

PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL PADA JUS TOMAT

(*Lycopersicum esculentum* Mill.) MENGGUNAKAN

SPEKTROFOTOMETER UV-Vis



Karya Tulis Ilmiah

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan

Program Pendidikan DIII Farmasi

Oleh :

Mulaty Dwi Untari

NIM : 14311 FB

PROGRAM STUDI DIII FARMASI

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

SURAKARTA

2017

PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL PADA JUS TOMAT

(*Lycopersicum esculentum* Mill.) MENGGUNAKAN

SPEKTROFOTOMETER UV-Vis

DETERMINATION OF TOTAL FLAVONOID CONTENTS IN TOMATO

JUICE (*Lycopersicum esculentum* Mill.) USING

UV-Vis SPECTROPHOTOMETER

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan

Program Pendidikan DIII Farmasi

Oleh :

Mulaty Dwi Untari

NIM : 14311 FB

PROGRAM STUDI DIII FARMASI

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

SURAKARTA

2017

KARYA TULIS ILMIAH

**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL PADA JUS TOMAT
(*Lycopersicon esculentum* Mill.) MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETER UV-Vis**

Diajukan oleh :
MULATY DWI UNTARI
NIM. 14311 FB

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji
dan telah dinyatakan memenuhi syarat/ sah

Pada tanggal 16 Februari 2017

Tim Penguji :

Novena Yety L, M.Sc., Apt

(Ketua)

Tri Harningsih, M.Si

(Anggota)

C.E Dhurhanita, S. Farm., M. Sc

(Anggota)

Menyetujui,
Pembimbing Utama

C.E Dhurhanita, S. Farm., M. Sc

Mengetahui,
Ketua Program Studi
DIII Farmasi

Iwan Setiawan, M.Sc., Apt

PERSEMBAHAN

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap

(QS Al-Insyirah: 6-8)

Kupersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini kepada:

1. Allah SWT atas ridho dan segala nikmat karunia-Nya
2. Kedua orang tercinta, Bapak Sunardi dan Ibu Maryani sebagai wujud jawaban atas kepercayaan yang telah diamanatkan kepadaku serta untuk segala kasih sayang, doa, kesabaran, keikhlasan dan dukungan yang telah kalian berikan
3. Tim flavonoid tercinta Anni, Gloria, Ratna
4. Sahabat tercinta Novia Puji Astuti, Putri Nurhayati, Deswinda Diandari, Amay Lia S yang selalu memberiku dukungan dan membantu segala urusan
5. Keluarga besar Diploma III Stikes Nasional angkatan 2014

PRAKATA

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul " PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL PADA JUS TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-Vis". Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III di Stikes Nasional.

Selama proses penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini tentunya tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Hartono, M.,Si., Apt. selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberikan ijin penelitian kepada penulis.
2. C.E. Dhurhania, S.Farm., M.Sc, selaku pembimbing yang telah membimbing serta mengarahkan penulis dari awal hingga akhir penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Novena Yety L, M.Sc., Apt, selaku Ketua Penguji yang mengarahkan penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Tri Harningsih, M.Si selaku Penguji yang mengarahkan penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Iwan Setiawan, S.Farm., M.Sc., Apt, selaku pengelola program Diploma III Farmasi.

6. Pak Johan selaku laboran laboratorium Kimia Farmasi yang telah membantu penulis selama praktek di laboratorium.
7. Segenap dosen dan asisten dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Segenap karyawan perpustakaan Yayasan Pendidikan Farmasi Nasional Surakarta.
9. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Harapan penulis semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. Penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Surakarta, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tomat	4
1. Sistematika dan morfologi tanaman	4
2. Kandungan kimia tomat	5
B. Flavonoid.....	6
C. Spektrofotometer UV-Vis	8

