

**FORMULASI TABLET EKSTRAK ETANOL
KELOPAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.)
DENGAN VARIASI BAHAN PENGIKAT MUCILAGO AMILI
DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DENGAN METODE DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl*)**

SKRIPSI



Oleh :

SERLI EKA ANUGRAH

07613006

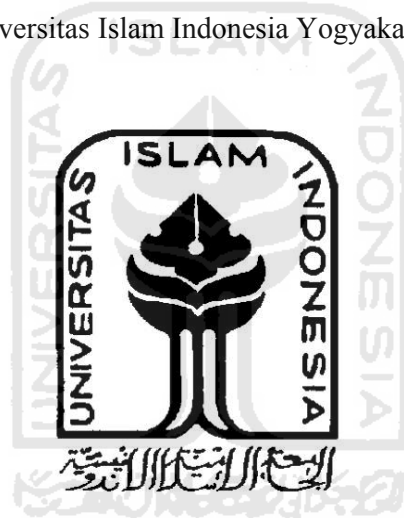
**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
FEBRUARI 2012**

**FORMULASI TABLET EKSTRAK ETANOL
KELOPAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.)
DENGAN VARIASI BAHAN PENGIKAT MUCILAGO AMILI
DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DENGAN METODE DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl*)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi
(S.Farm.)

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia Yogyakarta



Oleh :

SERLI EKA ANUGRAH

07613006

JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
FEBRUARI 2012

SKRIPSI
**FORMULASI TABLET EKSTRAK ETANOL
KELOPAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.)
DENGAN VARIASI BAHAN PENGIKAT MUCILAGO AMILI
DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DENGAN METODE DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl*)**

Yang diajukan oleh:



Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Asih Triastuti M.Pharm., Apt

Lutfi Chabib S.Farm, Apt.

SKRIPSI

**FORMULASI TABLET EKSTRAK ETANOL
KELOPAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.)
DENGAN VARIASI BAHAN PENGIKAT MUCILAGO AMILI
DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DENGAN METODE DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl*)**

Oleh:

SERLI EKA ANUGRAH

07613006

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 24 Februari 2012

Ketua penguji : Asih Triastuti M, Pharm., Apt.

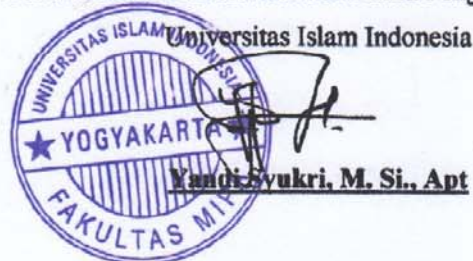
Anggota penguji : 1. Lutfi Chabib, S.Farm., Apt.

2. Drs. Mufrod, M. Sc., Apt.

3. Dr.rer.nat. Nanang Fakhruddin, SF, M.Si., Apt. (.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 24 Februari 2012



Penulis,

Serli Eka Anugrah

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirrobilalamin

Saya ucapkan puji syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah S.W.T atas rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kemudahan, sehingga karya ini dapat diselesaikan dengan baik.

Karya ini saya persembahkan untuk

Ayah dan Ibu, terimakasih atas doa dan motivasi selama ini untuk ananda.

Ananda mohon maaf karena ananda belum bisa memberikan yang terbaik untuk Ayah dan Ibu, namun ananda akan selalu berusaha keras untuk mewujudkan harapan serta membahagiakan Ayah dan Ibu selamanya... Amiiinn Ya Rabbi...

Adik-adikku Serta Nur Asiah dan Muhammad Hauidz Remdoni terimakasih banyak ya atas perhatian dan pengertiannya selama ini untuk kakak, semangat belajar ya sayang.... I love you ...

Serta terimakasih untuk keluarga besar atas dukungan yang sudah tercurah untuk ananda...

Amanater tercinta Universitas Islam Indonesia yang telah menerima saya sebagai mahasiswa dan terimakasih banyak telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mendapatkan gelar S1

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wr. wb.

Alhamdulillah Rabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul: dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat serta pengikut setianya hingga akhir zaman.

Skripsi dengan judul: **"Formulasi Tablet Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Dengan Variasi Bahan Pengikat Mucilago Amili Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-phenyl-hydrazyl*)** ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia,

Keberhasilan penelitian dan penyusunan skripsi ini adalah berkat bantuan dari semua pihak. Untuk itu dalam kesempatan kali ini, penulis menghaturkan terima kasih kepada pihak-pihak yang mempunyai andil besar dalam pelaksanaan dan penyelesaian skripsi ini, terutama kepada :

1. Ibu Asih Triastuti M.Pharm., Apt selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, fikiran serta memberikan dukungan selama penelitian sampai penyusunan skripsi
2. Bapak Lutfi Chabib, S.Farm, Apt., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, fikiran serta telah memberikan dukungan selama penelitian sampai penyusunan skripsi
3. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt. Selaku Dekan Fakultas MIPA UII, terima kasih atas fasilitas dan kemudahan yang diberikan selama menempuh studi di fakultas MIPA.
4. Bapak M. Hatta Prabowo, M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

5. Bapak Drs. Mufrod, M.Sc.,Apt. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan dan perbaikan skripsi ini.
6. Bapak Dr. rer. nat. Nanang Fakhruddin, SF, M.Si.,Apt. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan dan perbaikan skripsi ini.
7. Dosen Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
8. Bapak Riyanto selaku Laboran di Laboratorium Biologi Farmasi yang sudah membantu proses ekstraksi dan proses kromatografi
9. Bapak Hartanto selaku Laboran di Laboratorium Teknologi Farmasi yang sudah membantu Proses penabletan
10. Bapak Kuswandi selaku Laboran di Laboratorium Kimia Farmasi Dasar yang sudah membantu proses uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH
11. Teman tim penelitian Arie Heru Gunawati, terima kasih atas bantuan dan semangatnya selama proses penelitian.
12. Mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, khususnya angkatan 2007 (Temperature).
13. Dan semua pihak yang telah banyak membantu sehingga terlaksananya penelitian dan penyusunan skripsi ini

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu saja masih jauh dari sempurna dan masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis memohon ampun kepada Allah SWT dan memohon maaf kepada semua pihak atas kekurangan ini serta mengharapkan kritik dan saran sebagai perbaikan di hari mendatang sehingga bermanfaat untuk kemaslahatan kita semua.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 24 Februari 2012

Penulis,

Serli Eka Anugrah

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. STUDI PUSTAKA.....	4
A. Tinjauan Pustaka.....	4
1. Bunga Rosella.....	5
a. Batang.....	5
b. Bunga.....	5
c. Buah.....	5
d. Biji.....	5
e. Musim untuk Berbuah.....	5
f. Daerah Asal.....	5
g. Iklim.....	5
h. Penyimpanan.....	5
i. Kegunaan.....	6
2. Antioksidan dan Uji Aktivitas Antioksidan.....	6
3. Ekstrak.....	7
a. Maserasi.....	7
b. Perkolasi.....	7
4. Tablet.....	7
a. Metode Granulasi Basah (<i>wet granulation</i>).....	8

b. Metode Granulasi Kering (<i>dry granulation</i>).....	9
c. Cetak Langsung (<i>direct compression</i>).....	9
5. Eksipien.....	9
a. Bahan Pengikat (<i>binder</i>).....	10
b. Bahan Penghancur (<i>disintegran</i>).....	10
c. Bahan Pengisi (<i>filler / diluent</i>).....	11
d. Bahan Pelincir (<i>lubricant</i>).....	11
6. Monografi Bahan.....	11
a. Laktosa.....	12
b. Amilum Manihot.....	12
c. Primogel.....	13
d. Magnesium Stearat.....	13
e. Aquadestillata.....	13
7. Kromatografi Lapis Tipis.....	14
B. Landasan Teori.....	16
C. Hipotesis.....	17
BAB III. METODE PENELITIAN	18
A. Bahan Dan Alat.....	18
1. Bahan.....	18
2. Alat.....	18
B. Cara Penelitian.....	19
1. Determinasi Tanaman Rosella.....	19
2. Rancangan Formulasi.....	19
3. Pembuatan Ekstrak Rosella.....	19
4. Uji Sifat Fisik Ekstrak Rosella dan Kandungan Kimia.....	20
a. Perhitungan Rendemen.....	20
b. Organoleptis.....	20
c. Uji Viskositas.....	20
d. Uji Kadar Air dan Kadar Pelarut Ekstrak Rosella.....	20
e. Uji Kandungan Kimia Ekstrak.....	20
5. Pembuatan Tablet Ekstrak Rosella.....	21
6. Uji Sifat Fisik Granul Ekstrak Rosella.....	22

a. Uji Penetapan.....	22
b. Uji Waktu Alir.....	22
c. Uji Sudut Diam.....	22
7. Uji Sifat Fisik Tablet Ekstrak Rosella.....	23
a. Uji Organoleptik.....	23
b. Uji Keseragaman Ukuran.....	23
c. Uji Keseragaman Bobot.....	23
d. Uji Kerapuhan.....	23
e. Uji Kekerasan Tablet.....	23
f. Uji Waktu Hancur.....	23
8. Uji Aktivitas Antioksidan.....	24
C. Analisis Hasil	26
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Determinasi Tanaman Rosella.....	27
B. Hasil Ekstraksi Rosella.....	27
C. Sifat Fisik Ekstrak Rosella dan Kandungan Kimia.....	28
1. Perhitungan Rendemen.....	28
2. Pemeriksaan Organoleptik.....	28
3. Viskositas.....	28
4. Kadar Air Ekstrak Rosella.....	28
D. Granulasi Ekstrak Rosella.....	29
E. Sifat Fisik Granul Ekstrak Rosella.....	30
1. Sifat Alir Granul.....	31
2. Sudut Diam Granul.....	32
3. Penetapan Granul.....	32
F. Sifat Fisik Tablet Ekstrak Rosella.....	33
1. Organoleptik.....	33
2. Keseragaman Ukuran.....	34
3. Keseragaman Bobot.....	34
4. Kekerasan.....	35
5. Kerapuhan.....	36
6. Waktu Hancur.....	38

G. Kromatografi Lapis Tipis.....	39
H. Aktivitas Antioksidan.....	40
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
A. Kesimpulan	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN	49



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. Tanaman Rosella.....	4
Gambar 2. Mekanisme peredaman radikal bebas.....	6
Gambar 4. Rumus struktur antosianin.....	12
Gambar 5. Rumus struktur laktosa.....	12
Gambar 6. Rumus struktur amilum	13
Gambar 7. Skema pembuatan tablet rosella	22
Gambar 8. Skema pembuatan larutan DPPH	25
Gambar 9. Skema pembuatan larutan standar	25
Gambar 10. Skema pembuatan larutan sampel	25
Gambar 11. Skema pembuatan larutan uji.....	26
Gambar 12. Skema pembacaan absorbansi.....	26
Gambar 13. Skema rumus % EDA (<i>Electron Donating Ability</i>).....	26
Gambar 14. Simplisia kering rosella.....	28
Gambar 15. Ekstrak kental rosella.....	29
Gambar 16. Tablet ekstrak etanol rosella	34
Gambar 17. Grafik uji keseragaman bobot tablet ekstrak rosella	36
Gambar 18. Grafik uji kekerasan tablet ekstrak rosella.....	37
Gambar 19. Grafik uji kerapuhan tablet ekstrak rosella.....	38
Gambar 20. Grafik uji waktu hancur tablet ekstrak rosella.....	39
Gambar 21. Hasil KLT ekstrak etanol kelopak rosella (E) : rutin (R).....	41

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel I. Formula tablet ekstrak rosella.....	20
Tabel II. Persyaratan keseragaman bobot tablet.....	24
Tabel III. Hasil uji organoleptik ekstrak kelopak bunga rosella.....	29
Tabel IV. Hasil uji kadar air granul kering ekstrak rosella.....	31
Tabel V. Data hasil uji sifat fisik granul ekstrak rosella.....	32
Tabel VI. Data hasil uji sifat fisik tablet ekstrak rosella.....	34
Table VII. Data hasil KLT ekstrak etanol kelopak rosella.....	40
Tabel VIII. Data hasil uji aktivitas antioksidan vitamin C.....	42
Tabel IX. Data hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak dan tablet ekstrak rosella pada konsentrasi sama.....	42
Tabel X. Data hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak dan tablet ekstrak rosella pada konsentrasi berbeda.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Surat Keterangan Determinasi Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.).....	49
Lampiran 2. Hasil uji sifat alir granul.....	50
Lampiran 3. Hasil uji sifat fisik granul sudut diam granul.....	50
Lampiran 4. Hasil uji sifat fisik granul pengetapan granul.....	51
Lampiran 5. Hasil uji keseragaman bobot tablet ekstrak rosella.....	53
Lampiran 6. Hasil uji diameter tablet ekstrak rosella.....	53
Lampiran 7. Hasil uji kekerasan tablet ekstrak rosella.....	55
Lampiran 8. Hasil uji kerapuhan tablet ekstrak rosella.....	55
Lampiran 9. Hasil uji waktu hancur tablet ekstrak rosella.....	56
Lampiran 10. Gambar alat uji ekstrak kental, granul, tablet, dan antioksidan..	56
Lampiran 10. Lanjutan.....	57
Lampiran 11. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak dan tablet rosella dengan metode DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl</i>).....	58
Lampiran 12. Hasil analisis SPSS vitamin C.....	59
Lampiran 13. Hasil analisis SPSS ekstrak dan tablet pada konsentrasi yang berbeda.....	61
Lampiran 14. Hasil analisis SPSS ekstrak dan tablet pada konsentrasi yang sama.....	67
Lampiran 15. Hasil absorbansi λ maks DPPH.....	73
Lampiran 16. Hasil absorbansi vitamin C.....	74
Lampiran 17. Hasil absorbansi ekstrak etanol kelopak bunga rosella.....	75
Lampiran 18. Hasil absorbansi tablet ekstrak rosella formula 1.....	76
Lampiran 19. Hasil absorbansi tablet ekstrak rosella formula 2.....	77
Lampiran 20. Hasil absorbansi tablet ekstrak rosella formula 3.....	78
Lampiran 21. Tabel warna.....	79

**FORMULASI TABLET EKSTRAK ETANOL KELOPAK BUNGA
ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L) DENGAN VARIASI BAHAN
PENGIKAT MUCILAGO AMILI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DENGAN METODE DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl*)**

INTISARI

Kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) secara empiris telah dimanfaatkan sebagai antihipertensi, antidiabetes, antikolesterol, dan antioksidan. Kelopak bunga rosella di masyarakat biasanya dikonsumsi dalam bentuk teh, sirup, dan selai, namun belum ada bentuk sediaan farmasetis yang terstandar dari kelopak bunga rosella ini. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sediaan tablet dengan bahan aktif rosella yang lebih praktis dan terstandar. Tablet dibuat 3 formulasi dengan perbandingan bahan pengikat mucilago amili 5%, 10%, dan 15% dengan metode granulasi basah. Sifat fisik granul yang diuji untuk mengetahui kualitas granul adalah uji pengetapan, waktu alir, dan sudut diam, sedangkan untuk menguji kualitas tablet adalah uji keseragaman bobot tablet, kekerasan tablet, kerapuhan tablet, dan waktu larut tablet. Ekstrak kental rosella dan tablet ekstrak rosella diuji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl*). Hasil dianalisis menggunakan oneway ANOVA, *post hoc* Tukey dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh variasi mucilago amili terhadap sifat fisik tablet dan aktivitas antioksidan. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara umum formula yang dibuat memenuhi persyaratan sifat fisik granul dan tablet yang baik. Variasi bahan pengikat mucilago amili tidak mempengaruhi keseragaman bobot tablet, tetapi menurunkan kerapuhan tablet dan meningkatkan kekerasan tablet. Ketiga formula memiliki sifat fisik tablet yang baik dengan formula III memiliki tingkat kerapuhan yang paling rendah. Ekstrak dan tablet dengan konsentrasi yang sama tidak memiliki perbedaan aktivitas antioksidan yang signifikan ($P > 0,05$).

Kata kunci : *Hibiscus sabdariffa* L, tablet, mucilago amili, antioksidan

**TABLET FORMULATION FROM ROSELLE CALYX EXTRACT
(*Hibiscus sabdariffa* L) WITH VARIATION OF MUCILAGO AMILI
CONCENTRATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST WITH DPPH
(1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl) METHOD**

ABSTRACT

Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L) empirically has been used as antihypertension, antidiabetic, anticholesterol, and antioxidant. Roselle in community is usually consumed into beverages product as tea, syrup, and jam. The aim of this research was to produce tablet preparations with in active ingredient from roselle calyx extract. Tablets were made with three formulas and variations of mucilago amili 5%, 10%, 15% were tested using wet granulation method. Physical properties of granules to determine the quality of granules, such as tapping test, flow time, and angle of repose and to determine the quality of the tablets were weight uniformity, tablet hardness, friability and time dissolves. Viscous roselle extract and roselle extract tablet tested the antioxidant activity using DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl) method. The result were analyzed using oneway ANOVA, *post hoc* Tukey (P = 0,05). The analysis demonstrated that all formula could be made into good physical granules and tablets and antioxidant activity. The variations of mucilago amili concentration not affect tablets weight uniformity, but decreased the level of friability and increased the hardness of tablets. The all three formulations have good physical properties with formula III has the lowest level of friability. Extract and tablets with the same concentration have not different antioxidant activity with significant value (P > 0,05).

Key words : *Hibiscus sabdariffa* L, tablet, mucilago amili, antioxidant

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, sehingga sangat reaktif. Senyawa radikal bebas dan *reactive oxygen spesies* di dalam tubuh terbentuk dari proses metabolisme normal tubuh, dan dapat terbentuk dari luar tubuh misalnya dari asap rokok, polusi lingkungan, limbah industri, ozon, serta sinar ultraviolet berlebih⁽¹⁾.

Radikal bebas di dalam tubuh bersifat sangat reaktif, dapat berinteraksi dengan sel-sel tertentu yang tersusun atas lemak, protein, karbohidrat, DNA, RNA, dan interaksi ini dapat memicu terjadinya suatu penyakit diantaranya adalah kerusakan ginjal, diabetes, jantung koroner, dan kanker⁽¹⁾. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi kejadian penyakit kronis tersebut adalah dengan cara menurunkan terjadinya akumulasi radikal bebas di dalam tubuh dengan mengonsumsi antioksidan. Antioksidan akan berikatan dengan elektron bebas pada radikal bebas, sehingga dihasilkan senyawa yang relatif stabil⁽¹⁾.

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menghambat terakumulasinya radikal bebas di dalam tubuh. Salah satu zat yang berperan adalah antosianin. Antosianin merupakan pigmen tumbuhan yang memberikan warna merah pada bunga rosella dan berperan mencegah kerusakan sel akibat paparan sinar ultraviolet berlebih, menghambat pertumbuhan sel kanker^(2,3). Rosella merupakan tanaman herbal yang memiliki banyak khasiat dan telah banyak digunakan secara empiris, dan bagian tanaman yang paling sering digunakan adalah bagian kelopak rosella. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode *thio barbituric acid reacting substances* (TBARs) secara *in vivo* tikus jantan aktivitas antioksidan ekstrak etanol kelopak rosella memiliki nilai IC_{50} sebesar 32,77 $\mu\text{g/ml}$ dengan penghambatan 71,3%⁽¹⁾.

Bentuk sediaan kelopak bunga rosella yang beredar di masyarakat pada umumnya masih terbatas dalam bentuk seduhan teh, sirup, dan selai⁽²⁾⁽⁴⁾. Bentuk sediaan bunga rosella ini merupakan bentuk yang kurang praktis, kurang stabil, dan tidak terstandar dosis, ukuran, dan bentuk. Untuk meningkatkan kepraktisan,

standar, dan stabilitasnya perlu dikembangkan bentuk sediaan lain yang lebih baik yaitu tablet. Tablet ekstrak etanol kelopak bunga rosella merupakan salah satu alternatif bentuk sediaan yang dikembangkan, mengingat bentuk sediaan tablet mempunyai beberapa keuntungan diantaranya adalah memiliki bentuk dan ukuran yang tepat, praktis, mudah dikemas, memiliki bentuk yang ringan, stabil dalam penyimpanan, biaya produksi murah, dan terstandar⁽⁵⁾.

Sediaan tablet harus memiliki sifat fisik tablet yang baik, tablet tidak boleh memiliki tingkat kerapuhan yang tinggi karena akan mempengaruhi kandungan zat aktif dalam tablet dan kemudian akan berpengaruh pada efek terapi obat, selain itu tablet juga tidak boleh memiliki tingkat kekerasan yang sangat tinggi karena akan mempengaruhi waktu larut di dalam tubuh. Agar sifat fisik tablet tetap baik dalam proses pengemasan dan distribusi, serta memiliki waktu larut yang baik, maka dari itu perlu digunakan variasi pengikat amilum dalam bentuk mucilago amili agar dapat menghasilkan suatu tablet yang memiliki sifat fisik yang baik, tidak rapuh, dan tetap stabil dalam proses pengemasan dan distribusi, serta memiliki tingkat kekerasan yang baik. Karena amilum dalam bentuk mucilago amili dapat menghasilkan suatu sediaan tablet yang tidak rapuh, keras tetapi mudah larut di dalam tubuh. Konsentrasi kadar amilum yang digunakan adalah 5%-10% karena dengan konsentrasi ini dapat menghasilkan granul dan tablet yang mudah hancur di dalam tubuh⁽⁶⁾. Fungsi lain dari mucilago amili adalah menjaga agar zat aktif tetap utuh sampai masuk ke dalam tubuh dan dapat menimbulkan efek farmakologi, selain itu juga dapat menyeragamkan kandungan di dalam sediaan tablet⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾. Mekanisme hancurnya tablet dengan bahan pengikat mucilago amili ini adalah dengan aksi kapiler, dimana mekanismenya adalah sebagai berikut apabila tablet masuk ke dalam kemudian kontak dengan cairan tubuh, maka cairan tubuh akan berpenetrasi melalui pori-pori kapiler di dalam tablet, akibatnya ikatan antar partikel menjadi lemah dan akhirnya tablet pecah di dalam tubuh dan kemudian menimbulkan efek⁽²⁷⁾.

