 minutes
HEAVY METALS			
Arsenic (As)	5 ppm max	Complies	AAS
Lead (Pb)	10 ppm max	Complies	AAS
MICROBIOLOGICAL TEST			
Total Plate Count	Not more than 1000 cfu/gram	< 100 cfu/gram	Dilution Plating
Fungi/Yeast and molds	Not more than 100 cfu/gram	< 100 cfu/gram	Dilution Plating
E. coli	Should be absent	Complies	MPN Method
Salmonella	Should be absent	Complies	Dilution Plating
S. aureus	Should be absent	Complies	Dilution Plating
P. aeruginosa	Should be absent	Complies	Dilution Plating

REMARKS : COMPLIES WITH THE SPECIFICATION

Semarang, December 23, 2021



Operational Manager
Joko Kawiarto, MM, Apt



Quality Assurance
Lusiana Sugiarto, Apt

FACTORY : Jl. Hasanudin No.1 Semarang 50176 - Indonesia. Tel +62-24-3510785, Fax +62-24-3541332, E-mail : factory@borobudurherbal.com
BOROBUDUR EXTRACTION CENTER (BEC) : Jl. Walsongo KM.10 Semarang - Indonesia. Tel +62-24-8664261, Fax +62-24-8664303, E-mail : extraction.bec@gmail.com

Branch Offices :
JAKARTA : Jl. Tomang Tinggi Raya 11, Jakarta Barat 11440 T. +62-21-5696855 (Hunting) F. +62-21-5671767
YANGSERANG : Jl. Piri Hasyem Asyari Ruko Cipondoh No.730Dipn Darius Cipondoh, Tangerang Kota T.(081)+62-881-8071-736
BEKASI : Ruko Kalimatang Square Unit U, Jl. Piri Hasyem Ali Bekasi, Bekasi Selatan T./F. +62-21-88961634
BOGOR : Jl. Patindang No. 47, Bogor 16122 T. +62-251-833707 F. +62-251-8339658
BALEKUNG : Jl. Cikidang Hela Kemp. Pajajaran Kav. G-14, Bandung 40214 T. +62-22-6041413 F. +62-22-6004601
MEDAN : Jl. Binjai RA 8.5 Pasar 5 KBH (Jl. Hantar No 19) Kel. Lalang Kec. Medan Sunggal, Medan T./F. +62-61-8473456
SURABAYA : Jl. Kalianak Barat 49 Kav.25, Surabaya 60193 T. +62-31-7490909 (Hunting) 7491374-75 F. +62-31-7490562
MALANG : Jl. Temaga Baru II No.2 Kec. Blimbing - Malang T./F. +62-341-2990277
DENPASAR : Jl. Hengha Utara No. 293, Denpasar 80239 - Bali T./F. +62-361-422252



BOROBUDUR
NATURAL HERBAL INDUSTRY

BOROBUDUR INDUSTRI JAMU, PT.
Head Office :
Jl. Madukoro Blok A/26 Semarang 50141
T. +62-24-7606888 F. +62-24-7605553
E-mail : office@borobudurherbal.com

www.borobudurherbal.com

SAFETY DATA SHEET

1. Identification

Identification of Product

Product Name : Sweet Leaf Bush P.E
Local Name : Katu
Plant species : *Sauropus androgynus*
Indication : Helps increase breast milk production

Identification of Company

Company Name : Borobudur Natural Herbal Industry
Semarang – Indonesia
Emergency Telephone: +62 24 3510 785

2. Hazards Identification

This Product is not considered to be hazardous

3. Information of Ingredients

Sauropi Folium Extract

4. First Aid Measures

Inhalation : Remove individual to fresh air
Skin Contact : Flush skin with water. Call a physician if irritation develops
Eye Contact : Flush eye with water. Call a physician if irritation develops

5. Fire Fighting Measures

Extinguishing media : Carbon dioxide, dry chemicals, foam, and water spray

6. Accidental Release Measures

Personal precautions : Use personal protective equipment
Environmental precautions : No special environmental precautions required
Methods for cleaning up : Sweep up and flush with water

7. Handling and storage

Store in sealed containers under normal cool, dry warehouse conditions.