1. Prinsip dasar	8
2. Instrumen Spektrofotometer UV-Vis	9
3. Tahapan analisis kuantitatif secara Spektrofotometri UV-Vis.	10
B. Penelitian Pendukung Dilakukan Sebelumnya	11
BAB III. METODE PENELITIAN	13
A. Desain Penelitian	13
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
C. Populasi dan Sampel.....	13
1. Populasi	13
2. Sampel.....	14
D. Besaran Sampel.....	14
E. Kerangka Pikir	16
F. Alat dan Bahan Penelitian.....	16
1. Alat	16
2. Bahan.....	16
G. Cara Kerja	17
1. Pembuatan Jus	17
2. Penyiapan Larutan Uji.....	17
3. Penetapan Kadar Flavonoid.....	17
H. Analisis Data.....	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Pembuatan Jus Tomat	22
B. Penyiapan Larutan Uji	22

C. Penentuan <i>Operating Time</i>	23
D. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal	23
E. Penentuan Kurva Baku	25
F. Penentuan Kadar Flavonoid.....	27
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
A. Kesimpulan	29
B. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Tomat	4
Gambar 2. Struktur kimia flavonoid.....	7
Gambar 3. Struktur kimia quercetin	8
Gambar 4. Bagan besaran sampel.....	15
Gambar 5. Bagan kerangka pikir.....	16
Gambar 6. Grafik absorbansi terhadap konsentrasi.....	21
Gambar 7. Bentuk spektrum quercetin.....	25
Gambar 8. Kurva baku quercetin pada panjang gelombang 439,8 nm.....	26
Gambar 9. Reaksi senyawa kompleks quercetin dengan AlCl.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel I. Komposisi nilai gizi buah tomat segar per 100 gram	6
Tabel II. Jadwal kegiatan	13
Tabel III. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimal	24
Tabel IV. Hasil seri kadar larutan quercetin	25
Tabel V. Hasil kadar flavonoid total dan koefisien variasi	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan larutan AlCl_3 10% dalam metanol.....	33
Lampiran 2. Perhitungan larutan CH_3COOK 1 M dalam aquadest	34
Lampiran 3. Penentuan panjang gelombang quercetin	35
Lampiran 4. Perhitungan seri kadar larutan baku quercetin.....	36
Lampiran 5. Perhitungan persamaan regresi linier baku quercetin	37
Lampiran 6. Perhitungan kadar flavonoid total.....	38
Lampiran 7. Dokumentasi preparasi analisis	39

INTISARI

Flavonoid pada jus tomat telah terbukti secara ilmiah memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Flavonoid dapat menurunkan LDL (*Low Density Lipoprotein*) kolesterol dan tekanan darah tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi tentang kadar flavonoid total pada jus tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Penyarian flavonoid dilakukan menggunakan pelarut metanol. Penetapan kadar flavonoid total dilakukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada 439,8 nm dengan *operating time* menit ke-32 sampai ke-40. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar rata-rata flavonoid total dalam jus tomat 20,2963 mgQE/100 gram tomat dengan Koefisien Variasi 0,3628 %

Kata Kunci : jus tomat, flavonoid total, Spektrofotometer UV-Vis

ABSTRACT

Flavonoids in tomato juice has been scientifically proven to have antioxidant activity. Flavonoid can reduce LDL (*Low Density Lipoprotein*) cholesterol and hypertension. The purpose of this study given information the compound of flavonoids in tomato juice (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Extraction of flavonoids was done using the methanol solvent. Determination of total flavonoids compound was done using UV-Vis Spectrophotometer at 439,8 nm with the operating time 32 minutes until 40 minutes. The analysis showed that the average level of total flavonoids in tomato juice is 20,2963 mgQE / 100 gram of tomatoes and Coefficient of Variation that was 0,3628 %.

Keywords: tomato juice, total flavonoid, UV-Vis Spectrophotometer

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan tanaman sayuran yang berperan penting dalam pemenuhan gizi masyarakat. Tomat merupakan salah satu jenis buah yang memiliki senyawa polifenol, karotenoid, dan vitamin C yang dapat bertindak sebagai antioksidan. Polifenol pada tomat sebagian besar terdiri dari flavonoid, sedangkan jenis karotenoid yang dominan adalah pigmen likopen (Evelin dkk, 2014)

Tomat merupakan bahan makanan yang murah, mudah didapat, mudah diolah, dan lunak (Nuziyati dkk, 2016). Mayoritas masyarakat memanfaatkan tomat sebagai bahan untuk sayur, saos, ataupun langsung dikonsumsi dalam bentuk jus.