Metode yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada penelitian ini adalah metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl*). DPPH merupakan suatu radikal organik nitrogen yang stabil, mudah disiapkan, mudah didapat, dan merupakan senyawa yang cocok digunakan sebagai model senyawa

radikal bebas. Metode ini memiliki keunggulan diantaranya adalah murah, sederhana, sampel yang digunakan sedikit, dan cepat diperoleh hasil. DPPH dianggap sebagai radikal bebas yang akan berikatan dengan senyawa antioksidan pada ekstrak etanol kelopak bunga rosella. Warna yang akan dihasilkan adalah warna putih sampai kuning, dan kemudian dibaca absorbansinya dengan panjang gelombang yang sesuai dengan spektrofotometer UV-Vis⁽⁹⁾. Berdasarkan besarnya manfaat dari hasil penelitian ini maka peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian ini.

B. Rumusan Masalah

Diharapkan penelitian ini dapat menjawab permasalahan yang dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh peningkatan konsentrasi bahan pengikat mucilago amili terhadap sediaan dan sifat fisik tablet ekstrak etanol kelopak bunga rosella?
2. Bagaimana perbandingan peredaman radikal bebas antara ekstrak etanol kelopak bunga rosella dan tablet ekstrak etanol kelopak bunga rosella?

C. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh peningkatan konsentrasi bahan pengikat mucilago amili terhadap sediaan dan sifat fisik tablet dari ekstrak kelopak bunga rosella.
2. Untuk mengetahui perbandingan peredaman radikal bebas antara ekstrak etanol kelopak bunga rosella dan tablet ekstrak etanol kelopak bunga rosella.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan ilmu pengetahuan tentang formulasi tablet ekstrak etanol kelopak bunga rosella dengan peningkatan konsentrasi bahan pengikat mucilago amili. Dan manfaat lain adalah untuk mengetahui perbandingan peredaman radikal bebas antara ekstrak etanol kelopak bunga rosella dan tablet ekstrak etanol kelopak bunga rosella dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl*).

BAB II

STUDI PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Morfologi Tanaman Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L)

Tanaman rosella diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermathopyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Malvales
Famili	: Malvaceae
Genus	: <i>Hibiscus</i>
Spesies	: <i>Hibiscus sabdariffa</i> L ⁽¹⁴⁾ .



Gambar 1. *Tanaman Rosella*⁽¹¹⁾.

Setiap bagian tanaman rosella mempunyai kandungan senyawa kimia yang bermanfaat untuk pengobatan maupun sebagai bahan makanan, salah satunya adalah corolla (mahkota) bunga rosella. Menurut penelitian bunga rosella memiliki kandungan zat aktif yaitu antosianin dalam bentuk glikosida yang terdiri dari *cyanidin-3-sambubiosida*, *delphinidin-3-glucose*, dan *delphinidin-3-sambubioside*, bentuk flavonol terdiri dari *gossypetin*, *hibiscetin*, dan *quersetin*⁽⁴⁾. Menurut penelitian rosella memiliki manfaat sebagai antioksidan, antihipertensi, dan antikolesterol yang diujikan pada tikus jantan secara *in vivo*⁽¹⁾.

Tanaman rosella berupa tanaman semak berdiri tegak dengan tinggi tanaman 0,5-5 m⁽¹⁴⁾. Dan keterangan tanaman rosella adalah sebagai berikut:

a. Daun

Rosella memiliki daun yang panjang mencapai 6-19 cm dan lebar 5-8 cm, tangkai berbentuk bulat berwarna hijau dengan panjang 4-7 cm. Daun tunggal, tersusun berseling, berwarna hijau, berbentuk bulat telur, pertulangan daun menjari, pinggiran daun bergerigi, dan ujung daun ada yang runcing atau bercangap⁽¹⁵⁾.

b. Batang

Rosella memiliki batang berbentuk bulat, berkayu, dan memiliki warna yang beragam dari mulai hijau tua sampai merah⁽¹⁵⁾.

c. Biji

Rosella memiliki biji yang bentuknya menyerupai bentuk ginjal, berbulu dengan panjang 5 mm dan lebar 4 mm, pada saat masih muda biji rosella berwarna putih dan pada saat sudah tua biji rosella berwarna abu-abu⁽¹⁵⁾.

d. Buah

Buah rosella memiliki bentuk kotak kerucut, berambut, terbagi menjadi 5 ruang, dan buah rosella berwarna merah⁽¹⁵⁾.

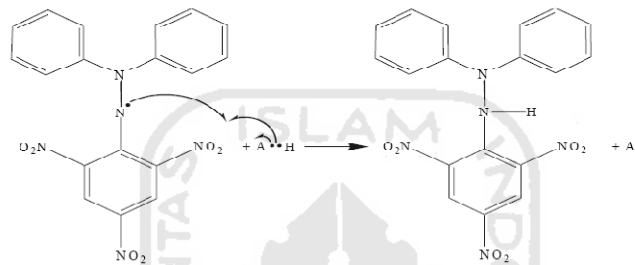
e. Bunga

Bunga rosella saat mekar berdiameter lebih dari 12,5 cm dan memiliki dasar bunga yang pendek. Kelopak bunga rosella terdiri dari 8-11 helai, berbulu, dan panjang 1 cm. Mahkota rosella berbentuk corong dan terdiri dari 5 helai, panjang 3-5 cm, berwarna merah sampai kuning dan bagian tengah berwarna gelap. Putik rosella berbentuk tabung, berwarna kuning atau merah. Bunga rosella merupakan bunga yang memiliki sifat hermafrodit (memiliki bunga jantan dan bunga betina) sehingga bunga rosella memiliki kemampuan untuk melakukan penyerbukan sendiri⁽¹⁵⁾.

2. Antioksidan dan Uji Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang berperan dalam proses peredaman radikal bebas di dalam tubuh manusia. Radikal bebas merupakan suatu senyawa kimia yang memiliki pasangan elektron bebas di kulit bagian terluar, sehingga

sangat reaktif dan dapat berinteraksi dengan lemak, protein, karbohidrat, DNA, RNA, sehingga dapat menimbulkan penyakit yang berbahaya seperti stroke, jantung koroner, dan penyumbatan pembuluh darah⁽¹⁷⁾. Pada ekstrak etanol kelopak bunga rosella yang digunakan sebagai antioksidan adalah flavonoid. Kandungan lain yang dapat digunakan sebagai antioksidan adalah antosianin dan likopen⁽⁴⁾. Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil. Mekanisme peredaman radikal bebas adalah sebagai berikut:⁽⁹⁾.



Gambar 2. Mekanisme kerja antioksidan terhadap radikal bebas⁽⁹⁾

Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Vitamin C memiliki sifat sebagai antioksidan yang dapat melindungi molekul-molekul yang sangat diperlukan tubuh, seperti protein, lipid, karbohidrat, dan asam nukleat dari kerusakan radikal bebas dan reaktif oksigen spesies. Vitamin C digunakan sebagai pembanding positif karena vitamin C berfungsi sebagai antioksidan sekunder, dengan cara kerja yang sama dengan vitamin E, yaitu menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai⁽¹⁸⁾.

DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl*) merupakan suatu radikal organik nitrogen yang stabil, mudah disiapkan banyak tersedia di pasaran, merupakan senyawa yang cocok digunakan sebagai model senyawa radikal. DPPH merupakan senyawa berwarna ungu, apabila bereaksi dengan peredam radikal bebas maka intensitas warnanya akan berubah menjadi warna putih hingga kuning. Reaksinya diamati pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm. Metode ini memiliki beberapa keuntungan diantaranya adalah metode ini praktis, sederhana, sensitif, dan cepat diketahui hasilnya⁽¹⁷⁾.

3. Metode Ekstraksi

a. Simplisia

Simplisia merupakan bahan alami yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia nabati merupakan jenis simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman⁽²⁰⁾.

b. Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan sari pekat tumbuh-tumbuhan atau hewan yang diperoleh dengan cara melepaskan zat aktif dari masing-masing bahan obat menggunakan pelarut yang cocok, uapkan semua atau hampir semua dari pelarutnya dan sisa endapan atau serbuk diatur untuk ditetapkan standarnya⁽²¹⁾. Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dari pelarut cair⁽²¹⁾.

Metode pembuatan ekstrak yang umum digunakan antara lain maserasi, perkolasi dan penyarian dengan alat Sokhlet. Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna dan metode ekstraksi pada penelitian ini adalah maserasi⁽²¹⁾.

a. Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai. Biasanya dilakukan 3 - 4 hari sampai semua bahan terlarut dalam suhu 15-20°C. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang baik karena metode ini dapat menghasilkan ekstrak dalam jumlah yang besar⁽²²⁾.

4. Tablet

Berdasarkan USP, tablet didefinisikan sebagai bentuk sediaan padat yang mengandung substansi obat dengan atau tanpa diluent yang cocok. Berdasarkan definisi ini, tablet dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa tipe tergantung pada formulasi dan proses pembuatan (kompresi, lapis, hisap, kunyah, bukal, sublingual, *effervescent*). Jenis tablet yang sering digunakan adalah tablet kompresi⁽²³⁾.

Tablet juga dapat diklasifikasikan dalam 3 kelompok besar tergantung pada kemampuan melepaskan (*release*) zat aktif. Lepas cepat (*immediate release*), dimana obat dilepas dengan cepat setelah ditelan; lepas tertunda (*delayed-release*), dimana obat didesain dengan cara menunda pelapasannya pada lambung dan obat tidak rusak atau inaktif oleh cairan lambung sehingga obat tidak dapat mengiritasi mukosa lambung. Kelompok ketiga yaitu lepas lambat (*sustained release*), dimana pelepasan obat diatur sedikit demi sedikit dalam suatu periode waktu sehingga pemberian obat cukup sekali dalam sehari⁽²³⁾.

Metode dalam pembuatan tablet pada penelitian ini, adalah:

a. Metode granulasi basah (*wet granulation*)

Metode ini merupakan suatu proses untuk mengubah serbuk halus menjadi bentuk granul, dengan cara menambahkan larutan bahan pengikat yang sesuai. Dalam metode ini, bahan obat dan bahan tambahan dibuat granul dengan larutan bahan pengikat. Granul yang dihasilkan setelah kering ditambah bahan pelicin atau tanpa bahan penghancur, untuk selanjutnya dikempa menjadi tablet⁽⁵⁾.

Metode ini memiliki beberapa keunggulan antara lain yaitu : obat dengan dosis tinggi yang memiliki sifat alir buruk dan kompaktilitas yang kurang baik dapat digranulasi untuk mendapatkan sifat alir dan kompaktilitas yang baik. Obat dengan dosis rendah, keseragaman isi dalam tablet dapat ditingkatkan dengan menggunakan granulasi basah⁽⁵⁾.

Keuntungan metode ini adalah tahapan proses pengerjaan yang sedikit sehingga biaya, tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi dapat direduksi. Metode ini juga tidak melibatkan pemanasan dan air sehingga tidak mempengaruhi stabilitas, baik zat aktif maupun bahan-bahan lain⁽⁵⁾.

b. Metode granulasi kering (*dry granulation*)

Pada metode granulasi kering, granul dibentuk oleh pelembaban atau penambahan bahan pengikat ke dalam campuran serbuk obat tetapi dengan cara memadatkan masa yang jumlahnya besar dari campuran serbuk, dan setelah itu memecahkannya dan menjadikan pecahan-pecahan ke dalam granul yang lebih kecil. Dengan metode ini, baik bahan aktif maupun pengisi harus memiliki sifat kohesif supaya masa yang jumlahnya besar dapat dibentuk. Metode ini khususnya

untuk bahan-bahan yang tidak dapat diolah dengan metode granulasi basah, karena kepekaannya terhadap uap air atau karena untuk mengeringkannya diperlukan temperatur yang dinaikkan⁽⁵⁾.

Setelah penimbangan dan pencampuran bahan dengan cara yang sama seperti pada metode granulasi basah serbuk dikompresi menjadi tablet yang lebar dan datar atau pelet dengan garis tengah kira-kira 1 inchi. Hal ini dapat dilakukan karena aliran serbuk ke dalam mesin *slugging* dibantu oleh adanya rongga besar dan tablet tidak memerlukan ukuran dan berat yang tepat. Kempaan harus cukup keras agar ketika dipecahkan, tidak menimbulkan serbuk bertaburan. Tablet kempa ini dipecahkan dengan tangan atau alat dan diayak dengan lubang ayakan sesuai dengan yang diinginkan, pelincir ditambahkan sebagaimana biasanya dan tablet dibuat dengan dikempa⁽⁵⁾.

c. Cetak langsung (*direct compression*)

Keuntungan metode ini adalah tahapan proses pengerjaan yang sedikit sehingga biaya, tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi dapat direduksi. Metode ini juga tidak melibatkan pemanasan dan air sehingga tidak mempengaruhi stabilitas, baik zat aktif maupun bahan-bahan lain⁽¹⁰⁾.

Beberapa granul bahan kimia seperti kalium klorida, kalium iodida, amonium klorida dan metenamin, memiliki sifat mudah mengalir sebagai mana juga sifat-sifat kohesifnya yang memungkinkan untuk langsung dikompresi dalam mesin tablet tanpa memerlukan granulasi basah atau kering⁽⁵⁾.

5. Eksipien

Eksipien merupakan komponen suatu produk obat jadi selain bahan aktif farmasi yang ditambahkan selama pembuatan formula suatu obat jadi untuk tujuan tertentu. Walaupun terdaftar sebagai bahan tidak aktif oleh FDA, eksipien umumnya memiliki fungsi yang baik dalam pembuatan produk obat. Seperti bahan aktif, eksipien merupakan molekul kecil atau kompleks dan memiliki karakterisasi yang bervariasi. Eksipien diperoleh mungkin dengan cara sintesis secara kimia atau berasal dari sumber alam atau secara bioteknologi yang diturunkan (rekombinan). Berbeda dengan bahan aktif, komponen kecil dari eksipien mungkin memiliki dampak yang signifikan terhadap kinerja pembuatan

produk farmasi⁽²³⁾. Eksipien yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet antara lain :

a. Bahan pengikat (*binder*)

Bahan pengikat adalah bahan yang mempunyai sifat adhesif yang digunakan untuk mengikat serbuk menjadi granul selanjutnya dapat dikempa dan akan menghasilkan tablet yang kompak. Bahan pengikat dapat ditambahkan dalam bentuk kering, tetapi akan lebih baik jika ditambahkan dalam bentuk larutan. Pengaruh bahan pengikat yang terlalu banyak akan menghasilkan granul yang terlalu keras sehingga tablet akan memiliki waktu hancur yang lama. Apabila bahan pengikat yang digunakan terlalu sedikit maka ikatan antar partikel akan lemah, tablet akan rapuh, dan waktu hancur tablet akan lama⁽²⁴⁾. Bahan pengikat dalam proses granulasi basah dapat ditambahkan dalam bentuk:

- 1) Larutan, musilago atau suspensi cairan yang mengandung bahan pengikat.
- 2) Dalam bentuk kering baru kemudian ditambahkan pelarutnya.
- 3) Pelarutnya saja.

Mekanisme pengikatan bahan pengikat secara umum adalah bila larutan bahan pengikat ditambahkan dalam suatu campuran serbuk, maka dengan adanya pengadukan, bahan pengikat akan membasahi permukaan partikel, selanjutnya akan membentuk jembatan cair antar partikel yang kemudian menjadi banyak sehingga terjadi pertumbuhan atau pembesaran granul. Setelah proses pengayakan basah, dilakukan proses pengeringan yang mengakibatkan terbentuknya jembatan padat antar partikel yang saling mengikat membentuk granul⁽²⁴⁾.

Hal serupa juga terjadi bila menggunakan bahan pengikat dalam bentuk kering atau serbuk, setelah ditambahkan pelarut akan larut dan mengembang. Bahan pengikat yang mengembang akan melingkupi partikel-partikel, terjadi jembatan cair dan akhirnya dengan adanya pemanasan akan terbentuk jembatan padat⁽²⁴⁾.

b. Bahan Penghancur (*disintegrant*)

Bahan penghancur ditambahkan untuk memudahkan hancurnya tablet ketika kontak dengan cairan saluran pencernaan. Dapat berfungsi menarik air ke dalam tablet, mengembang dan menyebabkan tablet pecah menjadi bagian-bagian. Umumnya prinsip kerja dari bahan penghancur adalah melawan gaya ikat dari

bahan pengikat dan pengaruh kompresi mesin tablet. Cara penambahan bahan penghancur pada pembuatan tablet secara granulasi basah:

- 1) Ekstragranular, bahan penghancur ditambahkan bersama-sama dengan bahan pelicin pada granul kering setelah diayak. Cara ini bertujuan agar tablet dapat pecah menjadi granul setelah kontak dengan air.
- 2) Intragranular, bahan penghancur ikut digranul bersama dengan bahan obat dan bahan pengisi. Cara ini bertujuan agar bahan tersebut dapat menghancurkan tablet menjadi granul dan partikel-partikel serbuk penyusun.
- 3) Kombinasi Ekstragranular-Intragranular merupakan perpaduan dari kedua cara sebelumnya dengan tujuan agar proses penghancuran tablet lebih baik⁽²⁴⁾.

c. Bahan Pengisi (*filler / diluent*)

Bahan pengisi ditambahkan untuk memungkinkan suatu pencetakan sehingga menjamin tablet memiliki ukuran atau massa yang dibutuhkan dan jika jumlah zat aktif sedikit atau sulit dikempa. Bahan pengisi juga ditambahkan untuk memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung atau untuk memacu aliran⁽²⁴⁾.

d. Bahan Pelicin (*lubricant*)

Berdasarkan fungsinya, bahan pelicin dapat dibedakan menjadi:

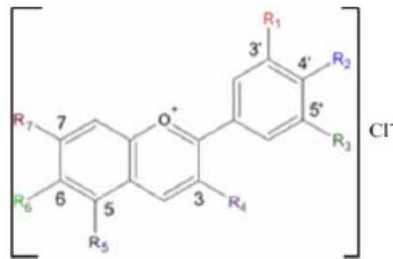
- 1) *Lubricant*, untuk mengurangi gesekan antara sisi tablet dengan dinding ruang cetakan (*die*) dan antara dinding die dengan dinding *punch*, sehingga tablet mudah dikeluarkan dari cetakan.
- 2) *Glidant*, untuk mengurangi gesekan antar partikel yang mengalir dari *hopper* ke ruang cetak (*die*) sehingga akan memperbaiki sifat alir serbuk atau granul yang akan di kempa dan akan berpengaruh pada keseragaman bobot tablet.
- 3) *Antiadherent*, untuk mencegah melekatnya Anti tablet pada *die* dan pada permukaan *punch* ⁽²⁴⁾.

6. Monografi bahan

a. Ekstrak rosella

Ekstrak rosella diperoleh dengan cara menyari serbuk kelopak rosella dengan metode maserasi dan ekstrak cair yang didapat diuapkan hingga membentuk ekstrak kental. Di dalam ekstrak kental tersebut terkandung

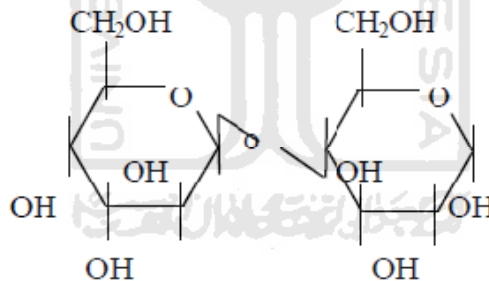
antosianin yang berfungsi sebagai zat aktif dalam pembuatan tablet ekstrak etanol kelopak bunga rosella.



Gambar 4. Struktur Antosianin⁽¹³⁾

a. Laktosa

Laktosa berbentuk serbuk atau massa hablur, keras, putih atau putih krem, tidak berbau dan memiliki tingkat kemanisan relatif sama dengan 0,2 kali tingkat kemanisan sukrosa, stabil di udara, mudah larut dalam air dan lebih mudah larut dalam air mendidih, sangat sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform dan dalam eter, harganya murah, tetapi mengalami perubahan warna bila ada zat basa amina garam alkali dan memiliki sifat abrasivitas laktosa dapat menyebabkan penurunan pada saat proses penabletan atau pengisian bahan ke dalam kapsul⁽²⁵⁾.



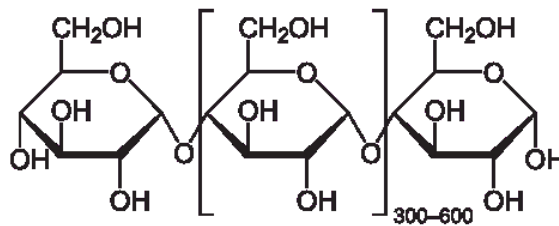
Gambar 5. Rumus struktur laktosa⁽²⁵⁾

b. Amilum

Amilum merupakan serbuk halus, terkadang berupa gumpalan kecil, putih, tidak berbau, tidak berasa. Amilum memiliki kelarutan praktis tidak larut dalam air dingin, dan dalam etanol 95 % P⁽²⁵⁾.

Salah satu bahan pengikat yang dapat dipertimbangkan adalah amilum, dalam bentuk mucilago amili dengan konsentrasi 5% - 10% merupakan bahan pengikat yang baik, dapat menghasilkan granul dan tablet yang mudah hancur di dalam tubuh dan bersifat netral serta nonreaktif sehingga dapat digunakan dengan kebanyakan zat aktif. Mucilago amili memiliki sifat kelarutan praktis tidak larut

dalam air dingin, larut dalam air panas, kental, berwarna putih menggumpal, tidak berbau, tidak berasa⁽⁷⁾.



Gambar 6. Struktur amylose⁽²⁵⁾

c. Primogel

Primogel (*sodium starch glycolate*) adalah garam sodium dari pati eter karboksimetil. Berat molekul biasanya 500.000-11.000.000. Sangat halus, putih, berbentuk serbuk mengalir bebas, tidak berbau atau hampir tidak berbau. Praktis tidak larut dalam air, tidak larut dalam kebanyakan pelarut organik. Primogel butiran oval atau bulat, berdiameter 30-100 μm dengan beberapa butiran yang kurang bulat berdiameter 10-35 μm . Primogel secara luas digunakan sebagai *disintegrant* dalam formulasi kapsul dan tablet, direkomendasikan untuk pembuatan tablet kompresi langsung dan proses granulasi basah. Konsentrasi yang direkomendasikan dalam formulasi adalah 2-8%, dengan konsentrasi optimum sekitar 4%, walaupun dalam banyak prakteknya 2% cukup. Tablet yang dibuat dengan menggunakan primogel memiliki sifat penyimpanan yang baik. Primogel bersifat stabil dan harus disimpan dalam wadah tertutup terlindung dari kelembaban dan suhu yang dapat menyebabkan *caking*. Sifat fisik primogel tidak berubah sampai 4 tahun ketika disimpan pada suhu dan kelembaban sedang⁽⁶⁾.

d. Magnesium Stearat

Magnesium stearat merupakan serbuk halus, putih, licin, dan mudah melekat dalam kulit, bau lemah khas, praktis tidak larut dalam air, dalam etanol (95%) P dan eter P. Magnesium stearat mengandung tidak kurang 6,5% dan tidak lebih dari 8,5% MgO, dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Penggunaannya sebagai bahan pelicin dalam pembuatan tablet⁽⁶⁾.

e. Aqua Destillata

Aquadestillata merupakan cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa. Penggunaan aqua destillata sebagai bahan pelarut⁽⁶⁾

7. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi merupakan suatu istilah umum yang digunakan untuk bermacam-macam teknik pemisahan berdasarkan partisi sampel diantara suatu fase gerak yang berupa gas atau cair dan fase diam berupa cair atau padatan. Kromatografi adalah suatu bentuk analisis dimana aliran dari suatu fase gerak mempromosikan terjadinya pemisahan suatu substansi berdasarkan perbedaan migrasi pada fase diam^(33,34,35,36).