8. Exposure Control / Personal Protection

Personal protection : None under normal conditions
Respiratory protection : Not applicable
Eye protection : Safety glasses may be desirable when dumping bags
Hand protection : Heat protection above 45°

FACTORY : Jl. Hasanudin No.1 Semarang 50176 - Indonesia. Tel +62-24-3510785, Fax +62-24-3541332, E-mail : factory@borobudurherbal.com
BOROBUDUR EXTRACTION CENTER (BEC) : Jl. Walisongo KM.10 Semarang - Indonesia. Tel +62-24-8664261, Fax +62-24-8664303, E-mail : extraction.bec@gmail.com

Branch Offices :

JAKARTA : Jl. Tonang Tinggi Raya 11, Jakarta Barat 11440 T. +62-21-5696805 (Hunting), F. +62-21-5671767
TANGERANG : Jl. P11 Herym Aharit Ruko Cipondoh No.235Dgn Darau Cipondoh, Tangerang Kota T. (Hk)+62-881-8071-736
BEKASI : Ruko Kalimantang Square Unit 11, Jl. P11 Herym Aharit Ruko, Bekasi Selatan T.J.F. +62-21-80961634
BOGOR : Jl. Palendang No. 47, Bogor 16122 T. +62-251-8333707 F. +62-251-8339658
BANDUNG : Jl. Cikuhang Hotel Komp. Prapancra Rav. G-14, Bandung 40214 T. +62-22-6041413 F. +62-22-6004601
MEDAN : Jl. Binjai KM 8.5 Pasar 5 KBN (Jl. Mawar No 19) Kel. Lalang Kec. Medan Sunggal, Medan T./F. +62-61-8473456
SURABAYA : Jl. Kallarak Barat 49 Kav.25, Surabaya 60193 T. +62-31-7490909 (Hunting) 7491374-75 F. +62-31-7490562
MALANG : Jl. Teranga Baru II No.2 Koc. Blimbing - Malang T./F. +62-341-2992277
DENPASAR : Jl. Nangha Utara No. 293, Denpasar 80239 - Bali T./F. +62-361-422252



BOROBUDUR
NATURAL HERBAL INDUSTRY

BOROBUDUR INDUSTRI JAMU, PT.
Head Office :
Jl. Madukoro Blok A/26 Semarang 50141
T. +62-24-7606888 F. +62-24-7605553
E-mail : office@borobudurherbal.com

www.borobudurherbal.com

9. Physical and Chemical Properties

Physical Properties

Appearance	Granule
Color	Dark Brown
Odor	Aromatic
Taste	Bitter
Mesh Size	70 % pass mesh 12
Loss on Drying	5.0 % max.

Chemical Properties

Heavy Metal:	
Arsenic (As)	5 ppm max
Lead (Pb)	10 ppm max

10. Stability and Reactivity

Stability and Reactivity Summary : Stable under normal conditions

11. Toxicological Data

Human experience : no toxic effect in normal use

12. Ecological Information

No significant environmental hazard or adverse effect from human exposure resulting from the accidental release of this material is anticipated

13. Disposal Advice

No special disposal method required, except that it be in accordance with current local authority regulations

14. Transport Information

Not applicable

15. Regulation Information

Labelling according to NADFC guidelines.

Observe the general safety regulations when handling chemicals

16. Further Information

This statements are based on our present knowledge and are meant to describe our product in regards to our safety regulations.
Therefore they are not meant to assure special characteristics. Existing laws and regulations have to be noticed by consignee himself. Since the conditions of use are beyond the control of our company, it is the responsibility of the user to determine the conditions of safe uses of this product. The information in this sheet does not represent analytical specifications, for which please refer to our technical data sheet.

FACTORY : Jl. Hasanudin No.1 Semarang 50176 - Indonesia. Tel +62-24-3510785, Fax +62-24-3541332, E-mail : factory@borobudurherbal.com
BOROBUDUR EXTRACTION CENTER (BEC) : Jl. Walisongo KM.10 Semarang - Indonesia. Tel +62-24-8664261, Fax +62-24-8664303, E-mail : extraction.bec@gmail.com

Branch Offices :

JAKARTA : Jl. Tomang Tinggi Raya 11, Jakarta Barat 11440 T. +62-21-5696605 (handring) F. +62-21-5671767
TANGERANG : Jl. Pdt Hasyim Ashari Ruko Cipondoh No.230(Sdm Damau Cipondoh), Tangerang Kota T.(Hk)-62-881-8071-736
BEKASI : Ruko Kalimantang Square Unit U. Jl. Pdt Hasyim Ashari Bekasi, Bekasi Selatan T./F. +62-21-89961634
BOGOR : Jl. Paladang No. 47, Bogor 16122 T. +62-251-8333707 F. +62-251-8339658
BANJING : Jl. Ciruhang Holm Komp. Prapanca Kav. G 14, Bandung 40214 T. +62-22-6041413 F. +62-22-6004601
MEDAN : Jl. Binjai KM 8.5 Pasar 5 KBN (Jl. Mawar No 19) Kel. Lalang Kec. Medan Sunggal, Medan T./F. +62-61-8473456
SURABAYA : Jl. Kallimah Barat 49 Kav.25, Surabaya 60193 T. +62-31-7490909 (handring) 7491374-75 F. +62-31-7490562
MALANG : Jl. Terciga Baru II No 2 kec. Biliiring - Malang T./F. +62-341-2902277
DENPASAR : Jl. Nangra Utara No. 293, Denpasar 80239 - Bali T./F. +62-361-422252