Menurut Mochtar (2008) jus tomat telah terbukti berkhasiat untuk menurunkan LDL (*Low Density Lipoprotein*) kolesterol pada tikus putih karena pada jus tomat terkandung flavonoid. Mekanisme langsung quercetin menurunkan kolesterol LDL melalui penghambatan enzim sintesis kolesterol. Penghambatan HMG-KoA (hydroxy-3-methylglutaryl-coenzyme-A) reduktase di hepar menurunkan sintesis kolesterol endogen. Keadaan tersebut menyebabkan peningkatan aktivitas pembentukan reseptor kolesterol LDL di hepar. Penghambatan ACAT (AcylCoA + Cholesterol acyltransferase) di beberapa jaringan menyebabkan penurunan ester kolesterol. Kedua keadaan tersebut menurunkan kolesterol LDL.

Penelitian lain menurut Nuziyati dkk (2016) pemberian jus tomat berpengaruh pada penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik penderita hipertensi pada lansia karena pada tomat mengandung senyawa bioflavonoid. Bioflavonoid mudah larut dalam air sehingga dapat melancarkan keluarnya air seni. Oleh karena itu mampu memberikan efek sebagai antihipertensi. Bioflavonoid memiliki efek *ACE-Inhibitor* sehingga angiotensin I tidak akan diubah menjadi angiotensin II. Akibatnya jumlah angiotensin II berkurang dan menyebabkan vasokonstriksi dan sekresi aldosteron untuk reabsorpsi natrium dan air secara otomatis akan menjadi berkurang sehingga tekanan darah akan menurun.

Berdasarkan bukti-bukti ilmiah (Nuziyati dkk (2016), Mochtar (2008)) yang menunjukkan bahwa flavonoid pada jus tomat memiliki peran yang sangat besar dalam memberikan khasiat kesehatan, maka penelitian tentang kadar flavonoid pada jus tomat penting untuk dilakukan. Berdasarkan penelusuran yang telah dilakukan diketahui bahwa penelitian tentang kadar flavonoid pada jus tomat secara spektrofotometer UV-Vis belum pernah dilakukan.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu berapakah kadar flavonoid total pada jus tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi tentang kadar flavonoid total pada jus tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) ?

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi tentang kadar flavonoid total yang terdapat pada jus tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) sehingga dapat digunakan sebagai dasar pemanfaatan jus tomat untuk meningkatkan kualitas kesehatan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan ini adalah penelitian deskriptif. Data yang diperoleh pada penetapan kadar flavonoid total digunakan sebagai hasil penelitian.

B. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi Stikes Nasional Surakarta pada bulan November 2016 sampai Januari 2017.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