Kromatografi lapis tipis merupakan suatu teknik dimana komponen suatu campuran dipisahkan berdasarkan perbedaan migrasi fase gerak melewati fase diam dengan sifat gaya kapilaritas. Pada dasarnya, kromatografi lapis tipis mirip dengan kromatografi kertas hanya saja pada kromatografi lapis tipis fase diam terdapat suatu penyerap⁽³⁶⁾.

a. Fase Diam KLT

Fase diam merupakan suatu lapisan padat dengan atau tanpa penyerap. Fase diam dalam KLT merupakan penyerap berukuran dan berdiameter kecil yaitu antara 10-30 μm . Semakin kecil ukuran rata-rata partikel fase diam dan semakin sempit kisaran ukuran fase diam, maka semakin baik kinerja KLT dalam hal efisiensi dan resolusinya⁽³⁶⁾.

Sifat-sifat umum dari penyerap dalam kromatografi lapis tipis adalah besar partikel dan homogenitasnya, karena adhesi terhadap penyokong sangat bergantung pada keduanya. Dan besar partikel yang biasa digunakan adalah 1-25 mikron. Partikel yang sangat kasar tidak akan memberikan hasil yang memuaskan karena partikel yang akan menghasilkan suatu hasil yang baik adalah partikel yang halus⁽³⁶⁾.

b. Fase Gerak KLT

Fase gerak adalah suatu fase gerak cairan untuk pengembangan yang biasa dikenal dengan pelarut pengembang. Fase gerak dalam KLT dapat diperoleh dari pustaka, atau dapat juga dengan menggunakan hasil optimasi karena waktu yang diperlukan tidak lama. Dan berikut ini adalah beberapa petunjuk dalam memilih dan mengoptimasi fase gerak KLT:

1. Fase gerak harus memiliki kemurnian yang sangat tinggi karena KLT merupakan tehnik yang sensitif,

2. Daya elusi fase gerak harus diatur sedemikian rupa sehingga harga R_f terletak antara 0,2-0,8 untuk memaksimalkan pemisahan, dan
3. Untuk pemisahan fase diam polar seperti silika gel, polaritas fase gerak akan menentukan nilai R_f . Penambahan pelarut yang bersifat sedikit polar seperti dietil eter ke dalam pelarut non polar seperti metil benzen akan meningkatkan harga R_f secara signifikan^(35,36).

c. Aplikasi Penotolan Sampel

Pemisahan pada kromatografi lapis tipis yang optimal akan diperoleh jika menotolkan sampel dengan ukuran bercak sekecil dan sesempit mungkin. Seperti tercantum dalam prosedur kromatografi yang lain. Jika sampel yang digunakan terlalu banyak maka akan menurunkan resolusi, dan jika penotolan sampel tidak tepat maka akan menyebabkan bercak yang menyebar dan puncak ganda.

Untuk memperoleh reproduibilitas, volume sampel yang ditotolkan minimal 0,5 μ l. Jika volume sampel akan ditotolkan lebih besar dari 2-10 μ l maka penotolan harus dilakukan bertahap dan dilakukan tahap pengeringan antar penotolan⁽³⁶⁾.

d. Pengembangan

Tahap selanjutnya setelah dilakukan penotolan adalah tahap pengembangan sampel dalam suatu bejana kromatografi yang sebelumnya telah dijenuhi dengan uap fase gerak. Bagian lempeng atau fase diam yang telah ditotoli sampel diletakkan kurang lebih 0,5-1 cm⁽³⁶⁾.

Bejana kromatografi harus tertutup rapat dan sedapat mungkin volume fase gerak harus sedikit mungkin. Untuk melakukan penjenuhan fase gerak perlu digunakan kertas saring, jika fase gerak telah mencapai ujung kertas saring maka fase gerak sudah dapat dikatakan jenuh. Selama proses elusi bejana kromatografi harus ditutup rapat misalnya dengan *aluminium* dan lain sebagainya⁽³⁾.

e. Deteksi Bercak

Bercak pada pemisahan KLT pada umumnya tidak berwarna dan untuk cara penentuannya dapat dilakukan secara kimia, fisika, maupun biologi. Cara kimia yang biasa digunakan adalah dengan cara mereaksikan bercak dengan suatu pereaksi melalui cara penyemprotan sehingga bercak menjadi jelas. Cara fisika

yang dapat dilakukan adalah dengan pencacahan radioaktif dan fluorosensi sinar ultraviolet⁽³⁶⁾.

B. Landasan Teori

Senyawa radikal bebas dan *reactive oxygen spesies* di dalam tubuh terbentuk dari proses metabolisme normal tubuh, dan dapat terbentuk dari luar tubuh misalnya dari asap rokok, polusi lingkungan, limbah industri, ozon, serta sinar ultraviolet berlebih. Radikal bebas didalam tubuh bersifat sangat reaktif, dapat berinteraksi dengan lemak, protein, karbohidrat, DNA, RNA, dan interaksi ini dapat memicu terjadinya suatu penyakit diantaranya adalah kerusakan ginjal, diabetes, jantung koroner, dan kanker⁽¹⁾.

Mucilago amili berfungsi untuk menjaga agar zat aktif tetap utuh sampai masuk ke dalam tubuh dan dapat menimbulkan efek farmakologi, selain itu juga dapat menyeragamkan kandungan di dalam sediaan tablet⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾. Keuntungan mucilago amili adalah dapat menghasilkan granul dan tablet yang mudah hancur dalam tubuh dan bersifat netral serta nonreaktif sehingga dapat digunakan dengan kebanyakan zat aktif⁽⁷⁾. Penggunaan mucilago amili biasanya digunakan pada pembuatan tablet. Tablet memiliki beberapa keuntungan diantaranya adalah murah, praktis, stabil, dan terstandar⁽⁵⁾.

Kelopak bunga rosella memiliki kandungan zat aktif yaitu antosianin dalam bentuk glikosida yang terdiri dari *cyanidin-3-sambubiosida*, *delphinidin-3-glucose*, dan *delphinidin-3-sambubioside*. Bentuk flavonol terdiri dari *gossypetin*, *hibiscetin*, dan *quersetin*. Menurut penelitian rosella memiliki manfaat sebagai antioksidan, antihipertensi, dan antikolesterol⁽¹⁾. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode *thio barbituric acid reacting substances* (TBARs) secara *in vitro* tikus jantan aktivitas antioksidan ekstrak etanol kelopak rosella memiliki nilai IC₅₀ sebesar 32,77 µg/ml dengan penghambatan 71,3%⁽¹⁾.

Penelitian mengenai pengembangan pembuatan tablet ekstrak etanol kelopak bunga rosella sebagai antioksidan dengan metode DPPH belum banyak dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh peningkatan konsentrasi mucilago amili sebesar 5%, 10%, 15% terhadap sediaan dan sifat fisik tablet, dan dapat mengetahui perbandingan peredaman radikal bebas antara

ekstrak etanol kelopak rosella dan tablet ekstrak etanol kelopak bunga rosella dengan metode DPPH. Dan diharapkan sediaan ini dapat menurunkan prevalensi penyakit jantung koroner, stroke, diabetes, dan kanker yang ditimbulkan akibat radikal bebas.

C. Hipotesis

Peningkatan konsentrasi mucilago amili dapat menghasilkan sediaan dan sifat fisik tablet yang baik. Ekstrak etanol kelopak bunga rosella dan tablet ekstrak etanol kelopak bunga rosella memiliki aktivitas peredaman radikal bebas yang berbeda.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan

- a. Bahan baku pembuatan ekstrak : Kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) kering dan etanol 80%.
- b. Bahan baku pembuatan tablet : Ekstrak etanol kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) (kualitas farmasetis); laktosa (kualitas farmasetis), primogel (kualitas farmasetis), amilum (kualitas farmasetis), magnesium stearat (kualitas farmasetis), aquadest (kualitas farmasetis).
- c. Bahan baku uji aktivitas antioksidan : ekstrak etanol kelopak rosella, tablet ekstrak etanol kelopak rosella, DPPH (kualitas farmasetis), vitamin C (kualitas farmasetis), etanol absolut 96% (pro analisis) dan aqua bidest.
- d. Bahan baku KLT : silica gel GF 254 nm, N-butanol (pro analisis), asam asetat (pro analisis), aquadest (9:2:6), dan rutin.

2. Alat

- a. Alat untuk pembuatan ekstrak : oven, tempat rendaman simplisia, corong *buchner*, *rotary evaporator* (Heidolph Heizbad WB).
- b. Alat untuk pembuatan tablet : pengayak, oven, mesin pencetak tablet *single punch* (Erweka GDT), hardness tester (Erweka TBH 28), friabilator (Erweka TAR), alat uji waktu hancur (Erweka 273), pH meter (Mettler Toledo SG 2), *rotary evaporator*, Pengukur sifat alir, *tapped density tester*, jangka sorong, neraca elektrik, penghisap debu, pengaduk, sendok, spatula cawan porselen, mortar dan stemper.
- c. Alat untuk uji aktivitas antioksidan : Labu ukur, pipet tetes, tabung reaksi, gelas ukur, kuvet, dan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu-UV 1800).
- d. Alat untuk KLT : kertas saring, *aluminium foil*, *chamber glass*, mikrokapiler, gelas ukur, cawan porselen, spatula, pipet tetes, dan corong pisah.

- e. Alat standarisasi ekstrak : alat uji kadar air (Mettler Toledo), alat uji viskositas (Viscometer Brookfield).

B. Cara Penelitian

1. Determinasi Tanaman Kelopak Bunga Rosella

Tanaman kelopak bunga rosella yang digunakan dalam penelitian terlebih dahulu dideterminasi untuk memastikan jenis dan spesies dari tanaman tersebut. Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia menggunakan buku *Flora of Java (Spermatophytes only)*⁽³⁸⁾.

2. Rancangan Formulasi

Table 1. Formula 300 tablet untuk tiap formulasi (Bobot per tablet 500 mg)

Formulasi	I	II	III
Ekstak Kelopak Rosella kering 1 : 6 (mg)	200	200	200
Laktosa (mg)	227,5	202,5	177,5
Primogel (mg)	37,5	37,5	37,5
amilum (mg)	25	50	75
Mg. Stearat (mg)	10	10	10
Aquadestillata (ml)	100	100	100

Keterangan :

Formulasi I : Kadar amilum 5 %

Formulasi II : Kadar amilum 10 %

Formulasi III : Kadar amilum 15 %

Ekstak kering rosella : Ekstak kental rosella : Laktosa (1 : 6) mg

Dosis ekstrak etanol kelopak rosella yang digunakan pada tablet adalah 200 mg. Dosis yang digunakan berdasar pada hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, karena dosis rosella yang digunakan pada penelitian sebagai antioksidan adalah 200 mg/70 kg⁽¹⁾.

3. Pembuatan Ekstak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L)

Kelopak rosella dicuci sampai bersih kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 2 - 3 hari. Setelah kelopak rosella kering kemudian diserbuk dengan tujuan agar proses pengambilan ekstrak berjalan dengan maksimal. Kelopak rosella yang sudah diserbuk kemudian direndam

menggunakan etanol 80% selama 3 - 4 hari pada suhu kamar. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian disaring menggunakan corong *buchner* dan kemudian ekstrak cair dipisahkan dengan menggunakan *rotary evaporator* (Heidolph Heizbad WB) sampai diperoleh ekstrak kental.

4. Pemeriksaan Ekstrak Etanol Kelopak Rosella

a. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi : bentuk, warna, rasa dan bau.

b. Uji viskositas / kekentalan

Ekstrak etanol kelopak rosella ditempatkan pada gelas beker, kemudian alat viscometer dihidupkan. Alat diatur sesuai dengan ekstrak mulai dari besar spindle yang digunakan dan kecepatan putaran spindle. Dan hasil akan tertera pada layar yang terdapat pada alat viscometer.

c. Uji kadar air dan kadar pelarut ekstrak

Pemeriksaan kadar air dilakukan menggunakan alat uji kadar air (Mettler Toledo). Ekstrak etanol kelopak rosella diteteskan pada kertas saring, kemudian dimasukkan kedalam alat uji. Hasil uji kadar air akan tertera pada layar alat uji kadar air.

5. Uji KLT

a. Pembuatan Fase Gerak

Pembuatan fase gerak untuk uji KLT dengan cara mencampurkan n-butanol 9 ml : asam asetat 2 ml : aquadest 6 ml dikocok sampai homogen dalam corong pisah. Lalu didiamkan selama 24 jam sampai terlihat pemisahan 2 lapisan. Dan diambil bagian atau lapisan atas.

b. Penotolan Pada Plat KLT

Ekstrak kental rosella dilarutkan dengan etanol 80 % dengan perbandingan 1 : 1 diaduk sampai homogen, kemudian disaring. Penotolan dilakukan diatas plat KLT dengan perbandingan ekstrak : rutin (5 : 2), ditunggu sampai kering.

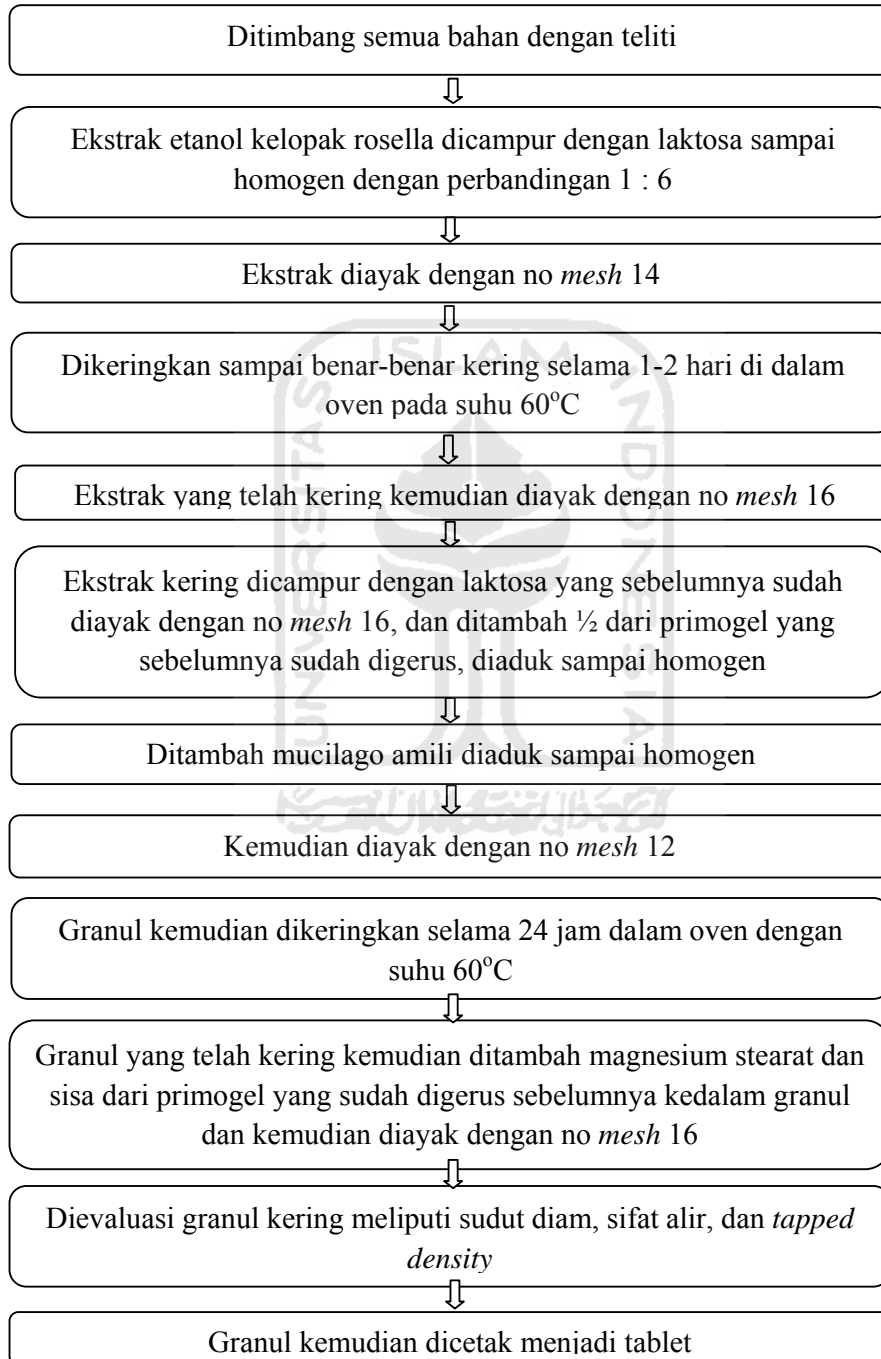
c. Penjenuhan Plat

Plat KLT yang sudah kering kemudian dimasukkan kedalam *chamber* yang berisi fase gerak, ditunggu sampai fase gerak naik sampai batas atas yang sudah ditentukan. Batas elusi yang dibuat adalah 8 cm.

d. Pembacaan Spot Pada Spektro UV

Pembacaan spot dilakukan jika plat yang sudah dielusi dan sudah benar-benar kering. Plat dibaca pada spektro UV pada sinar 254 nm dan sinar UV 366 nm.

6. Pembuatan Granul dan Tablet Ekstrak Etanol Kelopak Rosella





Dilakukan evaluasi sifat fisik tablet yang meliputi uji organoleptik, uji kekerasan, kerapuhan, keseragaman bobot, waktu hancur, ketebalan dan diameter tablet

Gambar 7. Skema pembuatan tablet ekstrak etanol kelopak rosella

7. Uji Sifat Fisik Granul Ekstrak Etanol Kelopak Rosella

a. Uji Pengetapan

Ditimbang 100 g granul dimasukkan kedalam gelas ukur 100 ml, dicatat volume granul sebelum dimampatkan (V_0), kemudian granul dimampatkan sebanyak 500 kali ketukan dengan alat uji. Dicatat volume granul setelah dimampatkan (V). Perhitungan :

$$I = \frac{V_0 - V}{V_0} \times 100 \% \dots\dots\dots (27)$$

Keterangan :

- I = indeks kompresibilitas (%)
- V_0 = volume granul sebelum dimampatkan (mL)
- V = volume granul setelah dimampatkan (mL)
- Syarat : tidak boleh lebih dari 20 %⁽²⁷⁾.

b. Uji Sifat Alir

Uji sifat alir dilakukan dengan metode langsung menggunakan corong pengukur. Waktu (detik) dihitung langsung pada saat corong dibuka, dan dihentikan setelah granul berhenti mengalir. Kecepatan alir (g/detik) dipakai sebagai parameter sifat alir granul.

c. Uji sudut diam

Penetapan sudut diam dilakukan dengan menggunakan corong, dengan diameter atas 12 cm, diameter bawah 1 cm, dan tinggi corong 10 cm. granul dimasukkan ke dalam corong, kemudian permukaan granul diratakan. Kemudian lubang corong bawah dibuka kemudian granul dibiarkan mengalir sampai habis. Tinggi dan diameter granul yang terbentuk diukur dengan teliti. Perhitungan sudut diam dilakukan dengan membagi tinggi dan diameter tumpukkan granul.

8. Uji Sifat Fisik Tablet Ekstrak Etanol Kelopak Rosella

a. Uji Organoleptik

Pengamatan dilakukan secara visual terhadap sifat fisik tablet meliputi bentuk, ketebalan, permukaan tablet, dan warna tablet⁽²⁴⁾.

b. Uji Keseragaman Ukuran

Dilakukan pengukuran terhadap 20 tablet : diameter dan tebal tablet menggunakan jangka sorong⁽²⁷⁾.

c. Uji Keseragaman Bobot

Sejumlah 20 tablet ditimbang, hitung bobot rata-rata tiap tablet, jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dari dua tablet yang bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom A dan tidak satu pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan pada kolom B⁽²⁴⁾.

Tabel 2. Penyimpangan bobot untuk tablet tak bersalut terhadap bobot rata-ratanya⁽²⁴⁾.

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata	
	A	B
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg sampai 150 mg	10%	20%
151 mg sampai 300 mg	7,5%	15%
Lebih dari 300 mg	5%	10%

d. Uji Kerapuhan Tablet

Sejumlah 20 tablet dibersihkan dari debu, ditimbang, dimasukkan ke dalam alat uji kerapuhan. Alat diputar dengan kecepatan 25 rpm selama 4 menit, dan alat tersebut akan menjatuhkan tablet sejauh 6 inci setiap putaran. Keluarkan seluruh tablet, dibersihkan dari debu, ditimbang kembali. Dihitung kehilangan bobot dalam presentasi. Syarat : lebih kecil dari 1 %⁽²⁷⁾.

e. Uji Kekerasan Tablet

Pengukuran dilakukan dengan cara menguji masing-masing tablet pada alat uji kekerasan tablet, dan dicatat hasilnya⁽²⁷⁾.