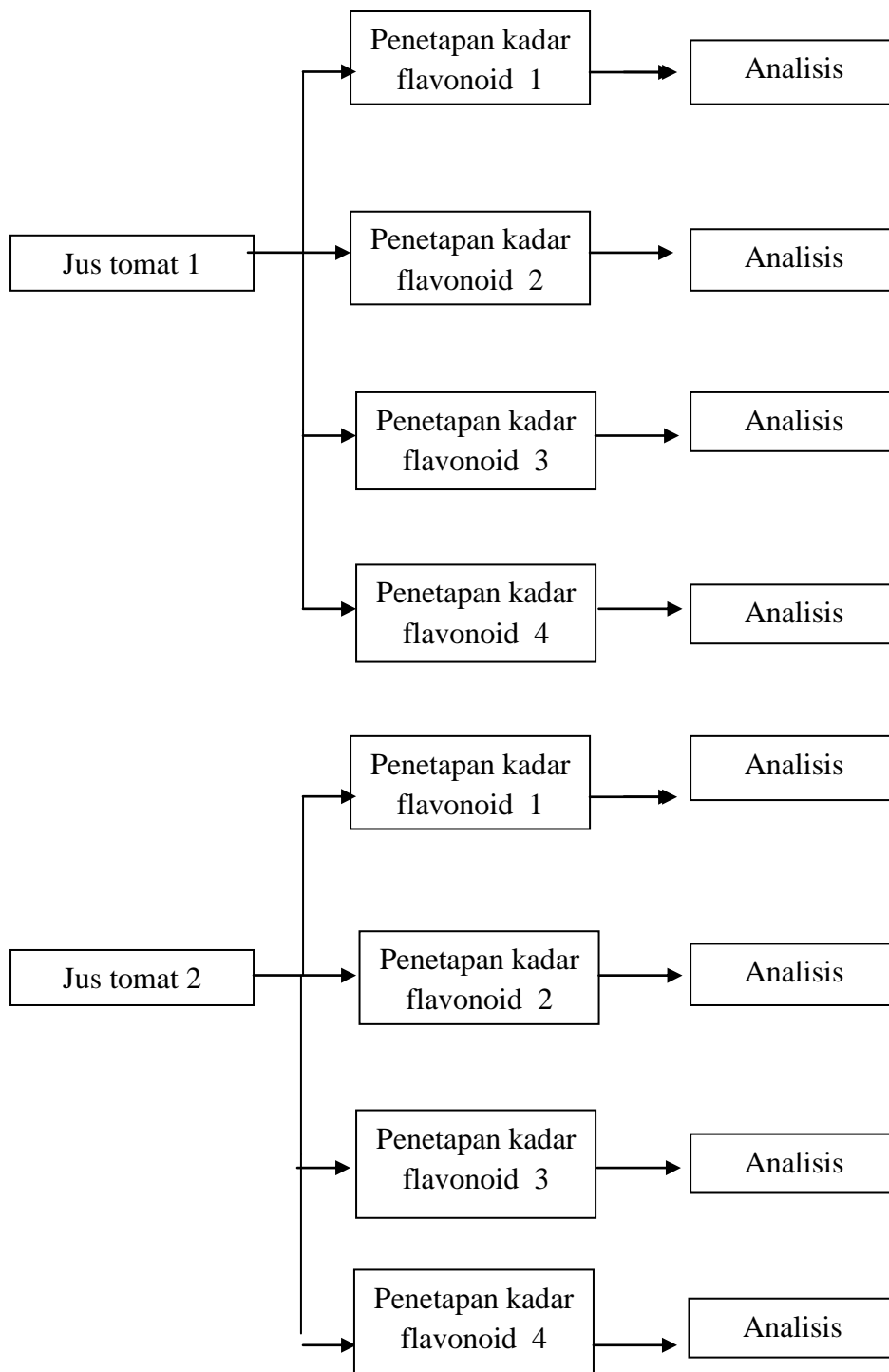
Populasi adalah jumlah keseluruhan dari unit analisa yang ciri-cirinya akan diduga. Populasi dalam penelitian ini adalah tomat yang diperoleh dari Petani Tawangmangu.

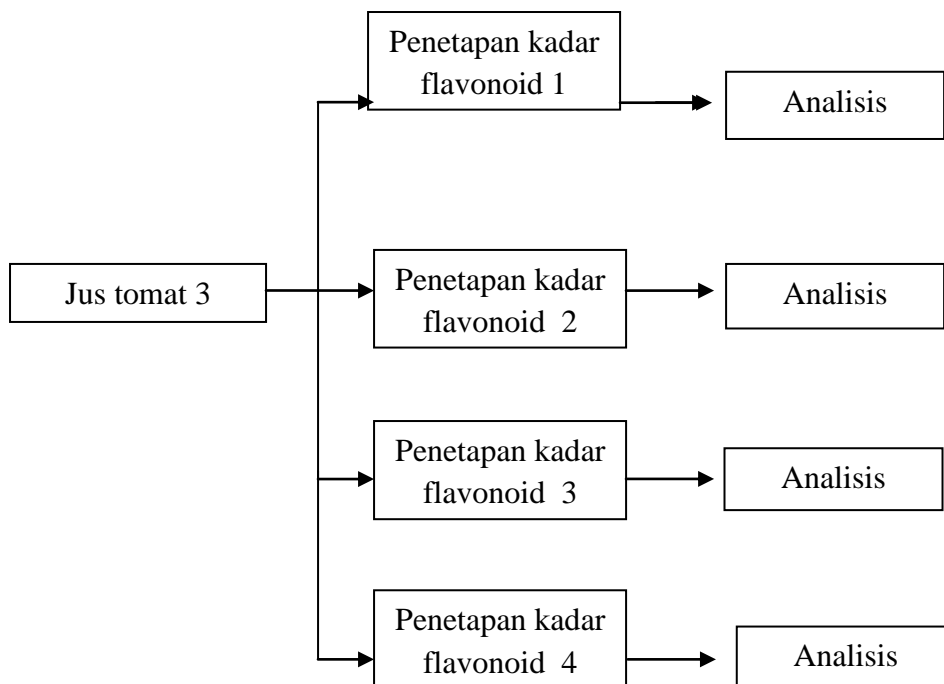
2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang diharapkan mampu mewakili populasi dalam sampel penelitian ini yaitu tomat dari 3 petani Tawangmangu.

D. Besaran Sampel

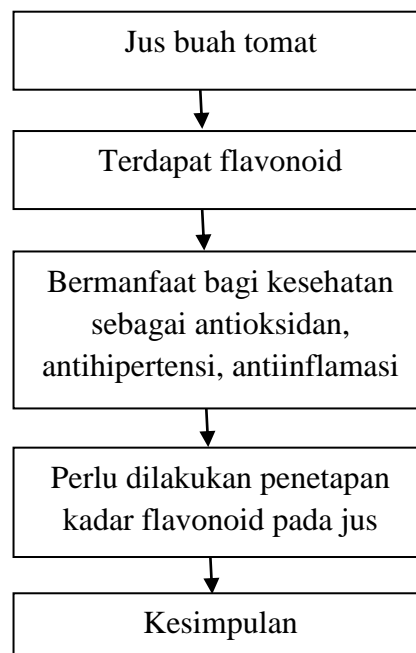
Pada penelitian ini buah tomat yang dibutuhkan untuk pembuatan jus tiap replikasi sebanyak 30 gram.





Gambar 4. Bagan besaran sampel

E. Kerangka Pikir



Gambar 5. Bagan kerangka pikir

F. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik (Ohaus Pioneer dengan sensitivitas 0,0001 g dan minimal penimbangan 0,1000 g), dan Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV mini-1240), kuvet Hellma Analytic type No 100.600, *juicer*, selain itu digunakan pula alat-alat gelas penunjang yang lazim digunakan pada analisis spektrofotometri UV-Vis.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu aquadest, tomat, kuersetin, AlCl_3 (E.Merck), kalium asetat (E.Merck), metanol p.a (Bratachem).

G. Cara Kerja

1. Pembuatan jus tomat

Tomat yang telah diperoleh dari beberapa petani dikumpulkan menjadi satu kemudian disortir yang berwarna merah dan masih segar kemudian dicuci bersih. Timbang seksama 30 gram tomat kemudian diblender.

2. Penyiapan larutan uji

Ditimbang seksama 20 gram jus tomat ditambah metanol p.a sampai 50,0 mL pada labu ukur kemudian didiamkan selama 4 jam pada suhu ruang sambil sesekali digojog tiap 15 menit, lalu disaring menggunakan kain flanel. Hasil filtrat digunakan untuk penetapan kadar flavonoid.