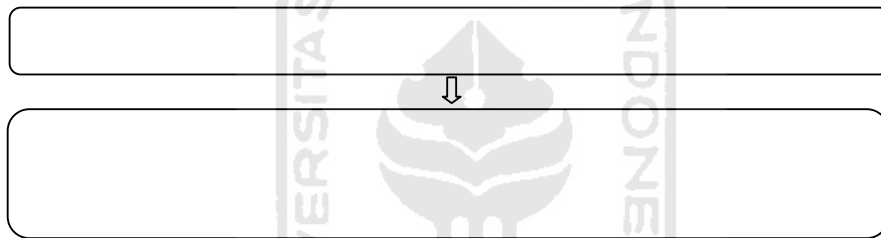
f. Uji Waktu Hancur

Uji waktu hancur menggunakan alat waktu hancur yang di dalamnya terdapat satu rangkaian keranjang, gelas piala dengan volume 1000 ml,

termometer dengan suhu 35-39°C, dan alat untuk menaikkan dan menurunkan keranjang dengan frekuensi 29-32 kali per menit⁽²⁷⁾. Tablet dimasukkan ke dalam keranjang, dimasukkan cakram pada tiap tabung keranjang, alat dijalankan. Medium air menggunakan suhu 37°C ± 2°C, kecuali dinyatakan lain menggunakan cairan yang tercantum pada masing-masing monografi. Pada akhir batas waktu, keranjang diangkat, diamati apakah semua tablet hancur dengan sempurna. Jika 1 atau 2 tablet tidak hancur sempurna maka ulangi uji dengan 12 tablet lainnya, tidak kurang 16 tablet dari 18 tablet yang diuji harus hancur sempurna. Syarat : tablet hancur dan melewati kasa pada tabung tidak lebih dari 15 menit⁽²⁷⁾.

9. Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

a. Pembuatan Larutan DPPH 30 ppm



Ditutup rapat dengan *aluminium foil*

Gambar 8. Skema pembuatan larutan DPPH.

b. Pembuatan Larutan Standar Vitamin C 25 ppm

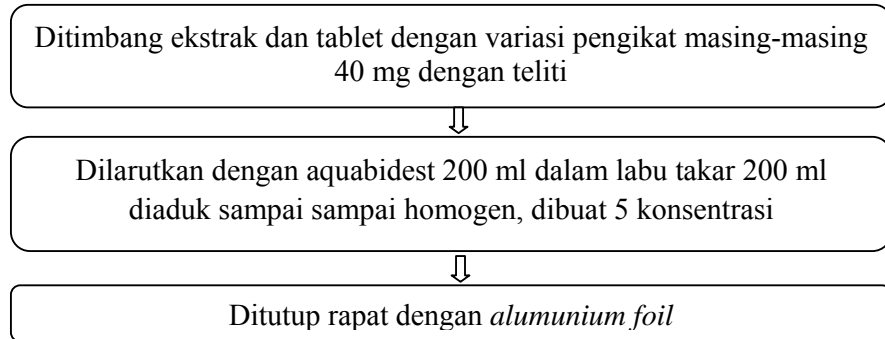


Dilarutkan dengan aquabidest 25 ml dalam labu takar diaduk sampai homogen

Ditutup rapat dengan *aluminium foil*

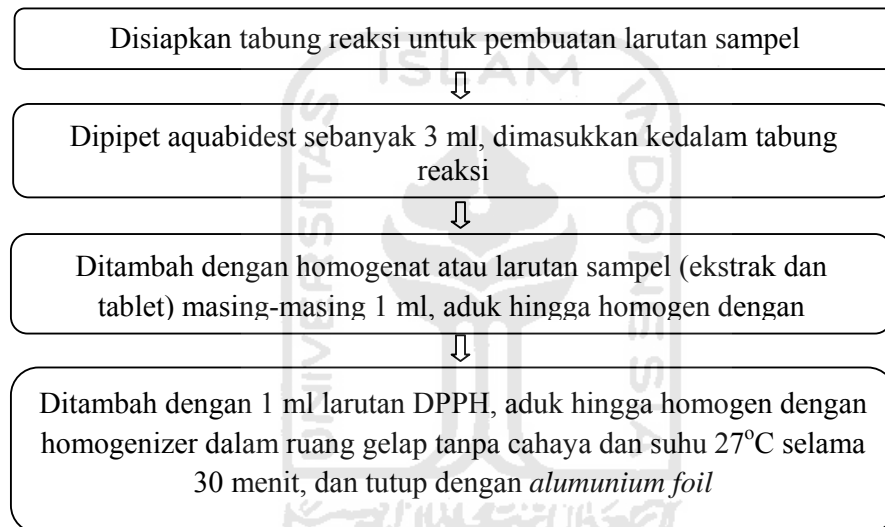
Gambar 9. Skema pembuatan larutan standar.

c. Pembuatan Larutan Sampel (Ekstrak dan Tablet)



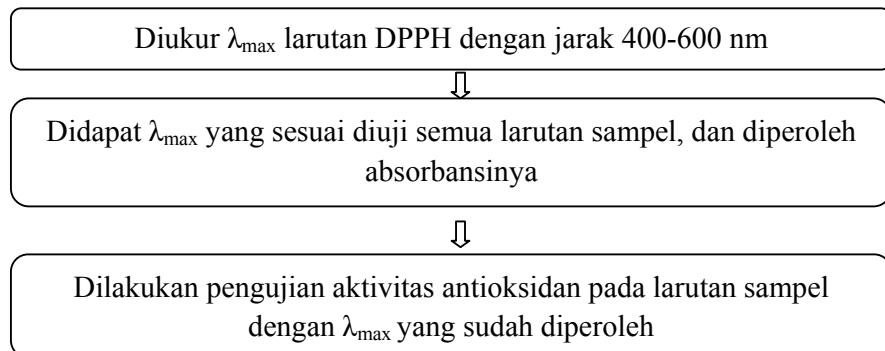
Gambar 10. Skema pembuatan larutan sampel.

d. Pembuatan Larutan Uji



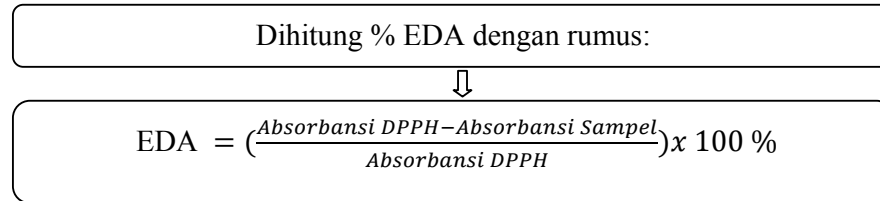
Gambar 11. Skema pembuatan larutan uji.

e. Pembacaan Absorbansi Dengan Spektrofotometri UV-Vis



Gambar 12. Skema pembacaan absorbansi.

e. Perhitungan Nilai EDA (%)



Gambar 13. Skema rumus % EDA

EDA % (*Electron Donating Ability*) merupakan suatu nilai yang diperoleh dari rumus diatas. Dan nilai ini menunjukkan suatu peredaman radikal bebas DPPH oleh sampel yang mengandung senyawa antioksidan. Semakin besar nilai EDA maka peredaman radikal bebas juga akan semakin besar.

C. Analisis Hasil

Analisis statistik dari sifat fisik tablet dilakukan dengan metode analisis varian satu jalan (*One Way Anova*). Dengan rancangan ini dapat diuji apakah ekstrak rosella dan tablet ekstrak rosella dengan variasi bahan pengikat mucilago alami terdapat perbedaan yang bermakna, dengan membandingkan F hitung terhadap F tabel. Jika F hitung lebih besar maka terdapat perbedaan yang bermakna antara ekstrak rosella dan tablet ekstrak rosella, dengan taraf kepercayaan 95 %.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Bunga Rosella

Identifikasi (determinasi) tanaman bunga rosella merupakan langkah awal yang dilakukan sebelum melakukan penelitian ini dengan maksud menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan utama, mencegah kemungkinan tercampurnya tanaman yang diteliti dengan tanaman lain dan mendapatkan kebenaran identitas dari tanaman yang diteliti. Pada penelitian ini digunakan kelopak bunga rosella kering berwarna merah kecoklatan karena memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi.

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Jurusan Farmasi Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia dengan berpedoman pada buku Flora (Van Stenis, C.G.G.J., 2003)⁽³⁷⁾ dan Flora of Java volume 1 (Backer and Van Den Brink, 1965)⁽³⁸⁾. Determinasi tanaman:

1b- 2b- 3b- 4b- 6b- 7b- 9b- 10b-11b-12b-13b-14a-15a Golongan 8 (tanaman dengan daun tunggal dan tersebar) - 109b- 119b- 120b- 128b- 129b- 135b- 136b- 139b- 140b- 142b- 143a- 144a *Malvaceae* (25) - 1a- 2a- 3b *Hibiscus* (5) - 1b- 2b- 4a *Hibiscus sabdariffa* L (Lampiran 1).

Dalam penelitian ini kelopak bunga rosella dikumpulkan dari daerah yang sama, yaitu dari Kebun Bunga Rosella, di Kulon Progo, Yogyakarta, dengan maksud untuk menghindari variasi kandungan kimia yang terlalu besar. Pengambilan bahan dari daerah yang berbeda dimungkinkan dapat mengakibatkan kandungan kimia yang bervariasi. Bunga rosella dipanen pada saat bunga berusia 3 sampai 5 bulan, dipanen pada saat bunga berwarna merah atau sudah masak dan bentuk bunga yang masih kuncup.



Gambar 14. *Simplisia Kering Rosella.*

Pengeringan kelopak rosella bertujuan untuk menghilangkan kelembapan dan menjaga agar kualitas rosella tetap baik. Proses penyerbukan bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel agar luas permukaan yang kontak dengan pelarut semakin besar sehingga proses ekstraksi dapat berjalan dengan maksimal. Hasil perhitungan rendemen ekstrak etanol kelopak rosella sebesar 15,16 %, diperoleh dari 3 kg rosella kering dan menghasilkan 455 g ekstrak kental rosella.

B. Sifat Fisik Ekstrak Kelopak Bunga Rosella

Uji sifat fisik ekstrak dilakukan untuk mendapatkan kriteria-kriteria fisik ekstrak rosella yang memenuhi persyaratan standarisasi. Kriteria tersebut nantinya akan menjadi standar sifat fisik ekstrak rosella pada produksi tablet, diperlukan standarisasi ekstrak agar diperoleh ekstrak yang terstandar dan dapat diformulasikan menjadi bentuk sediaan tablet.

1. Pemeriksaan organoleptik

Pemeriksaan ini dilakukan secara visual untuk mendeskripsikan bentuk, warna, aroma, dan rasa dari ekstrak etanol kelopak rosella. Hasil dari pemeriksaan ekstrak kelopak rosella terdapat di dalam gambar dan tabel berikut ini :



Gambar 15. Ekstrak kental rosella.

Tabel III. Hasil uji organoleptik ekstrak kelopak bunga rosella

Parameter Organoleptik	Deskripsi
Bentuk	Ekstrak kental
Warna	Merah anggur 3005 ⁽⁴⁰⁾
Aroma	Khas
Rasa	Sedikit asam
Viskositas ($X \pm SD$)	$45,2 \pm 10,67$ Cp
Susut pengeringan ($X \pm SD$)	$14,52 \pm 1,53$ %

Hasil uji organoleptik ekstrak rosella diperoleh nilai CV pada uji viskositas ekstrak rosella adalah 2,36 %. Berdasarkan literatur⁽⁶⁾ ekstrak yang

memenuhi persyaratan dan memungkinkan untuk dibuat sediaan tablet adalah < 5 %. Hasil uji susut pengeringan pada ekstrak rosella adalah 14,52 %, kadar air yang terkandung dalam ekstrak rosella cukup tinggi sehingga ekstrak bersifat higroskopis. Menurut literatur⁽⁶⁾ kadar air yang baik dalam ekstrak adalah < 30 %. Dari hasil uji ekstrak dapat disimpulkan bahwa ekstrak yang diperoleh telah memenuhi persyaratan standarisasi ekstrak, sehingga ekstrak memungkinkan untuk dibuat sediaan tablet.

C. Granulasi Ekstrak Kelopak Bunga Rosella

Setelah ekstrak selesai dibuat, ekstrak kental kelopak bunga rosella sebanyak 91 g dicampur hingga homogen dengan bahan pengering dengan perbandingan 1:6. Kemudian campuran diayak dengan no *mesh* 14, dan kemudian dikeringkan di dalam oven dengan suhu 60°C.

Setelah melalui proses tersebut, maka tahapan selanjutnya yaitu proses pembasahan, Proses pembasahan merupakan tahapan paling penting dalam pembuatan tablet dengan menggunakan metode granulasi basah. Pada penelitian ini digunakan metode granulasi basah dalam pembuatan tablet ekstrak kelopak bunga rosella karena jumlah dosis tablet yang besar tidak memungkinkan untuk dibuat dengan menggunakan metode kempa langsung. Selain itu, metode granulasi basah memiliki banyak keuntungan diantaranya untuk memperbaiki sifat alir dan kompartibilitas tablet. Proses pembasahan dilakukan dengan menambahkan mucilago amili pada campuran serbuk ekstrak kelopak bunga rosella hingga massa serbuk menjadi lembab. Mucilago amili yang digunakan yaitu sebanyak 5, 10, 15 % dengan alasan karena kadar mucilago amili sebagai bahan pengikat yaitu sebesar 5-10% menurut *Handbook of Pharmaceutical Excipients*⁽²²⁾ dengan melakukan proses optimasi terlebih dahulu, dimana artinya adalah 10 gram amilum manihot ditambahkan dengan air hingga 100 ml. Cara pembuatan mucilago amili ini yaitu 10 gram amilum manihot dilarutkan dengan sedikit air dari 100 ml aquades yang belum dipanaskan, kemudian sisa aquades tersebut dipanaskan hingga mendidih, setelah mendidih larutan amilum manihot dimasukkan ke dalam aquadest yang mendidih sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga mengental dan terbentuk mucilago. Setelah massa serbuk menjadi lembab,

massa lembab ini diayak dengan menggunakan ayakan. Proses inilah yang dikatakan dengan granulasi. Granulasi berfungsi untuk menghasilkan butiran yang lebih besar dari partikel sebuk untuk meningkatkan sifat alir dan kompresibilitas, mengurangi debu, mempersempit distribusi ukuran partikel dari campuran serbuk, memastikan pencampuran secara menyeluruh dari bahan yang berbeda, dan meningkatkan karakteristik disolusi tablet.

Pengayakan massa lembab dilakukan dengan pengayak nomor mesh 12 yang artinya dalam 1 inci persegi terdapat 12 lubang. Kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 40° C hingga kadar air granul mencapai 2-5 %. Berikut tabel hasil uji kadar air granul kering ekstrak etanol kelopak rosella :

Tabel IV. Hasil uji kadar air granul kering ekstrak kelopak bunga rosella

Formula	Kadar air (% X ± SD)
I	1,50 ± 0,06
II	1,23 ± 0,13
III	1,12 ± 0,10

Keterangan :

- Formulasi I : Kadar mucilago amili 5 %
 Formulasi II : Kadar mucilago amili 10 %
 Formulasi III : Kadar mucilago amili 15 %

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa kadar air granul kering ekstrak kelopak bunga rosella telah memenuhi syarat untuk tiap formula yaitu masuk dalam kadar air granul kering standar 2-5 %, maka granul kering telah memenuhi persyaratan untuk dibuat menjadi sediaan tablet. Setelah itu dilakukan pengayakan kering dengan ukuran lubang yang lebih kecil yaitu ayakan nomor *mesh* 14. Semakin besar ukuran mesh maka ukuran lubang ayakan akan semakin kecil dan begitupula sebaliknya. Fungsi dari pengayakan ini adalah menyeragamkan ukuran granul.

D. Sifat Fisik Granul Ekstrak Kelopak Bunga Rosella

Uji sifat fisik granul yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji sifat alir, densitas dan kompresibilitas. Granul perlu diuji sifat fisiknya karena bahan yang dipadatkan menjadi tablet, harus memiliki persyaratan yang memadai baik sifat alir, densitas, dan kompresibilitas. Hal ini karena jumlah campuran serbuk yang diperlukan untuk kompresi setiap tablet diisi ke dalam ruang cetakan (*die*)

yaitu berdasarkan volumenya dan bukan berdasarkan bobotnya. Adapun uraian hasil uji sifat fisik granul ekstrak rosella adalah sebagai berikut:

Tabel V. *Data hasil uji sifat fisik granul ekstrak rosella dengan variasi bahan pengikat mucilago amili*

Sifat Fisik	Waktu Alir	Sudut Diam (°)	Pengetapan (%)
Formula I	4 ± 0	32 ± 0,51	8,33 ± 0,58
Formula II	5 ± 0	31 ± 0,63	11 ± 0
Formula III	5 ± 0	30 ± 0,5	13.3 ± 0,58

Keterangan :

Formulasi I : Kadar mucilago amili 5 %
 Formulasi II : Kadar mucilago amili 10 %
 Formulasi III : Kadar mucilago amili 15 %

1. Waktu Alir Massa Granul

Uji waktu alir bertujuan untuk mengetahui granul yang dihasilkan memiliki waktu alir yang baik atau tidak. Granul yang memiliki waktu alir yang baik, pada pengisian ke ruang cetak tablet akan berlangsung secara kontinue sehingga akan menghasilkan bobot tablet yang tetap dan kandungan zat aktif yang seragam. Faktor yang dapat mempengaruhi aliran granul diantaranya adalah bentuk granul, ukuran granul, sifat permukaan granul, densitas, dan kelembapan. Dalam penelitian ini, pengukuran sifat alir dilakukan setelah pencampuran semua bahan, dimana pencampuran ini menggunakan metode granulasi basah. Sejumlah granul dilewatkan melalui tepi corong agar tidak menghambat daya alir granulnya, kemudian diukur waktu alir granul dengan *stopwatch*.

Dari hasil uji waktu alir yang tercantum pada tabel V terlihat bahwa pada ketiga formula memiliki waktu alir yang berbeda. formula I dengan konsentrasi mucilago amili 5% menghasilkan waktu alir yang cepat yaitu 4 detik, berbeda dengan formula 3 dengan konsentrasi mucilago amili 15% menghasilkan waktu alir 5 detik. Hal ini disebabkan karena sifat dari mucilago amili yang memiliki daya ikat antar partikel penyusun tablet yang tinggi, sehingga membuat gaya adhesi pada granul akan semakin besar dan menghambat mobilitas granul, sehingga granul akan semakin lama tertahan dalam corong uji. Semakin tinggi konsentrasi mucilago amili maka semakin lama waktu alir granul dan begitu juga sebaliknya. Kecepatan aliran granul yang baik yaitu jika 100 g serbuk memiliki kecepatan alir granul ≤ 10 detik, dari hasil uji waktu alir granul, maka dapat disimpulkan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan uji granul yang baik.

2. Sudut diam granul

Sudut diam merupakan sudut maksimal yang mungkin terjadi antara permukaan suatu tumpukan serbuk dan bidang horizontal. Besar kecilnya harga sudut diam dipengaruhi oleh besar kecilnya gaya tarik dan gaya gesek antar partikel pada saat dilakukan pengujian.

Berdasarkan hasil uji sudut diam yang tercantum pada tabel V dapat dilihat bahwa peningkatan kadar mucilago amili menghasilkan sudut diam yang lebih kecil karena mucilago amili memiliki daya ikat antar partikel yang tinggi, sehingga membuat gaya adhesi pada granul akan semakin besar dan menghambat mobilitas granul. Uji ini berhubungan langsung dengan waktu alir, semakin cepat waktu alir maka sudut diam yang dihasilkan semakin besar, yaitu terlihat pada formula I sebesar 32° , dimana formula I memiliki sudut diam yang paling besar jika dibandingkan dengan formula II sebesar 31° , dan formula III sebesar 30° , hal ini disebabkan karena sifat alir yang dihasilkan pada formula I lebih cepat dibandingkan pada formula II dan formula III, semakin cepat waktu alir yang dihasilkan maka sudut diam semakin besar, karena granul tidak mengalami hambatan pada saat melewati corong uji, sehingga dapat mengalir cepat, dan membentuk tumpukan granul yang tidak terlalu tinggi. Serbuk atau granul dapat dikatakan memiliki sifat alir yang baik apabila sudut diam yang didapatkan berkisar antara $25^\circ - 45^\circ$. Ketiga formula memiliki sudut diam yang baik karena masuk dalam range kriteria sudut diam yang baik.

3. Pengetapan

Indeks pengetapan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bentuk granul, kerapatan granul, dan ukuran granul. Bentuk granul yang sferis biasanya akan lebih menata diri sehingga dapat memperkecil indeks pengetapan. Pengetapan juga dapat dipengaruhi oleh porositas partikel dan kompresibilitas. Dimana semakin kecil pori-pori partikel maka tingkat kompresibilitasnya juga akan semakin kecil.

Dari hasil uji pengetapan yang tercantum pada tabel V, menunjukkan adanya peningkatan nilai % pengetapan pada formula I, II, dan III. Dimana formula III memiliki nilai % pengetapan yang lebih tinggi yaitu 13 % jika dibandingkan dengan formula I yaitu 9 % dan formula II yaitu 11 %. Hal ini

disebabkan karena mucilago amili memiliki sifat daya ikat antar partikel yang tinggi, sehingga membuat gaya adhesi pada granul lebih besar dan granul tertahan lebih lama di dalam gelas ukur, jadi semakin tinggi kadar mucilago amili maka % pengetapannya akan semakin besar dan begitu juga sebaliknya semakin rendah kadar mucilago amili maka % pengetapannya semakin kecil. Menurut *Fanissihi dan kanfer*⁽³²⁾ menyimpulkan granul memiliki sifat alir yang baik jika indeks pengetapannya kurang dari 20%. Granul yang memiliki nilai pengetapan lebih dari 20% maka sifat alirnya tergolong buruk, sebaliknya semakin kecil harga % tapnya maka sifat alirnya akan semakin baik. Maka dapat disimpulkan bahwa ketiga formula memiliki sifat alir yang baik, karena ketiga formula memiliki indeks pengetapan < 20%.

E. Sifat Fisik Tablet Ekstrak Rosella

Setelah proses pemeriksaan sifat fisik granul, kemudian dilakukan tahap selanjutnya yaitu proses penabletan tablet ekstrak rosella dengan mesin tablet dengan pengaturan bobot dan tekanan yang diharapkan. Kemudian setelah selesai dilanjutkan dengan proses pemeriksaan sifat fisik tablet yang meliputi uji keseragaman bobot, uji kekerasan, uji kerapuhan, dan uji waktu hancur.