3. Penetapan kadar flavonoid

a. Pembuatan reagen AlCl_3 10%

Ditimbang seksama 1 gram serbuk AlCl_3 dan dimasukkan ke dalam beker glass kemudian dilarutkan dengan sebagian metanol p.a hingga larut sempurna. Dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 mL dan tambahkan metanol p.a hingga tanda.

b. Pembuatan reagen kalium asetat 1 M

Sebanyak 0,9814 gram serbuk kalium asetat ditimbang dan dimasukkan ke dalam beaker glass kemudian dilarutkan dengan sebagian aquadest hingga larut sempurna. Dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 mL dan ditambahkan aquadest hingga tanda.

c. Pembuatan larutan baku quercetin

Ditimbang seksama 10 mg baku standar quersetin dan dilarutkan dalam 10,0 mL metanol p.a untuk 1000 ppm.

d. Pembuatan larutan blangko

Dipipet sebanyak 3,0 mL metanol p.a; 0,2 mL AlCl_3 10 %; 0,2 mL kalium asetat 1M dan diencerkan dengan aquadest sampai 10,0 mL.

e. Penentuan *operating time* quercetin

Dibuat larutan baku kerja 90 ppm dengan dipipet sebanyak 0,9 mL larutan baku quersetin 1000 ppm kemudian ditambah dengan 3 mL metanol p.a; 0,2 mL AlCl_3 10 %; 0,2 mL kalium asetat 1 M dan diencerkan dengan aquadest sampai 10,0 mL. Ukur absorbansi larutan baku kerja 90 ppm pada panjang

gelombang 431 nm mulai menit ke-0 (terhitung sejak penambahan AlCl_3 10 %) dan ulangi pada tiap interval waktu 1 menit hingga diperoleh serapan yang stabil.

f. Penentuan panjang gelombang maksimum quersetin

Dilakukan pipetasi sebesar 0,90; 1,0; 1,1 mL dari larutan baku quersetin 1000 ppm kemudian masing-masing ditambah dengan 3 mL metanol p.a; 0,2 mL AlCl_3 10 %; 0,2 mL kalium asetat 1 M dan diencerkan dengan aquadest sampai 10,0 mL hingga diperoleh larutan baku kerja 90 ppm, 100 ppm, 110 ppm. Diamkan hingga mencapai *operating time* di tempat gelap pada suhu kamar, kemudian dilakukan *scanning* serapan pada panjang gelombang 350-550 nm. Amati kurva hubungan antara panjang gelombang dengan absorbansi. Tentukan panjang gelombang maksimal dari spektrum yang diperoleh.

g. Penentuan kurva baku

Buat seri larutan baku kerja dengan cara melakukan pipetasi sebesar 0,50; 0,70; 0,90; 1,0; 1,1 mL dari larutan baku quersetin 1000 ppm kemudian masing-masing dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 mL kemudian ditambah dengan 3 mL metanol p.a; 0,2 mL AlCl_3 10 %; 0,2 mL kalium asetat 1 M dan diencerkan dengan aquadest sampai 10,0 mL hingga diperoleh larutan baku kerja 50, 70, 90, 100, 110 ppm. Diamkan hingga mencapai *operating time* di tempat gelap pada suhu kamar, kemudian dilakukan *scanning* serapan pada panjang gelombang maksimal quersetin, mulai dari kadar terkecil. Dihitung persamaan regresi linier yang merupakan hubungan antara konsentrasi vs absorbansi serta tentukan koefisien korelasinya. Dibuat kurva hubungan antara konsentrasi dan absorbansi.

h. Penetapan kadar flavonoid

Dipipet 8,0 mL filtrat hasil penyiapan larutan uji kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 mL, dan ditambah dengan 0,2 mL AlCl_3 10 %; 0,2 mL kalium asetat 1M kemudian ditambah metanol p.a hingga tanda batas. Didiamkan hingga mencapai *operating time* di tempat gelap pada suhu kamar. Diukur serapan larutan pada panjang gelombang maksimal quersetin.