Gambar 16. *Tablet Ekstrak Rosella, memiliki warna, bentuk, dan ukuran yang hampir sama dengan pengamatan secara visual.*

Keterangan :

- Formula I : kadar mucilago amili 5 %
- Formula II : kadar mucilago amili 10 %
- Formula III : kadar mucilago amili 15 %

Masing-masing tablet setiap formula diuji sifat fisik tablet meliputi uji keseragaman bobot, kerapuhan, kekerasan, dan waktu hancur. Hasil uji tercantum dalam tabel berikut ini:

Tabel VI. Hasil uji sifat fisik tablet ekstrak rosella dengan variasi bahan pengikat *mucilago amili*

Sifat fisik	Bobot rata-rata (mg)	Diameter (mm)	Tebal (mm)	Kekerasan (kg)	Kerapuhan (%)	Waktu hancur (menit)
Formula I	504 ± 3,12	12,13 ± 0,02	3,43 ± 0,02	8,20 ± 1,61	0,97 ± 0,30	3,72 ± 0,24
Formula II	504,2 ± 3,93	12,12 ± 0,03	3,40 ± 0,02	9,05 ± 1,03	0,63 ± 0,34	6,46 ± 0,06
Formula III	503,3 ± 3,84	12,11 ± 0,03	3,40 ± 0,02	9,40 ± 1,29	0,34 ± 0,12	9,62 ± 0,34

Keterangan :

Formula I : Kadar mucilago amili 5 %
 Formula II : Kadar mucilago amili 10 %
 Formula III : Kadar mucilago amili 15 %

1. Keseragaman Ukuran

Keseragaman ukuran meliputi diameter dan ketebalan tablet. Keseragaman ukuran berhubungan dengan kemudahan tablet untuk dikonsumsi, kekerasan, dan kerapuhan. Pada kondisi pengempaan yang konstan ketebalan tablet dapat bervariasi tergantung pada pengisian pada *die*, distribusi ukuran partikel dan kekompakan partikel ketika dikompresi.

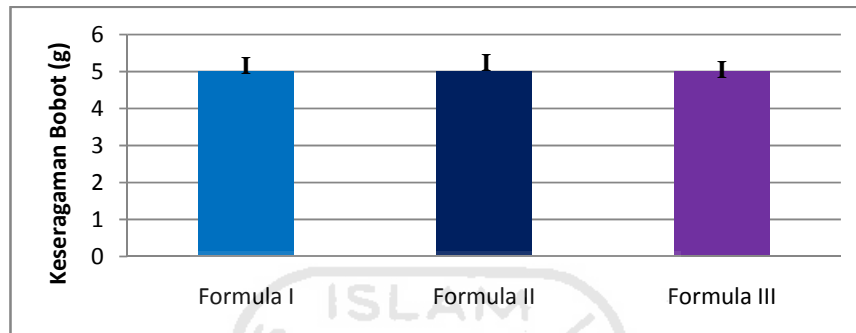
Pada pengukuran ketebalan tablet menggunakan jangka sorong digital dengan satuan mikrometer, alat ini memiliki keakuratan yang baik. Ketebalan suatu tablet harus diperhatikan dengan baik, karena berhubungan langsung dengan proses pengemasan. Dari hasil uji keseragaman ukuran diperoleh formula I memiliki % CV diameter dan tebal adalah 0,12% dan 0,64% ; formula II yaitu 0,25% dan 0,65% ; formula III yaitu 0,25% dan 0,68%. Menurut *Pharmaceutical Dosage Forms - Tablets*, Volume 2, Edisi Kedua⁽³⁰⁾, bahwa suatu ketebalan tablet dianggap baik apabila koefisien variasinya < 5% dari nilai rata-ratanya. Ketiga formula tablet memiliki % koefisien variasi yang baik karena koefisien variasi < 5 % dan memiliki ketebalan tablet yang tidak berbeda signifikan.

2. Keseragaman Bobot

Sebuah tablet dirancang dengan sejumlah tertentu zat aktif yang terdapat pada tiap formula tablet. Untuk menguji bahwa tablet mengandung jumlah zat aktif yang tepat, maka keseragaman bobot tablet perlu diuji. Keseragaman bobot perlu diuji karena merupakan suatu faktor yang akan menentukan keseragaman kadar zat aktif setiap tablet. Keseragaman kadar zat aktif bahan bertanggung jawab terhadap keamanan pemakaiannya. Jika bobot tabletnya seragam diharapkan zat aktifnya juga seragam sehingga dapat menentukan pemakaiannya, keseragaman

bobot dapat dianggap sebagai indikasi keseragaman dosis zat aktif yang diberikan dan keseragaman distribusi zat aktif pada saat granulasi.

Berdasarkan *United States Pharmacopeia* ⁽²⁹⁾, tablet dikatakan memiliki bobot yang seragam apabila nilai standar deviasi relatif atau *coefficient of variation* (CV) yang diperoleh $< 6\%$. Adapun hasil uji keseragaman bobot tablet yang didapat dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 17. Grafik hasil uji keseragaman bobot tablet.

Keterangan :

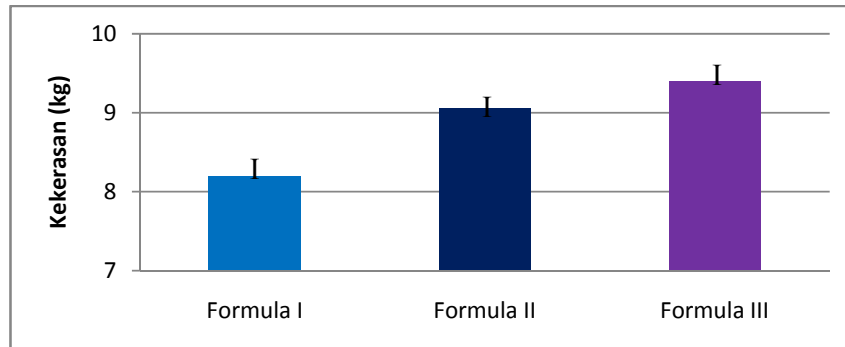
- Formula I : Kadar mucilago amili 5 %
- Formula II : Kadar mucilago amili 10 %
- Formula III : Kadar mucilago amili 15 %

Dari hasil uji yang tertera pada grafik menunjukkan bahwa tablet yang dihasilkan dari ketiga formula sudah seragam, karena nilai CV (%) pada formula I adalah 0,62 %; formula II adalah 0,78 %; formula III adalah 0,76 %. Terlihat dari nilai % CV ketiga formula tersebut masuk ke dalam range CV yaitu $< 6\%$, dan ini menunjukkan bahwa tablet seragam.

3. Kekerasan

Uji kekerasan adalah langkah yang paling umum digunakan untuk mengevaluasi kekuatan tablet. Uji ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan tablet ketika terkena benturan dengan benda lain, guncangan pada saat pengemasan dan pendistribusian ke konsumen. Kekerasan tablet erat kaitannya dengan sifat tablet yang lain seperti kerapuhan dan waktu hancur tablet. Semakin tinggi kekerasan tablet maka ikatan antar partikel penyusun tablet akan semakin kuat sehingga kerapuhan dan porositas semakin kecil. Jika porositas semakin kecil maka partikel penyusun tablet akan sulit terlepas, sehingga waktu hancur tablet akan semakin lama.

Berdasarkan literatur⁽³⁰⁾ kekerasan tablet dinilai baik, jika tablet memiliki nilai kekerasan antara 4 – 10 kg. Berikut ini adalah grafik hasil uji kekerasan tablet rosella:



Gambar 18. Grafik hasil uji kekerasan tablet.

Keterangan :

- Formula I : Kadar mucilago amili 5 %
- Formula II : Kadar mucilago amili 10 %
- Formula III : Kadar mucilago amili 15 %

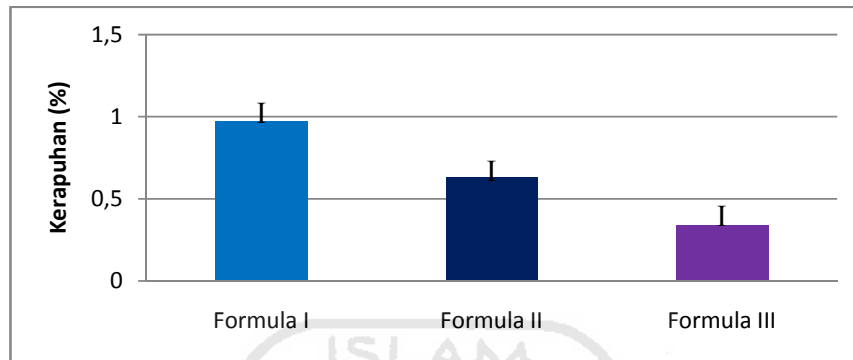
Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa peningkatan kadar mucilago amili menyebabkan kekerasan tablet menjadi tinggi. Mucilago amili memiliki sifat daya ikat antar partikel yang tinggi, sehingga membuat ikatan partikel penyusun tablet menjadi lebih kuat sehingga kekerasan tablet menjadi semakin tinggi.

Dari data yang diperoleh pada grafik di atas terlihat bahwa kekerasan tablet pada formula I yaitu 8,20 kg, formula II 9,05 kg, dan formula III 9,40 kg. Dari ketiga formula tersebut memiliki kekerasan tablet yang baik karena kekerasan tablet tidak lebih dari 10 kg. Peningkatan kadar mucilago amili yang digunakan mempengaruhi kekerasan tablet. Mucilago amili memiliki daya ikat antar partikel yang tinggi, sehingga ikatan antar partikel menjadi semakin kuat, sehingga kekerasan tablet menjadi semakin tinggi. Kekerasan suatu tablet berhubungan langsung dengan porositas tablet. Porositas yang terjadi pada formula III lebih kecil dibandingkan dengan formula II, dan I, karena ikatan antar partikel yang kuat, celah antar partikel semakin kecil, kekerasan tablet semakin tinggi. Semakin tinggi kadar mucilago amili, semakin kuat ikatan antar partikel, semakin kecil porositas tablet maka tablet yang dihasilkan akan semakin keras.

4. Kerapuhan

Uji kerapuhan bertujuan untuk mengetahui ketahanan tablet terhadap guncangan, uji kerapuhan dilakukan dengan menggunakan alat berputar sebanyak

100 kali dengan kecepatan 25 rpm. Kerapuhan tablet dipengaruhi oleh kekerasan tablet. Semakin tinggi kerapuhan tablet maka kekerasan tablet semakin rendah. Tablet yang rapuh menunjukkan ikatan antar partikel yang lemah, sehingga partikel lebih mudah lepas dibagian tepi dari tablet (*cracking*). Di bawah ini merupakan grafik hasil uji kerapuhan tablet ekstrak rosella:



Gambar 19. Grafik hasil uji kerapuhan tablet.

Keterangan :

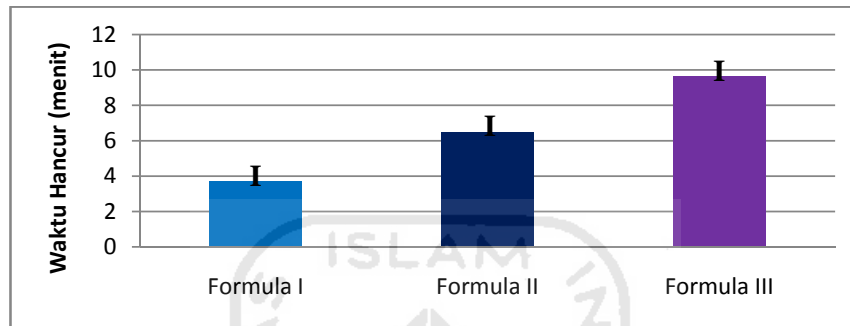
- Formula I : Kadar mucilago amili 5 %
- Formula II : Kadar mucilago amili 10 %
- Formula III : Kadar mucilago amili 15 %

Dari hasil uji kerapuhan yang terlihat pada grafik menunjukkan bahwa pada formula III memiliki kerapuhan tablet yang rendah yaitu 0,34 %, dan pada formula I memiliki kerapuhan yang tinggi yaitu 0,97 %. Hal ini disebabkan karena kadar bahan pengikat mucilago amili pada formula III adalah 15 % dan pada formula I kadar bahan pengikat mucilago amili 5 %. Semakin tinggi kadar bahan pengikat mucilago amili maka tingkat kerapuhan suatu tablet akan semakin rendah, begitu juga sebaliknya semakin rendah kadar bahan pengikat mucilago amili maka akan semakin tinggi kerapuhan suatu tablet.

Menurut *Pharmaceutical Dosage Forms - Tablets, Volume 2* ⁽³⁰⁾, Edisi Kedua, tablet yang dapat diterima yaitu yang memenuhi persyaratan persentase kerapuhan sebesar 0,5 – 1 %. Dari grafik di atas menunjukkan bahwa persentase kerapuhan tablet di bawah 0,5 %. Berdasarkan literatur ini, kerapuhan tablet ekstrak rosella tidak dapat diterima karena pada formula III memiliki kerapuhan kurang dari 0,5 %. Namun menurut *British Pharmacopoeia* Edisi Keempat⁽²⁹⁾⁽²⁷⁾, tablet yang baik memiliki kerapuhan kurang dari 1%. Berdasarkan literatur ini, ketiga formula dikatakan memenuhi persyaratan tablet yang baik.

4. Waktu Hancur

Waktu hancur adalah waktu yang dibutuhkan tablet untuk pecah menjadi partikel- partikel kecil atau dalam bentuk granul setelah masuk ke dalam tubuh dan kontak dengan cairan tubuh. Waktu hancur erat hubungannya dengan bioavailabilitas obat, semakin cepat waktu hancur tablet maka zat aktif akan mudah terlepas sehingga bioavailabilitas obat akan meningkat. Adapun data hasil uji waktu hancur tablet ekstrak rosella dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 20. Grafik hasil uji waktu hancur tablet.

Keterangan :

- Formula I : Kadar mucilago amili 5 %
- Formula II : Kadar mucilago amili 10 %
- Formula III : Kadar mucilago amili 15 %

Grafik di atas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan waktu hancur berturut- turut dari formula I, II, dan III. Pada formula III dengan konsentrasi mucilago amili 15 % memiliki waktu hancur yang lebih lama dibandingkan dengan formula I dan II yaitu 9,62 menit. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat mucilago amili maka waktu hancurnya semakin lama, hal itu disebabkan karena ikatan antar partikel penyusun tablet akan semakin kuat dan porositasnya akan semakin kecil maka tablet yang dihasilkan akan semakin keras, sehingga partikel penyusun tablet akan semakin sulit terlepas dan waktu hancur tablet akan semakin lama, begitu juga sebaliknya semakin rendah kadar mucilago amili maka ikatan antar partikel penyusun tablet akan semakin lemah, porositas tablet akan semakin besar dan tingkat kekerasan tablet akan rendah sehingga waktu hancur tablet yang dihasilkan akan semakin cepat.

Menurut *United States Pharmacopeia* ⁽²⁹⁾, tablet tidak bersalut dikatakan baik apabila mempunyai waktu hancur paling lambat adalah 5 menit, tetapi mayoritas tablet tidak bersalut hancur maksimum hingga 30 menit. Dari hasil

grafik di atas terlihat bahwa ketiga formula memiliki waktu hancur tablet kurang dari 30 menit, maka dapat dikatakan bahwa tablet ekstrak rosella masih dapat diterima waktu hancurnya.

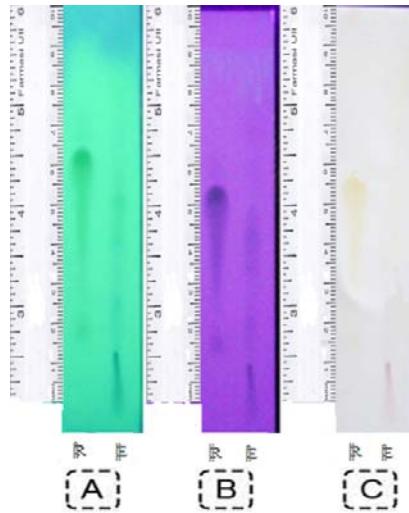
F. Kromatografi Lapis Tipis

Uji kromatografi lapis tipis ini memberikan gambaran awal komposisi kandungan kimia berdasarkan pola kromatogram dengan data baku yang telah ditetapkan. Uji ini dilakukan untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya senyawa antosianin dalam kelopak bunga rosella dengan menggunakan eluen yang sesuai. Dalam hal ini menggunakan fase diam silika gel 60 GF 254 dan fase gerak n-butanol : asam asetat : aquadest dengan perbandingan (9 : 2 : 6). Penggunaan fase gerak BAW didasarkan pada sifat dari senyawa yang akan diuji, menggunakan prinsip “*like-dissolve-like*” dan optimasi yang telah dilakukan.

Pada uji KLT digunakan pembanding rutin karena rutin termasuk golongan flavonoid, sehingga dapat digunakan sebagai pembanding. Penotolan pada plat KLT digunakan perbandingan antara ekstrak dengan rutin 5 : 2. Hal ini dilakukan karena di dalam ekstrak rosella terdiri dari beberapa senyawa sedangkan rutin hanya spesifik satu senyawa. Dari hasil uji KLT yang tercantum pada tabel VII dan pada gambar 21, belum diperoleh suatu pemisahan kandungan kimia yang maksimal dengan menggunakan fase gerak n-butanol: asam asetat: aquadest dengan perbandingan (9 : 2 : 6) , maka dari itu perlu dilakukan pengujian lebih lanjut menggunakan pereaksi semprot untuk mengetahui ada tidaknya flavonoid di dalam ekstrak etanol kelopak rosella. Berikut adalah data hasil uji KLT yang tertera pada tabel:

Tabel VII. Data hasil uji KLT Ekstrak Etanol Kelopak Rosella

Hasil		hRf	Deteksi		
			Visibel	UV 254 nm	UV 366 nm
Rutin	R1	75	Kuning	Hijau	Ungu
Ekstrak	E1	41	Biru	Biru	Ungu
	E2	54	Ungu	Ungu	Ungu
	E3	68	Kuning	Hijau	Ungu



Gambar 21. KLT ekstrak etanol kelopak rosella.

Keterangan:

- Fase diam : silica gel GF254 nm
 Fase gerak : n-butanol: asam asetat: air (9 : 2 : 6)
 A : deteksi sinar UV 254 nm
 B : deteksi sinar UV 366 nm
 C : deteksi secara Visibel
 R : Rutin
 E : Ekstrak rosella

G. Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Tablet Rosella

Setelah proses pemeriksaan sifat fisik tablet, kemudian dilakukan tahap selanjutnya yaitu proses uji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak dan tablet ekstrak rosella dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl*) dengan menggunakan pembanding vitamin C. Uji aktivitas antioksidan dengan metode penangkapan radikal bebas DPPH dimaksudkan untuk menegaskan aktivitas suatu senyawa uji (ekstrak etanol kelopak bunga rosella) sebagai antioksidan, dengan menggunakan pembanding vitamin C, digunakan pembanding vitamin C karena diketahui vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang poten. Dalam uji menggunakan metode DPPH ini, vitamin C akan mereduksi radikal DPPH, sehingga warna ungu dari DPPH akan berkurang intensitas warnanya, yang ditunjukkan dengan berkurangnya nilai absorbansi pada larutan DPPH yang mengandung vitamin C. Data vitamin C yang diperoleh dari hasil uji aktivitas antioksidan adalah sebagai berikut:

Tabel VIII. *Data hasil uji aktivitas antioksidan vitamin C*

Kadar	Sampel	Electron Donating Ability (%)
5 µg/ml	Vitamin C	68,62 ± 4,53
15 µg/ml		72,18 ± 5,22
20 µg/ml		72,35 ± 2,83

Keterangan : Kelompok tanpa *superscript* menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna.

Pada tabel VIII di atas merupakan hasil uji analisis statistik menggunakan *Anova* dengan taraf kepercayaan 95 %. Data vitamin C diperoleh nilai signifikansi 0,525, sedangkan nilai signifikansi yang digunakan adalah ($P = 0,05$), maka H_0 diterima yang artinya bahwa perbedaan kadar vitamin C menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan pada aktivitas antioksidan. Hal ini terjadi mungkin dikarenakan perbedaan kadar dari masing-masing konsentrasi yang kecil, sehingga perbedaan tidak signifikan. Berdasarkan teori⁽³⁾ semakin tinggi konsentrasi antioksidan maka peredaman radikal bebas akan semakin tinggi.

Dalam penelitian ini menggunakan sampel ekstrak dan tablet ekstrak etanol kelopak rosella dengan konsentrasi yang digunakan adalah 20 µg/ml, 60 µg/ml, dan 100 µg/ml. Dan data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel IX. *Data hasil uji statistik DPPH ekstrak dan tablet ekstrak etanol kelopak rosella pada konsentrasi yang sama.*

Kadar	Sampel	Electron Donating Ability (%)
20 µg/ml	Ekstrak	59,72 ± 1,59 ^a
	Tablet F I	63,89 ± 8,74 ^a
	Tablet F II	60,46 ± 8,09 ^a
	Tablet F III	60,98 ± 4,11 ^a
60 µg/ml	Ekstrak	68,32 ± 2,90 ^a
	Tablet F I	71,53 ± 2,53 ^a
	Tablet F II	67,53 ± 4,97 ^a
	Tablet F III	67,14 ± 0,38 ^a
100 µg/ml	Ekstrak	75,30 ± 1,98 ^a
	Tablet F I	75,26 ± 0,92 ^a
	Tablet F II	69,92 ± 6,12 ^a
	Tablet F III	70,79 ± 3,02 ^a

Keterangan: Kelompok dengan *superscript* yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna ($P > 0,05$).

Data hasil analisis statistik *Anova* dengan taraf kepercayaan 95 % pada ekstrak dan tablet ekstrak etanol kelopak rosella pada konsentrasi yang sama diperoleh nilai signifikansi 0,861, nilai signifikansi yang digunakan sebesar ($P = 0,05$), maka H_0 diterima yang artinya bahwa perbedaan kadar pada ekstrak dan tablet ekstrak rosella menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan pada aktivitas

antioksidan. Dari tabel IX di atas tidak terlihat adanya perbedaan signifikan aktivitas antioksidan pada ekstrak dan tablet formula I, II, dan III dengan konsentrasi yang sama. Hal ini terjadi karena dimungkinkan perbedaan kadar mucilago alami yang digunakan tidak mempengaruhi aktivitas antioksidan pada konsentrasi yang sama.

Tabel X. Data hasil uji statistik DPPH ekstrak dan tablet ekstrak etanol kelopak rosella pada konsentrasi yang berbeda.

Sampel	Kadar	Electron Donating Ability (%)
Ekstrak	20 µg/ml	59,72 ± 1,59 ^b
	60 µg/ml	68,32 ± 2,90 ^{a,b}
	100 µg/ml	75,30 ± 1,98 ^a
Tablet F 1	20 µg/ml	63,89 ± 8,74 ^{a,b}
	60 µg/ml	71,53 ± 2,53 ^{a,b}
	100 µg/ml	75,26 ± 0,92 ^a
Tablet F 2	20 µg/ml	60,46 ± 8,09 ^b
	60 µg/ml	67,53 ± 4,97 ^{a,b}
	100 µg/ml	69,92 ± 6,12 ^{a,b}
Tablet F 3	20 µg/ml	60,98 ± 4,11 ^b
	60 µg/ml	67,14 ± 0,38 ^{a,b}
	100 µg/ml	70,79 ± 3,02 ^{a,b}

Keterangan: Kelompok dengan *superscript* yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna.

Data hasil analisis statistik *Anova* dengan taraf kepercayaan 95 % pada ekstrak dan tablet ekstrak etanol kelopak rosella pada konsentrasi yang berbeda diperoleh nilai signifikansi 0,002, nilai signifikansi yang digunakan sebesar ($P = 0,05$), maka H_0 ditolak yang artinya bahwa perbedaan kadar pada ekstrak dan tablet ekstrak rosella menunjukkan perbedaan yang signifikan pada aktivitas antioksidan. Dari tabel X di atas terdapat perbedaan signifikan aktivitas antioksidan pada ekstrak dengan tablet formula I, II, dan III dengan konsentrasi yang berbeda, terlihat pada ekstrak rosella dengan konsentrasi 20 µg/ml berbeda signifikan dengan ekstrak 100 µg/ml dan tablet formula I 100 µg/ml. Pada tablet formula I 100 µg/ml berbeda signifikan dengan tablet formula II 20 µg/ml. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak rosella dan tablet ekstrak rosella pada formula I, II, dan III yang digunakan maka % EDA (*Electron Donating Ability*) yang diperoleh semakin tinggi, dan semakin rendah konsentrasi ekstrak dan tablet ekstrak rosella pada formula I, II, dan III yang digunakan maka % EDA yang diperoleh semakin rendah. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara ekstrak dan tablet

ekstrak rosella formula I, II, dan III dengan konsentrasi yang sama, tetapi terdapat perbedaan yang signifikan pada ekstrak dan tablet ekstrak rosella formula I, II, dan III dengan konsentrasi yang berbeda.

Dari hasil uji KLT diperoleh hasil yang tercantum pada tabel VII dan gambar 24 belum diperoleh hasil pemisahan yang maksimal dengan menggunakan fase gerak n-butanol: asam asetat: aquadest dengan perbandingan 9: 2: 6, maka perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dengan menggunakan pereaksi semprot.

Senyawa flavonoid yang dimungkinkan terkandung di dalam ekstrak etanol kelopak rosella memiliki aktivitas antioksidan, hal ini terlihat dari hasil uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, dimana terdapat proses peredaman radikal bebas oleh ekstrak etanol kelopak rosella dan tablet ekstrak etanol kelopak rosella. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode *thio barbituric acid reacting substances* (TBARs) secara *in vitro* tikus jantan aktivitas antioksidan ekstrak etanol kelopak rosella memiliki nilai IC_{50} sebesar 32,77 $\mu\text{g/ml}$ dengan penghambatan 71,3%⁽¹⁾, menurut penelitian rosella memiliki manfaat sebagai antioksidan, antihipertensi, dan antikolesterol yang diujikan pada tikus jantan secara *in vivo*⁽⁴⁾. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak rosella dan tablet ekstrak rosella yang digunakan maka proses peredaman radikal DPPH akan semakin tinggi hal ini terbukti pada ekstrak dan tablet formula I, II, III dengan konsentrasi 100 $\mu\text{g/ml}$ memiliki aktivitas peredaman radikal DPPH paling tinggi yaitu 75,30 % untuk ekstrak dan 75,26 % untuk tablet formula I, 69,92 % untuk tablet formula II, dan 70,79 % untuk tablet formula III.

Bentuk sediaan rosella di masyarakat pada umumnya masih terbatas dalam bentuk seduhan teh, sirup, dan selai. Bentuk sediaan ini masih kurang praktis dan tidak terstandar dosis, maka dari itu diperlukan formulasi rosella dalam bentuk yang lebih praktis dan terstandar yaitu diformulasi sediaan tablet dengan variasi kadar bahan pengikat mucilago amili 5%, 10%, dan 15%. Variasi kadar bahan pengikat mucilago amili menghasilkan sediaan tablet yang memiliki sifat fisik yang baik yaitu tidak mempengaruhi keseragaman bobot tablet, tetapi menurunkan kerapuhan tablet dan meningkatkan kekerasan tablet.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Peningkatan konsentrasi bahan pengikat mucilago amili tidak mempengaruhi keseragaman bobot tablet, tetapi menurunkan kerapuhan tablet dan meningkatkan kekerasan tablet.
2. Aktivitas antioksidan atau peredaman radikal bebas antara ekstrak etanol kelopak rosella dengan tablet ekstrak etanol kelopak rosella tidak memiliki perbedaan yang bermakna ($P > 0,05$) pada konsentrasi yang sama.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in vivo* terkait dengan aktivitas antioksidan tablet ekstrak etanol kelopak rosella.



DAFTAR PUSTAKA

- (1) Pooja, C.O., Priscillia, D., 2009, Antioxidant and Antihyperlipidemic Activity of *Hibiscus sabdariffa* Linn. Leaves and Calyces Extract in Rats, *Indian J EXP Biol*, 47: 276. (Diakses 20 April 2011).
- (2) Ologundudu, A., O., Ololade, I., Obi, F. O., 2009, Effect of *Hibiscus sabdariffa* Anthocyanins on 2, 4 dinitrophenylhydrazine-Induced Hematotoxicity in Rabbits, *African J Biochem Research*, 3 (4): 140-145.
- (3) Usuh, I.F, Akpan, E.J, Etim, E.O, Farombi, E.O, 2005, Antioxidant Action of Dried Flower Extract of *Hibiscus sabdariffa* L. On Sodium Arsenit Induced Oxidative Stress in Rats, *Pakistan Journal of Nutrition* 4 (3) : 135-141
- (4) Hong, V. and O. Wroslad, 1990, Use of HPLC Separation/photodiode array detection for Characterisation of Anthocyanin. *J. Agric. Food and Chemistry*, 38: 708-715.
- (5) Howard, C., Ansel., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi Keempat, 1, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 261-268.
- (6) Anonim, 2007, *Excipient*, USP Guidline for Submitting Request for Revision to USP-NF, available at <http://www.usp.org/pdf/EN/USPNF/chapter3.pdf> (Diakses 25 April 2011).
- (7) Marliasari, N. W., 2010, *Pengaruh Variasi Konsentrasi Mucilago Amili sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Etanolik Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.)*, available at <http://etd.eprints.ums.ac.id/K100060106.pdf> (Diakses 25 April 2011).
- (8) Felter, H. W., Llyod, J. U., 1898, *Mucilago Amyli*, available at http://www.henriettesherbal.com/eclectic/kings/amyllum_muci.html (Diakses 25 April 2011).
- (9) Dinna, Sofia, 2003, Antioksidan dan Radikal Bebas, <http://www.chemistry-try.org>, (diakses 24 Februari 2012).
- (10) Anjali, M. A., Steven H. N., and Peter L. B., 2003, *Wet Granulation Fine Particle Ethylcellulose Tablets: Effect of Production Variables and Mathematical Modeling of Drug Release*, *AAPS PharmSci*; 5 (2)
- (11) Wahida, 2008, *Cara Hidup Tanaman Rosella*, <http://www.rosella.org/healthy/.html> (diakses 28 April 2011).
- (12) Farombi, E.O., Ige, O.O., 2007, Hypolipidemic and Antioxidant Effects of Ethanolic Extract From Dried Calyx of *Hibiscus sabdariffa* in Alloxan-induced Diabetic Rats, *Fundam Clin Pharmacol.*, 21(6): 601-608.
- (13) Anonim, 2011, *Antosianin-Wikipedia*, *The Free Encyclopedia*, available at <http://en.wikipedia.org/wiki/antosianin>, (diakses 25 April 2011)
- (14) Widyanto, Poppy Suryaatmaja., Nelistya, Anne., 2009, *Rosella, Aneka Olahan, Khasiat, dan Ramuan*, Panebar Swadaya, Jakarta, 6-14.

- (15) Mardiah.,Rahayu, Arifah.,Ashadi, Reki Wicaksono.,Sawarni., 2009, *Budi Daya Dan Pengolahan Rosella Si Merah Segudang Manfaat*, Agromedia Pustaka, Jakarta, 12-29.
- (16) Tsai, P.J., McIntosh, J., Pearce, P., Camden, B., Jordan, B.R., 2002, Anthocyanin and Antioxidant Capacity in Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) Extract, *Food Res. Int.*, 35: 351-356.
- (17) Huang, D., Boxinou, Prior, R.R., 2005, The Chemistry Behind Antioxidant Assay, *J. Agric.Food Chem*, 53(6):1849.
- (18) Kumalaningsih, S., Antioksidan, Sumber dan Manfaatnya, available at <http://www.antioxidantcentre.org/healthy/.html> (diakses 20 April 2011).
- (19) Dalimartha, S. dan Soedibyso, M. (1999). *Awet Muda Dengan Tumbuhan Obat dan Diet Supleme.*, Trubus Agriwidya, Jakarta. hal. 36-40.
- (20) Anonim, 1983, *Pemanfaatan Tanaman obat*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, vii
- (21) Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Dan Makanan*, Cetakan pertama, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta 5-6, 10-12.
- (22) Anonim, 2007, Excipients, USP Guideline for Submitting Requests for Revision to USP-NF, available at <http://www.usp.org/pdf/EN/USPNF/chapter3.pdf> (diakses tanggal 25 April 2011).
- (23) Pifferi, G., Restani, P., 2002, *The Safety of Pharmaceutical Excipients*, *Il Farmaco* (58) : 541-/550.
- (24) Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi Ketiga, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 338-339.
- (25) Anonim, 2010, *Sodium Starch Glycolate*, available at <http://www.nbent.com/SSG.htm> (diakses tanggal 26 April 2011).
- (26) Colorcon, 2005, *Lactose Replacement with Starch 1500® in a Direct Compression Formula*, available at http://www.colorcon.com/literature/marketing/ex/Starch%201500/lac_p_lacebo2_ver1_july05.pdf (diakses tanggal 20 April 2011).
- (27) Lachman and Lieberman, 1986, *Pharmaceutical Dosage Form*, 2nd Edition, Marcel Dekker, Inc, New York, Basel, 291 – 292.
- (28) Mardiah.,Rahayu, Arifah.,Ashadi, Reki Wicaksono.,Sawarni., 2009, *Budi Daya Dan Pengolahan Rosella Si Merah Segudang Manfaat*, Agromedia Pustaka, Jakarta, 12-29
- (29) Anonim, 2007, *Bitish Pharmacopeia*, The Stationery Office on Behalf of The Medicines and Gealthcar Product Regulatory Agency, London.
- (30) Lieberman, H., A., Lachman, L., and Schwartz, *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets*, Volume 2, Edisi Kedua, Philadelphia College of Pharmacy and Science, Philadelphia, 298-308, 317-320.
- (31) Van, S. C. G. J., 2003, *Flora*, diterjemahkan oleh Suryo, Suryowinoto, M.,Wibisono, Partodidjojo, M., Hardjosuwarno, S., Wirjohardjo, S.,

- Penertbit Fakultas MIPA Jurusan Farmasi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2, 4, 57.
- (32) Backer, C. A., and Vanden B., R.C.B., 1965, *Flora of Java (Spermatophytes Only) Vol.1 Angiospermae Families*, Netherlands, 315, 317,318.
- (32) Fassihi, A.R., Kanfer, I., 1986, Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation : *Drug Development and Industrial Pharmacy*, Twelfth Edition. Marcel Dekker, New York, 321, 322.
- (33) Sherma, Joseph and Bernard Fried, 2003, *Handbook of Thin-Layer Chromatography, Third Edition, Revised and Expanded*, Maercel Dekker, Inc., Lafayette College, Easton, Pennsylvania, USA, available at www.springerlink.com/index/U6R840R198651345.pdf (Diakses 12 November 2011).
- (34) De lux, Effendy, P., 2004, *Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Dalam Bidang Farmasi*, Jurusan Farmasi Fakultas dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara available at <http://library.usu.ac.id/download/fmipa/farmasieffendy2.pdf> (Diakses 12 November 2011).
- (35) Sastrohamidjojo, H., 2005, *Kromatografi*, Liberty, Yogyakarta, 28-29.
- (36) Sudjadi, M.S., 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 6-7.
- (37) Van, S. C. G. J., 2003, *Flora*, diterjemahkan oleh Suryo, Suryowinoto, M., Wibisono, Partodidjojo, M., Hardjosuwarno, S., Wirjohardjo, S., Penertbit Fakultas MIPA Jurusan Farmasi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2, 4, 57.
- (38) Backer, C. A., and Vanden B., R.C.B., 1965, *Flora of Java (Spermatophytes Only) Vol.1 Angiospermae Families*, Netherlands, 315, 317,318.
- (39) Kao E.S., Tseng T.H., Lee H.J., Chan K.C., Wang C.J., 2009, Anthocyanin Extracted From Hibiscus Attenuate Oxidized LDL-mediated Foam Cell Formation Involving Regulation of CD 36 gene, *Chem-Biol Interact.*, 179 : 212-218.
- (40) Anonim, Colour chart, <http://google.com/colour/chart>. (Diakses 29 Juli 2011)
- (41) Anonim, 2007, Hibiscus sabdariffa, Nara Istitute Of Science and Technology, <http://www.knapsack.com>, (diakses 24 Februari 2012).

Lampiran 1. Surat keterangan determinasi tanaman

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JURUSAN FARMASI FMIPA UII
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

SURAT KETERANGAN

Nomor:65/UII/Jur Far/det/VIII/2011

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Farmasi Jurusan Farmasi FMIPA UII menerangkan bahwa:

// Nama : Serli Eka Anugrah
NIM : 07613006
Pada tanggal : 11 Agustus 2011

Telah mendeterminasi 1 (satu) species tanaman dengan bimbingan Dra.Iyok Budiarti, di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII.

Tanaman tersebut: *Hibiscus sabdarifa*, L (rosella)

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 11 Agustus 2011
Bagian Biologi Farmasi
Kepala,



Hady Anshory T.S.Si., Apt.
NIP.056130703

Lampiran 2. Uji sifat alir granul

Formula I

Replikasi	Berat granul (g)	Waktu alir (detik)
I	100	4
II	100	4
III	100	4
Rata – rata		4
SD		0
CV		0

Formula II

Replikasi	Berat granul (g)	Waktu alir (detik)
I	100	5
II	100	5
III	100	5
Rata – rata		5
SD		0
CV		0

Formula III

Replikasi	Berat granul (g)	Waktu alir (detik)
I	100	5
II	100	5
III	100	5
Rata – rata		5
SD		0
CV		0

Lampiran 3. Uji sudut diam

Formula I

Replikasi	Tinggi (cm)	Jari – jari (cm)	Tg α	μ ($^{\circ}$)
I	4,4	7,2	0,611	31,42
II	4,3	7,1	0,606	31,21
III	4,4	7	0,629	32,17
Rata – rata			0,615	31,6
SD			0,012	0,505
CV			1,95%	1,60%

Formula II

Replikasi	Tinggi (cm)	Jari – jari (cm)	Tg α	μ ($^{\circ}$)
I	4,3	7,075	0,608	31,30
II	4,2	7,025	0,598	30,88
III	4,2	7,25	0,579	30,07
Rata – rata			0,595	30,75
SD			0,015	0,625
CV			2,52%	2,03%

Formula III

Replikasi	Tinggi (cm)	Jari – jari (cm)	Tg α	μ ($^{\circ}$)
I	4,1	7,125	0,575	29,90
II	4	7,2	0,555	29,03
III	4,1	7,175	0,571	29,73
Rata – rata			0,567	29,55
SD			0,011	0,461
CV			1,94%	1,56%

Lampiran 4. Uji pengetapan

Formula I

Jumlah ketukan	Volume (ml)			Rata - rata	SD	CV
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III			
T 100	100	100	100			
T 200	91	91	91			
T 300	90	91	90			
T 400	89	89	89			
T 500	89	89	89			
T 600	89	89	89			
T Konstan	89	89	89	89	0	0
T (%)	11	11	11	11	0	0
Massa granul (g)	40,05	40,05	40,05	40,05	0	0
CI (%)	11	11	11	11	0	0

Formula II

Jumlah ketukan	Volume (ml)			Rata - rata	SD	CV
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III			
T 100	100	100	100			
T 200	97	97	97			
T 300	91	90	92			
T 400	90	89	90			
T 500	90	89	90			
T 600	90	89	90			
T Konstan	90	89	90	89,67	0,577	0,643%
T (%)	10	11	10	13,3	0,577	4,34%
Massa granul (g)	40	40	40	40	0	0
CI (%)	10	11	10	13,3	0,58	4,34 %

Formula III

Jumlah ketukan	Volume (ml)			Rata - rata	SD	CV
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III			
T 100	100	100	100			
T 200	97	96	97			
T 300	95	95	95			
T 400	92	92	91			
T 500	92	92	91			
T 600	92	92	91			
T Konstan	92	92	91	91,67	0,577	0,63 %
T (%)	8	8	9	8,33	0,577	6,93 %
Massa granul (g)	39,35	39,40	39,35	39,37	0,029	0,07 %
CI (%)	8	8	9	8,33	0,577	6,93 %

Lampiran 5. Uji keseragaman bobot tablet

No.	Bobot tablet (mg)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	503	515	501
2	507	505	503
3	502	505	500
4	513	506	506
5	503	504	509
6	502	500	510
7	503	513	513
8	502	502	502
9	505	503	500
10	501	502	503
11	502	502	507
12	502	502	501
13	501	506	500
14	503	507	503
15	502	505	501
16	503	501	500
17	508	500	502
18	503	502	505
19	501	501	500
20	507	503	500
Rata – rata	504	504,2	503,3
SD	3,12	3,93	3,84
CV	0,62 %	0,78 %	0,763 %

Lampiran 6. Uji diameter dan ketebalan tablet

Formula I

No.	Diameter (mm)	Tebal (mm)
1	12,13	3,40
2	12,14	3,41
3	12,15	3,45
4	12,14	3,46
5	12,16	3,43
6	12,12	3,44
7	12,13	3,43
8	12,11	3,41
9	12,12	3,45
10	12,13	3,4
Rata – rata	12,13	3,43
SD	0,015	0,022
CV	0,123 %	0,64 %

Formula II

No.	Diameter (mm)	Tebal (mm)
1	12,15	3,38
2	12,09	3,37
3	12,10	3,39
4	12,15	3,37
5	12,08	3,38
6	12,12	3,37
7	12,12	3,42
8	12,08	3,41
9	12,16	3,42
10	12,11	3,42
Rata – rata	12,12	3,4
SD	0,03	0,022
CV	0,25 %	0,65 %

Formula III

No.	Diameter (mm)	Tebal (mm)
1	12,15	3,40
2	12,11	3,41
3	12,05	3,43
4	12,15	3,39
5	12,11	3,37
6	12,08	3,42
7	12,12	3,42
8	12,13	3,38
9	12,11	3,37
10	12,13	3,37
Rata – rata	12,11	3,4
SD	0,03	0,023
CV	0,25 %	0,68 %

Lampiran 7. Uji kekerasan tablet

No.	Kekerasan (kg/cm ²)		
	Formula I	Formula II	Formula III
1	9,9	9,3	8,8
2	9,3	7,4	9,8
3	9,4	9,5	8,7
4	8,5	7,7	10,9
5	6,9	8,6	9,5
6	7,3	9,3	9,6
7	6,2	8,9	6,3
8	10,6	10,7	10
9	5,8	8,8	9,8
10	8,1	10,4	10,7
Rata – rata	8,20	9,05	9,40
SD	1,61	1,03	1,29
CV	19,61 %	11,33 %	13,77 %

Lampiran 8. Uji kerapuhan tablet

Formula I

Replikasi	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Selisih berat (g)	Kerapuhan (%)
I	10,446	10,313	0,133	1,29
II	9,680	9,613	0,067	0,70
III	10,005	9,914	0,091	0,92
Rata – rata				0,97
SD				0,3
CV				30,92 %

Formula II

Replikasi	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Selisih berat (g)	Kerapuhan (%)
I	8,9	8,86	0,04	0,45
II	9,84	9,8	0,04	0,41
III	9,9	9,8	0,1	1,02
Rata – rata				0,63
SD				0,34
CV				53,97 %

Formula III

Replikasi	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Selisih berat (g)	Kerapuhan (%)
I	9,84	9,8	0,04	0,41
II	9,84	9,8	0,04	0,41
III	9,92	9,9	0,02	0,2
Rata – rata				0,34
SD				0,12
CV				35,3 %

Lampiran 9. Waktu hancur tablet

Replikasi	Waktu hancur (menit)		
	Formula I	Formula II	Formula III
I	4	6,49	9,50
II	3,59	6,40	10
III	3.58	6,50	9,35
Rata- rata	3,72	6,46	9,62
SD	0,24	0,055	0,34
CV	6,45 %	0,85 %	3,53 %

Lampiran 10. Gambar alat uji ekstrak kental, granul, tablet dan antioksidan.