H. Analisis Data

Kadar flavonoid dihitung menggunakan persamaan regresi linier berdasarkan kurva kalibrasi hasil pembacaan dari alat spektrofotometer UV-Vis. Data absorbansi yang diperoleh dari penetapan kadar flavonoid dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier sebagai y, dengan demikian akan diperoleh nilai x sebagai konsentrasi flavonoid dalam larutan sampel kerja. Hasil dinyatakan sebagai rata-rata dari tiga kali pengukuran dan kandungan flavonoid dinyatakan dengan kesetaraan larutan standar flavonoid menggunakan baku pembanding quersetin. Persamaan regresi linier dinyatakan dengan :

$$y = bx + a$$

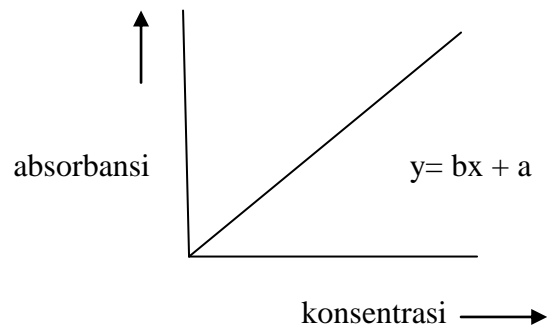
Keterangan:

y = Absorbansi

x = Konsentrasi (C) mg.L

b = Slope (kemiringan)

a = Intersep



Gambar 6. Grafik absorbansi terhadap konsentrasi

Data kadar yang diperoleh pada tiap replikasi dilakukan perhitungan koefisien variasi. Koefisien variasi (KV) adalah perbandingan antara simpangan baku dengan rata-rata suatu data dan dinyatakan dalam %. Tujuan ditentukan koefisien variasi yaitu untuk melihat sebaran data dari rata-rata hitung. Koefisien variasi diperoleh dari data kadar flavonoid total sampel. Koefisien variasi dirumuskan sebagai berikut:

$$\% \text{ KV} = \frac{\text{SD}}{\text{Kadar rata-rata}} \times 100\%$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada penetapan kadar flavonoid total pada jus tomat didapatkan hasil dari tiga kali replikasi diperoleh kadar rata-rata yaitu 20,2963 mgQE/100 gram tomat dengan % KV yaitu 0,3628 %.

B. Saran

Perlu dilakukan ekstraksi flavonoid dengan metode lain dan juga perlu dilakukan penelitian penetapan kadar flavonoid pada jus buah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, Azwar. 2010. *Tanaman Obat Indonesia Buku I*. Jakarta : Salemba medika.
- Ahmad, Aktasr R, dkk. 2015. Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.SM). *Pharm Sci Res ISSN*, **2**, 1, 2407-2354
- Andayani, Regina, dkk, 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L), *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, **13**, 1, 31-37
- Azizah, Dyah N, dkk, 2014. Penetapan kadar flavonoid metode $AlCl_3$ pada ekstrak methanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.).*Kartika jurnal ilmiah Farmasi*, **2** (2), 45-49
- Dirjen POM. 1986. *Sediaan Galenika*. Depkes RI:Jakarta
- Eveline dkk. 2014. Studi aktivitas antioksidan pada tomat (*Lycopersicon esculentum*) konvensional dan organik selama penyimpanan. *Prosiding SNST*,**5**, 22-28
- Khopar. 1990. *Konsep Dasar Analitik*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Mursidi, Achmad. 1989. *Analisis Metabolit Sekunder*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Mochtar, Muh., 2008, Pengaruh pemberian jus tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Terhadap kadar kolesterol LDL tikus putih (*Rattus norvegicus*), Skripsi, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Nuziyati dkk., 2016, Pengaruh pemberian jus tomat (*Lycopersicum commune*) terhadap penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik penderita hipertensi pada lansia di wilayah kerja puskesmas kulisusu kabupaten Buton Utara, Laporan Penelitian, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo, Sulawesi Tenggara.
- Redha, Abdi., 2010, Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif Dan Peranannya Dalam Sistem Biologis, *Jurnal Belian*, **9**, 196 – 202.
- Rohman, A., Gandjar, I.G., 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Pakaya dkk. 2015. Analisis Kadar Flavonoid dari Ekstrak Metanol Daun dan Bunga Tembelean. *Jurnal Penelitian*
- Pereira, D.Fontana dkk. 2011. Effects of flavonoids on α -glucosidase activity: Potential targets for glucose homeostasis. *Nutrition*, **27**,1161–1167

Winarsi, Hery M.S.2009. *Antioksidan dan Radikal Bebas*.Yogyakarta: Kanisius