Uji sifat alir



Uji pengetapan



Uji keseragaman ukuran



Uji keseragaman bobot



Alat pencetak tablet *single punch* (Korsch)



Uji kerapuhan tablet

Lampiran 10. (lanjutan)



Uji kekerasan



Spektrofotometer UV-Vis



Uji kekentalan



Uji waktu hancur



Uji kadar air

Lampiran 11. Uji antioksidan ekstrak dan tablet dengan metode DPPH

Sampel	Konsentrasi	Absorbansi	Abs.DPPH- Abs.Sampel	% EDA	X ± SD
DPPH		0,768			0,768
Vitamin C	5 µg/ml	0,281	0,487	63,41	68,62 ± 4,53
		0,218	0,55	71,61	
		0,224	0,544	70,83	
	15 µg/ml	0,252	0,516	67,18	72,29 ± 5,22
		0,217	0,551	71,74	
		0,172	0,596	77,60	
	20 µg/ml	0,237	0,531	69,14	72,35 ± 2,83
		0,204	0,564	73,43	
		0,196	0,572	74,47	
Sampel	Konsentrasi	Absorbansi	Abs.DPPH- Abs.Sampel	% EDA	X ± SD
Ekstrak kental Rosella	20 µg/ml	0,296	0,472	61,45	59,72 ± 1,59
		0,32	0,448	58,33	
		0,312	0,456	59,37	
	60 µg/ml	0,23	0,538	70,05	68,32 ± 2,89
		0,231	0,537	69,92	
		0,269	0,499	64,97	
	100 µg/ml	0,206	0,562	73,17	75,30 ± 1,98
		0,187	0,581	75,65	
		0,176	0,592	77,08	
Tablet F1	20 µg/ml	0,225	0,543	70,70	63,89 ± 8,74
		0,353	0,415	54,03	
		0,254	0,514	66,92	
	60 µg/ml	0,209	0,559	72,78	71,53 ± 2,53
		0,206	0,562	73,17	
		0,241	0,527	68,62	

	100 µg/ml	0,195	0,573	74,61	75,26 ± 0,91
		0,182	0,586	76,30	
		0,193	0,575	74,87	
Tablet F2	20 µg/ml	0,32	0,448	58,33	60,46 ± 8,09
		0,356	0,412	53,64	
		0,235	0,533	69,40	
	60 µg/ml	0,291	0,477	62,10	67,53 ± 4,97
		0,216	0,552	71,87	
		0,241	0,527	68,61	
	100 µg/ml	0,285	0,483	62,89	69,92 ± 6,12
		0,201	0,567	73,83	
		0,207	0,561	73,04	
Tablet F3	20 µg/ml	0,324	0,444	57,81	60,98 ± 4,11
		0,311	0,457	59,51	
		0,264	0,504	65,62	
	60 µg/ml	0,254	0,514	66,92	67,14 ± 0,38
		0,254	0,514	66,93	
		0,249	0,519	67,57	
	100 µg/ml	0,251	0,517	67,32	70,79 ± 3,02
		0,213	0,555	72,26	
		0,209	0,559	72,78	

Lampiran 12. Hasil analisis SPSS vitamin C

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
EDA * sampel	9	100,0%	0	,0%	9	100,0%

Report

EDA

sampel	Mean	N	Std. Deviation
vitamin c 5	68,6167	3	4,52594
vitamin c 15	72,1767	3	5,21872
vitamin c 20	72,3533	3	2,83100
Total	71,0489	9	4,15534

Oneway

Descriptives

EDA

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
vitamin c 5	3	68,6167	4,52594	2,61305	57,3736	79,8597	63,41	71,61
vitamin c 15	3	72,1767	5,21872	3,01303	59,2126	85,1407	67,19	77,60
vitamin c 20	3	72,3533	2,83100	1,63448	65,3208	79,3859	69,14	74,48
Total	9	71,0489	4,15534	1,38511	67,8548	74,2430	63,41	77,60

Test of Homogeneity of Variances

EDA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,532	2	6	,613

ANOVA

EDA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26,667	2	13,334	,718	,525
Within Groups	111,467	6	18,578		
Total	138,135	8			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: EDA

	(I) sampel	(J) sampel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	vitamin c 5	vitamin c 15	-3,56000	3,51927	,597	-14,3581	7,2381
		vitamin c 20	-3,73667	3,51927	,569	-14,5348	7,0614
	vitamin c 15	vitamin c 5	3,56000	3,51927	,597	-7,2381	14,3581
		vitamin c 20	-,17667	3,51927	,999	-10,9748	10,6214
	vitamin c 20	vitamin c 5	3,73667	3,51927	,569	-7,0614	14,5348
		vitamin c 15	,17667	3,51927	,999	-10,6214	10,9748

Homogeneous Subsets

EDA

sampel	N	Subset for alpha = .05	
			1
Tukey HSD ^a	vitamin c 5	3	68,6167
	vitamin c 15	3	72,1767
	vitamin c 20	3	72,3533
	Sig.		,569
Duncan ^a	vitamin c 5	3	68,6167
	vitamin c 15	3	72,1767
	vitamin c 20	3	72,3533
	Sig.		,344

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 13. Hasil analisis SPSS tablet dan ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda.

Means

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
EDA * Sampel	36	100.0%	0	.0%	36	100.0%

Report

EDA

sampel	Mean	N	Std. Deviation
ekstrak 20	59,7233	3	1,59300
ekstrak 60	68,3133	3	2,89614
ekstrak 100	75,3033	3	1,97298
tablet F1 20	64,4100	3	3,84472
tablet F1 60	69,3133	3	,32716
tablet F1 100	69,7467	3	,41789
tablet F2 20	61,6733	3	2,22086
tablet F2 60	63,9300	3	,78000
tablet F2 100	64,3200	3	,22517
tablet F3 20	69,0100	3	,34395
tablet F3 60	70,9600	3	,46872
tablet F3 100	70,3967	3	,39716
Total	67,2583	36	4,56047

Oneway

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Upper Bound	Lower Bound		
Ekstrak 20	3	59.7233	1.59300	.91972	55.7661	63.6806	58.33	61.46
Ekstrak 60	3	68.3133	2.89614	1.67209	61.1189	75.5077	64.97	70.05
Ekstrak 100	3	75.3033	1.97298	1.13910	70.4022	80.2045	73.18	77.08
F1 20	3	63.8900	8.73614	5.04381	42.1882	85.5918	54.04	70.70
F1 60	3	71.5300	2.52767	1.45935	65.2509	77.8091	68.62	73.18
F1 100	3	75.2600	.91000	.52539	72.9994	77.5206	74.61	76.30

F2 20	3	60.460 0	8.08816	4.66970	40.3679	80.5521	53.65	69.40
F2 60	3	67.536 7	4.97428	2.87190	55.1799	79.8935	62.11	71.88
F2 100	3	69.923 3	6.10352	3.52387	54.7614	85.0853	62.89	73.83
F3 20	3	60.983 3	4.11292	2.37460	50.7663	71.2004	57.81	65.63
F3 60	3	67.146 7	.37528	.21667	66.2144	68.0789	66.93	67.58
F3 100	3	70.793 3	3.01921	1.74314	63.2932	78.2935	67.32	72.79
Total	36	67.571 9	6.46945	1.07824	65.3830	69.7609	53.65	77.08

Test of Homogeneity of Variances

EDA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.696	11	24	.004

ANOVA

EDA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	960.996	11	87.363	4.161	.002
Within Groups	503.885	24	20.995		
Total	1464.881	35			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

(I) Sampel	(J) Sampel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Upper Bound	Lower Bound
Ekstrak 20	Ekstrak 60	-8.59000	3.74123	.505	-22.0795	4.8995
	Ekstrak 100	-15.58000(*)	3.74123	.014	-29.0695	-2.0905
	F1 20	-4.16667	3.74123	.991	-17.6562	9.3228
	F1 60	-11.80667	3.74123	.126	-25.2962	1.6828

	F1 100	-15.53667(*)	3.74123	.015	-29.0262	-2.0472
	F2 20	-.73667	3.74123	1.000	-14.2262	12.7528
	F2 60	-7.81333	3.74123	.635	-21.3028	5.6762
	F2 100	-10.20000	3.74123	.272	-23.6895	3.2895
	F3 20	-1.26000	3.74123	1.000	-14.7495	12.2295
	F3 60	-7.42333	3.74123	.699	-20.9128	6.0662
	F3 100	-11.07000	3.74123	.182	-24.5595	2.4195
Ekstrak 60	Ekstrak 20	8.59000	3.74123	.505	-4.8995	22.0795
	Ekstrak 100	-6.99000	3.74123	.766	-20.4795	6.4995
	F1 20	4.42333	3.74123	.986	-9.0662	17.9128
	F1 60	-3.21667	3.74123	.999	-16.7062	10.2728
	F1 100	-6.94667	3.74123	.773	-20.4362	6.5428
	F2 20	7.85333	3.74123	.628	-5.6362	21.3428
	F2 60	.77667	3.74123	1.000	-12.7128	14.2662
	F2 100	-1.61000	3.74123	1.000	-15.0995	11.8795
	F3 20	7.33000	3.74123	.714	-6.1595	20.8195
	F3 60	1.16667	3.74123	1.000	-12.3228	14.6562
	F3 100	-2.48000	3.74123	1.000	-15.9695	11.0095
Ekstrak 100	Ekstrak 20	15.58000(*)	3.74123	.014	2.0905	29.0695
	Ekstrak 60	6.99000	3.74123	.766	-6.4995	20.4795
	F1 20	11.41333	3.74123	.154	-2.0762	24.9028
	F1 60	3.77333	3.74123	.996	-9.7162	17.2628
	F1 100	.04333	3.74123	1.000	-13.4462	13.5328
	F2 20	14.84333(*)	3.74123	.022	1.3538	28.3328
	F2 60	7.76667	3.74123	.642	-5.7228	21.2562
	F2 100	5.38000	3.74123	.943	-8.1095	18.8695
	F3 20	14.32000(*)	3.74123	.031	.8305	27.8095
	F3 60	8.15667	3.74123	.577	-5.3328	21.6462
	F3 100	4.51000	3.74123	.983	-8.9795	17.9995
F1 20	Ekstrak 20	4.16667	3.74123	.991	-9.3228	17.6562
	Ekstrak 60	-4.42333	3.74123	.986	-17.9128	9.0662

	Ekstrak 100	-11.41333	3.74123	.154	-24.9028	2.0762
	F1 60	-7.64000	3.74123	.663	-21.1295	5.8495
	F1 100	-11.37000	3.74123	.157	-24.8595	2.1195
	F2 20	3.43000	3.74123	.998	-10.0595	16.9195
	F2 60	-3.64667	3.74123	.997	-17.1362	9.8428
	F2 100	-6.03333	3.74123	.888	-19.5228	7.4562
	F3 20	2.90667	3.74123	1.000	-10.5828	16.3962
	F3 60	-3.25667	3.74123	.999	-16.7462	10.2328
	F3 100	-6.90333	3.74123	.779	-20.3928	6.5862
F1 60	Ekstrak 20	11.80667	3.74123	.126	-1.6828	25.2962
	Ekstrak 60	3.21667	3.74123	.999	-10.2728	16.7062
	Ekstrak 100	-3.77333	3.74123	.996	-17.2628	9.7162
	F1 20	7.64000	3.74123	.663	-5.8495	21.1295
	F1 100	-3.73000	3.74123	.996	-17.2195	9.7595
	F2 20	11.07000	3.74123	.182	-2.4195	24.5595
	F2 60	3.99333	3.74123	.993	-9.4962	17.4828
	F2 100	1.60667	3.74123	1.000	-11.8828	15.0962
	F3 20	10.54667	3.74123	.233	-2.9428	24.0362
	F3 60	4.38333	3.74123	.986	-9.1062	17.8728
	F3 100	.73667	3.74123	1.000	-12.7528	14.2262
F1 100	Ekstrak 20	15.53667(*)	3.74123	.015	2.0472	29.0262
	Ekstrak 60	6.94667	3.74123	.773	-6.5428	20.4362
	Ekstrak 100	-.04333	3.74123	1.000	-13.5328	13.4462
	F1 20	11.37000	3.74123	.157	-2.1195	24.8595
	F1 60	3.73000	3.74123	.996	-9.7595	17.2195
	F2 20	14.80000(*)	3.74123	.023	1.3105	28.2895
	F2 60	7.72333	3.74123	.650	-5.7662	21.2128
	F2 100	5.33667	3.74123	.946	-8.1528	18.8262
	F3 20	14.27667(*)	3.74123	.032	.7872	27.7662
	F3 60	8.11333	3.74123	.584	-5.3762	21.6028
	F3 100	4.46667	3.74123	.984	-9.0228	17.9562

F2 20	Ekstrak 20	.73667	3.74123	1.000	-12.7528	14.2262
	Ekstrak 60	-7.85333	3.74123	.628	-21.3428	5.6362
	Ekstrak 100	-14.84333(*)	3.74123	.022	-28.3328	-1.3538
	F1 20	-3.43000	3.74123	.998	-16.9195	10.0595
	F1 60	-11.07000	3.74123	.182	-24.5595	2.4195
	F1 100	-14.80000(*)	3.74123	.023	-28.2895	-1.3105
	F2 60	-7.07667	3.74123	.753	-20.5662	6.4128
	F2 100	-9.46333	3.74123	.369	-22.9528	4.0262
	F3 20	-.52333	3.74123	1.000	-14.0128	12.9662
	F3 60	-6.68667	3.74123	.810	-20.1762	6.8028
	F3 100	-10.33333	3.74123	.256	-23.8228	3.1562
F2 60	Ekstrak 20	7.81333	3.74123	.635	-5.6762	21.3028
	Ekstrak 60	-.77667	3.74123	1.000	-14.2662	12.7128
	Ekstrak 100	-7.76667	3.74123	.642	-21.2562	5.7228
	F1 20	3.64667	3.74123	.997	-9.8428	17.1362
	F1 60	-3.99333	3.74123	.993	-17.4828	9.4962
	F1 100	-7.72333	3.74123	.650	-21.2128	5.7662
	F2 20	7.07667	3.74123	.753	-6.4128	20.5662
	F2 100	-2.38667	3.74123	1.000	-15.8762	11.1028
	F3 20	6.55333	3.74123	.827	-6.9362	20.0428
	F3 60	.39000	3.74123	1.000	-13.0995	13.8795
	F3 100	-3.25667	3.74123	.999	-16.7462	10.2328
F2 100	Ekstrak 20	10.20000	3.74123	.272	-3.2895	23.6895
	Ekstrak 60	1.61000	3.74123	1.000	-11.8795	15.0995
	Ekstrak 100	-5.38000	3.74123	.943	-18.8695	8.1095
	F1 20	6.03333	3.74123	.888	-7.4562	19.5228
	F1 60	-1.60667	3.74123	1.000	-15.0962	11.8828
	F1 100	-5.33667	3.74123	.946	-18.8262	8.1528
	F2 20	9.46333	3.74123	.369	-4.0262	22.9528
	F2 60	2.38667	3.74123	1.000	-11.1028	15.8762
	F3 20	8.94000	3.74123	.448	-4.5495	22.4295

	F3 60	2.77667	3.74123	1.000	-10.7128	16.2662
	F3 100	-.87000	3.74123	1.000	-14.3595	12.6195
F3 20	Ekstrak 20	1.26000	3.74123	1.000	-12.2295	14.7495
	Ekstrak 60	-7.33000	3.74123	.714	-20.8195	6.1595
	Ekstrak 100	-14.32000(*)	3.74123	.031	-27.8095	-.8305
	F1 20	-2.90667	3.74123	1.000	-16.3962	10.5828
	F1 60	-10.54667	3.74123	.233	-24.0362	2.9428
	F1 100	-14.27667(*)	3.74123	.032	-27.7662	-.7872
	F2 20	.52333	3.74123	1.000	-12.9662	14.0128
	F2 60	-6.55333	3.74123	.827	-20.0428	6.9362
	F2 100	-8.94000	3.74123	.448	-22.4295	4.5495
	F3 60	-6.16333	3.74123	.874	-19.6528	7.3262
	F3 100	-9.81000	3.74123	.321	-23.2995	3.6795
F3 60	Ekstrak 20	7.42333	3.74123	.699	-6.0662	20.9128
	Ekstrak 60	-1.16667	3.74123	1.000	-14.6562	12.3228
	Ekstrak 100	-8.15667	3.74123	.577	-21.6462	5.3328
	F1 20	3.25667	3.74123	.999	-10.2328	16.7462
	F1 60	-4.38333	3.74123	.986	-17.8728	9.1062
	F1 100	-8.11333	3.74123	.584	-21.6028	5.3762
	F2 20	6.68667	3.74123	.810	-6.8028	20.1762
	F2 60	-.39000	3.74123	1.000	-13.8795	13.0995
	F2 100	-2.77667	3.74123	1.000	-16.2662	10.7128
	F3 20	6.16333	3.74123	.874	-7.3262	19.6528
	F3 100	-3.64667	3.74123	.997	-17.1362	9.8428
F3 100	Ekstrak 20	11.07000	3.74123	.182	-2.4195	24.5595
	Ekstrak 60	2.48000	3.74123	1.000	-11.0095	15.9695
	Ekstrak 100	-4.51000	3.74123	.983	-17.9995	8.9795
	F1 20	6.90333	3.74123	.779	-6.5862	20.3928
	F1 60	-.73667	3.74123	1.000	-14.2262	12.7528
	F1 100	-4.46667	3.74123	.984	-17.9562	9.0228
	F2 20	10.33333	3.74123	.256	-3.1562	23.8228

F2 60	3.25667	3.74123	.999	-10.2328	16.7462
F2 100	.87000	3.74123	1.000	-12.6195	14.3595
F3 20	9.81000	3.74123	.321	-3.6795	23.2995
F3 60	3.64667	3.74123	.997	-9.8428	17.1362

* The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

EDA

Tukey HSD

Sampel	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	
Ekstrak 20	3		59.7233	
F2 20	3		60.4600	
F3 20	3		60.9833	
F1 20	3		63.8900	63.8900
F3 60	3		67.1467	67.1467
F2 60	3		67.5367	67.5367
Ekstrak 60	3		68.3133	68.3133
F2 100	3		69.9233	69.9233
F3 100	3		70.7933	70.7933
F1 60	3		71.5300	71.5300
F1 100	3			75.2600
Ekstrak 100	3			75.3033
Sig.			.126	.154

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 14. Hasil analisis SPSS tablet dan ekstrak dengan konsentrasi yang sama.

a. Ekstrak dan tablet konsentrasi 20 µg/ml

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
EDA_1 * Sampel_1	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%

Report

EDA_1

Sampel_1	Mean	N	Std. Deviation
Ekstrak 20	59.7233	3	1.59300
F1 20	63.8900	3	8.73614
F2 20	60.4600	3	8.08816
F3 20	60.9833	3	4.11292
Total	61.2642	12	5.65981

Oneway

Descriptives

EDA_1

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Upper Bound	Lower Bound		
Ekstrak 20	3	59.7233	1.59300	.91972	55.7661	63.6806	58.33	61.46
F1 20	3	63.8900	8.73614	5.04381	42.1882	85.5918	54.04	70.70
F2 20	3	60.4600	8.08816	4.66970	40.3679	80.5521	53.65	69.40
F3 20	3	60.9833	4.11292	2.37460	50.7663	71.2004	57.81	65.63
Total	12	61.2642	5.65981	1.63385	57.6681	64.8602	53.65	70.70

Test of Homogeneity of Variances

EDA_1

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.859	3	8	.104

ANOVA

EDA_1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	29.984	3	9.995	.248	.861
Within Groups	322.384	8	40.298		
Total	352.368	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: EDA_1

Tukey HSD

(I) Sampel_1	(J) Sampel_1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Upper Bound	Lower Bound
Ekstrak 20	F1 20	-4.16667	5.18318	.851	-20.7650	12.4317

	F2 20	-.73667	5.18318	.999	-17.3350	15.8617
	F3 20	-1.26000	5.18318	.995	-17.8584	15.3384
F1 20	Ekstrak 20	4.16667	5.18318	.851	-12.4317	20.7650
	F2 20	3.43000	5.18318	.908	-13.1684	20.0284
	F3 20	2.90667	5.18318	.941	-13.6917	19.5050
F2 20	Ekstrak 20	.73667	5.18318	.999	-15.8617	17.3350
	F1 20	-3.43000	5.18318	.908	-20.0284	13.1684
	F3 20	-.52333	5.18318	1.000	-17.1217	16.0750
F3 20	Ekstrak 20	1.26000	5.18318	.995	-15.3384	17.8584
	F1 20	-2.90667	5.18318	.941	-19.5050	13.6917
	F2 20	.52333	5.18318	1.000	-16.0750	17.1217

Homogeneous Subsets

EDA_1

Tukey HSD

	N	Subset for alpha = .05
Sampel_1	1	1
Ekstrak 20	3	59.7233
F2 20	3	60.4600
F3 20	3	60.9833
F1 20	3	63.8900
Sig.		.851

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Ekstrak dan tablet konsentrasi 60 µg/ml

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
EDA_2 * Sampel_2	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%

Report

EDA_2

Sampel_2	Mean	N	Std. Deviation
Ekstrak 60	68.3133	3	2.89614
F1 60	71.5300	3	2.52767
F2 60	67.5367	3	4.97428
F3 60	67.1467	3	.37528
Total	68.6317	12	3.23391

Oneway

Descriptives

EDA_2

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum Maximum	
					Upper Bound	Lower Bound		
Ekstrak 60	3	68.3133	2.89614	1.67209	61.1189	75.5077	64.97	70.05
F1 60	3	71.5300	2.52767	1.45935	65.2509	77.8091	68.62	73.18
F2 60	3	67.5367	4.97428	2.87190	55.1799	79.8935	62.11	71.88
F3 60	3	67.1467	.37528	.21667	66.2144	68.0789	66.93	67.58
Total	12	68.6317	3.23391	.93355	66.5769	70.6864	62.11	73.18

Test of Homogeneity of Variances

EDA_2

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.291	3	8	.079

ANOVA

EDA_2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	35.718	3	11.906	1.201	.370
Within Groups	79.322	8	9.915		
Total	115.040	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: EDA_2

Tukey HSD

(I) Sampel_2	(J) Sampel_2	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Ekstrak 60	F1 60	-3.21667	2.57102	.615	-11.4500	5.0167
	F2 60	.77667	2.57102	.990	-7.4567	9.0100
	F3 60	1.16667	2.57102	.967	-7.0667	9.4000
F1 60	Ekstrak 60	3.21667	2.57102	.615	-5.0167	11.4500
	F2 60	3.99333	2.57102	.453	-4.2400	12.2267
	F3 60	4.38333	2.57102	.381	-3.8500	12.6167
F2 60	Ekstrak 60	-.77667	2.57102	.990	-9.0100	7.4567
	F1 60	-3.99333	2.57102	.453	-12.2267	4.2400
	F3 60	.39000	2.57102	.999	-7.8433	8.6233
F3 60	Ekstrak 60	-1.16667	2.57102	.967	-9.4000	7.0667
	F1 60	-4.38333	2.57102	.381	-12.6167	3.8500
	F2 60	-.39000	2.57102	.999	-8.6233	7.8433

Homogeneous Subsets

EDA_2

Tukey HSD

	N	Subset for alpha = .05
Sampel_2	1	1
F3 60	3	67.1467
F2 60	3	67.5367
Ekstrak 60	3	68.3133
F1 60	3	71.5300
Sig.		.381

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

c. Ekstrak dan tablet konsentrasi 100 µg/ml

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
EDA_3 * Sampel_3	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%

Report

EDA_3

Sampel_3	Mean	N	Std. Deviation
Ekstrak 100	75.3033	3	1.97298
F1 100	75.2600	3	.91000
F2 100	69.9233	3	6.10352
F3 100	70.7933	3	3.01921
Total	72.8200	12	4.00039

Oneway

Descriptives

EDA_3

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Ekstrak 100	3	75.3033	1.97298	1.13910	70.4022	80.2045	73.18	77.08
F1 100	3	75.2600	.91000	.52539	72.9994	77.5206	74.61	76.30
F2 100	3	69.9233	6.10352	3.52387	54.7614	85.0853	62.89	73.83
F3 100	3	70.7933	3.01921	1.74314	63.2932	78.2935	67.32	72.79
Total	12	72.8200	4.00039	1.15481	70.2783	75.3617	62.89	77.08

Test of Homogeneity of Variances

EDA_3

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.720	3	8	.022

ANOVA

EDA_3

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	73.856	3	24.619	1.927	.204
Within Groups	102.179	8	12.772		
Total	176.034	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: EDA_3

Tukey HSD

(I) Sampel_3	(J) Sampel_3	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Ekstrak 100	F1 100	.04333	2.91803	1.000	-9.3012	9.3879
	F2 100	5.38000	2.91803	.322	-3.9646	14.7246
	F3 100	4.51000	2.91803	.457	-4.8346	13.8546
F1 100	Ekstrak 100	-.04333	2.91803	1.000	-9.3879	9.3012
	F2 100	5.33667	2.91803	.328	-4.0079	14.6812
	F3 100	4.46667	2.91803	.464	-4.8779	13.8112
F2 100	Ekstrak 100	-5.38000	2.91803	.322	-14.7246	3.9646
	F1 100	-5.33667	2.91803	.328	-14.6812	4.0079
	F3 100	-.87000	2.91803	.990	-10.2146	8.4746
F3 100	Ekstrak 100	-4.51000	2.91803	.457	-13.8546	4.8346
	F1 100	-4.46667	2.91803	.464	-13.8112	4.8779
	F2 100	.87000	2.91803	.990	-8.4746	10.2146

Homogeneous Subsets

EDA_3

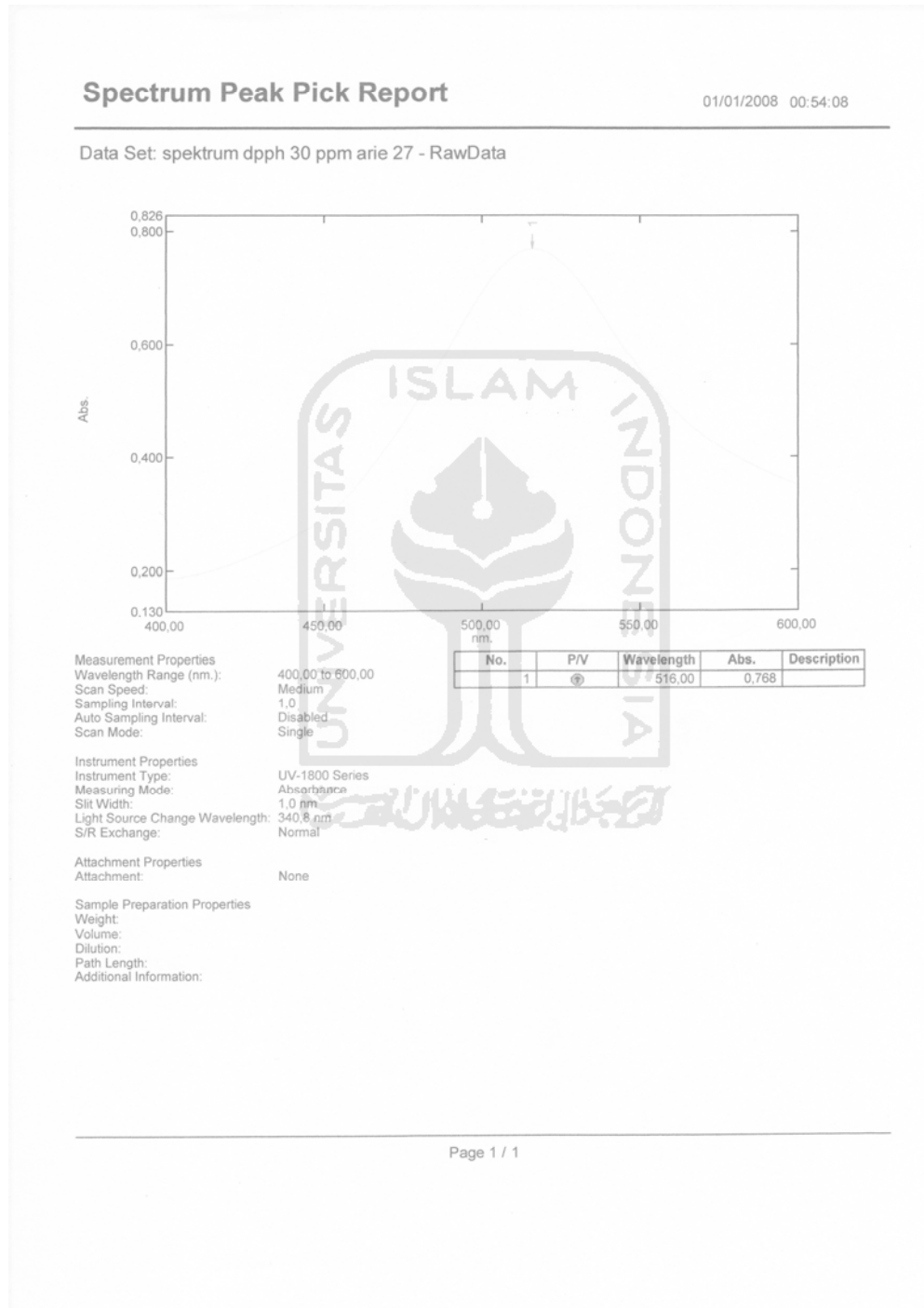
Tukey HSD

	N	Subset for alpha = .05
Sampel_3	1	1
F2 100	3	69.9233
F3 100	3	70.7933
F1 100	3	75.2600
Ekstrak 100	3	75.3033
Sig.		.322

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 15. Hasil absorbansi panjang gelombang maksimum DPPH 516 nm

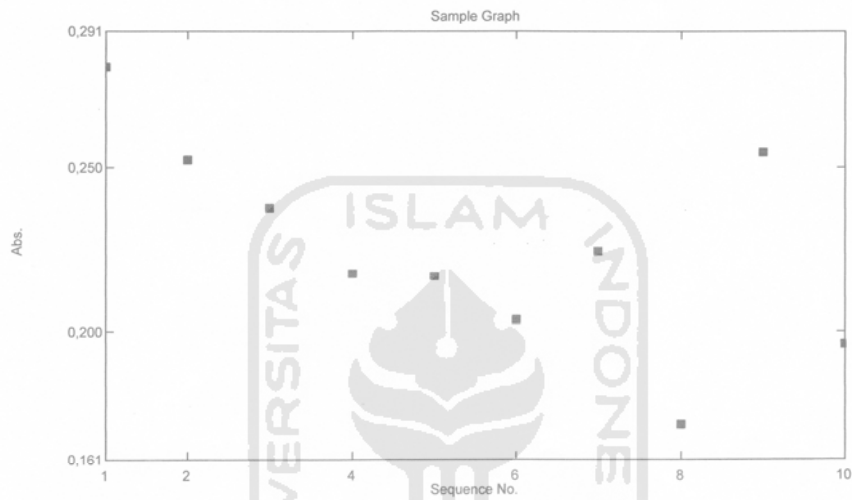


Lampiran 16. Hasil absorbansi vitamin C

Sample Table Report

01/01/2008 03:30:04

File Name: D:\FOTOMETRI\vit c arie dan serli 2709.unk



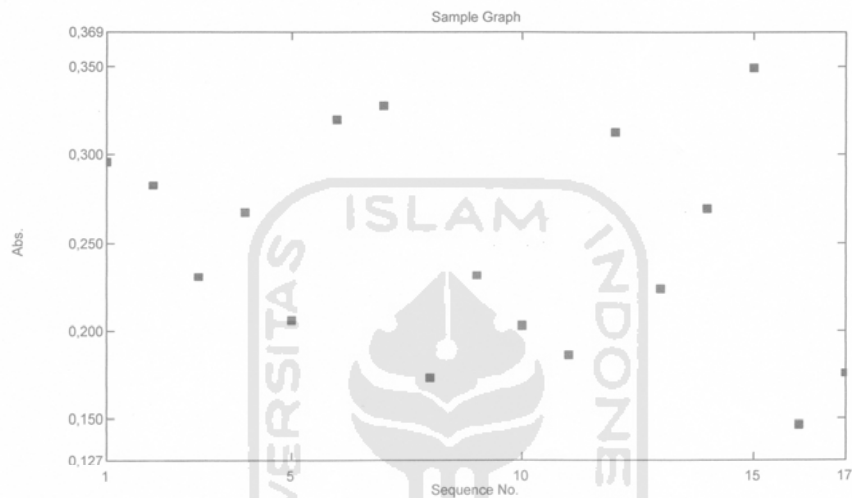
Sample ID	Type	Ex	WL516,0	Comments
1	vit c 5 ppm 1	Unknown	0.281	
2	vit c 15 ppm 1	Unknown	0.252	
3	vit c 20 ppm 1	Unknown	0.237	
4	vit c 5 ppm 2	Unknown	0.218	
5	vit c 15 ppm 2	Unknown	0.217	
6	vit c 20 ppm 2	Unknown	0.204	
7	vit c 5 ppm 3	Unknown	0.224	
8	vit c 15 ppm 3	Unknown	0.172	
10	vit c 20 ppm 3	Unknown	0.196	
11				

Lampiran 17. Hasil absorbansi ekstrak etanol kelopak rosella

Sample Table Report

01/01/2008 03:33:39

File Name: D:\FOTOMETRI\ekstrak rosela arie dan serli 2709.unk



Sample Table

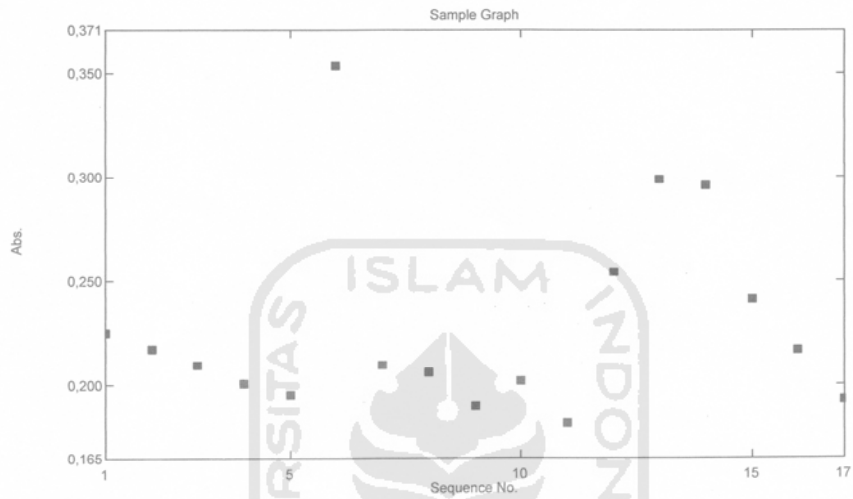
Sample ID	Type	Ex	WL516,0	Comments
1	e 20 ppm 1	Unknown	0.296	
2	e 40 ppm 1	Unknown	0.283	
3	e 60 ppm 1	Unknown	0.230	
4	e 80 ppm 1	Unknown	0.267	
5	e 100 ppm 1	Unknown	0.206	
6	e 20 ppm 2	Unknown	0.320	
7	e 40 ppm 2	Unknown	0.327	
9	e 60ppm 2	Unknown	0.231	
10	e 80 ppm 2	Unknown	0.203	
11	e 100 ppm 2	Unknown	0.187	
12	e 20 ppm 3	Unknown	0.312	
13	e 40 ppm 3	Unknown	0.223	
14	e 60 ppm 3	Unknown	0.269	
15	e 80 ppm 3	Unknown	0.349	
17	e 100 ppm3	Unknown	0.176	
18				

Lampiran 18. Hasil absorbansi tablet formula I

Sample Table Report

01/01/2008 03:17:01

File Name: D:\FOTOMETRI\seriti f1 1 2709.unk



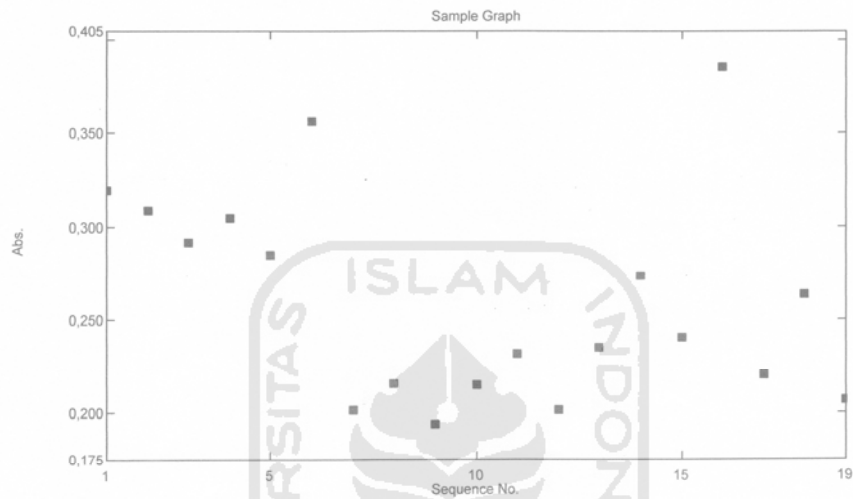
Sample	Sample ID	Type	Ex	WL 516,0	Comments
1	s 20 ppm 1	Unknown		0.225	
2	s 40 ppm 1	Unknown		0.217	
3	s 60 ppm 1	Unknown		0.209	
4	s 80 ppm 1	Unknown		0.200	
5	s 100 ppm 1	Unknown		0.195	
6	s 20 ppm 2	Unknown		0.353	
7	s 40 ppm 2	Unknown		0.209	
8	s 60 ppm 2	Unknown		0.206	
10	s 80ppm 2	Unknown		0.202	
11	s 100 ppm 2	Unknown		0.182	
12	s 20 ppm 3	Unknown		0.254	
14	s 40 ppm 3	Unknown		0.296	
15	s 60 ppm 3	Unknown		0.241	
16	s 80 ppm 3	Unknown		0.217	
17	s 100 ppm 3	Unknown		0.193	
18					

Lampiran 19. Hasil absorbansi tablet formula II

Sample Table Report

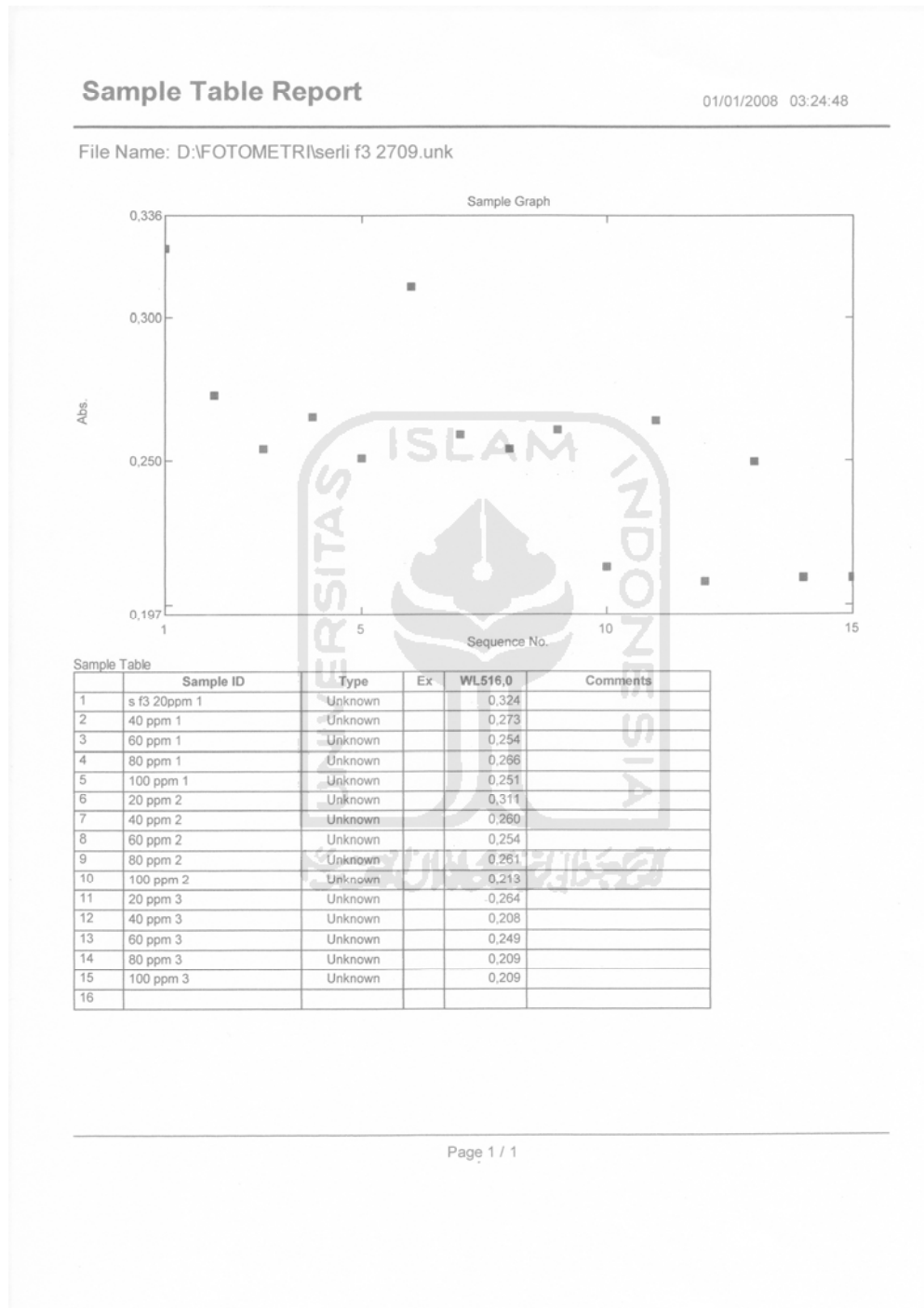
01/01/2008 03:23:28

File Name: D:\FOTOMETRI\serli f2 2709.unk



Sample Table	Sample ID	Type	Ex	WL516,0	Comments
1	s f2 20ppm 1	Unknown		0.320	
2	s 40 ppm 1	Unknown		0.308	
3	s 60 ppm 1	Unknown		0.291	
4	s 80 ppm 1	Unknown		0.305	
5	s 100 ppm 1	Unknown		0.285	
6	s f2 20ppm 2	Unknown		0.356	
7	40 ppm 2	Unknown		0.202	
8	60 ppm 2	Unknown		0.216	
10	80ppm 2	Unknown		0.215	
12	100 ppm2	Unknown		0.201	
13	20 ppm 3	Unknown		0.235	
14	40 ppm 3	Unknown		0.273	
15	60 ppm 3	Unknown		0.241	
17	80ppm 3	Unknown		0.220	
19	100 ppm3	Unknown		0.207	
20					

Lampiran 20. Hasil absorbansi tablet formula III



Lampiran 21. Tabel warna

1000 Green Beige	1001 Pale Beige	1002 Sand Yellow	1003 Signal Yellow	1004 Dark Golden Yellow	1005 Honey Yellow	1006 Maize Yellow	1007 Chrome Yellow	1011 Brown Beige
1012 Lemon Yellow	1013 Pearl White	1014 Dark Ivory	1015 Light Ivory	1016 Sulphur Yellow	1017 Saffron Yellow	1018 Zinc Yellow	1019 Grey Beige	1020 Olive Yellow
1021 Cadmium Yellow	1023 Traffic Yellow	1024 Ochre Yellow	1027 Curry Yellow	1028 Mellon Yellow	1032 Broom Yellow	1033 Dahlia Yellow	1034 Pastel Yellow	2000 Yellow Orange
2001 Red Orange	2002 Vermillion	2003 Pastel Orange	2004 Pure Orange	2008 Lt Red Orange	2009 Traffic Orange	2010 Signal Orange	2011 Deep Orange	2012 Salmon Orange
3000 Flame Red	3001 Signal Red	3002 Carmine Red	3003 Ruby Red	3004 Purple Red	3005 Wine Red	3007 Black Red	3009 Oxide Red	3011 Brown Red
3012 Beige Red	3013 Tomato Red	3014 Antique Pink	3015 Light Pink	3016 Coral Red	3017 Rose	3018 Strawberry Red	3020 Traffic Red	3022 Salmon Red
3027 Raspberry Red	3031 Orient Red	4001 Red Lilac	4002 Red Violet	4003 Heather Violet	4004 Claret Violet	4005 Blue Lilac	4006 Traffic Purple	4007 Purple Violet
4008 Signal Violet	4009 Pastel Violet	5000 Violet Blue	5001 Green Blue	5002 Ultramarine Blue	5003 Sapphire Blue	5004 Black Blue	5005 Signal Blue	5007 Brilliant Blue
5008 Grey Blue	5009 Azure Blue	5010 Gentian Blue	5011 Steel Blue	5012 Light Blue	5013 Cobalt Blue	5014 Pigeon Blue	5015 Middle Sky Blue	5017 Traffic Blue
5018 Turkish Blue	5019 Capri Blue	5020 Ocean Blue	5021 Water Blue	5022 Night Blue	5023 Fem Blue	5024 Pastel Blue	6000 Patina Green	6001 Emerald Green
6002 Leaf Green	6003 Olive Green	6004 Blue Green	6009 Fir Green	6010 Grass Green	6011 Reseda Green	6012 Black Green	6013 Reed Green	6014 Yellow Olive
6015 Black Olive	6016 Turquoise Green	6017 May Green	6018 Yellow Green	6019 Pastel Green	6020 Chrome Green	6021 Pale Green	6022 Brown Olive	6024 Traffic Green
6025 Bracken Green	6026 Opal Green	6027 Turkish Green	6028 Pinetree green	6029 Mint Green	6032 Signal Green	6033 Turquoise Blue	6034 Pale Turquoise	7000 Squirrel Grey
7001 Silver Grey	7002 Olive Grey	7003 Moss Grey	7004 Signal Grey	7005 Mouse Grey	7006 Beige Grey	7008 Khaki Grey	7009 Green Grey	7010 Tarpaulin Grey
7011 Iron Grey	7012 Basalt Grey	7013 Brown Grey	7015 Slate Grey	7016 Anthracite Grey	7021 Black Grey	7022 Umber Grey	7023 Concrete Grey	7024 Graphite Grey